

Jaksokirja - oppimistavoitteet

- Osaa diagnosoida bakteerimeningiitin ja aloittaa hoidon
- Osaa diagnosoida ja hoitaa virusmeningiitin
- Tietää tavallisimmat borrelioosin, tuberkuloosin ja HIV-infektioiden neurologiset ilmentymät
- Tietää enkefaliitin diagnostiset kriteerit ja hoitoperiaatteet

Punainen = hallitse, osaa käyttää tai soveltaa

Sininen = tiedä, tunnista, ymmärrä

Vihreä = erityisosaamista, hyödyllistä neurologiasta kiinnostuneille



Bakteerimeningiitti ja sen akuutti hoito

Meningiitti – johto-oireet

- **Yleisoireet:** kuume, yleistilan lasku,
- **Paikallisoireet:** päänsärky, meningismi
- **Aivo-oireet:** kouristelu, sekavuus, tajunnan tason lasku, fokaalioireet (aivoinfarkti)
- **Muut oireet:** purppura, petekiat, nivelkivut, septinen shokki

Meningismi $\approx$ niskajäykkyys = on aivokalvoille ”lokalisoiva” paikallisoire

Meningoenkefaliitin nyrkkisääntöjä (1)

Kardinaalioireet

≥ 2 kardinaalioireita on yli 90%:lla potilailla, joilla todetaan meningiitti, mutta

1. Kuume
2. Päänsärky
3. Sekavuus
4. Niskajäykkyys

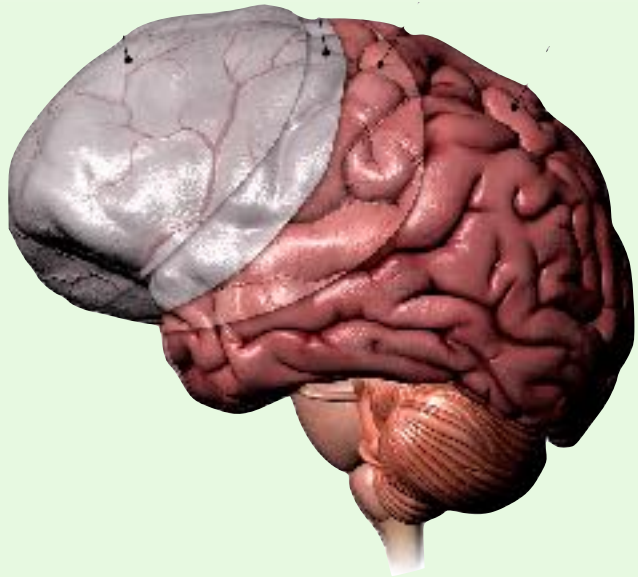
≥ 3 kardinaalioireita on vain alle 50%:lla

80% meningiiteistä on viruksen aiheuttamia

60% virusmeningiiteistä on enterovirusten aiheuttamia



Meningiitin ja enkefaliitin tärkeä ero



Virusмениngiitin tyypioireet

- Kuume + päänsärky + niskajäykkyys tai niskakakipu
- Ei neurologisia yleis- (kouristelu) tai paikallisoireita (kuten afasia, hemipareesi, ataksia)
- Hoito oireenmukainen (nesteytys, lepo, tulehduskipulääke), komplisoitumaton virusмениngiitti paranee lähes aina itsestään



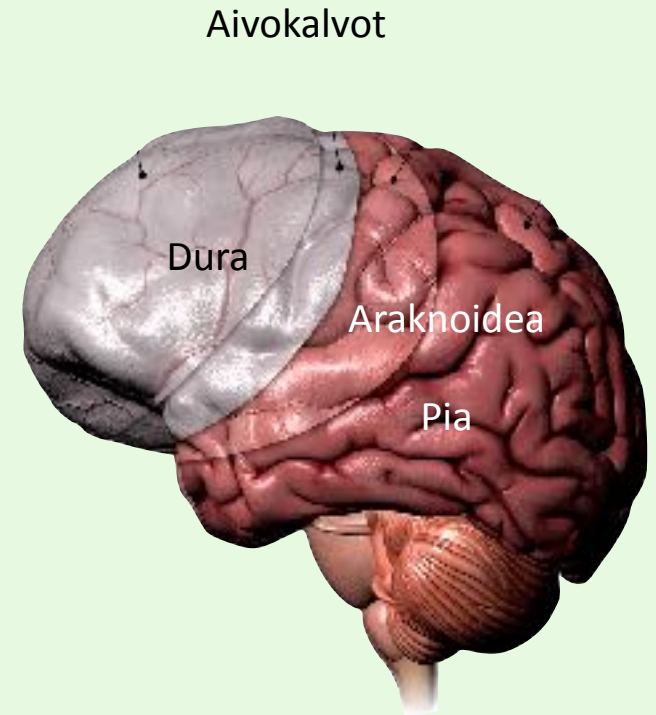
Virusenkefaliitin tyypioireet

- Päänsärky + kuume + neurologiset oireet kuten sekavuus, uneliaisuus, väsymys, kouristelu, vapina, hallusinaatiot, aivohaverit (stroke), muistiongelmät
- Aiheuttajan selvittäminen on tärkeää, koska moneen on olemassa spesifi lääkehoito - kuten asykloviiri herpesenkefaliittiin

Meningiitin nyrkkisääntö (2) – bakteeri vai virus?

- Bakteeri – unelias, sekava vuodepotilas, joka valittaa päänsärkyä, jos jaksaa
- Virus – istumakuntoinen potilas, jolla on kova päänsärky
- Osin samat oireet mutta vaikeusasteessa huomattava ero, bakteeri >> virus

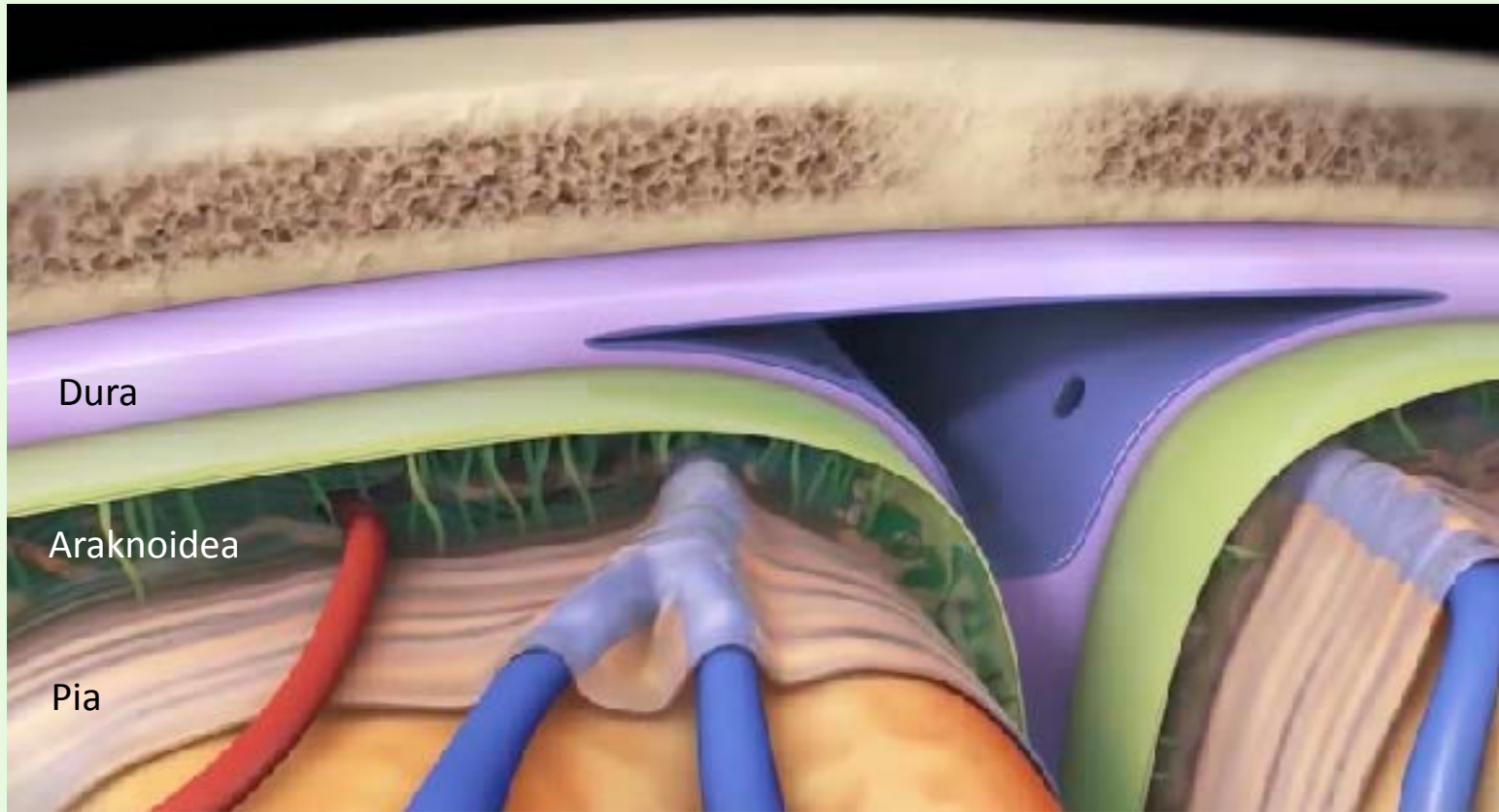
Meningismi – aivokalvoin paikallistava statuslöydös



Leptomeningit = araknoidea + pia

Niskajäykkyys on oire, jolla tarkoitetaan niskalihasten jäykkyyttä eteenpäin leukaa kohti rintaa taivutettaessa. Pään sivukierrot saattavat tässä tilanteessa olla normaalit. Oireen aiheuttaa aivokalvoin (meningit) kohdistuva venytys, jolloin eri syistä ärtyneet aivokalvot laukaisevat suojarahaksia, joka jäykistää niskalihakset estäen eteentaivutusta (Wikipedia)

Aivokalvot



Meningiitillä tarkoitetaan yleensä leptomeningiittiä eli tulehdusta subaraknoidaalitilassa
Leptomeningit = araknoidea + pia

Neurologinen status bakterimeningiittiä epäiltäessä

Yleisstatus

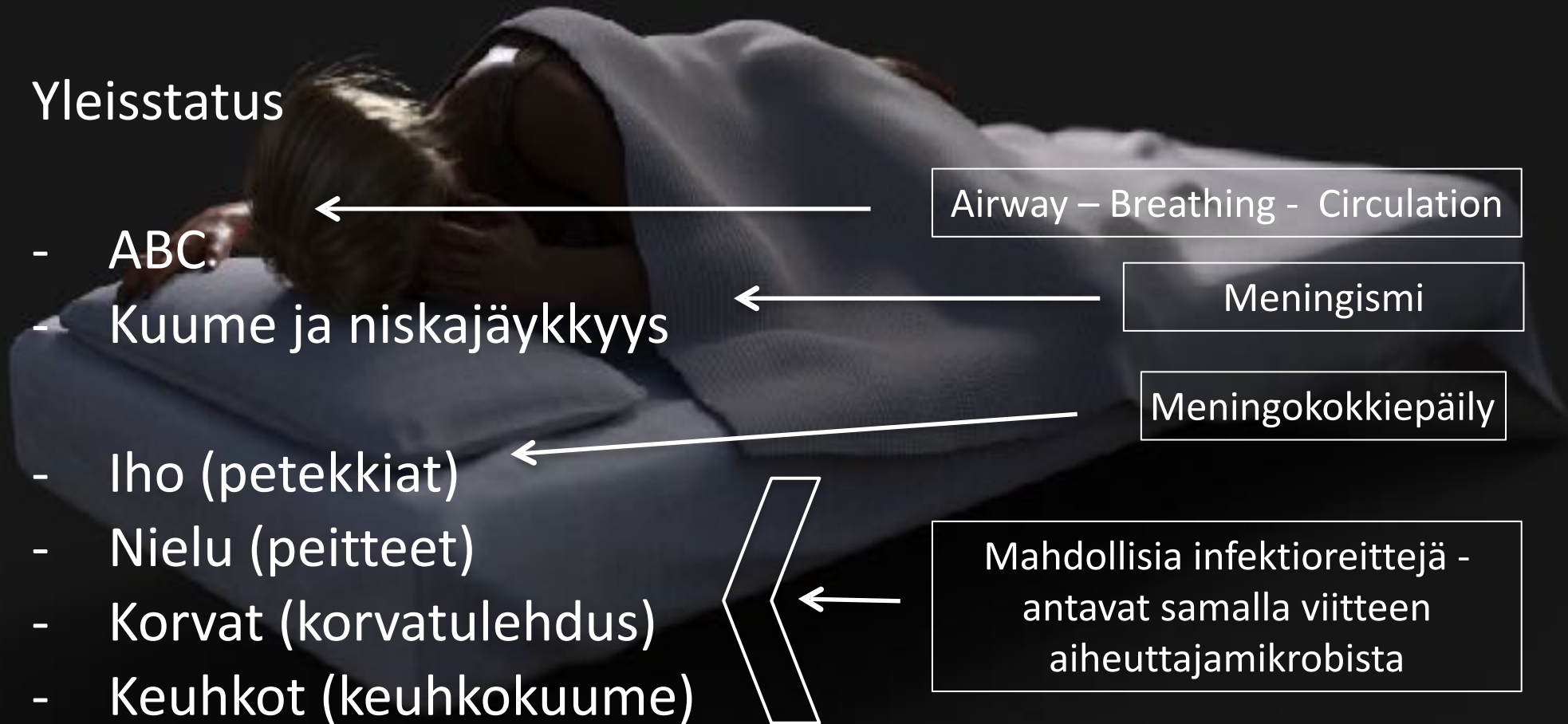
- ABC
- Kuume ja niskajäykkyys
- Iho (petekkiat)
- Nielu (peitteet)
- Korvat (korvatulehdus)
- Keuhkot (keuhkokuume)
- Sydän (endokardiitti)

