

# Tuberkuloosin patogeneesi ja tartunta

Tuula Vasankari

LT, el, erikoistutkija, projektilääkäri

TYKS, THL, Filha ry

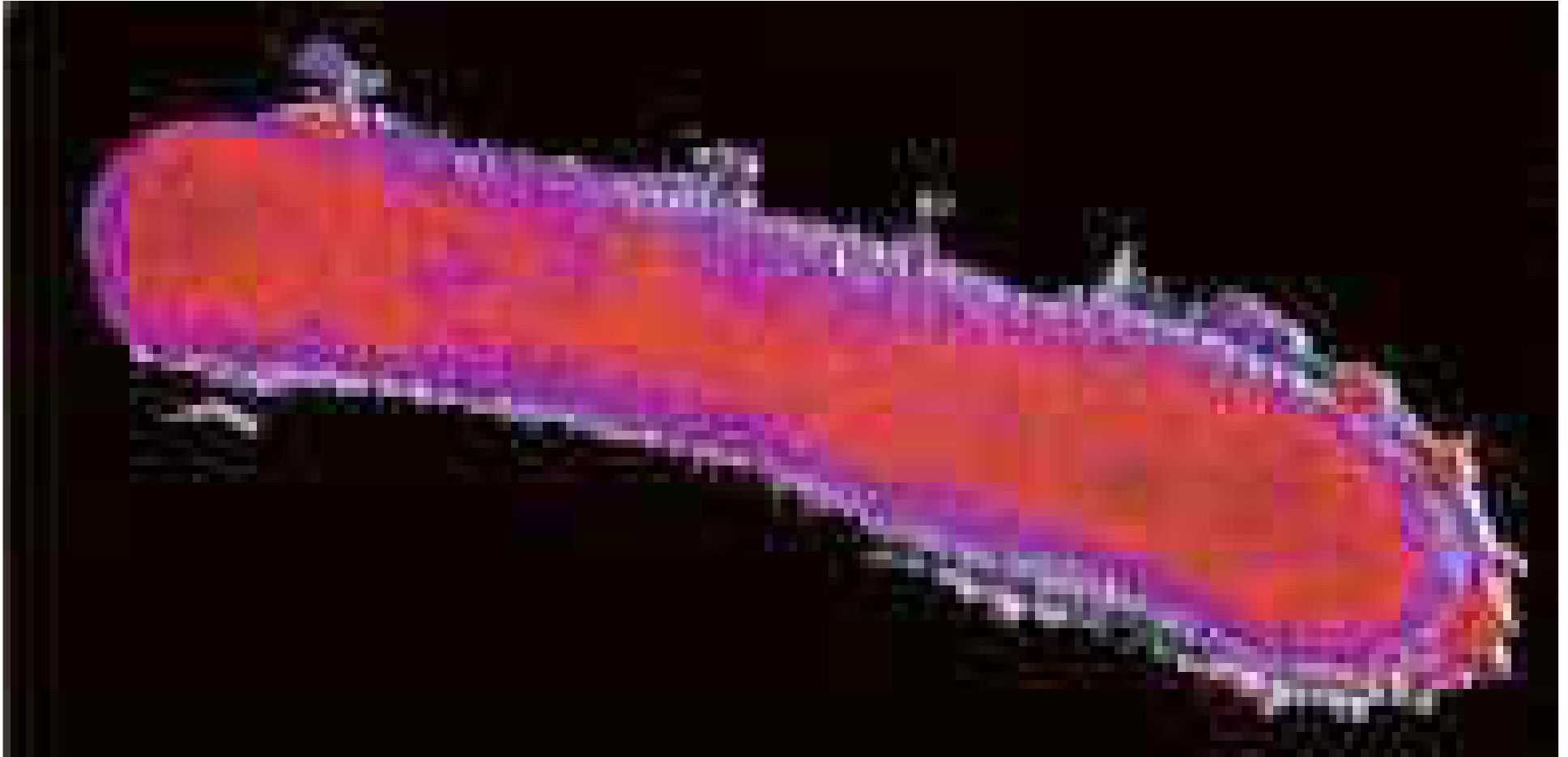
Kansallinen tuberkuloosin hoidon asiant.ryhmä, pj

