

# ***A mikrobiológiai diagnosztika folyamata, feltételei és a leletek értelmezése***

**Barcs István**

**SE Infektológiai Hálózat  
2007. október 30.**

# **A klinikai mikrobiológia**

- **Az orvosi mikrobiológia és a klinikai mikrobiológia nem azonos fogalmak, nem szinonimák**

# A klinikai mikrobiológia

- nem onnan kapta nevét, hogy klinikai anyagot dolgoz fel mikrobiológiai módszerekkel,
- hanem klinikumhoz közeli mikrobiológia
  - klinikai diagnózis megerősítése
  - terápia választás segítése
  - GYORS DIAGNÓZIS
  - RUGALMASSÁG
  - KONZULENS SZEREPKÖR
- feladatai közé tartozik a kórokozók klinikai szerepének megítélése is.

# A mikrobiológiai laboratóriumok szemlélete

- Minden izolált mikroorganizmust közöl a leleten
- Csak az általa kórokozónak tartott mikroorganizmusokat közli a leleten
- A klinikussal egyeztetve dönti el, mit közöl a leleten:

**KONZULTÁLÓ MIKROBIOLÓGIA**

# Konzultáló mikrobiológia

- **Kétirányú kapcsolattartás**
  - részletes információ kérés
  - részletes információ nyújtás
  - előzetes eredményközlés
  - vizsgálat irányának módosítása
  - egyéni antibiogram
- **Telefonos konzultációk**
- **Személyes találkozások**
- **Betegágy melletti megbeszélések**
- **Rendszeres ÉS alkalmi együttműködés**

# **A klinikai mikrobiológia**

- **A klinikai mikrobiológia és a konzultáló mikrobiológia azonos fogalmak, egymás szinonimái**

# A mikrobiológiai diagnosztika lépései

- **Az infekció okozójaként elfogadható kórokozó(k) kimutatása**
  - közvetett módon
  - közvetlenül
- **Identifikálás**
  - a legfrissebb rendszertani kategóriákba történő besorolás
- **A kórokozó szerep megfontolása**
- **Antiinfektív szerekkel szembeni érzékenységi vizsgálatok**

# A kórokozó szerep megítélése

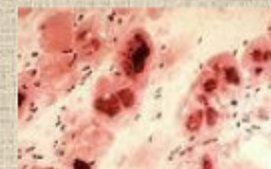
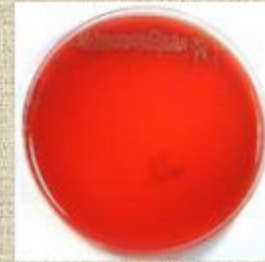
- Illeszkedik-e az adott izolátum az adott klinikai képhez?
- Társfertőzésként kapcsolódhat-e?
- Kontamináció
- Kolonizáló flóra
- Hibás mintavétel eredménye
- Nosocomiális infekcióra figyelmeztető jel



# A klinikai mikrobiológia

## Miért nem szereti a klinikus a mikrobiológiát?

- Gram-pozitív, lánczsa alakú
- 0,5-1,25  $\mu\text{m}$  nagyságú
- párokban helyezkedik el (diplococcus)
- poliszacharid tok - 90 szerotípus
- tápigényes: véres és csokoládé agaron jól nő, sima, kb. 1 mm átmérőjű mukoid zöldítő telepeket képez
- Kataláz-negatív, glukózt, laktózt, maltózt, szacharózt bontja
- Optochin érzékeny (de van rezisztens is!), epe oldja a telepeket
- Autolízisre hajlamos
- Virulencia faktorok: pneumolysin, neuraminidáz, hialuronidáz, stb.



Kovács Gábor,  
2007

# **A klinikai mikrobiológia**

- **A klinikai mikrobiológus nem közöl olyasmit a betegért felelős gyógyító orvossal, amit az nem tud értelmezni, számára releváns információt nem hordoz (pl. sok telep, kevés telep...)**

# A jó mikrobiológiai eredmény feltételei

- Megfelelő mintavétel
  - az infekció helyére hatoló mintavétel
  - kontaminációval szemben védett eljárás
- Késedelem nélküli feldolgozás
  - haladéktalan továbbítás a laboratóriumba!!!
- Megfelelő anyagfeldolgozás
  - információk közlése a kórisméről
  - **a vizsgálatkérést indokló diagnózis NEVE (vagy tünetek!)**
  - **NEEEEM a felvételi diagnózis!!!**
  - a BNO csak a hivatalnokok találmánya