Airway – Breathing - Circulation

Meningismi

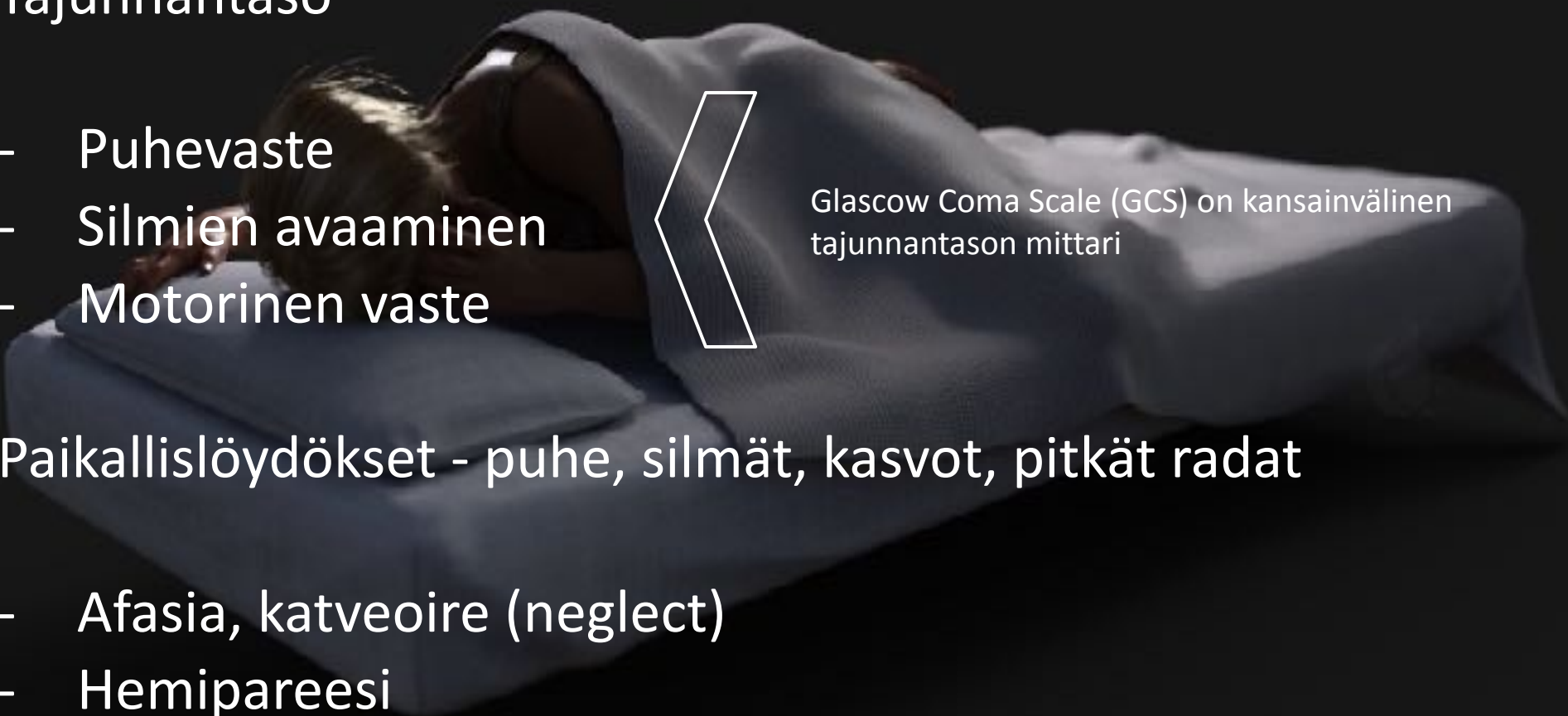
Meningokokkiepäily

Mahdollisia infektioreittejä -
antavat samalla viitteen
aiheuttajamikrobista



Yksityiskohtainen neurologinen status

- Tajunnantaso
 - Puhevaste
 - Silmien avaaminen
 - Motorinen vaste
- Paikallislöydökset - puhe, silmät, kasvot, pitkät radat
 - Afasia, katveoire (neglect)
 - Hemipareesi
 - Aivohermolöydös (mustuaiset, silmien liikkeet, papillat)



Glascow Coma Scale (GCS) on kansainvälinen tajunnantason mittari

Afasia = aivoperäinen kielellisten kykyjen osittainen tai täydellinen puutos

Neglect = oman elimistön jonkin osan tai toiminnon huomiotta jättäminen

Meningiitti - tutkimukset

Tyypilliset oireet

1. Kuume
2. Päänsärky
3. Sekavuus
4. Niskajäykkyys



Veriviljelyt x 2

CRP, pvk+t, na, k, krea, glu



Likvori - bakteerivärjäys ja
-viljely, solut, proteiini, glukoosi,
lisäputkia



Pään TT

1. Vasta lääkityksen aloituksen jälkeen
2. Ennen likvoria, jos epäily aivoherniaation vaarasta

Herniaatiovaara ≈ tajunta vahvasti alentunut,
statuksessa paikallislöydös (mm. hemipareesi) tai
jos potilas on kouristanut



Meningiitti – diagnostiikkaa (1)

- Kliininen kuva
- Likvori + likvorin bakteerivärjäys ja viljely
- Veriviljely x1 - 2
- Sieni- ja mykobakteeriviljelyt
- Varaputkia (bakteeriantigeenit, PCR, vasta-aineet)
- S-CRP
- Virusserologia, -eristys (veri, ulostenäyte)

Meningiitti – diagnostiikkaa (2)

Likvori	Virus	Bakteeri
Ulkonäkö	kirkas	samea
Glukoosi	2 - 4 mmol/l	<2 mmol/l
Proteiini	500 - 800 mg/l	>1000 mg/l
Leukosyytit	<200 x 10 ⁶ /l	>1000 x 10 ⁶ /l
Leuk.erottelu	lymfosytaarinen	polymorfonukleaarinen
Gramvärjäys	negatiivinen	positiivinen (usein)
Kliininen kuva	lievä	raju
S-CRP	<40 mg/l	>40 mg/l

Meningiitti - erotusdiagnostiikkaa



	Pääoire	Keskeisimmät tutkimukset
SAV	Äkillinen päänsärky	TT (+ likvori)
Meningiitti	Infektio-oireet: kuume, niskajäykkyys	Likvori (+ CRP + veriviljely)
Stroke = aivohaveri	Neurologinen puutosoire	TT (+TT-angio)

Bakteerimeningiitin hoito

Aloita lääkitys HETI!

**> 6 tunnin hoitoviive
antibiootin aloituksessa
huonontaa ennustetta**

Bakteeriantibiootti
+/- kortikosteroidi
+/- asykloviiri



Steroidi rauhoittaa inflammaatiota, joka syntyy bakteerien hajotessa antibiootin vaikutuksesta – tällöin komplikaatiot vähenevät (mm. kuulo säilyy paremmin)

Asykloviiri on paikallaan, jos herpesen aiheuttamaa enkefaliittia ei ole poissuljettu

TABLE 1-2 Common Bacterial Meningitis Organisms

Organism	Age	Risk Factors	Proportion of Cases	Case Fatality
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	All ages	Immunoglobulin alternative complement deficiency, asplenia, alcoholism	57%	17.9%; higher if immunocompromised
<i>Neisseria meningitidis</i>	Aged 11 to 17 years and younger adults	Multiperson dwellings, travel to sub-Saharan Africa	17% (45% aged 11 to 17 years)	10%
<i>Listeria monocytogenes</i>	Neonates and adults	Cell-mediated immunodeficiencies (eg, steroids, HIV, alcoholism), newborns	4%	18%
<i>Haemophilus influenzae</i>	Children and adults	Newborns	6%	7%
Group B streptococcus	Neonates	86% of cases are in patients aged <2 months	17%	11%
Gram-negative rods (eg, <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i>)	Adults	Nosocomial infection; only 3% from community	33% of all nosocomial meningitis	35% nosocomial; 25% community acquired

TABLE 1-1 Empiric Therapy for Acute Meningitis Syndrome

Source or Syndrome	Common Pathogens	Suggested Empiric Therapy ^a
Community Acquired		
Adult or child	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Neisseria meningitidis</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Haemophilus influenzae</i>	Vancomycin + ceftriaxone
Neonate	Group B streptococcus <i>L. monocytogenes</i> <i>S. pneumoniae</i>	Ampicillin + cefotaxime or aminoglycoside
Immunocompromised (eg, patients with HIV, asplenia, alcoholism, or cancer, or patients older than 60 years)	<i>S. pneumoniae</i> <i>L. monocytogenes</i> Aerobic gram-negative bacilli (eg, Enterobacteriaceae family)	Vancomycin + ampicillin + extended-spectrum cephalosporin
Adjunctive therapy (community-acquired disease unless contraindicated)		Dexamethasone (before or with first dose of antibiotics)

Identified Focus of Infection

Maxillary sinusitis or otitis	<i>Streptococcus</i> species Gram-negative bacilli <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Haemophilus</i> species	Vancomycin + metronidazole + extended-spectrum cephalosporin
Endocarditis	<i>Viridians streptococcus</i> <i>S. aureus</i> <i>Streptococcus bovis</i> HACEK group Enterococci	Vancomycin + extended-spectrum cephalosporin
Nosocomial	Gram-negative bacilli <i>Staphylococci</i> species	Vancomycin + extended-spectrum cephalosporin
Penetrating trauma or recent neurosurgical procedure (eg, shunt)	<i>S. aureus</i> and other species (especially MRSA) Enterobacteriaceae family <i>Pseudomonas</i> species	Vancomycin + metronidazole + extended-spectrum cephalosporin or Vancomycin + meropenem
Encephalitis (eg, seizures, obtundation)	Herpes family (especially herpesvirus type 1)	Acyclovir

HACEK = *Haemophilus aphrophilus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Cardiobacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, and *Klebsiella kingae*; MRSA = methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

TABLE 2-2 Acute Treatment of Encephalitis

Condition or Agent	Therapeutic Agent	Dose and Duration of Treatment
Herpes simplex encephalitis	Acyclovir	10 mg/kg every 8 hours for 3 weeks
Varicella-zoster encephalitis	Acyclovir	10 mg/kg every 8 hours for 10 to 14 days
Cytomegalovirus encephalitis	Ganciclovir	Ganciclovir: 5 mg/kg every 12 hours for 14 to 21 days
	Foscarnet	Foscarnet: 60 mg/kg every 8 hours for 2 to 3 weeks
Enterovirus encephalitis	Picornanil	Not available in the United States
Syphilis	Penicillin	20 million U/d IV for 10 days
Rocky Mountain spotted fever	Doxycycline	Adults: 100 mg every 12 hours
		Children: 2.2 mg/kg every 12 hours
<i>Listeria monocytogenes</i>	Ampicillin	Adults: 1 g/IV to 2 g/IV every 3 to 4 hours
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Doxycycline	Adults: 100 mg every 12 hours Children: 2.2 mg/kg every 12 hours
	Erythromycin	Adults: 250 mg to 1000 mg every 6 hours depending on severity of infection Children: 30 mg/kg/d to 50 mg/kg/d in four divided doses

Greenlee JE. Encephalitis and postinfectious encephalitis. Continuum (Minneap Minn). 2012;18(6 Infectious Disease):1271-89.

Bartt R. Acute bacterial and viral meningitis. Continuum (Minneap Minn). 2012;18(6 Infectious Disease):1255-70.

Meningiittipotilaan ennuste



Bakteerimeningiittipotilaan kuolemanriski

- Kuoleman riski selvästi lisääntynyt (2x)
- > 6 tunnin hoitoviive (antibiootin aloitus) huonontaa ennustetta
- Ikä > 60 v (riski 3x)
- Kouristuskohtaus 24 t sisällä (riski 4x)
- Pneumokokki - kuolleisuus 14 - 40%, meningokki 10%, listeria 14% - jopa yli 30%, jos vastustuskyky alentunut (immuno-suppressiopotilaat)



Aseptinen ja virusmeningiitti

Aseptinen meningiitti

- Aseptisellä meningiitillä tarkoitetaan aivokalvojen inflammaatiota, jonka taustalta ei ole löydettävissä bakteeri-, parasiitti- tai sienietiologiaa
- Yleisimpiä aseptisen meningiitin aiheuttajia ovat virukset (kuten entero- , herpes simplex- (HSV-1, HSV-2), varicella-zoster- , adeno- ja parainfluenssa-, Epstein-Barr (EBV)- ja sytomegalovirukset)
- Autoimmuunitauti (kuten SLE) tai tietty lääkeaine (tulehduskipulääke (NSAID), sulfa-antibiootit, suoneen annettava immunoglobuliini (IVIG)) voivat aiheuttaa aseptisen meningiitin
- Aseptinen meningiitin diagnoosi vaatii päivystysarviota
- Tyypillinen lieväoireinen meningiitti voidaan diagnosoida / infektiosoida tk - tai sisätautipäivystyksessä ja potilas kotiutuu toipumaan oireenmukaisella hoidolla - sairaslomaa on syytä kirjoittaa riittävän pitkä aika (n. 2 vkoa).
- Voimakasoireinen aseptinen meningiitti voi vaatia muutaman vrk:n vuodeosastoseurantaa, jolloin huolehditaan riittävästä kipulääkityksestä ja nesteytyksestä aluksi suonensisäisesti

SLE = Systeminen Lupus Erytematosus

Aivokudoksen tulehduksen
(enkefaliitin) diagnostiset kriteerit
ja hoitoperiaatteet

Aivotulehdus = enkefaliitti



Aiheuttajia (1)

Virus (mm. herpes simplex virus -1 ja -2, varicella zoster virus, ja respiratoriset virukset (Influenza A ja B, Parainfluenza-virus, Adenovirus), arbovirukset (mm. tick-borne encephalitis)



Aiheuttajia (2)

Bakteeri (mm. pneumo- tai meningokokki, hemofilus, listeria, borrelia)

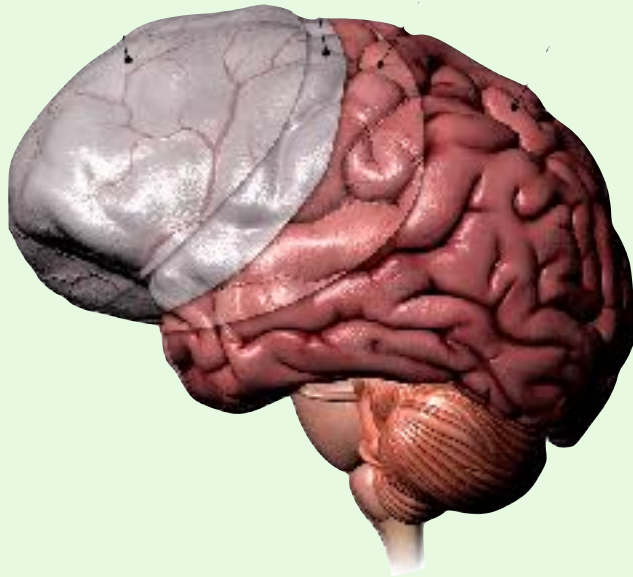
Parasiitti

Rikketsia

Immunologinen mekanismi (mm. NMDA-reseptori -enkefaliitti)

Arbovirus = lyhenne sanoista Arthropod-borne virus - yleensä hyttysen tai punkin selkärangaisiin levittämiä viruksia

Virusменингиитин ja -енкефалиитин tärkeä ero



Virusменингиитин tyypioireet

- Kuume + päänsärky + niskajäykkyys tai niskakakipu
- Ei neurologisia yleis- (kouristelu) tai paikallisoireita (kuten afasia, hemipareesi, ataksia)
- Hoito oireenmukainen (nesteytys, lepo, tulehduskipulääke), komplisoitumaton virusменингиitti paranee lähes aina itsestään



Virusenkefaliitin tyypioireet

- Päänsärky + kuume + neurologiset oireet kuten sekavuus, uneliaisuus, väsymys, kouristelu, vapina, hallusinaatiot, aivohaverit (stroke), muistiongelmät
- Aiheuttajan selvittäminen on tärkeää, koska moneen on olemassa spesifi lääkehoito - kuten asykloviiri herpesenkefaliittiin

Aivotulehdusen (enkefaliitin) määritelmä	Tarkennus	Huomio
Pääkriteerit		
Muutos käytöksessä	Kesto ainakin 24 tuntia	Ei muuta selitystä
Lisäkriteerit		
Kuume	$\geq 38^{\circ}$	3 vuorokauden (72 tuntia) aikana ennen tai jälkeen oireiston alkamisesta
Epileptinen kohtaus	Yleistynyt tai paikallisalkuinen kohtaus	Ei selity aiemmin todetulla epilepsia tai kouristusalttiudella
Uusi neurologinen puutosoire		Kuten afasia, apraksia, neglect, hemipareesi
Likvorin valkosolut	> 5 solua / uL	
Muutos aivojen kuvantamistutkimuksessa	Uusi tai akuutti aivoparenkyyminmuutos, joka sopii enkefaliittiin	Muutos ei selity paremmin muulla syyllä
EEG-muutos	EEG-löydös, joka sopii enkefaliittiin	Löydös ei selity paremmin muulla syyllä