6.10.2009

# Taustaa

- Aiheuttaja *Mycobacterium tuberculosis* -bakteeri
- Suoria tai lievästi kaareutuvia, itiöttömiä ja liikkumattomia sauvoja, kooltaan  $0,2\text{--}0,6 \times 1,0\text{--}10 \mu\text{m}$ , seinämässä pitkiä ja haarautuneita lipidejä, mykoliippoja (jopa 60% kuivapainosta)
- ”Haponkestävä sauva” = bakteerin vahva vahamainen vaippa kestää happoja (mahahappo), emäksiä, alkoholia ja fagosyyttien sytolyyttisiä tekijöitä
- Bakteerit kuolevat  $70\text{ C}^{\circ}$  n. 10 min kuluessa, samoin auringonvalossa

- **Gramvärjäyksessä värjäytyvät useimmiten positiivisiksi**
- **Vaatii aerobiset olosuhteet**
- **Kasvavat hitaasti, pesäkkeiden ilmaantuminen kestää 2 – 6 viikkoa**
- **M.tuberculosis complex (M.tuberculosis, M.bovis, M.africanum)**
- **Ei-tuberkuloottiset eli ympäristömykobakteerit; eivät läheskään aina taudinaiheuttajia**

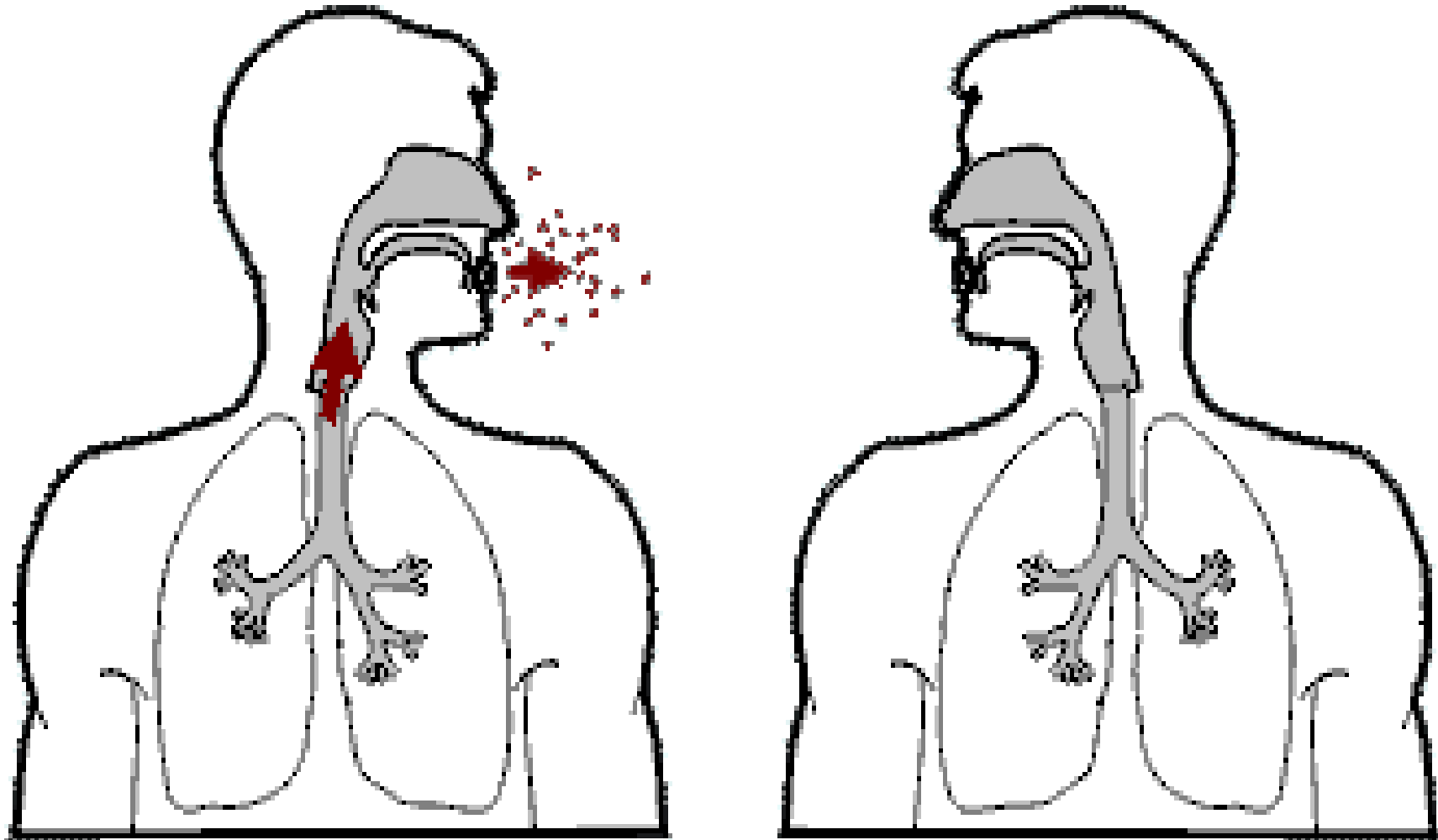


**Mycobacterium tuberculosis 0.5 x 2 - 4 micrometer**

# **Tuberkuloosin luonnollinen taudinkulku**

- **Tartunta lähes aina pisaratartuntana hengitysteitse**
- **Terve iho ja suolisto torjuvat mykobakteereita tehokkaasti**
- **Yskimisen, puhumisen, aivastamisen yhteydessä muodostuu pisaroita**

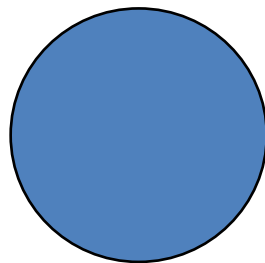
# Tuberkuloosi tarttuu ilmaitse



- **Kuivuvat nopeasti ilmassa lejuviksi ytimiksi**
- **Pysyvät hengissä myös kuivassa pölyssä (iso koko, ei pääse alveoleihin)**