# Kísérőirat

- A beteg azonosítása
- A minta azonosítása
- Az OEP kívánalmai
- Szakmai kívánalmak
  - mintavétel típusa
  - mintavétel helye (anatómiai terület)
  - mintavétel ideje (nap, óra)
  - korábbi beavatkozások, kórelőzmény
  - folyó antibiotikum kezelés
  - a kért vizsgálatok
  - ***a vizsgálatkérést indokló diagnózis (nem a felvételi alapdiagnózis!) NEVE!***

# Diagnózis – eredmény (?)

- **beküldő diagnózis: N3900**
- **mikrobiológiai eredmény: EC0000**  
    **érzékeny: AMX, AMC, TZP, CZ, CXM, CRO, CAZ, FEP, SXT, F**

# Diagnózis – eredmény (?)

- **beküldő diagnózis: A4990 (baktérium fertőzések k.m.n.)**
- **mikrobiológiai eredmény: GR0000 (Gram negatív közelebbről nem meghatározott baktérium)**

# Diagnózis – *tenyésztés* *kérés*

- J3100 Idült rhinitis –  
– *hüvely váladék*
- R51H0 Fejfájás (területen szerzett) –  
– *orrváladék*
- H6120 Impactált cerumen –  
– *garatváladék*
- L40001 Psoriasis –  
– *garatváladék*
- P0630 Organikus hangulat- (affektív) zavarok  
– *vizelet tenyésztés*

Saját gyűjtés

# Diagnózis – tényésztés kérés

**„MINDIG KÉRJÜK A TÁJÉKOZTATÓ  
DIAGNÓZIS VAGY A TÜNETEK  
MEGNEVEZÉSÉT!”**

*Szöveges eredmény*



# **A klinikai mikrobiológia**

- **A betegért felelős gyógyító orvos olyan adatokat közöl az együttműködésre nyitott mikrobiológussal, ami segíti és nem tévútra viszi a mikrobiológiai diagnosztikát**
- **Ennek hiányában nem várható értékelhető eredmény**

