

Anaerob baktériumok

Spóráképző - exogén
Nem spóráképző - endogén

2009

LL

1

- egyes anaerob baktériumok létezésének felismerése Pasteur nevéhez fűződik (1863)
- bizonyos baktériumok elveszítik mozgáskészségüket oxigén jelenlétében

2009

LL

2

- az anaerob baktériumok tanulmányozását megnehezítik a speciális tenyésztési körülmények és az egyes fajok különleges tápigénye.
- az anaerobok tenyésztése és azonosítása költséges és munkaigényes.

2009

LL

3

Anaerob baktériumok

- elterjedtek a természetben
- részt vesznek a normál flóra alkotásában
 - tápcsatorna: 1000 : 1 (anaerob : aerob)
 - bőr, száj, felső légutak: 10 : 1 (anaerob : aerob)
 - sok faj opportunistá patogén, betegség létrehozására képes a gazdaszervezet ellenállóképességének csökkenése esetén

2009

LL

4

- a nem spórás anaerob baktériumok által kiváltott kórképek **endogén fertőzések**
- általában több fajhoz tartozó anaerob vagy aerob és anaerob baktérium együttes jelenléte hozza létre a betegséget
- a nyálkahártyákon jelenlevő anaerob baktériumok számukra kedvező, alacsony redoxpotenciálú, devitalizált szövetek közé kerülnek
- esetenként a jelenlevő aerobok elősegítik az anaerobok szaporodását, azáltal, hogy elhasználják az oxigént.

2009

LL

5

Anaerob baktériumok: Gram +/-

- **Spóráképző**
 - Gram+: Clostridium genus
- **Nem spóráképző**
 - Gram -/+ bacillus
 - Gram -/+coccus

2009

LL

6

Coccusok

- Gram-negatív
 - Veillonella
 - Acidaminococcus
 - Megasphera
- Gram-pozitív
 - Streptococcus
 - Peptococcus
 - Peptostreptococcus
 - Gemella

2009

LL

7

Gram-pozitív bacillusok

Actinomyces
Eubacterium
Propionibacterium
Mobiluncus
Lactobacillus

2009

LL

8

Gram-negatív bacillusok

Bacteroides
Prevotella
Porphyromonas
Fusobacterium
Leptotrichia

2009

LL

9

Gram-pozitív anaerob coccusok

- Peptococcus: *Peptococcus niger*
- Peptostreptococcus: *P. anaerobius*, *P. asaccharolyticus*, *P. hydrogenalis*, *P. indolicus*, *P. magnus*, *P. micros*, *P. prevotii*, *P. productus*, *P. tetradius* (*Gaffkya anaerobia*).
- anaerob Streptococcus: *Streptococcus parvulus* (*Peptococcus parvulus* helyett), *Streptococcus morbillorum* (*Peptostreptococcus morbillorum* helyett), *S. anginosus*, *Streptococcus constellatus*, *Streptococcus intermedius*
- a normál flóra tagjaiként fordulnak elő különböző biotopokon, szájüreg, tápcsatorna, hüvely, urethra elülső harmada, bőr
- fertőzések előfordulhatnak bárhol a szervezetben (kismedencei-, hasi-, mellkasi-, bőr- és lágyrészfertőzések).

2009

LL

10

Nem spórás anaerob Gram-pozitív bacillusok

- a betegségekben kiváltott szerepük nem annyira jelentős, mint a többi anaerob baktérium esetén
- ritkán alakulnak ki olyan kórképek, amelyekben etiológiai tényezőként Gram-pozitív anaerob bacillusok szerepelnek (sebfertőzések, tályogok, subacut endocarditis).
- nemcsak szigorúan anaerob, hanem mikroaerofil és aerotoleráns fajok is
- elkülönítés: a glukózfermentáció végtermékeként képződő rövid szénláncú zsírsavak elemzése

2009

LL

11

Actinomyces

- *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*
- szájüregben, carieses fogakon, tápcsatornában, hüvelyben
- az actinomycosis endogén fertőzés eredménye (trauma, sebészi beavatkozás után)
- szövetekben megjelenő tályog, necroticus központi résszel, amelyből sipolyokon keresztül sűrű, sárgás szemcséket – tőkéket – tartalmazó genny ürül
- a tőkék: a baktériumok micélimszerű tömege, a központi rész Gram-pozitívan, a periférián található bunkósan megvastagodott képletek Gram-negatívan festődnek
- a folyamat leggyakrabban az arcrá és a nyakra lokalizálódik, de előfordul tüdőactinomycosis valamint hasi- és kismedencei forma is.

2009

LL

12

Lactobacillus

- a lactobacillusok egyrésze szigorúan anaerob, többségük mikroaerofil
- fajok száma 50 feletti
- a különböző nyálkahártyákon (szájüreg és garat, tápcsatorna, hüvely) található meg
- a fontosabb fajok: *L. acidophilus*, *L. brevis*, *L. casei*, *L. fermentum*, *L. cellobiosus*.
- a lactobacillusok a nyálkahártyák ökológiai egyensúlyának fenntartásában játszanak szerepet, a kedvező élettani hatások miatt a probiotikumok közé tartoznak
- egyes fajok antibakteriális anyagokat termelnek
- a vizsgálati anyagokból való kimutatásuk elsősorban kontaminációt jelent, azonban a súlyos immunhiányos állapot esetén bármilyen mintából történő izolálásuk patogén folyamatra utal.