# Pisarat ja ydin hiukkaset



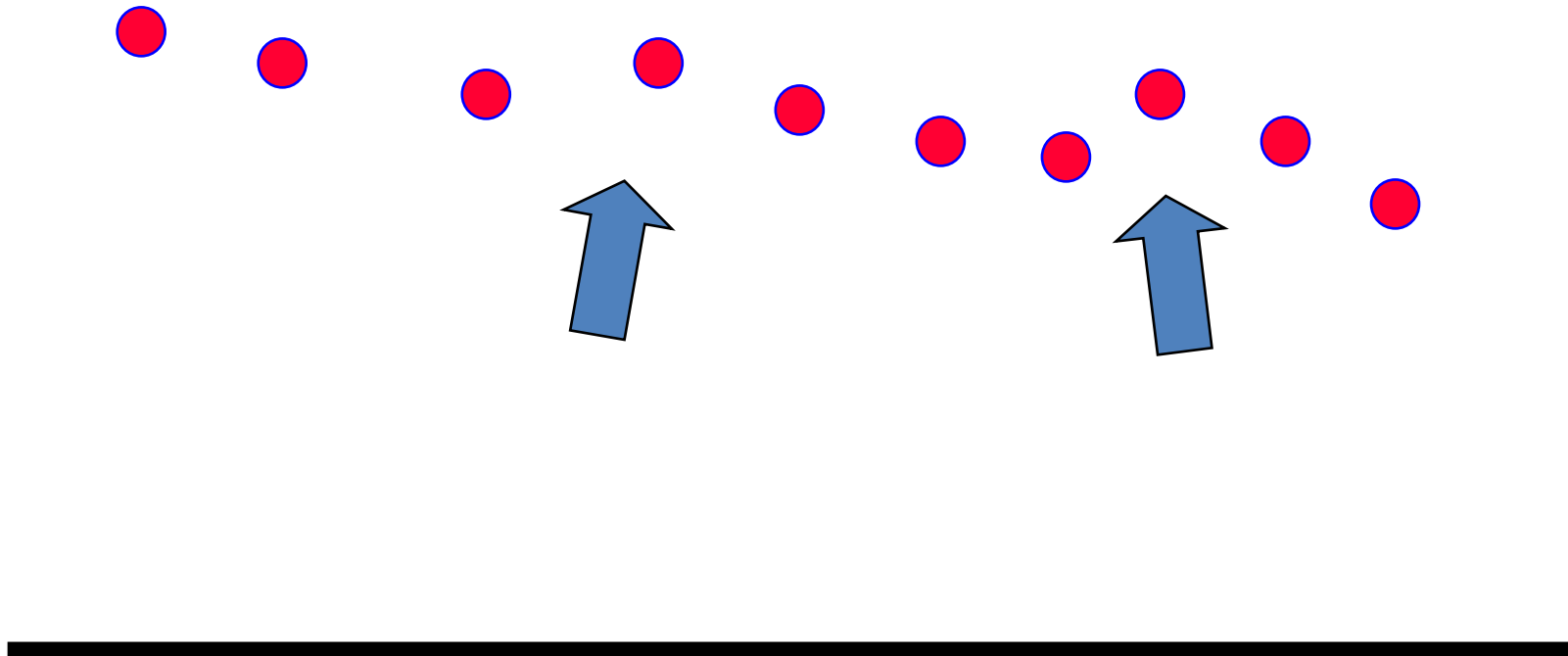
**Pisaroita  
muodostuu  
yskiessä jne.**

**kuivuu  
ilmassa**



- **ydinhiukkaset jäävät**
- **voi sisältää viruksia tai bakteereja**
- **leijuvat ilmassa**
- **leviävät ilmavirtojen mukana**
- **voivat päästä alveoleihin**

# Pienet partikkelit jäävät ilmaan leijumaan ja leviävät ilmavirtojen kautta



# Primaaripesäke

- Ytimet (1 – 3 bakteeria) kulkeutuvat keuhkojen ala- ja keskiosiin keuhkorakkuloihin asti
- Primaaripesäke
- Rokotuksen tai aiemman mykobakteerikontaktin aiheuttama immuniteetti voi rajoittaa infektion tähän
- Ellei immuniteettia tai vastustuskyky on vajavainen bakteerit leviävät läheisiin imusolmukkeisiin
- Primaarikompleksi (infektiokohta + imusolmukkeet)
  - Potilas voi olla täysin oireeton
  - Erytema nodosum
  - Tuberkuliinikoe/IGRA muuttuu positiiviseksi

# Primaarikompleksi

- **Primaarikompleksi voi lähettää etäpesäkkeitä elimistöön imu- ja verisuoniteitse (keuhkojen yläosat, munuaiset, aivot, luusto)**
- **Jos immuunivaste on normaali, seuraavan kolmen vuoden aikana primaarikompleksi ja etäpesäkkeet arpeutuvat tavallisimmin täysin**

# Primaarituberkuloosi

- **Vain muutamalle %:lle voimakkaankin tartunnan saaneista syntyy jo tässä vaiheessa oireita aiheuttava tauti, joka saa alkunsa primaarikompleksista tai etäpesäkkeestä**
  - Keuhkojen kärjet, luut, nivelet
  - Aivokalvot
  - Miliaaritbc

# Vaihtoehdot altistumisen jälkeen

- **Elimistö tuhoaa kaikki basillit, koskaan ei kehity kliinistä tautia**
- **Bakteerit alkavat jakaantua infektion jälkeen ja kehittyä primaarituberkuloosi**
- **Bakteerit eristetään ja jäävät dormanteiksi aiheuttamatta koskaan kliinistä tautia**
- **Bakteerit pysyvät latenttina kunnes jossain vaiheessa aktivoituvat ja kehittyä tuberkuloosin reaktivaatio/sekundaarituberkuloosi**