# Mikrobiológiai vizsgálat

Diagnosztikai vizsgálat kérése

=

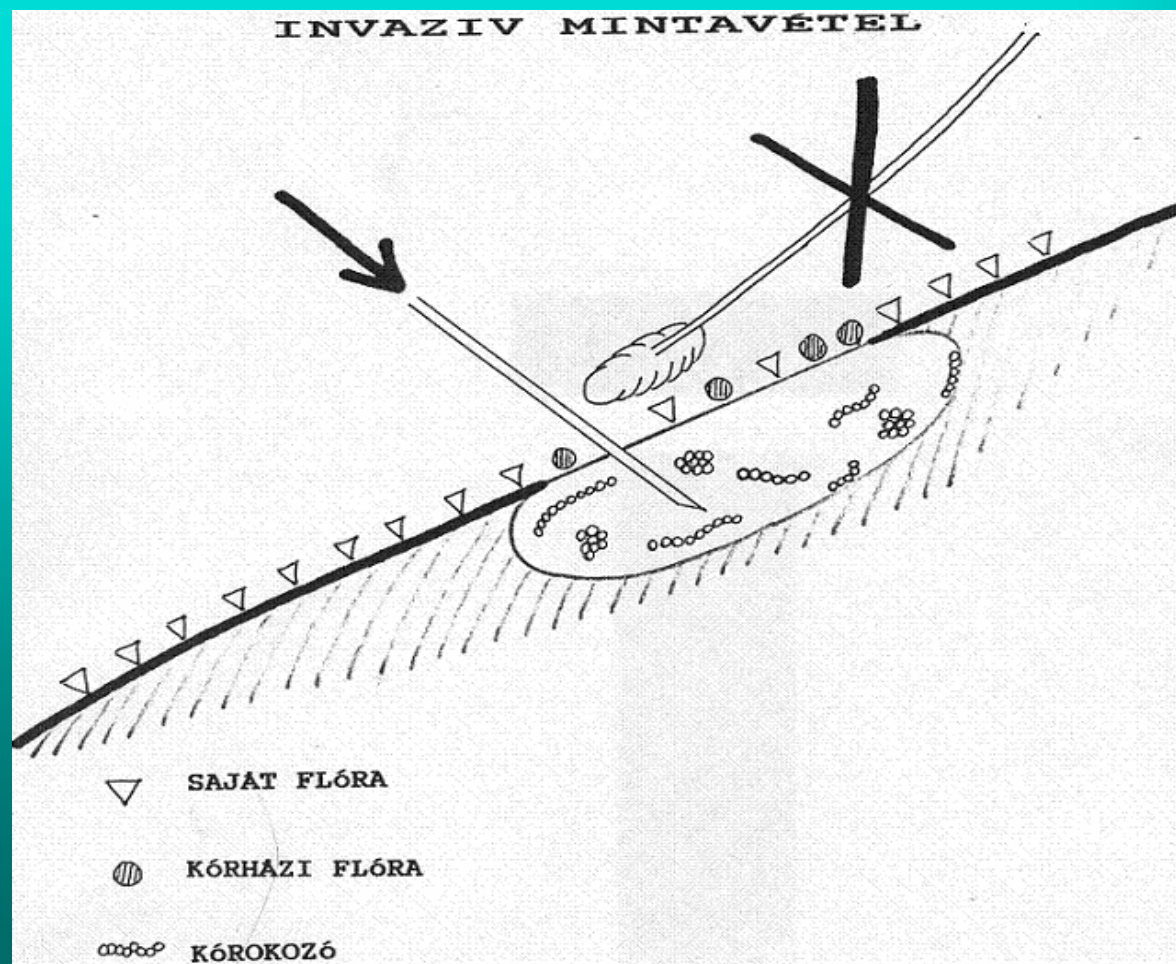
**Konzílium kérés!**

# A mikrobiológiai mintavétel

- a fertőzés góciába hatolás
- a kórokozó(k) kinyerése
  - kontamináció mentesen (felszín/bemenet feltárása, letisztítása)
  - sterilen
- a kórokozó(k) életképességének megőrzése
- a kórokozó(k) csíraszámának megőrzése

# A mikrobiológiai mintavétel

- *A megfelelő mintavétel*



# **A minta tárolása/szállítása**

- **Haladéktalan továbbítás**
- **Transzport közeg vagy párásított közeg (aerob)**
- **Levegőzéstől elzárt fecskendő v. alacsony redox potenciál (anaerob)**
- **Jól zárt steril edény/tartály**

# Mikrobiológiai mintavevő

## Specimen Collection



# Vér tenyésztése (hemokultúra)

- Letisztított, fertőtlenített ép bőrfelszínről, szűrt vénából, sterilen, zárt vérvételi rendszerrel vagy fecskendővel
- Mintavétel láz emelkedő szakaszában 2-3-szor
- Endocarditis, FUO, folyamatos láz: 3-5-ször
- Aerob+anaerob(?) + mikozis palackok
- Hűteni nem szabad!
- **A KEVÉS SZÁMÚ MINTAVÉTEL AZ EGYETLEN VALÓDI MINTAVÉTELI HIBA!**