2009

LL

13

Propionibacterium

- *P. acnes* a normál bőrflóra tagja, szerepe van az acne patogenézisében
- *P. propionicum* a könnycsatorna gyulladását okozhatja
- Eubacterium
 - intrauterin fogamzásgátló eszközök viseléséhez társuló fertőzésekben az Actinomyccsel együtt, valamint periodontitises betegek vizsgálati anyagaiban fordul elő.
- Bifidobacterium
 - a szájüregben, tápcsatornában, hüvelyben található
 - betegségek kiváltásában betöltött szerepe kérdéses.

2009

LL

14

Mobiluncus

- hajlott bacillus, csillókkal rendelkezik
- sejtfala a Gram-pozitívakéra jellemző szerkezetű, azonban a peptidoglikán réteg sokkal vékonyabb, ezért gyakran Gram-negatívan festődik
- fontos szerepe van a bakteriális vaginosis létrehozásában más fajokkal együtt: *Gardnerella vaginalis*, *Mycoplasma hominis*, *Peptostreptococcus* spp., *Prevotella* spp., *Porphyromonas* spp.

2009

LL

15

Gram-negatív anaerob coccusok

- *Veillonella parvula*
 - a szájüregben, tápcsatornában és hüvelyben
- *Megasphera*
 - csak a tápcsatornában
- *Acidaminococcus fermentans*
 - tápcsatornában, hüvelyben is megtalálható
- Főként nőgyógyászati műtéteket és szájsebészeti beavatkozásokat követő fertőzésekben mutathatók ki.

2009

LL

16

Gram-negatív anaerob bacillusok

- a normál florát alkotó baktériumokhoz tartoznak
- *Bacteroides* fajok elsősorban polimikrobiális etiológiájú hasúri folyamatokból izolálhatók
- *Tannerella forsythia*
- a *Prevotella* és *Porphyromonas* fajoknak a szájüregi műtéteket követő fertőzések és periodontitis kiváltásában van szerepük
- a *Fusobacterium* fajok és a *Leptotrichia buccalis* egymással és más baktériumokkal társulva necrotizáló, ulceratív szájüregi folyamatokat hoznak létre.

2009

LL

17

Bacteroides genus

- *Bacteroides fragilis* csoport (tápcsatorna)
 - *B. fragilis*
 - *B. ovatus*
 - *B. vulgatus*
 - *B. distasonis*
- *Bacteroides capillosus* (tápcsatorna, oropharynx)
- *Bacteroides ureolyticus* (tápcsatorna, oropharynx, genitourin.)

2009

LL

18

Black-pigmented anaerobes

- Tannerella (oropharynx)
 - *Tannerella forsythia*
- Porphyromonas (oropharynx)
 - *P. gingivalis*
 - *P. endodontalis*
- Prevotella (oropharynx)
 - *P. intermedia*
 - *P. nigrescens*
 - *P. melaninogenica*
 - *P. loeschei*
 - *P. pallens* (vagina)
 - 2009 ■ *P. corporis* (vagina) LL

19

Bacteroides fragilis

- Tápcsatornában (10^{11} /g széklet)
- Intraabdominális fertőzések, peritonitis, sepsis, tályogok, sebfertőzések
- Szigorúan anaerob, lassú növekedés, áttetsző telepek
- Csillótlan, spórátlan, pleomorf, Gram-negatív
- Polizaharid tok
- Virulencia:
 - Endotoxin, proteázok, tok
- Kezelés:
 - Metronidazol, clindamycin
 - rezisztencia penicillin, I. Gen. Cefalosporin, aminoglycosid

2009

LL

20

Tannerella forsythia

- Supra- és subgingivalis plakkban
- Periodontopatogén baktérium
- Pleomorf, Gram-negatív, csillótlan bacillusok
- Lassú növekedés (14 nap)
- *Fusobacterium nucleatum* elősegíti a növekedést
- Virulencia
 - Apoptosist indukál
 - Epithel sejteket károsít
 - Endotoxin, zsírsavak, metilglixoál termelés

2009

LL

21

Porphyromonas gingivalis

- Subgingivalis plakkban
- Periodontopatogén
- Ritkán nyelvéről és mandulákról is izolálható
- Gram-negatív cocco-bacillusok
- Vér tartalmú táptalajon növekedik
- Pigmentált telepeket képez
- Cukrokat nem bont
- Virulencia:
 - Fimbria
 - Tok – fagocitózist gátol
 - Endotoxin, kolagenáz, fibrinolizin, foszfolipáz, IgA proteázok, hemolizin, fibroblaszt –károsító anyagok

2009

LL

22

Prevotella genus

- A fajok egy része pigmentet termel
- Glukóz pozitív
- Típus species: *P. melaninogenica*
- *P. intermedia* – parodontopathiával asszociált, virulenciája a *P. gingivalis*- hoz hasonlít
- *P. nigrescens*, *P. buccae*, *P. oralis*, *P. dentalis* - egészségeseknél