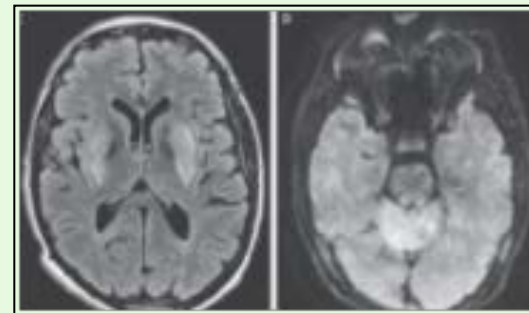
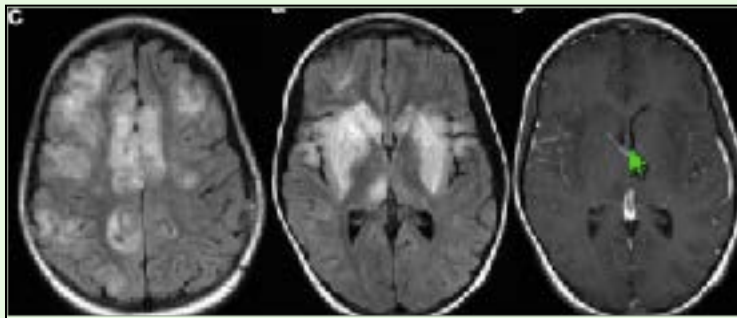
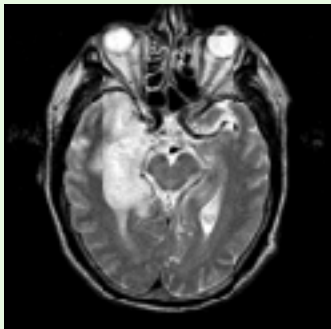
Enkefaliitin tyypillisimmät oireet ovat päänsärky + kuume, sekavuus, uneliaisuus, väsymys, kouristelu, vapina, hallusinaatioit, aivohaverit (stroke), muistiongelmia

Neurologiset paikallisoireet vaihtelevat sen mukaan mitä keskushermoston osaa aiheuttaja vaurioittaa:

Aivotulehdukset - enkefaliitit		
Limbinen	Muistihäiriö (amnesia), kouristelu, psyykemuutos	HSV1, HHV6
Cerebellaarinen	Ataksia (pikkuaivovaurio)	VZV, EBV, paraneopalaalinen, St. Louis, tuhkarokko
Parkinsonistinen	Parkinsonismi (tyvitumakevaurio)	JEV, WNV, St. Louis, Nipah
Rombenenkefaliitti	Aivorunko-oireet (aivorunkovaurio)	Listeria, WNV, JEV, EV71, TB
Enkefalomyeliitti	Tetra- tai parapareesi (aivoselkäydin vaurio)	WNV, EV71, JEV, Punkkivälitteiset, Zika

Limbinen = limbiseen järjestelmään, cerebellaarinen = pikkuaivoihin, romben = ruutuaivoihin, enkefalomyeliitti = aivoihin ja selkäyttimeen liittyvä

Rombenkefalon = ruutuaivot = alkion aivojen takaosa (takimmainen kolmesta primaarisesta aivorakkulasta), joka jakautuu metenkefaloniksi (aivosilta, pikkuaivot) ja myelenkefaloniksi (ydinjatke)



HSV = Herpes Simplex Virus
EV = enterovirus
VZV = varicella zoster virus

Enkefaliitti päivystyksessä

Aiheuttajat yksinkertaisesti:

1. Herpesenkefaliitti
2. Muu virusenkefaliitti
3. Bakteritauti

Erotusdiagnostiikka tärkeää:

1. Yleensä on aluksi epäselvää, onko kyseessä infektio vai muu neurologinen sairaus - kuten aivohaveri
2. Bakterimeningiitti on aina suljettava pois
3. Neuroradiologia on keskeinen jatkotutkimus

Toimenpiteet infektiopäilyssä:

Lääkitys: laajakirjoinen antibiootti ja asykloviiri laskimoon välittömästi

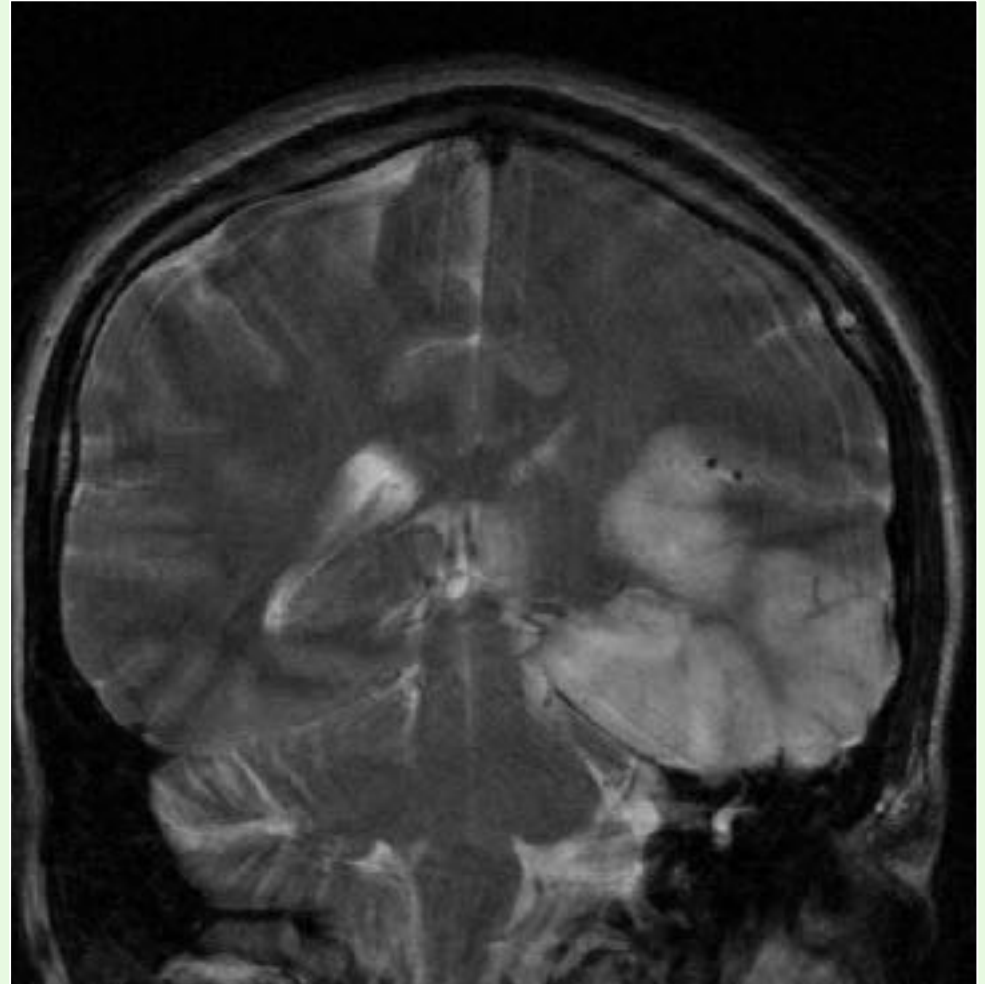
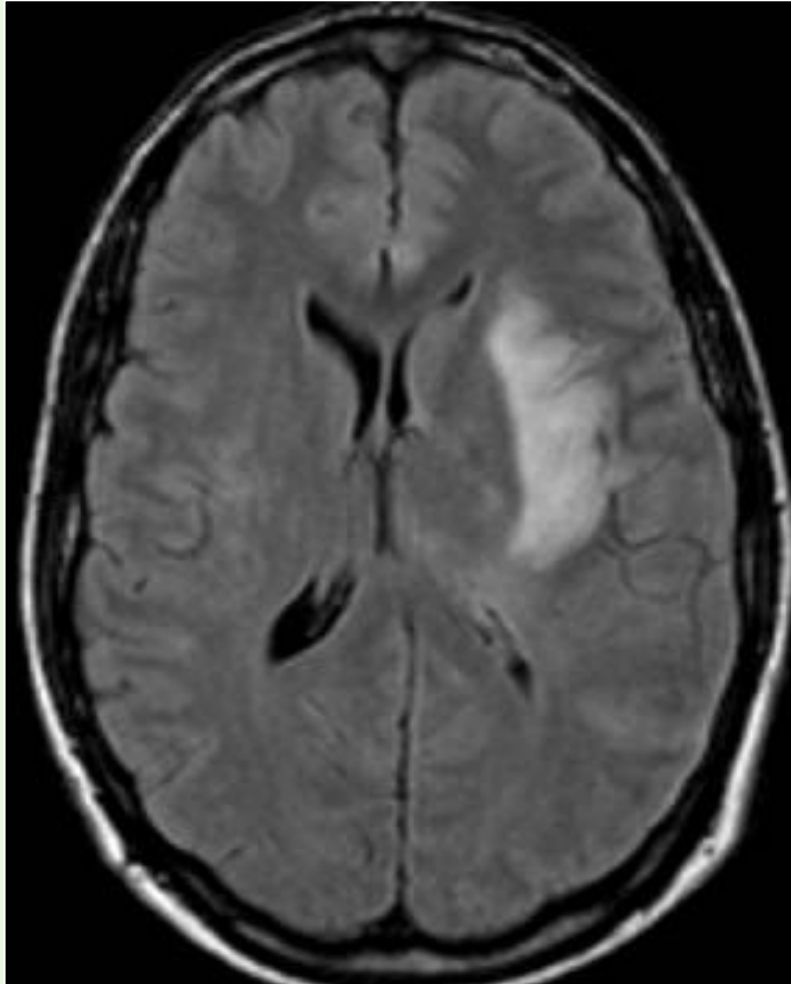
Pään TT tai MK

Lab: CRP, pvk+t, na, k, krea, glu, veriviljely x2

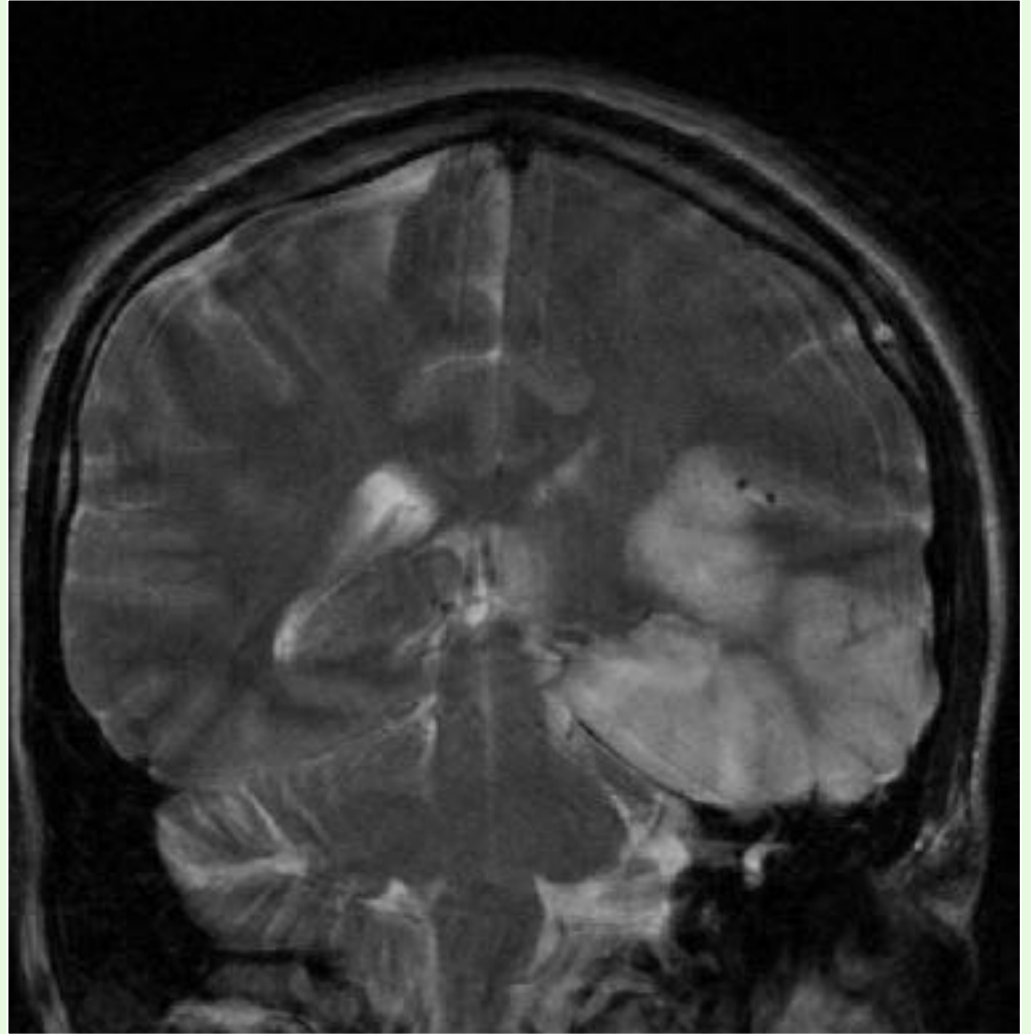
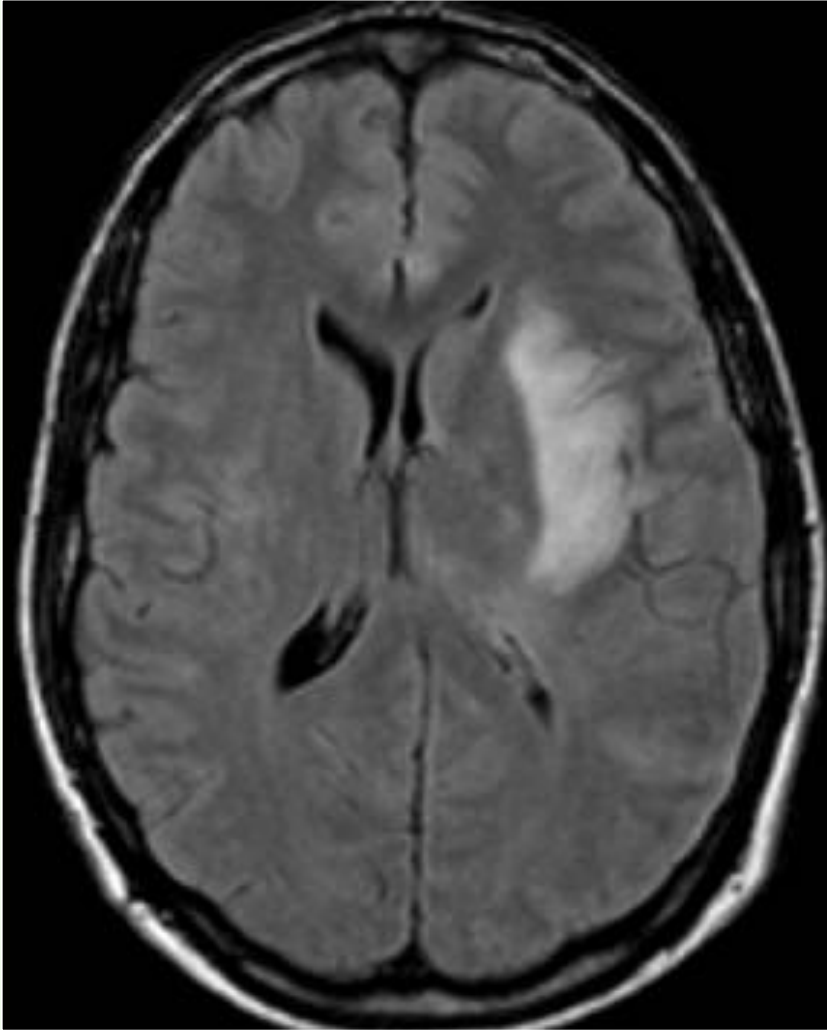
Likvori: bakt. värjäys + viljely, herpes-PCR, solut, prot., gluk.