# Katétervég tenyésztés

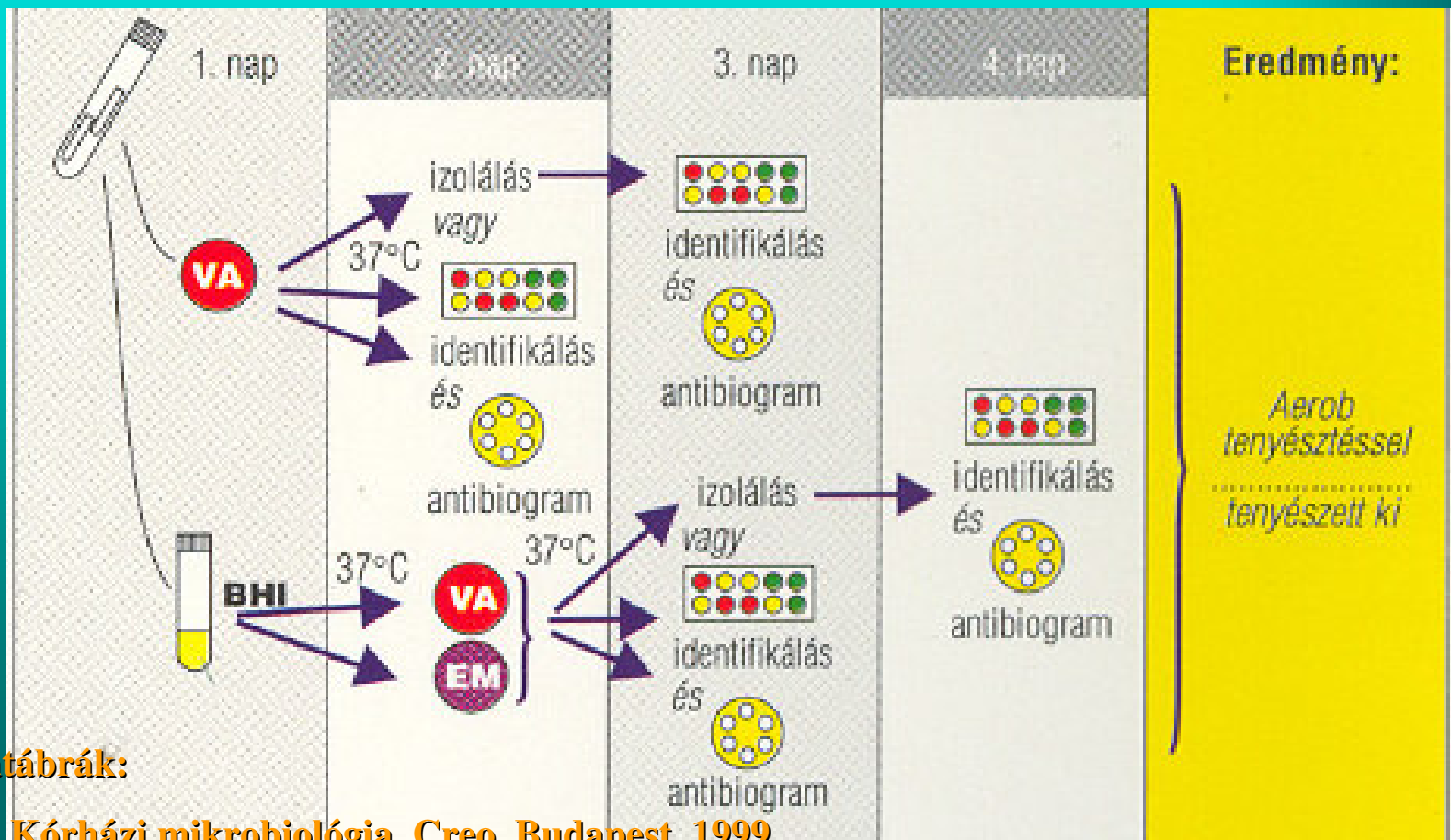
- Lemosás 70% alkohol, a kihúzott katéter bőrrel nem érintkező részéből 5 cm-t sterilen levágunk
- Rövid ideig bentlévő (1-3 nap):
  - vándorlás a külső felszínen
  - feldolgozás: “görgetés” a táptalajon + dúsítás
- Tartós katéter (8 napon túl):
  - vándorlás a lumenben, biofilm képződés
  - feldolgozás: ultrahangozás + csíraszámolás