2009

LL

23

Fusobacterium genus

- *Fusobacterium nucleatum*
 - subsp. nucleatum – fogínytasakokban
 - subsp. polymorphum – egészségeseknél
 - subsp. vincentii
 - A plakkban a korai és késői kolonizálók közötti kapcsolatot biztosítja
- Kihegyezett végű, közepükön megvastagodott, Gram-negatív bacillusok
- Véres agaron szemcsés, szabálytalan szélű telepek
- Virulencia
 - Endotoxin
 - Adhesin
- Fuso-spirilláris társulás
- Kezelés: penicillin, metronidazol

24

Leptotrichia

- *Leptotrichia buccalis*
- Szájüreg normál flórája
- Gram-negatív, filamentózus bacillusok
- Dentál plakk összetételében vesz részt

2009

LL

25

Anaerobiózis

- az oxigén intolerancia mechanizmusa nem tisztázott
 - oxigén közvetlen toxikus hatása
 - oxigén közvetett toxikus hatása – specifikus mediátorok (hidrogén peroxid, szabad gyökök)
 - alacsony oxido-redukciós potenciál, ami megvalósíthatatlan magas oxigén koncentráció mellett

2009

LL

26

- esszenciális enzimek inaktiválódnak oxigén jelenlétében (szulfhidril tartalmúak)
- az oxigén gátolja az anyagcserét – reakcióba lép a flavoproteinekkal és a NAD oxidázokkal, befolyásolja a sejt anyagcseréjét

2009

LL

27

Anaerobok

- nem rendelkeznek katalázzal, szuperoxid diszmutázzal
- a hidrogén peroxid és szuperoxid toxikus koncentrációban halmozódnak fel
- az aerotoleráns anaeroboknál ezek az enzimek jelen lehetnek

2009

LL

28

- az anaerob baktériumok nem egyformán érzékenyek az oxigén jelenlétére
 - $PO_2 \leq 0,5\%$ - szigorúan anaerob
 - $PO_2 \leq 3\%$ - aerotoleráns
 - $PCO_2 \sim 5\%$

2009

LL

29

Tápigény

- növekedési faktorok
 - élesztőkivonat, vér, ascites, szérum, K-vitamin, hemin, szénhidrátok
 - Schaedler, agy-szív kivonat, húskivonat
 - folyékony / szilárd táptalajok

2009

LL

30

Anaerob körülmények

- anaerosztát, műanyag tasak
- megfelelő összetételű gázkeverék

2009

LL

31

Tenyésztés, azonosítás

- a minta érkezésekor – kenet
- leoltás – szilárd és folyékony táptalajra is
- lassúbb növekedés
- genus meghatározása
- species meghatározása

2009

LL

32

Patogenitás

- a virulenciafaktorokról keveset tudunk
- jelentőségüket később ismerték fel
- anaerobok különböző virulenciával rendelkeznek

2009

LL

33

Virulenciafaktorok

- lipopolizaharid – feltételezett virulenciafaktor
 - endotoxin szerkezete más a többi Gram-negatív fajhoz viszonyítva
 - poliszacharid tok – védő szerep – *Bacteroides*, *Prevotella*, *Porphyromonas*
 - enzimek – kollagenáz, hialuronidáz, fibrinolizin, zselatináz, lecitináz, foszfolipáz, chondroitinszulfatáz, DN-áz, neuraminidáz, elasztáz stb.)
 - *Porphyromonas gingivalis* – kollagenáz
- 2009 ■ *Fusobacterium necrophorum* – hemolizin, lipáz 34

2009

34

- virulenciafaktorokként foghatók fel azok az enzimek, amelyek védenek az oxigénnel szemben – oxigén protektív enzimek – SOD, peroxidáz, kataláz – mert ezek biztosítják a túlélést a valódi anaerob körülmények kialakulásáig
- anyagcseretermékek – zsírsavak
 - *Porphyromonas* - vajsav a dentál plakkban – toxikus hatású a sejtekre
 - *Bacteroides* – szukcinilsav – gátolja a fagocitózist

2009

LL

35

Szinergizmus

- több faj társulva hatékonyabban kialakítja a betegséget – virulenciatényezők kölcsönhatása
- polimikrobiális fertőzések
 - Difteroidok, *Klebsiella* – elősegítik a *P. gingivalis* növekedését
- fagocitózis gátlása – *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Prevotella* jelenlétében
- aerobok megteremtik az anaerob feltételeket
- béta-laktamáz termelő anaerobok lebontják az antibiotikumot

2009

LL

36

Endogén anaerobok által létrehozott fertőzések jellemzői

- fertőzés nem terjed emberről emberre
- általában polimikrobiálisak
- szövetelhalás
- fertőzés lassan alakul ki, krónikussá válhat
- kellemetlen szag, gázképződés
- széles spektrumú antibiotikum kezelés szükséges
- gazdaszervezet csökkent ellenállóképessége esetén alakulnak ki

2009

LL

37



38