EEG harkinnan mukaan

Nuori nainen - mennyt sekavaksi,
kouristanut, jonka jälkeen tajuton,
EEG poikkeava

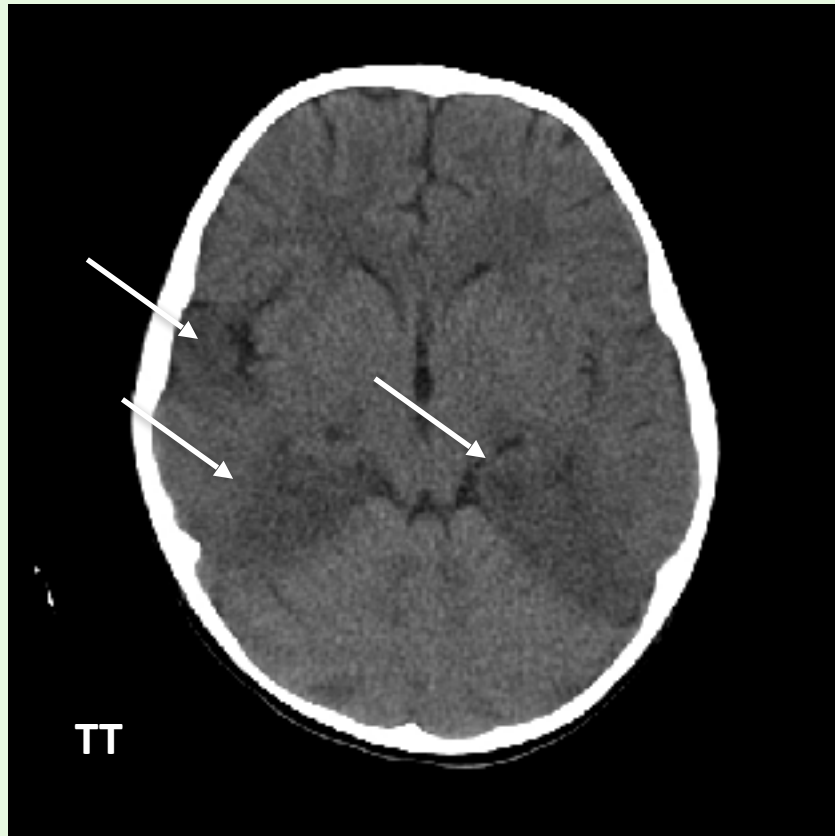


Magneettikuvassa näkyy herpesenkefaliitti (1)

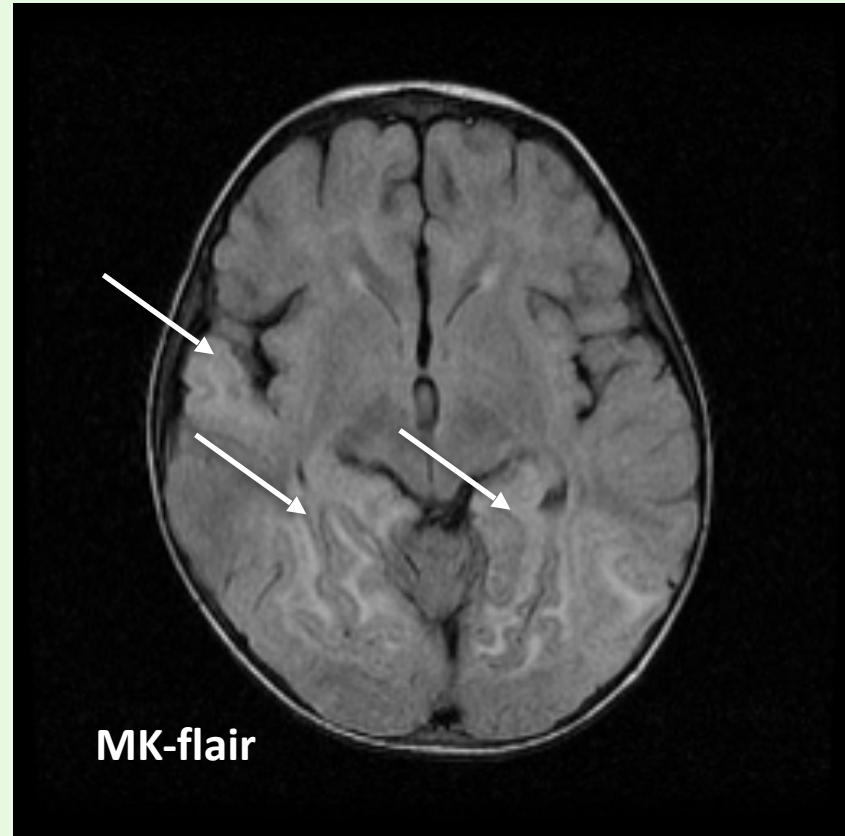


Herpesenkefaliitti (2)

20 kk ikäinen poikalapsi, jolla kuumetta ja kouristelua, vaurio näkyy hyvin ohimo - ja takaraivolohkoissa



Case courtesy of Dr Hani Salam, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org/). From the case [ID: 7780](https://radiopaedia.org/cases/7780)



Case courtesy of Dr Hani Salam, [Radiopaedia.org](https://radiopaedia.org/). From the case [ID: 7780](https://radiopaedia.org/cases/7780)

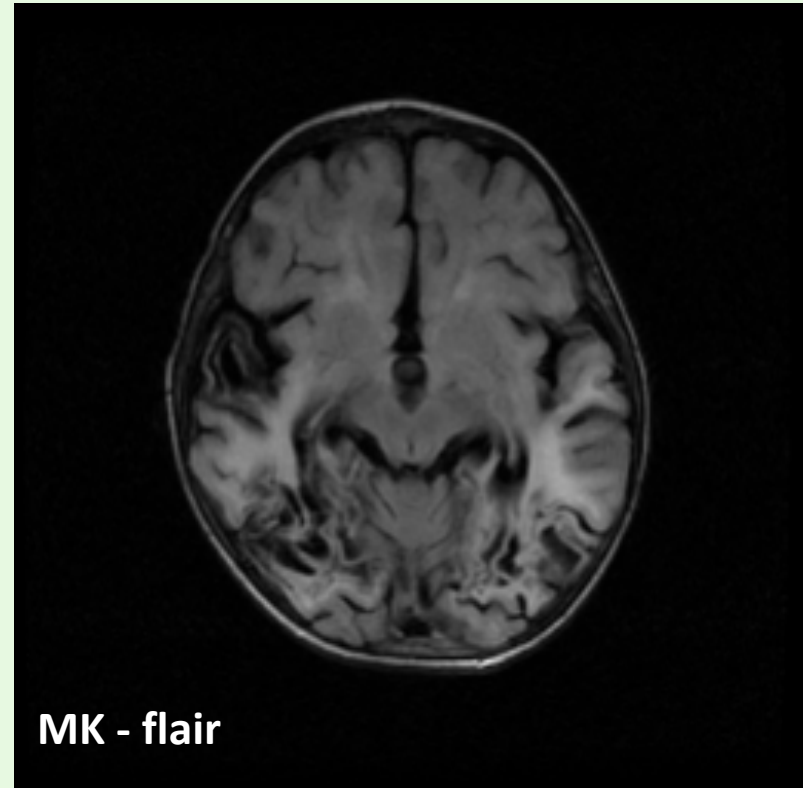
Herpesenkefaliitin jälkitila

20 kk ikäinen poikalapsi, jolla alkuun kuumetta ja kouristelua, vaurio näkyy hyvin hyvin ohimo - ja takaraivolohkoissa.

Tilanne 2 kk kuluttua oireiston alusta (edellinen slide)



Case courtesy of Dr Hani Salam, <https://radiopaedia.org/>>Radiopaedia.org. From the case <https://radiopaedia.org/cases/7780>>rID: 7780



Case courtesy of Dr Hani Salam, <https://radiopaedia.org/>>Radiopaedia.org. From the case <https://radiopaedia.org/cases/7780>>rID: 7780

Herpesenkefaliitti – tyyppioireet ja tutkimukset

Akuutti herpestriadi
(vain < 30% tapauksista)

1. Kuume
2. Tajunnantason lasku
3. Kouristelu

Salakavala alku ja vaikeutuminen
(3 - 7 päivän aikana)

1. Sekavuus,
2. Käytöksen muutos, hallusinaatiot
3. Myöhemmin kuume ja kouristelu

Ohimolohkon (tai aivojen muun osan)
vaurio

1. Afasia tai neglect
2. Hemipareesi
3. Muu paikallisoire

3% kehittyy jälkitautina autoimmuuni-
enkefaliitti (anti-NMDA-reseptori)



Laajakirjoinen antibiootti ja
asykloviiri laskimoon

Pään TT
(MK)

Likvori: Solut, proteiini,
glukoosi herpes-PCR

MK
2 - 3 vrk

EEG usein
hyödyllinen

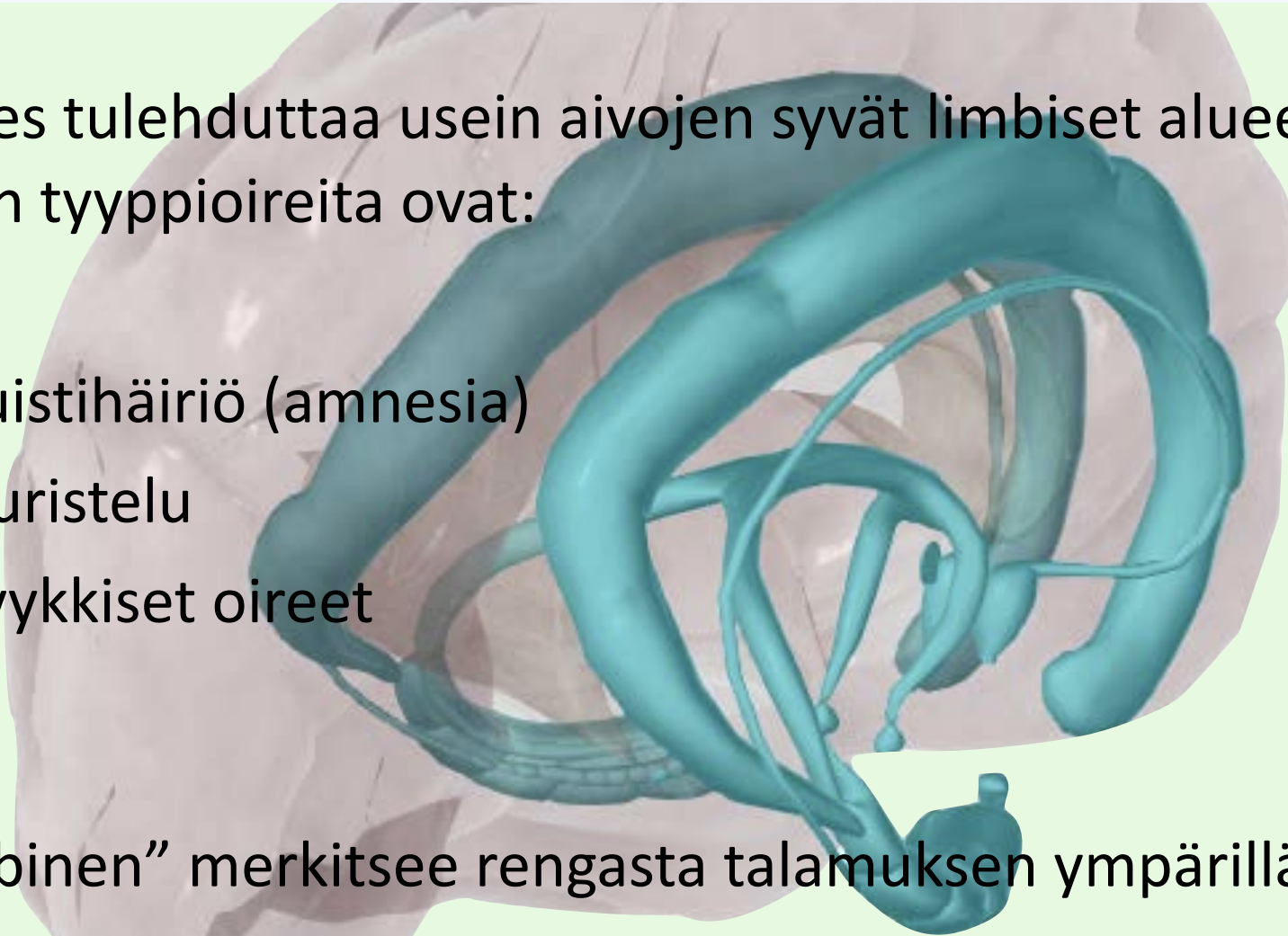
Herpesenkefaliitin limbinen triadi

Herpes tulehduttaa usein aivojen syvät limbiset alueet, joiden tyyppioireita ovat:

- Muistihäiriö (amnesia)
- Kouristelu
- Psyykkiset oireet

”Limbinen” merkitsee rengasta talamuksen ympärillä

Alueen rakenteita ovat mm. mantelitumake (amygdala), vyöpoimu (gyrus ginguli), aivoturso (hippocampus) ja nisälisäke (corpus mamillare)



Varizella Zoster-infektio



VZV on yksi enkefaliitin aiheuttajista.

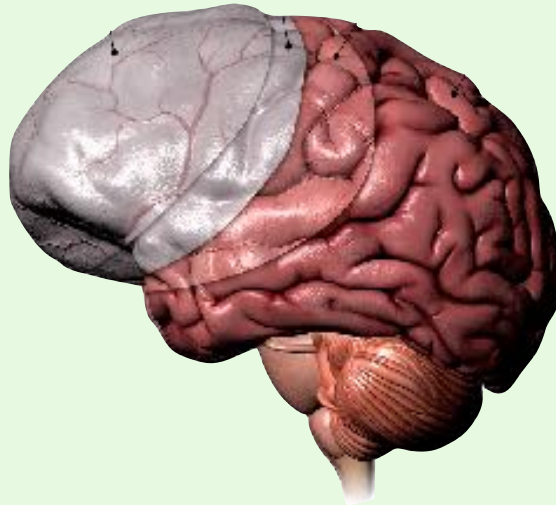
Virus asuu hermon takajuuren gangliossa ja voi sieltä siirtyä sekä iholle (kuva) että keskushermostoon

Borrelioosin, tuberkuloosin
ja HIV-infektion
neurologiset ilmentymät

Borrelioosi (Lymen tauti)



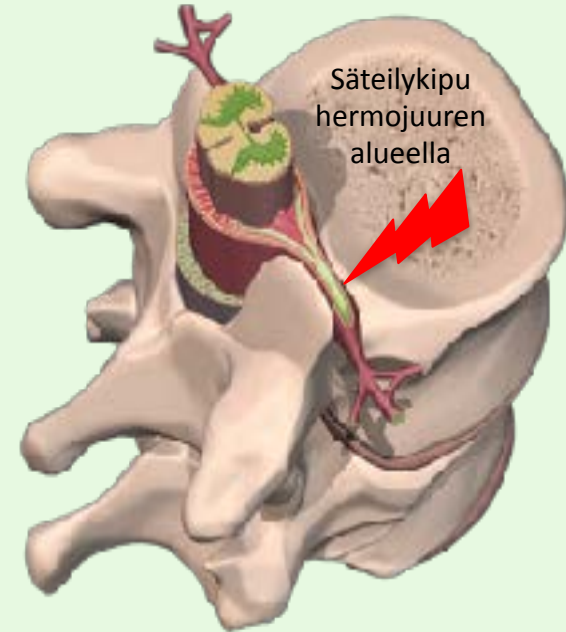
Erythema migrans



Aivokalvon tulehdus
(менингиitti)



Aivohermopareesi
(tässä kasvohermohalvaus)



Hermojuuren tulehdus
(radikulopatia)

Ensioire on paikallinen ihottuma (erytema migrans) – spirokeetta leviää tämän jälkeen elimistöön veren välityksellä (hematogeenisesti)