# Myöhäistuberkuloosi

- Vuosia tai vuosikymmeniä primaari-infektion jälkeen
- Endogeeninen reaktivaatio jopa 80%:ssa tuberkulooseista
- Voi syntyä kaikkiin niihin elimiin, joissa etäpesäkkeitä
- Immunitetin heikkeneminen
- Vanhuus, perustaudit
- Tavallisin esiintymispaikka on keuhkot
- Voi syntyä myös uuden tartunnan myötä (harvinaista)

# Tartuttavuus



## Potilas on tartuttavin, kun yskösten TB-värjäys on positiivinen

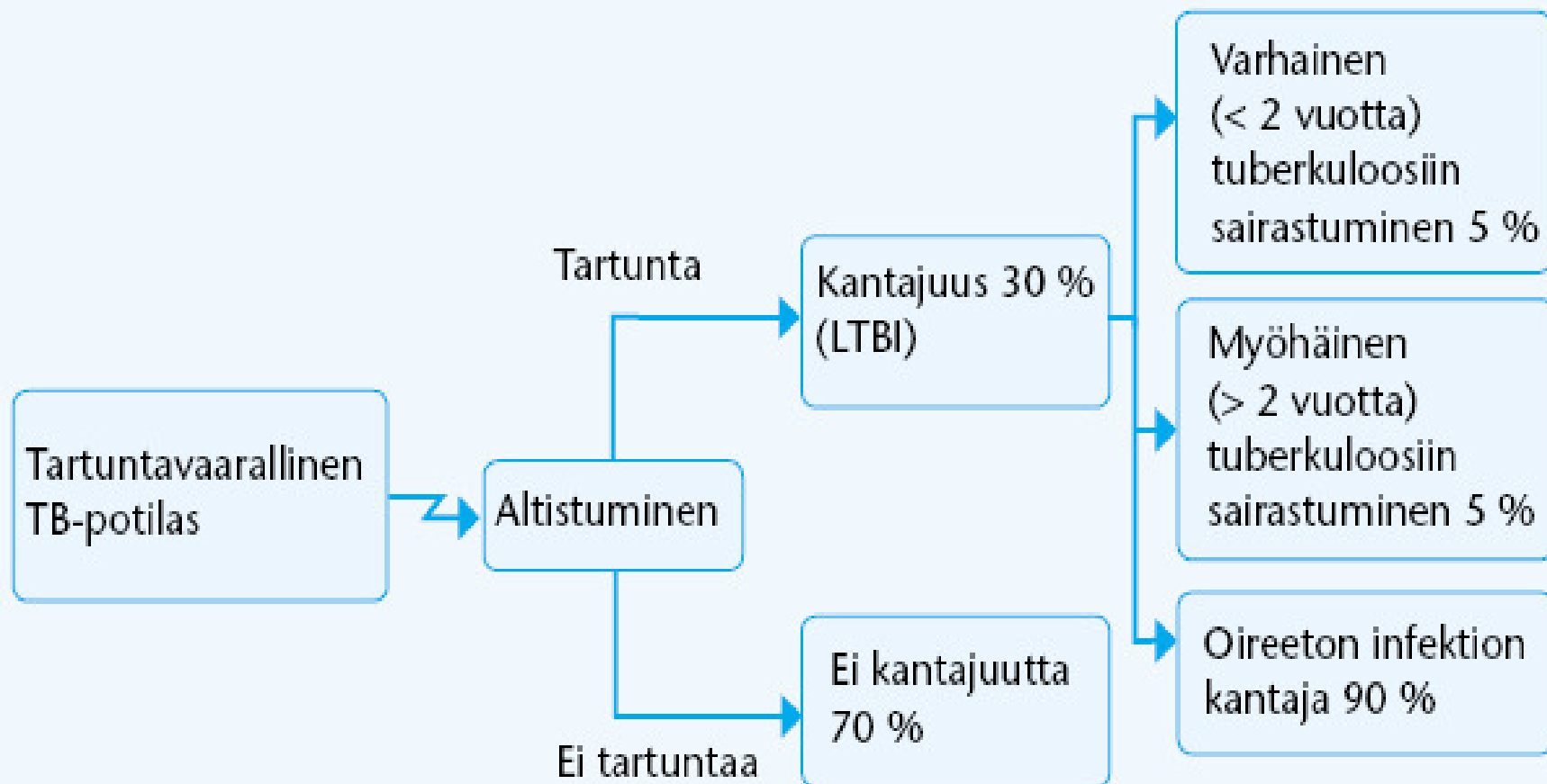


Yksi yskäisy: 3 500 pisaraa

5 min puhe: 3 500 pisaraa

yksi aivastus: 1 000 000 pisaraa

*Kuvio 1. Tuberkuloosille lähipiirissä altistuneiden, normaalin vastustuskyvyn omaavien, sairastuvuus tautiin*



# Lisätietoa tarttuvuudesta

- Vasankari et al. SLL 41/2007; Miten tartuttava tuberkuloosipotilas on?



# **TB tartuntaan vaikuttaa**

- **tartuttaja**
- **ympäristö**
- **kontaktiaika ja -kerrat**
- **tartunnan saaja**

**Tartunnan turvarajoja ei tiedetä**

# Tartuntaan vaikuttavia tekijöitä

- Missä elimessä tauti on?
- Onko keuhkoissa onteloita?
- Onko yskösvärjäys positiivinen?
- Onko yskää?
- Noudattaako potilas yskimishygieniaa?
- Saako potilas tuberkuloosin lääkehoitoa? Onko hoito tehokasta ja ottaako potilas lääkkeensä?
- Millainen on altistumistilan koko ja ilmanvaihto?
- Miten pitkä on altistumisaika? Onko toistuvaa?