Neuroborrelioosi-triadi – meningiitti + aivohermopareesi + radikulopatia

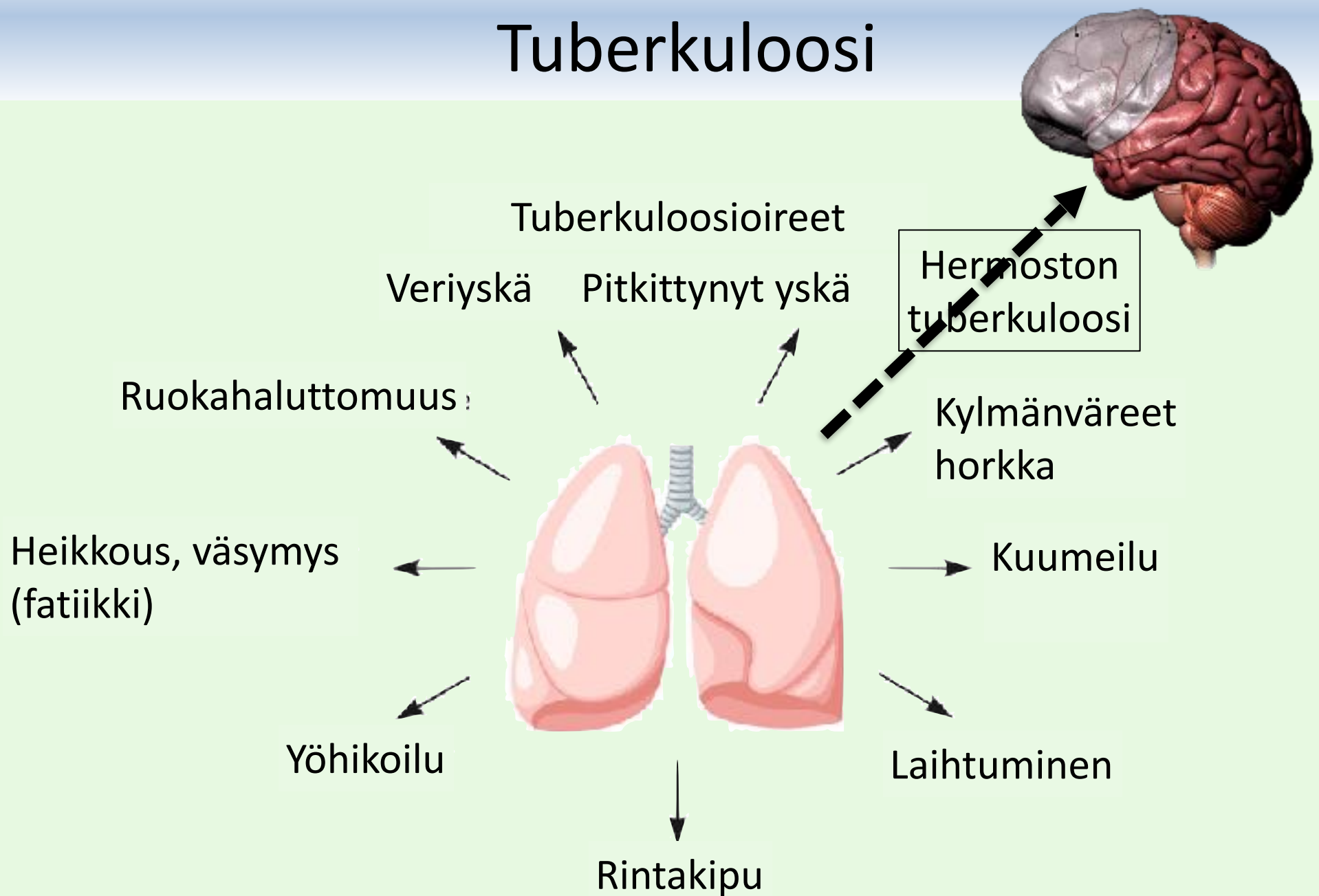


Borrelioosin kliininen kuva

Borrelioosi	Aikajänne	Oireisto	Huomio
Aikainen paikallinen vaihe	Muutama päivä - 4-5 viikkoa punkin pureman jälkeen	Erythema chronicum migrans - ihottuma	Esiintyy n. 80% potilaista
			Liittännäisoina mm. väsymys, sairauden tuntu, päänsärky, kolotukset, imusolmukkeiden suurentuminen
Aikainen levinnyt vaihe	Väikoista kuukausiin punkin pureman jälkeen	Sydänlihaksen tulehdus (kardiitti)	Esiintyy n. 1% potilaista, mm. johtumishäiriö, kardiomyopatia, myoperikardiitti
		Meningiitti	Neurologisia oireita on n. 15% potilaista
		Aivohermopareesi	Yleisin kasvohermohalvaus , joka voi olla molemminpuolinen
		Ääreishermoston neuropatia	Tyypillinen myös hermojuuritulehdus (radikulaureiitti)
		Harvoin selkäydin- tai aivotulehdus (myeliitti tai enkefaliitti)	
		Tuki- ja liikuntaelinten oireet: vaeltava paikkaa vaihtava nivelkipu	Esiintyy n. 60% potilaista
		Muita oireita: imusolmukesuurentumat	Myös silmä-, maksa-, munuaismuutokset mahdollisia
Myöhäinen krooninen vaihe	Kuukausista vuosien punkin pureman jälkeen	Krooniset tuki- ja liikuntaelinten oireet: niveltulehdukset	Esiintyy n. 60% potilaista, vaeltavia paikkaa vaihtavia nivelkipuja ja -tulehduksia, usein polvessa
		Kognitiivisia ja psyykkisiä häiriöitä (enkefalopatia)	Myös krooninen neuropatia, ataksia, selkäytimen tulehdus mahdollisia
		Ihomuutoksia: – acrodermatitis chronica atrophicans,	Myös sclerodermaa muistuttavia ihottumia

Borrelioosin aiheuttaa punkinpuremasta ihmiseen pääsevä spirokeettabakteeri *Borrelia burgdorferi*. Taudinkuvassa on paljon samaa kuin kupassa (syfilis), jonka aiheuta toinen spirokeetti *Treponema pallidum*

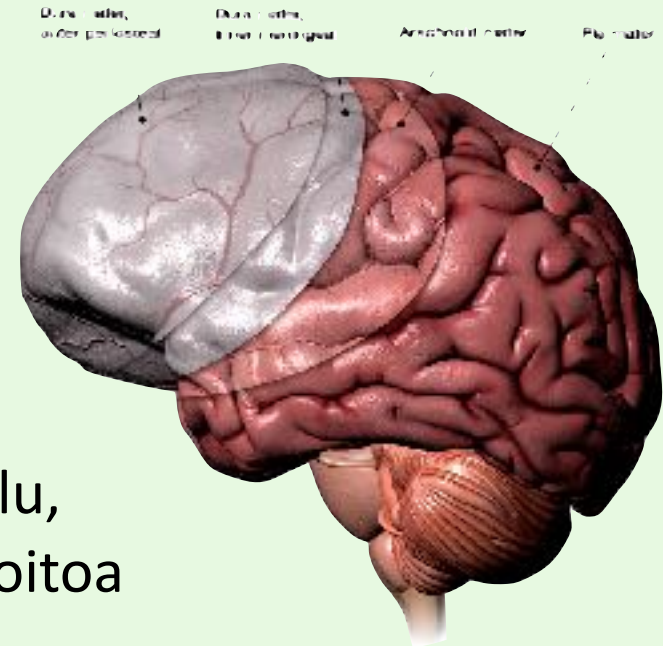
Tuberkuloosi



Keskushermoston tuberkuloosi (1)

Tuberkuloosin aiheuttama meningiitti

- **Prodromaaliveike:** lievä kumeilu, sairautentuntu, väsymys, päänsärky
- **Meningiitti:** niskajäykkyys (meningismi), päänsärky, oksentelu, sekavuus, aivohermopareesit, pitkien ratojen oireet
- **Paralyyttinen vaihe:** hemipareesi, kouristelu, tajunnantason lasku, tajuttomuus, ilman hoitoa kuolema 5 - 8 viikossa
- **Diagnoosi:** likvori + aivojen tietokonetomografia (TT) tai magneettikuvaus (MK)



Keskushermoston tuberkuloosi (2)

Tuberkulooma (tuberkuloosipesäkkeestä muodostunut pahkura, tuberkuloosikasvama) - oireet



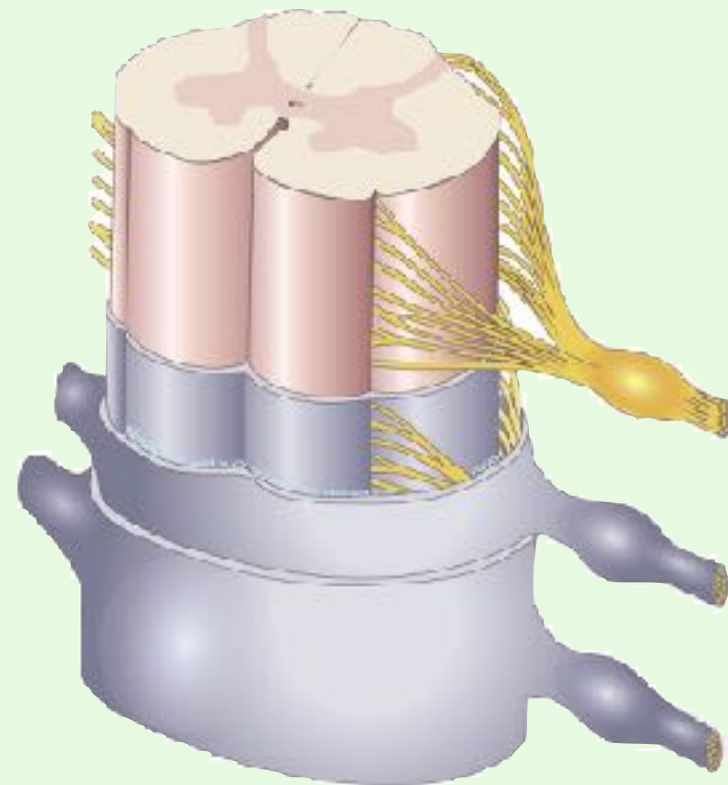
- Kouristelu
- Toispuolihalvaus (tai muu paikallisoire)
- Koholla olevan aivopaineen oireet: päänsärky, oksentelu, tajunnantason lasku
- Diagnoosi: aivojen tietokonetomografia (TT) tai magneettikuvaus (MK) - likvori kontraindisoitu (aivopaine) ja voi olla normaali

Keskushermoston tuberkuloosi (3)

Lukinkalvon (araknoidea) tulehdus spinaalikanavassa

Oireisto ja tutkimukset:

- Hermojuurien kompressio: kipu + tuntepuutos hermojuurta tai -juuria vastaavalla alueella
- Selkäytimen tai motoneuronien vaurio: halvausoireet, tuntehäiriöt, vilkkaat (selkäydinvaurio) tai vaimentuneet (motoneuronivaurio) refleksit, selkäydinvauriossa Babinskin merkki, virtsa- tai ulosteinkontinenssi
- Selkäytimen infarkti: arteria spinalis anterior - oireyhtymä = parapareesi + raajojen värinätunto normaali
- Spinaalikanavan MK + likvori



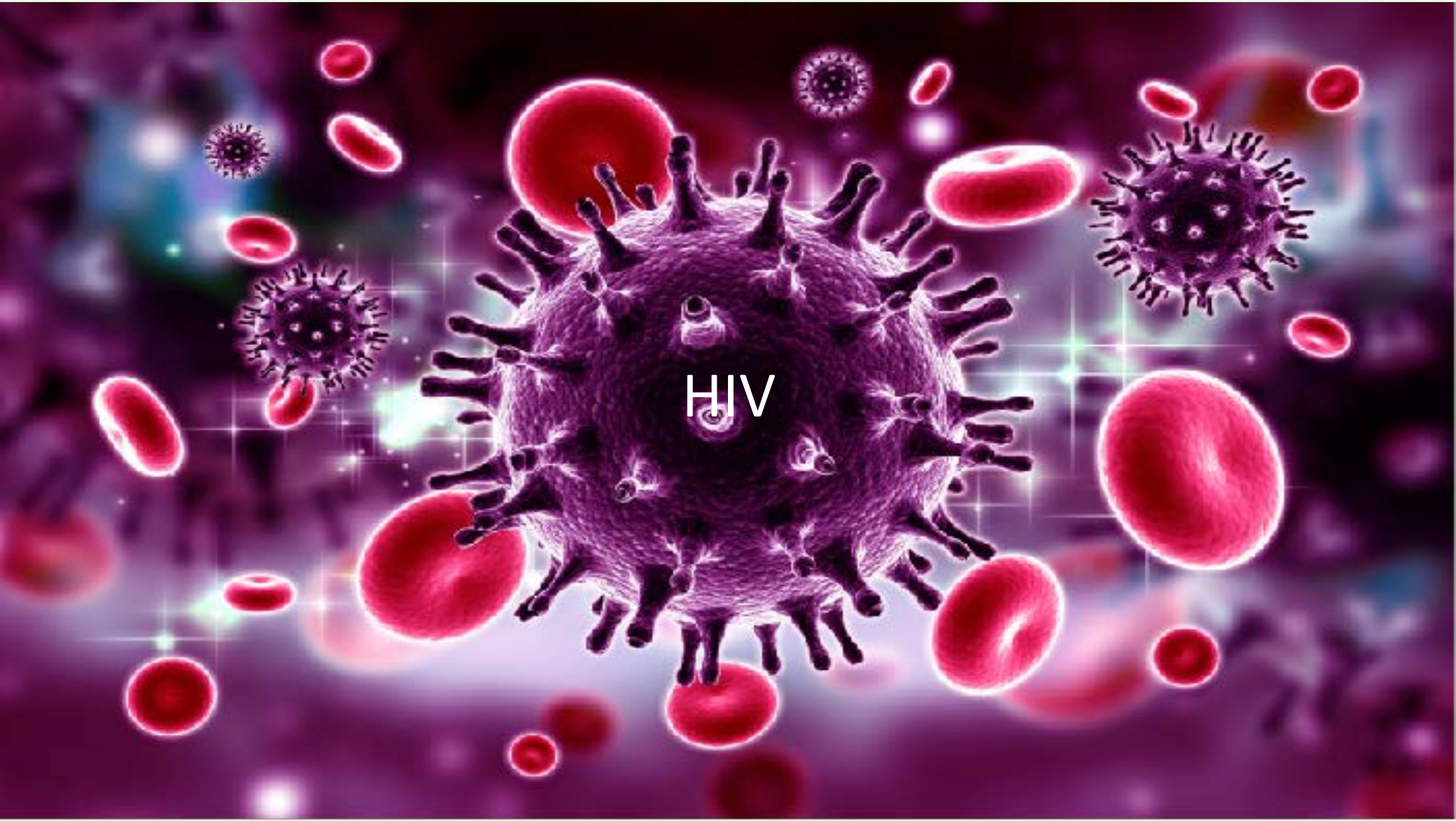
Tuberkuloosi – basaalinen meningiitti

Aivorungon ympärille erittyvä tulehdusneste (soluja ja runsaasti proteiineja sisältävä neste) selittää hyvin aivohermopareesien synnyn

A - 53 - 79

HIV = ihmisen immuunikatovirus

(Human Immunodeficiency Virus)



HIV - tartunta

HIV/AIDS is transmitted



UNPROTECTED
SEX



DRUG ADDICTS



BLOOD
TRANSFUSION



PREGNANCY



NON-STERILE
INSTRUMENTS

HIV/AIDS is not transmitted



TOUCHING



THROUGH FOOD



WITH A KISS



INSECT BITES



IN THE POOL

HIV - komplikaatiomekanismit

- Itse HIV-viruksen ja virusproteiinien suora myrkytysvaikutus (toksisuus)
- Immunikadon aiheuttamat opportunistiset infektiot
- Hoitojen myötä vahvistuvan oman immuunipuolustuksen aiheuttamat vauriot (ns. Immune Reconstitution Inflammatory Syndrome - IRIS)
- HIV:n lääkehoidon haittavaikutukset

HIV – AIDS – alkuvaiheen oireisto

HIV - taudin oireet	AIDS - ennakoiva vaihe (oireita esiintyy myös AIDS-aikana)
Kuume	Viikkoja kestävä lieväasteinen kuumeilu
Väsymys	Yöhikoilua
Nivel- ja lihaskivut	Epämääräinen uupumus
Päänsärky	Tahaton laihtuminen
Kurkkukipu	Vatsan löysyys
Ripuli	Hengitysvaikeudet
Pikkupilkkuinen, usein nyhermäinen ihottuma vartalolla	Ihon hilseilevää ihottumaa (etenkin kasvoissa); tali-ihottuma (seborrooinen ekseema), erityisesti kasvoissa
Imusolmukkeiden turpoaminen	Suurentuneet imusolmukkeet
Hiivatulehdukset	Emättimen tai suun sitkeä hiivatulehdus, sammas
	Kohdunkaulan limakalvon muutokset (dysplasia)