- Altistuvan ominaisuudet (ikä), sairaudet ja lääkitykset?

# LTBI

- Latentti tuberkuloosi-infektio (LTBI) eli kantajuus tarkoittaa tuberkuloosibakteerin aiheuttamaa tilaa, jossa elimistössä olevat bakteerit ovat eläviä, mutta lepotilassa.
- Ei ole oireita
- Eivät levitä tautia muihin
- Yleensä tuberkuliinitesti tai IGRAs (interferonigamma, verikoe) on positiivinen
- Voi kehittyä myöhemmin tuberkuloositauti

# Aktiivi sairaus

- Tuberkuloosi on kliinisesti aktiivinen sairaus, jos
  - *M. tuberculosis* osoitetaan potilaan eritteistä tai kudoksista viljelyllä
  - Sairauden toteaminen perustuu histologiseen, kliiniseen ja/tai radiologiseen löydökseen

# **Sairastumisriskiä lisäävät tekijät**

# Ikä

- Ennen 1940-luvun alkua syntyneiden keskuudessa latentti tuberkuloosi-infektio (LTBI) hyvin yleinen

- Tauti aktivoituu yleistilan huonontuessa ilman uutta tartuntaa
  - endogeeninen reaktivaatio



- Alle 5-vuotiaat rokottamattomat lapset



# Sairastumisen riskiä lisäävät tekijät

- **Sairaudet**

- HIV
- Silikoosi
- Munuaisinsuffisienssi +hemodialyysi
- Diabetes
- Reuma
- Syöpätaudit (pään ja kaulan alue, keuhkot)

- **Lääkehoidot**

- Solusalpaajat
- Hyljinnän ja käännteishyljinnän estolääkkeet
- TNF-alfa -salpaajat
- Pitkäaikainen kortisonilääkitys yli 10mg päiväannoksella

- **Sädehoito**

- **Päihteet**



- **Aliravitsemus**