HIV – varhainen tunnistaminen

Vajaa puolet tartunnan saaneista saa seuraavia ensioireita
2 – 6 viikon kuluttua tartunnasta:

- Kuume, kurkkukipu
- Suurentuneet imusolmukkeet
- Ihottuma, lihaskivut, nivelvaivat
- Päänsärky

Ensivaiheen oireet häviävät noin kuukaudessa

Alkuun tartunta ei vielä välttämättä näy verikokeissa

HIV – tilaa vievä muutos aivoissa

Diagnoosi perustuu HIV-potilaan aivojen magneettikuvaukseen (MK) tai tietokonetomografiaan (TT)

Oireena **aivopaineen kohoamisen** merkit: päänsärky, oksentelu, sekavuus, tajunnantason lasku. Yleisimmät tilaa vievän muutoksen aiheuttajat:

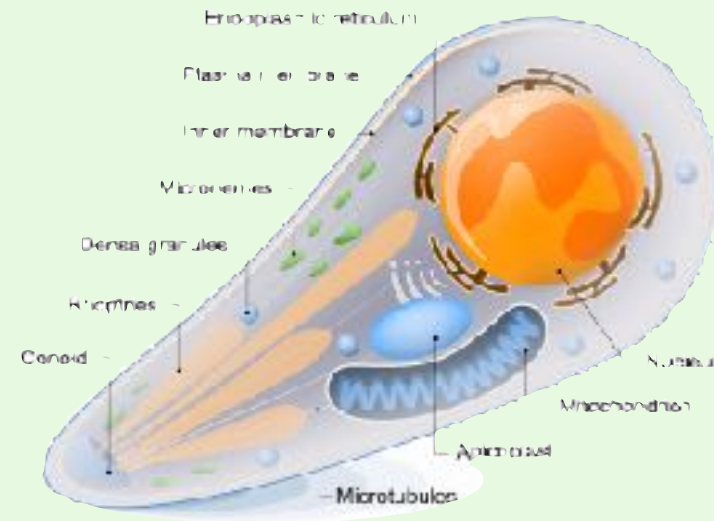
1. Toksoplasmoosi - oireet:

- Kuumeilu
- Päänsärky, oksentelu, sekavuus, tajunnantason lasku
- Neurologinen paikallisoire (esim. afasia, hemipareesi)
- Kouristuskohtaus

2. Keskushermoston primaari lymfooma – oireet:

- Kuumeilu, yöhikoilu, laihtuminen (80%:lla potilaista)
- Päänsärky, oksentelu, sekavuus, tajunnantason lasku
- Neurologinen paikallisoire (esim. afasia, hemipareesi)
- Kouristuskohtaus

Toxoplasma gondii



Toksoplasmoosi on *Toxoplasma gondii* -nimisen alkueläimen aiheuttama infektio

HIV – muutos, joka ei vie tilaa

Diagnoosi perustuu HIV-potilaan aivojen magneettikuvaukseen (MK) tai tietokonetomografiaan (TT)

Oireet ja aiheuttajat:

1. PML = progressiivinen multifokaalinen leukoenkefalopatia:

Nopeasti etenevä neurologinen puutosoire (esim. näkökenttäpuutos, hemipareesi, hemisensorinen oire, afasia, ataksia), henkisen suorituskyvyn lasku. PML voi vaurioittaa mitä tahansa aivojen osaa - näköoireet ovat erityisen yleisiä

2. HIV-infektion enkefalopatia:

Tyypillinen oiretriadi: muistin ja ajatustoiminnan hitaus, masennus, liikehäiriöt

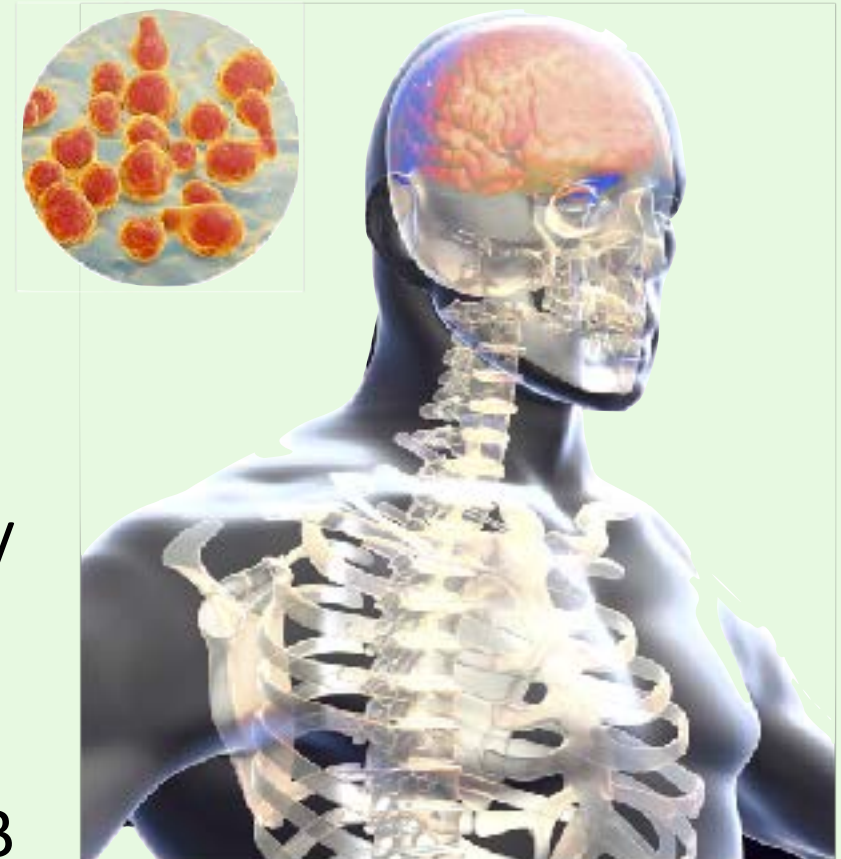
3. Sytomegaloviruksen aiheuttama enkefaliitti:

Oireina delirium, sekavuus, neurologinen puutosoire

Muita HIV - komplikaatioita – kryptokokkimeningiitti

- Cryptococcus-suvun hiivasienen (Cryptococcus neoformans) aiheuttama aivokalvontulehdus
- Oireet: päänsärky, kuume, myöhemmin kohonneen aivopaineen oireet (mm. oksentelu, kaksoiskuvat, tajunnantason lasku)
- Diagnoosi: pään neuroradiologia (TT/ MK), likvori, seerumin kryptokokki – antigeeni
- Hoito: sienilääkitys - amfoterisiini - B + flusytosiini

TT = tietokonetomografia, MK = magneettikuvaus



Saylor D. Neurologic complications of human immunodeficiency virus infection. *Continuum* (Minneapolis Minn) 2018;24 (5 Neuroinfectious Disease)

Muita HIV-komplikaatioita – polyneuropatia

- Tyypillinen pienten säikeiden polyneuropatia
- Esiintyy 30 - 50% HIV-potilaista
- Oireina tunnottomuus, pistely ja kipu raajojen sukka-hansikas - alueella (kuva)
- HIV-lääkitys voi pahentaa tilannetta – tarvittaessa viruslääkitystä muutettava



Keskushermostoinfektiot –
Bakteeritaudit

Purulentti (märkäinen) bakteerimeningitti





Kuvassa meningokokkeja
(diplokokkeja)

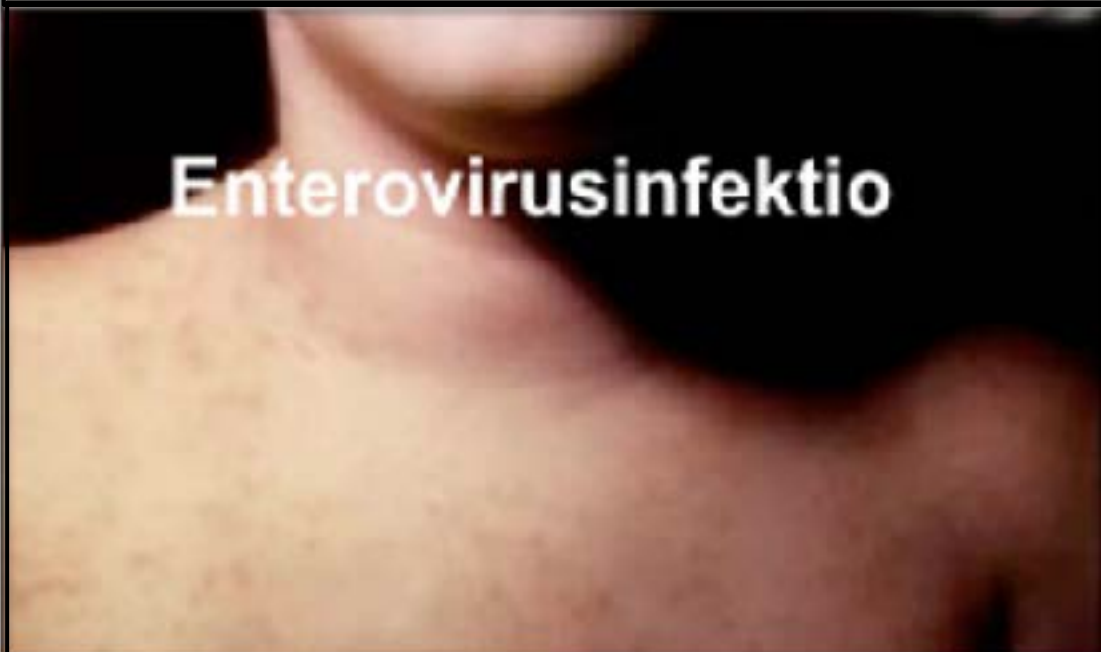
Meningokokkisepsis



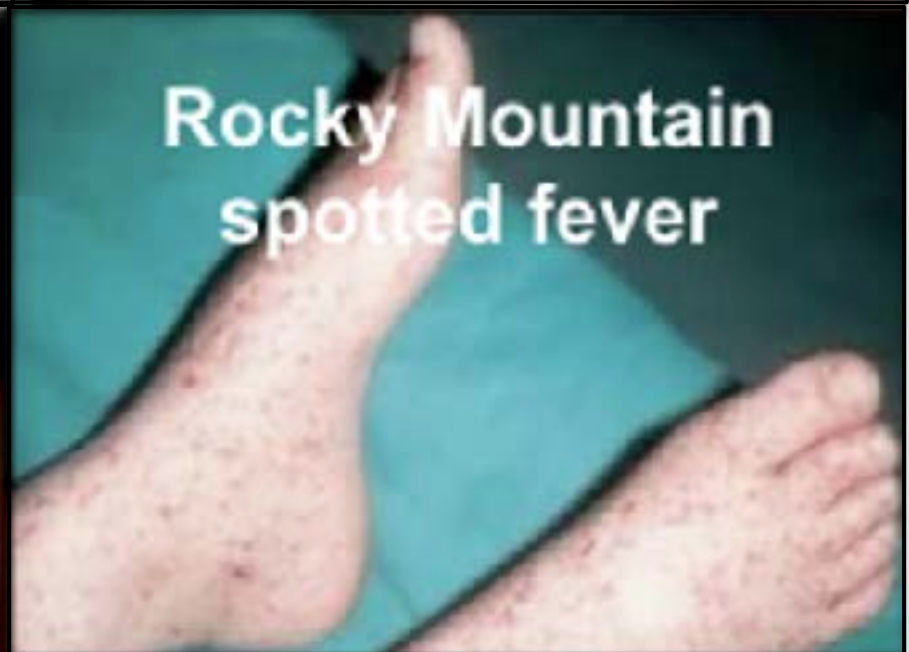
**West Nile-virus
infektio**

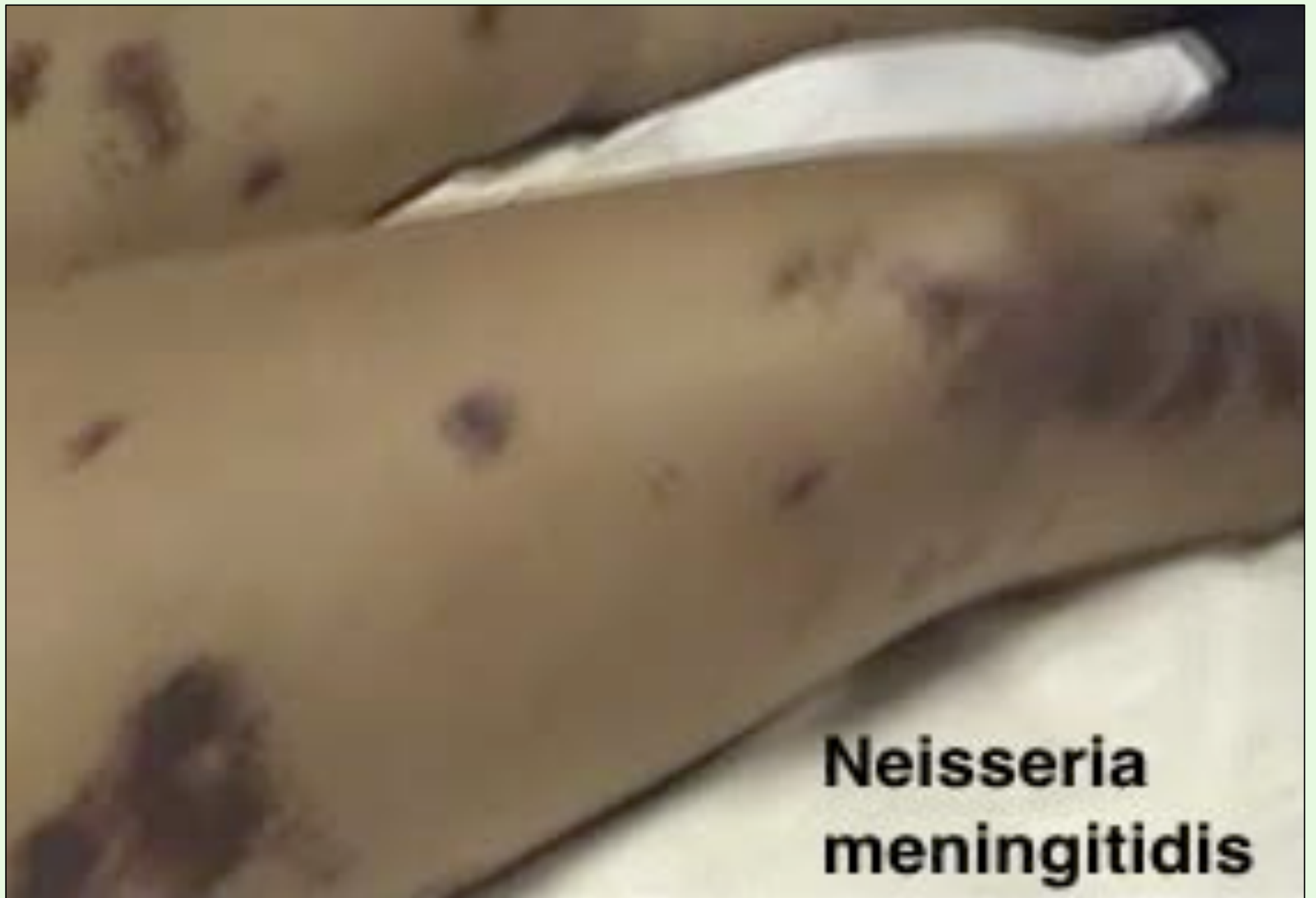


Enterovirusinfektio



**Rocky Mountain
spotted fever**





**Neisseria
meningitidis**

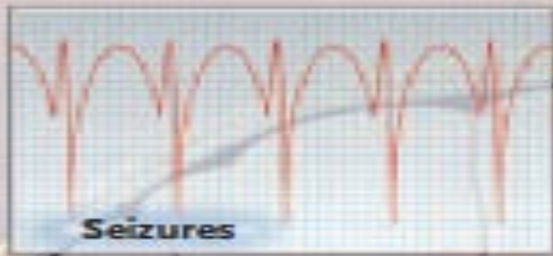
Meningokokkin aiheuttama meningiitti

Petekkiat – ihon pistemäiset verenpurkaumat



Bakteerimeningiitin
neurologiset komplikaatiot

Bakteerimeningiitin neurologisia komplikaatioita



Epileptinen kouristuskohtaus

Hydrokefalia

Hydrocephalus

Iskeeminen
aivoinfarkti

Infarct

Transtentoriaalinen
herniaatio

Transtentorial
herniation

Table 3. Complications during the Clinical Course and Outcomes in Adults with Bacterial Meningitis.*

Complications	Frequency (%)	Outcome	Frequency (%)
Systemic complications		Score on Glasgow Outcome Scale	
Cardiorespiratory failure	29	1 (death)	21
Hyponatremia	26	2 (vegetative state)	<1
Disseminated intravascular coagulation	8	3 (severe disability)	3
Arthritis	2–6	4 (moderate disability)	10
Endocarditis/myocarditis	<1	5 (mild or no disability)	66
Deterioration of consciousness		Focal neurologic abnormalities	
Clinical evidence of meningoencephalitis	15–20	Cranial-nerve palsies	
Seizures	15–23	Third nerve	1
Brain edema	6–10	Sixth nerve	3
Hydrocephalus	3–8	Seventh nerve	1
Focal neurologic abnormalities		Eighth nerve	14
Cerebrovascular complications	15–20	Aphasia	2
Arterial infarction or vasculitis	10–15	Hemiparesis	4
Venous infarction	3–5	Quadriparesis	1
Hemorrhage	<1	Late effects	
Hearing loss	14–20	Cognitive impairment	10
Subdural empyema	<1		
Brain abscess	<1		
Myelitis	<1		

Meningokokki- profylaksia



Meningokokkikasvustoa suklaa-agarmaljalla

Meningokokkitaudin estolääkityksen kohderyhmät ja laatu aikuisilla, lyhennetty THL:n suosituksesta (11).

Suuri riski: estolääkitystä suositellaan

Lähikontakti 7 vuorokautta ennen oireiden alkua

Saman kotitalouden jäsenet

Poika- tai tyttöystävä

Suora altistuminen suu-/nielueritteille

Sama päivähoitoryhmä

Terveystenhoitohenkilökunnalle vain, jos suojaamaton altistuminen suu-/nielueritteille

Aikuisten estolääkityksen lääkevaihtoehdot

Siprofloksasiini 750 mg suun kautta, kerta-annos¹

Atsitromysiini 500 mg suun kautta, kerta-annos

Keftriaksoni 250 mg lihakseen, kerta-annos

Rifampisiini 600 mg 1 x 2 suun kautta, 2 vrk¹

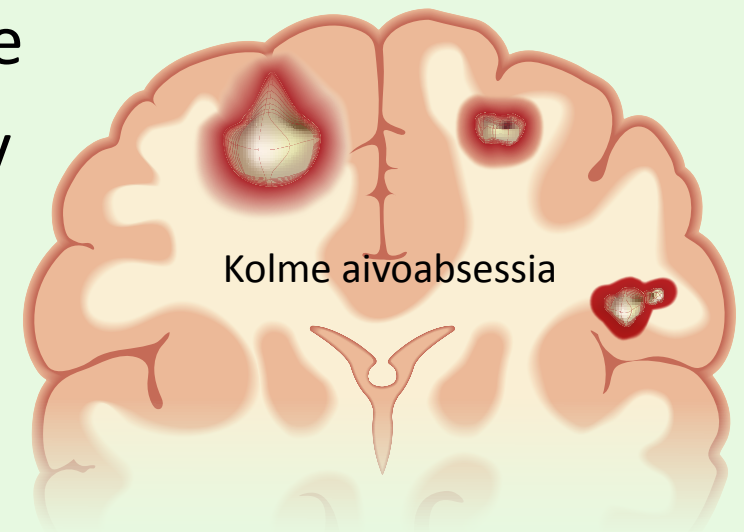
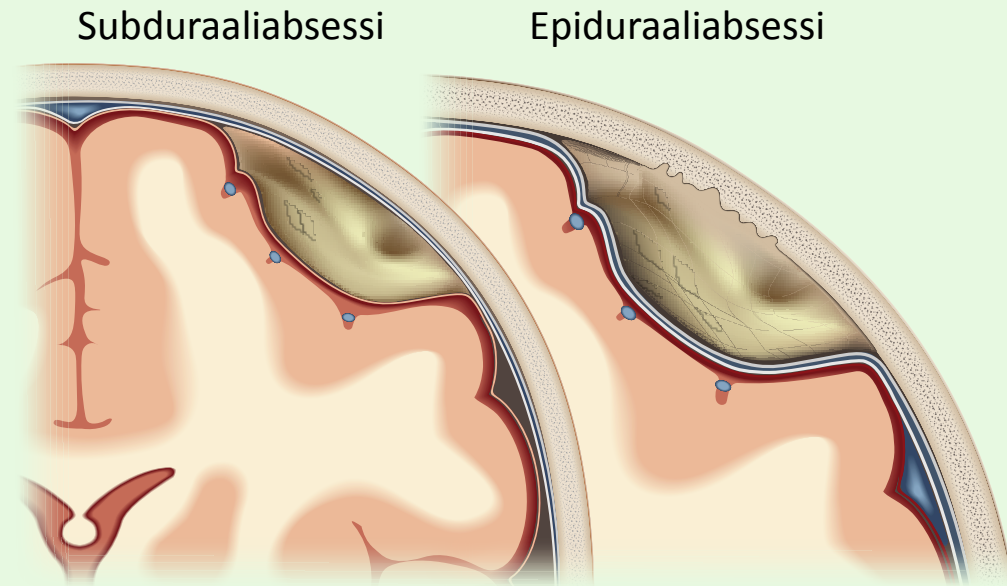
¹ Ei suositella raskaana oleville tai imetyksen aikana.

Aivopaise (absessi)

- Riskitekijät: neurokirurginen toimenpide, pään trauma, immuunipuutos – kuten HIV, elinsiirtolääkitys, diabetes, alkoholismi, kortikosteroidit
- Tyypillinen oiretriadi: kuume + päänsärky + neurologinen paikallisoire
- Sekavuus (enkefalopatia) ja päänsärky voivat olla ainoat oireet ilman kuumetta

HIV = Human Immunodeficiency Virus

TT = Tietokonekerroskuvaus (tietokonetomografia)



Aivopaise (absessi) - tutkimukset

- Crp ja lasko ovat koholla >75%:lla
- TT-varjoaine tehosteisena hyvä tutkimus, MK vielä parempi
- Tyypillinen neuroradiologinen löydös on reunoiltaan varjoaineella tehostuva pyörövarjo
- Veriviljelyt ovat hyödyllisiä, likvoritutkimuksen hyöty usein vähäinen, aiheuttajabakteerin määrittäminen voi vaatia stereotaktisen aspiraation muutoksesta
- Erotusdiagnostiikka: kasvain, sieni-infektio, tuberkuloosi – MK - DWI ja MK – spektroskopia voivat auttaa selvittelyssä
- Hoito on yleensä antibiootti- ja leikkaushoidon yhdistelmä, joskus pelkkä lääkehoito

MK = Magneettikuvaus, DWI = Diffusion-Weighted Imaging

Aivojen märkäkeräymä TT-kuvassa



Kuva: Associate Prof Frank Gaillard

Chow F. Brain and spinal epidural abscess. *Continuum* (Minneapolis Minn) 2018;24(5 Neuroinfectious Disease).

Case courtesy of Assoc Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org. From the case https://radiopaedia.org/cases/5150



Keskushermostoinfektiot – Virustauteja ja malaria

Puutiaisaivokuume (TBE) Suomessa 2010 - 2012

Oire	Ensivaiheen oireisto 30 potilaalla	Toisen vaiheen oireisto 95 potilaalla (%)
Kuume	23	81 (85)
Päänsärky	7	62 (65)
Maha-suolikanavan oireet	7	32 (34)
"Flunssaisuus ilman nuhaa"	5	
Väsymys	4	20 (21)
Pahoinvointi	3	
Neurologinen oire		52 (55)
Sekavuus		14 (15)
Käsien värinä		11 (12)
Kaksoiskuvat		10 (11)
Raajojen heikkous		6 (6)
Puhevaikeus		5 (5)
Puutuminen		4 (4)
Kivut		17 (18)
Niskakipu		5 (5)
Selkäkipu		6 (6)
Niskajäykkyys		5 (5)

Statuslöydökset	Potilaita (%)
Ei mitään	27 (30)
Väsymys	17 (19)
Tasapainovaikeus	15 (17)
Niskajäykkyys	12 (13)
Puhevaikeus	10 (11)
Sekavuus	10 (11)
Jänneheijasteet poikkeavat	9 (10)
Heikentyneet	7 (8)
Vilkastuneet	2 (2)
Raajojen dysmetria	9 (10)
Ataksia	6 (7)
Raajojen heikkous	5 (6)



Länsi Niilin (West Nile) - virus neurologin kannalta

WEST NILE VIRUS

DISEASE PREVENTION
AND HEALTHCARE



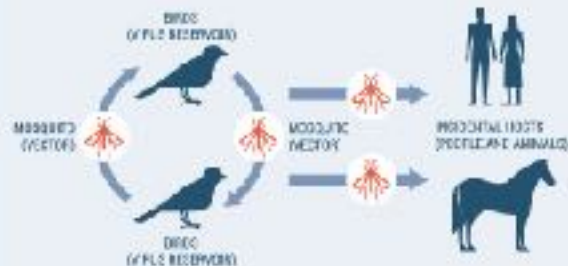
VIRUS STRUCTURE



FAMILY - FLAVIVIRIDAE
GENUS - FLAVIVIRUS



AFFECTED AREAS



VIRUS TRANSMISSION

PREVENTION



AVOID BEING OUT AT
DAWN, DAWN WHEN
MOSQUITOES
ARE MORE ACTIVE



WEAR PROTECTIVE
CLOTHES



USE INSECT REPELLENT



REMOVE STANDING
WATER AT HOME



STAY IN PLACES WITH
AIR CONDITIONING AND
WINDOW SCREENS



SLEEP UNDER A
MOSQUITO NET

SYMPTOMS



ONLY 20% OF THOSE
INFECTED WITH THE VIRUS
WILL DEVELOP WEST NILE FEVER

MOST COMMON SYMPTOMS



FEVER



VOMITING



DIARRHEA



RASH



FATIGUE



BODY PAIN

SEVERE FORM



MENINGITIS



ENCEPHALITIS

TREATMENT



THERE IS NO VACCINE



PAIN RELIEVERS CAN RELIEVE
FEVER AND ACHES



SEVERE FORMS REQUIRE
HOSPITALIZATION



INTRAVENOUS FLUIDS CAN
REDUCE DEHYDRATION

Aivokalvontulehdus (**meningiitti**), aivotulehdus (**enkefaliitti**), polio-infektiota muistuttava **velttohalvaus**

Denque – virus neurologin kannalta

DENGUE FEVER

DISEASE PREVENTION
AND HEALTHCARE



VIRUS STRUCTURE



FAMILY: FLAVIVIRIDAE
GENUS: FLAVIVIRUS



AFFECTED AREAS

PREVENTION



AVOID GOING OUT AT
DUSK/DAWN WHEN
MOSQUITOES
ARE MORE ACTIVE



WEAR PROTECTIVE
CLOTHING



USE INSECT REPELLENT



REMOVE STANDING
WATER AT HOME



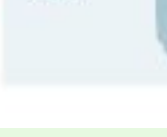
STAY IN PLACES WITH
AIR CONDITIONING AND
WINDOW SCREENS



SLEEP UNDER A
MOSQUITO NET

SYMPTOMS

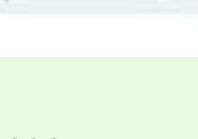
FEBRILE PHASE



CRITICAL PHASE



RECOVERY PHASE



TREATMENT



THERE IS NO SPECIFIC



PAIN RELIEF AND
HYDRATION (AT ANY
STAGE OF DISEASE)



REST AND SUFFICIENT
FLUIDS



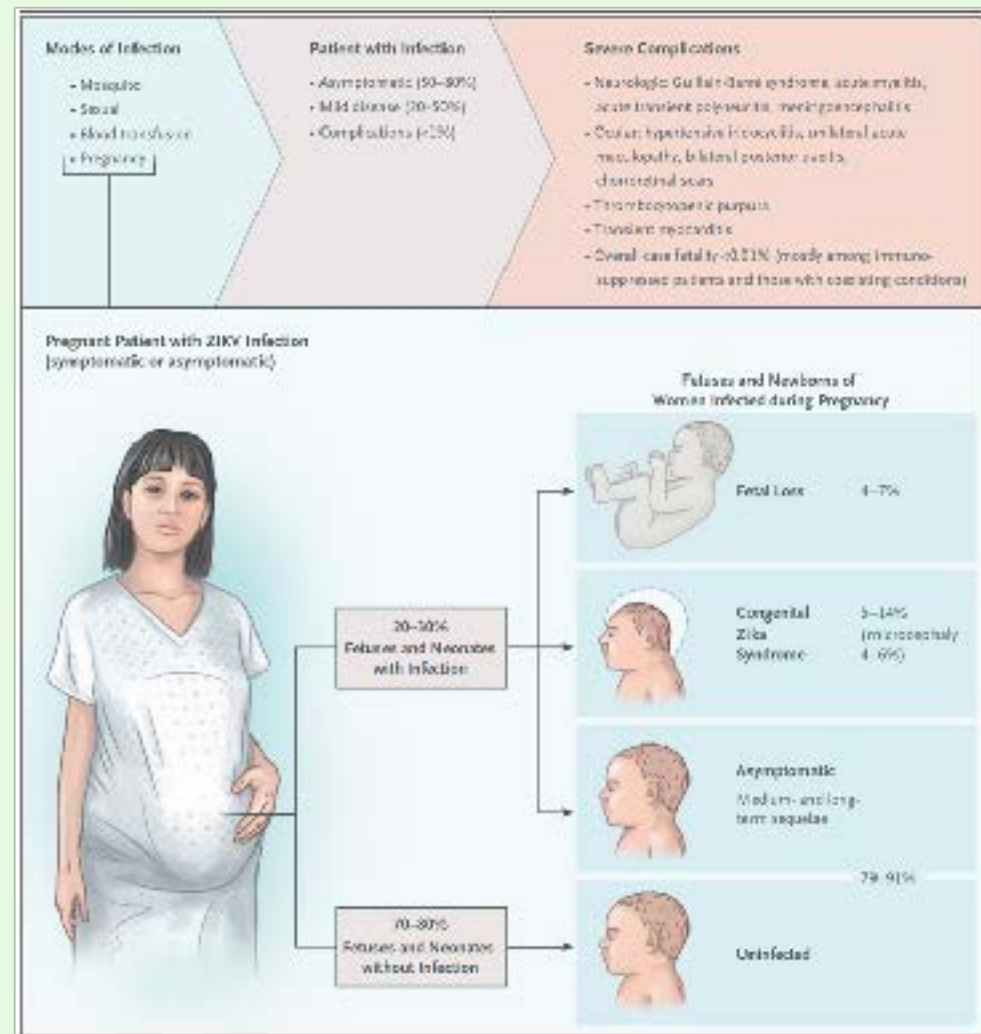
SEVERE FORMS REQUIRE
HOSPITALIZATION

Päänsärky, silmäntakainen kipu, kouristelu toipumisvaiheessa

ZIKA-virus neurologin kannalta

Zika – viruksen aiheuttamia neurologisia ongelmia

- Hermojuurten tulehdus - polyradikuliitti (Guillan-Barre –oireyhtymä)
- Äkillinen selkäytimen tulehdus (myeliitti)
- Aivo- ja aivokalvojen tulehdus (meningoencefaliitti)



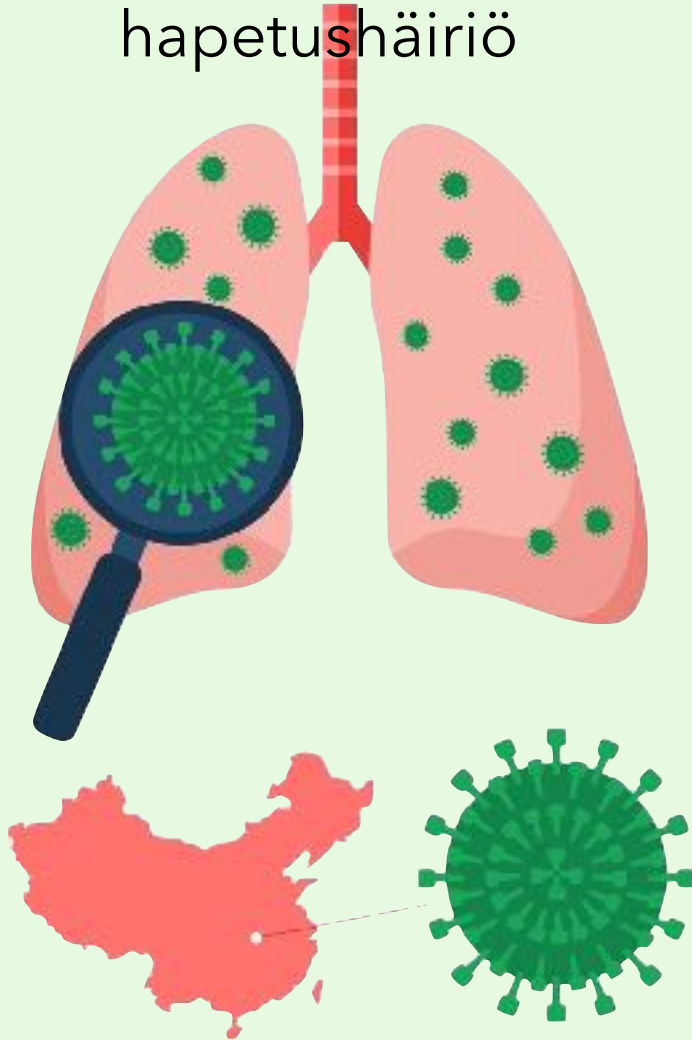
Dengue, Chikungunya, Zika vertailu

DENGUE	CHIKUNGUNYA	ZIKA
High fever Joint pain + Muscle pain +++ Rash (Maybe) Headache ++ Bleeding ++	High fever Joint pain +++ Muscle pain + Rash (Maybe) Headache Bleeding + Enlarged liver	Mild fever Joint pain ++ Muscle pain ++ Rash in 24 hrs. Headache Red eye

DENG, CHIKV, ZIKV Viruses spread by the Aedes mosquitoes.

Koronavirus (COVID-19) - tyyppioireet

Keuhkovaurio
hapetushäiriö



Wuhanin kaupunki

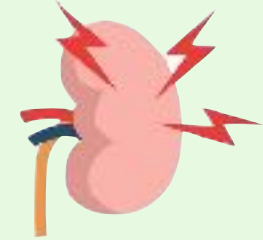
Kuume, päänsärky



Rintakipu



Keuhkokuume



Munuaisvaurio



Kova yskä



Kurkkukipu

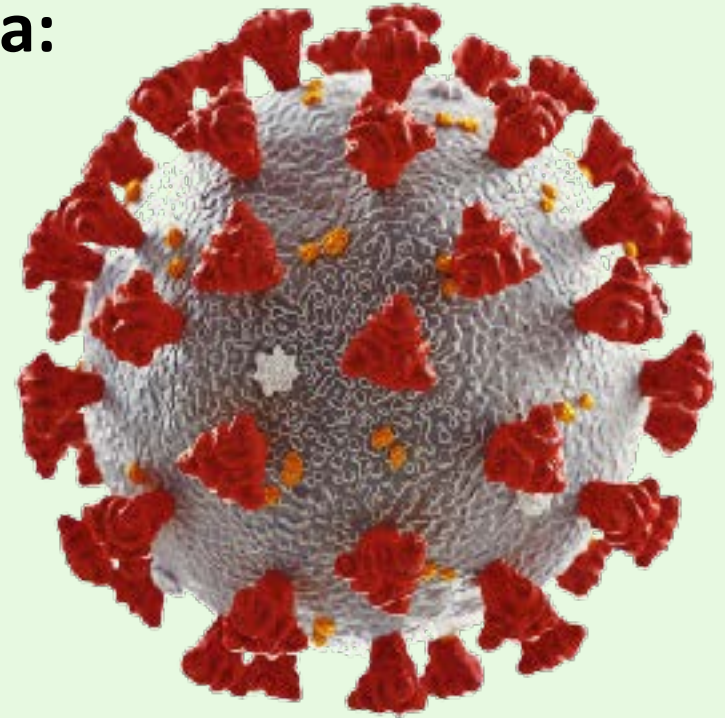


Nuha

Koronaviruksen (COVID-19) neurologiaa (1)

Tautiin liitettyjä neurologisia oireita:

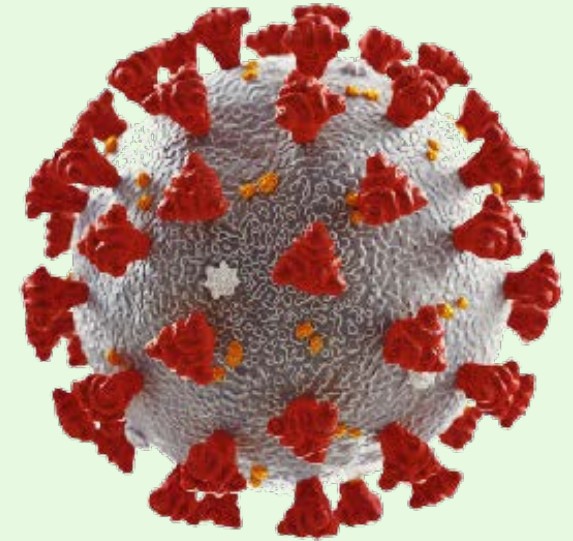
- Huimaus
- Päänsärky
- Tajunnantason lasku
- Ataksia
- Kouristuskohtaus
- Hajuaistin menetys
- Hermokipu
- Polyradikuliitti (Guillain-Barre - oireyhtymä)
- Lihasvaurio



Koronaviruksen (COVID-19) neurologiaa (2)

Tautiin liitettyt aivohaverit:

- Yleisyys Kiinassa n. 5%
- Suurten aivovaltimoiden tukos mahdollinen
- Tautimekanismiksi epäillään endoteelin toimintahäiriötä ja yleistä tukostaipumusta

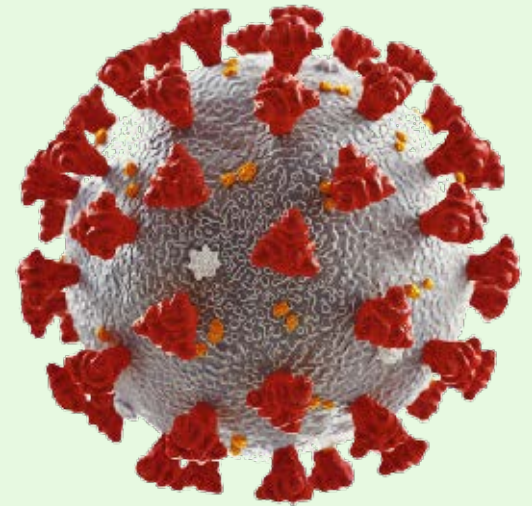


Koronavirus (COVID-19) (1)

Sairaalahoidossa olleilla koronapotilailla eri elinjärjestelmien oireet ovat yleisiä

Hengitystieoireet 39% (kontrollihenkilöt 6%)

1. Rasituksen jälkeen hengenahdistus 21% (kontrollit 5%)
2. Lepohengenahdistus 5% (kontrollit 0%)
3. Rintakipu 12% (kontrollit 0%)
4. Yskä 7% (kontrollit 0,5%)
5. Yskökset 3% (kontrollit 0,5%)
6. Kurkkukipu 3% (kontrollit 0%)



Koronavirus (COVID-19) (2)

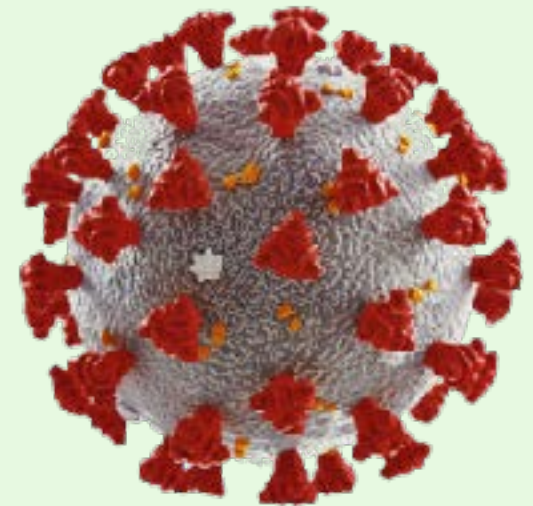
Sairaalahoidossa olleilla koronapotilailla eri elinjärjestelmien oireet ovat yleisiä

Sydän- ja verisuonioireet 13% (kontrollit 0,5%)

1. Kohonnut leposyke 11% (kontrollit 0%)
2. Punastuminen 5% (kontrollit 0,5%)
3. Uusi verenpainetauti 1,3% (kontrollit 0%)

Psykososiaaliset oireet 23% (kontrollit 8%)

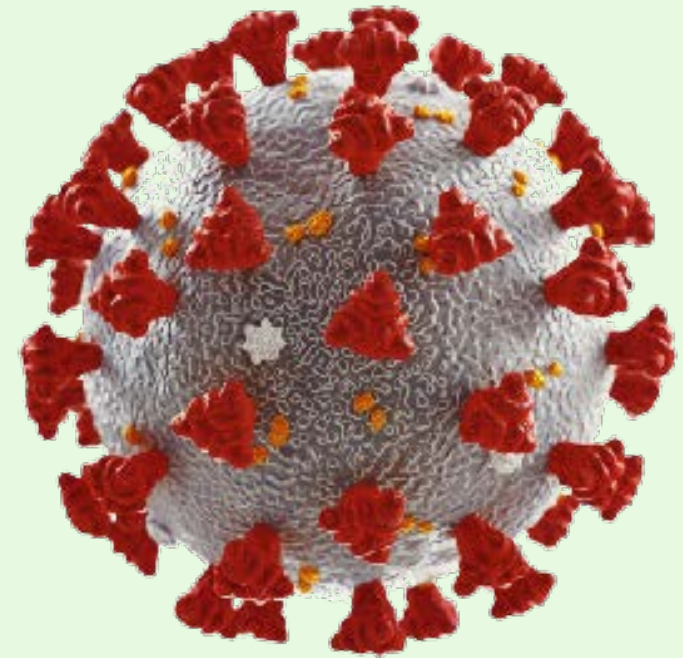
4. Uneliaisuus 18% (kontrollit 5%)
5. Masennus 4% (kontrollit 1%)
6. Ahdistuneisuus 7% (kontrollit 1,6%)
7. Alemmuuden tunne 0,6% (kontrollit 0%)
8. Karvojen lähtö 29% (kontrollit 0%)



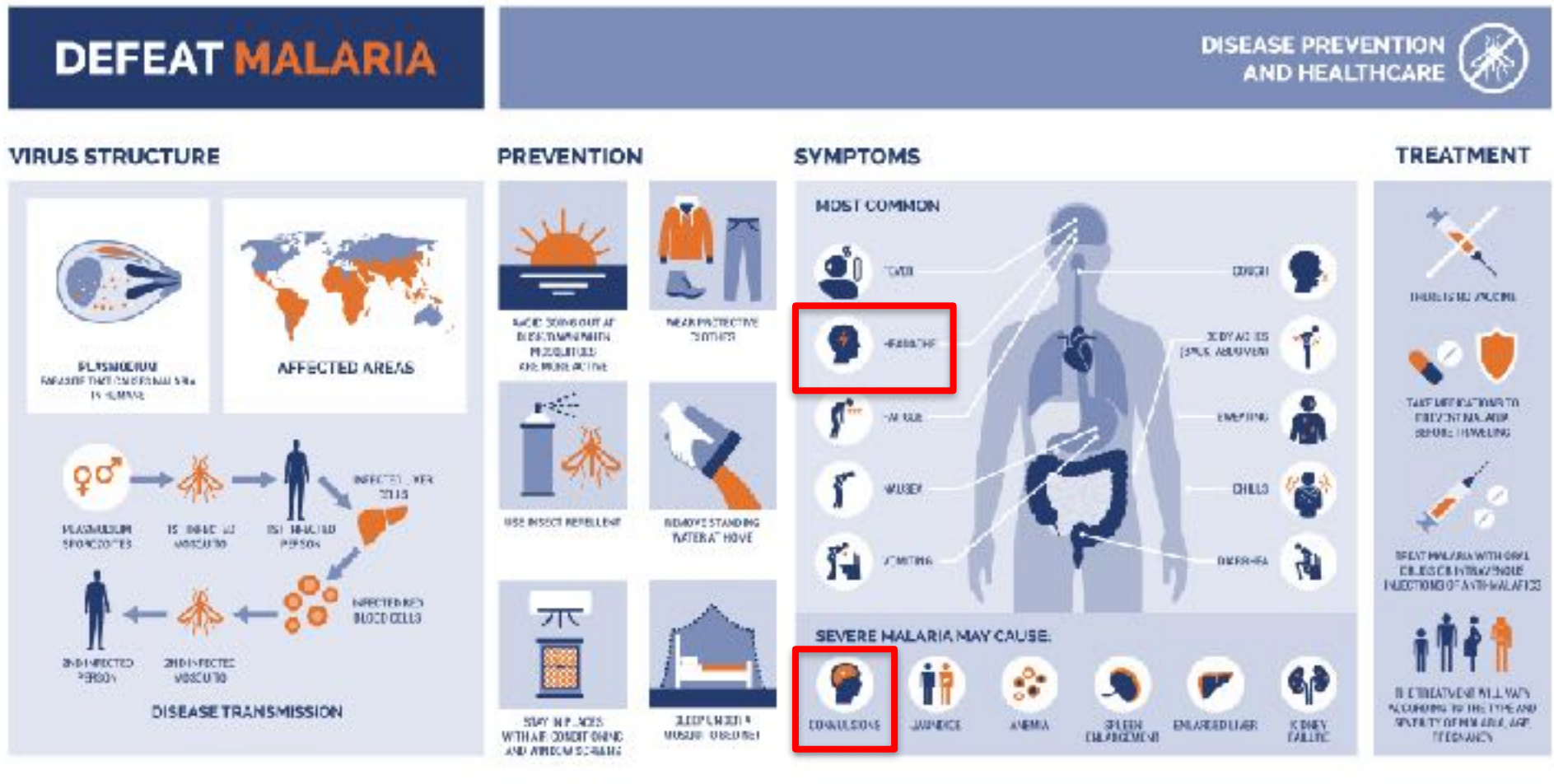
Koronavirus (COVID-19) (3)

Yleisoireet 50% (kontrollit 12%)

1. Väsyneisyys 28% (kontrollit 9%)
2. Hikoilu 24% (kontrollit 1,6%)
3. Lihaskipu 5% (kontrollit 0%)
4. Nivelkipu 8% (kontrollit 0%)
5. Vilunväristykset 5% (kontrollit 0%)
6. Raajaturvotus 3% (kontrollit 0%)
7. Huimaus 2,6% (kontrollit 1,6%)



Malarian neurologiset manifestaatiot



Päänsärky, aivomalaria (enkefalopatia): tajunnantason lasku, tajuttomuus, sekavuus, kouristelu