**Crump JA, Collignon PJ: Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2000, 19:1.8**



# A laboratóriumi folyamatok

- *Kanülvég, katétervég*

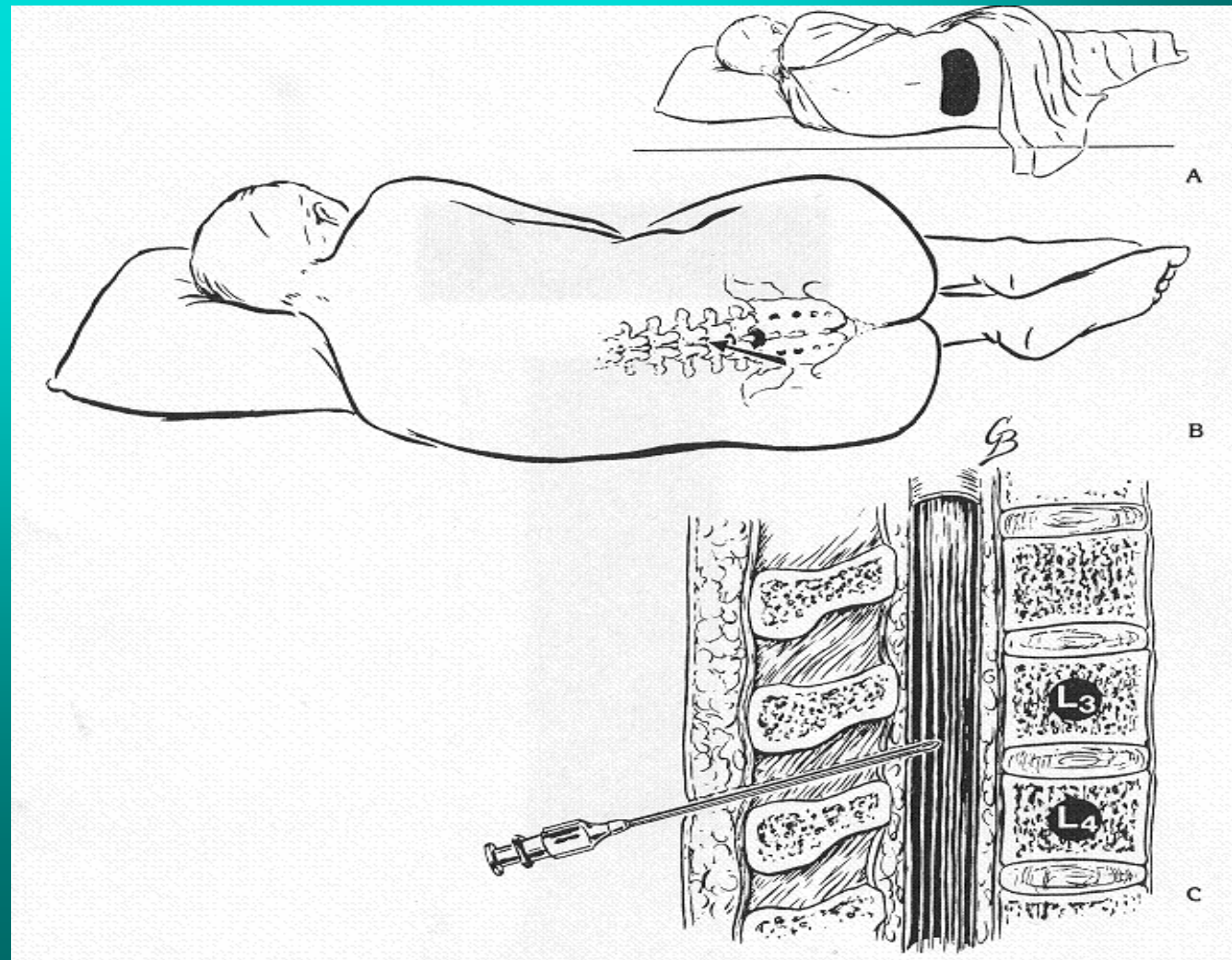


Folyamatábrák:

Barcs I.: Kórházi mikrobiológia, Creo, Budapest, 1999

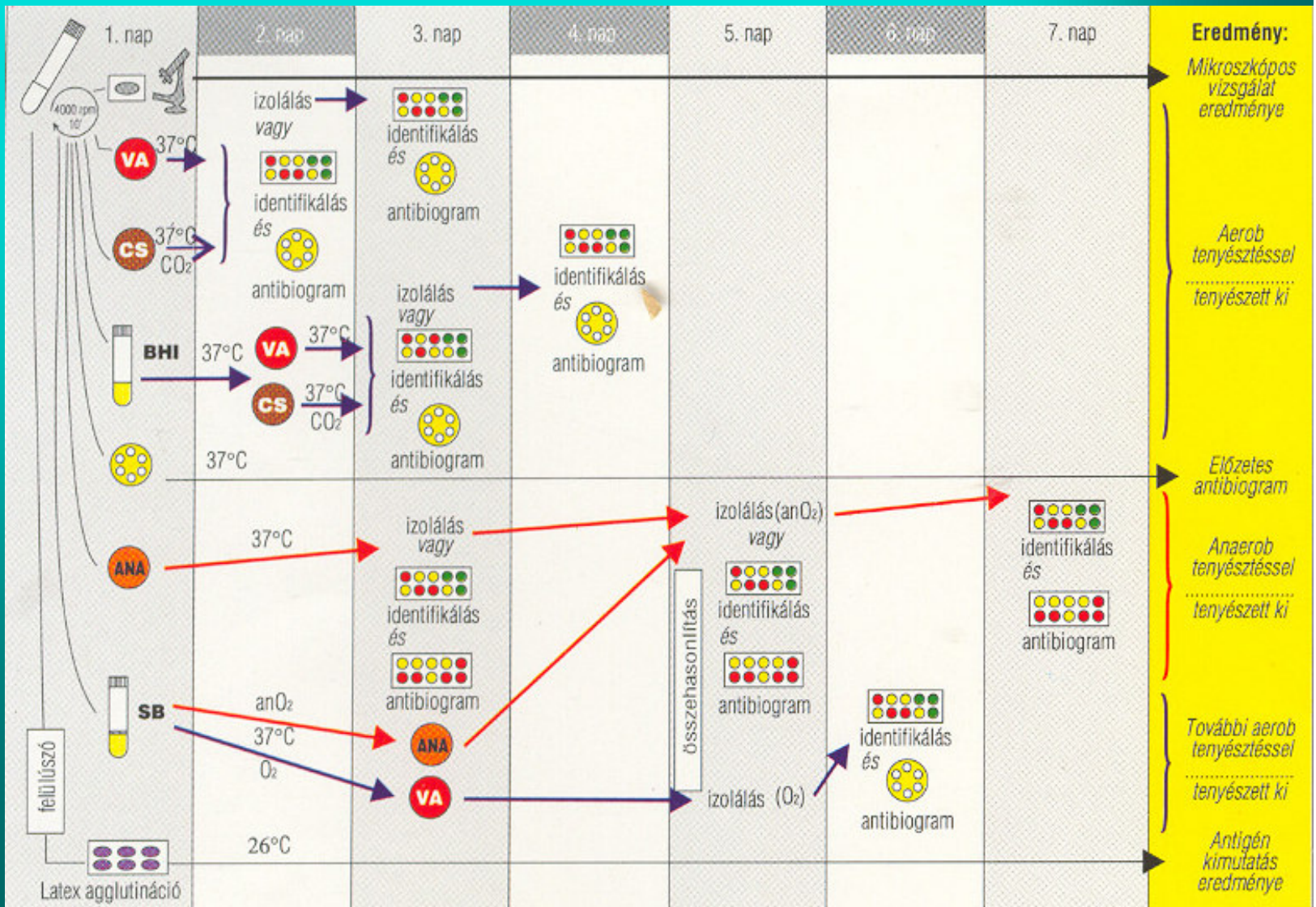
# Liquor tenyésztése

- *lumbálpunkció*



# A laboratóriumi folyamatok

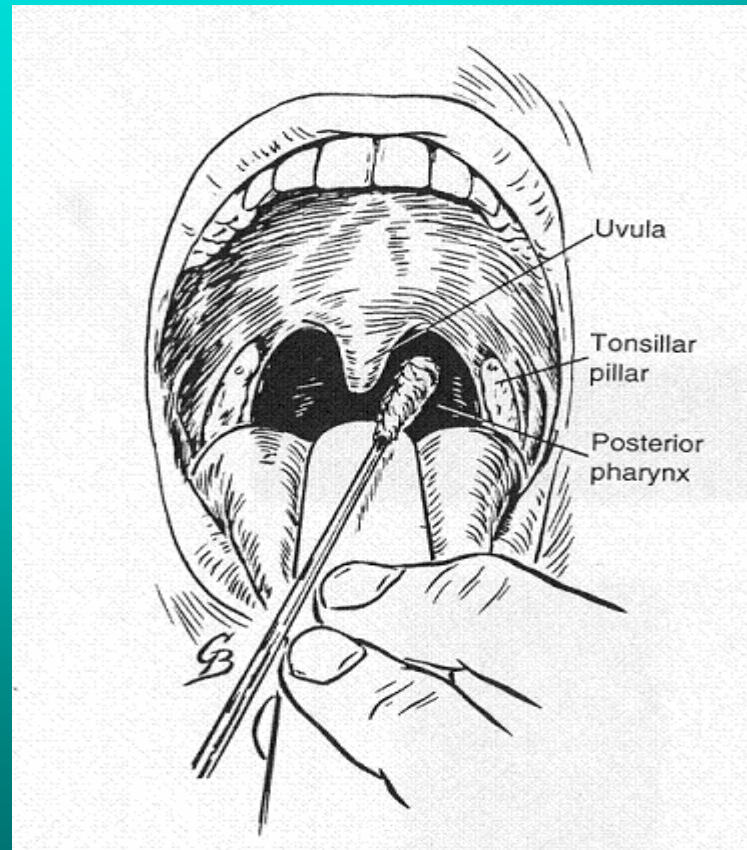
- liquor*





# Felső légúti minták tenyésztése

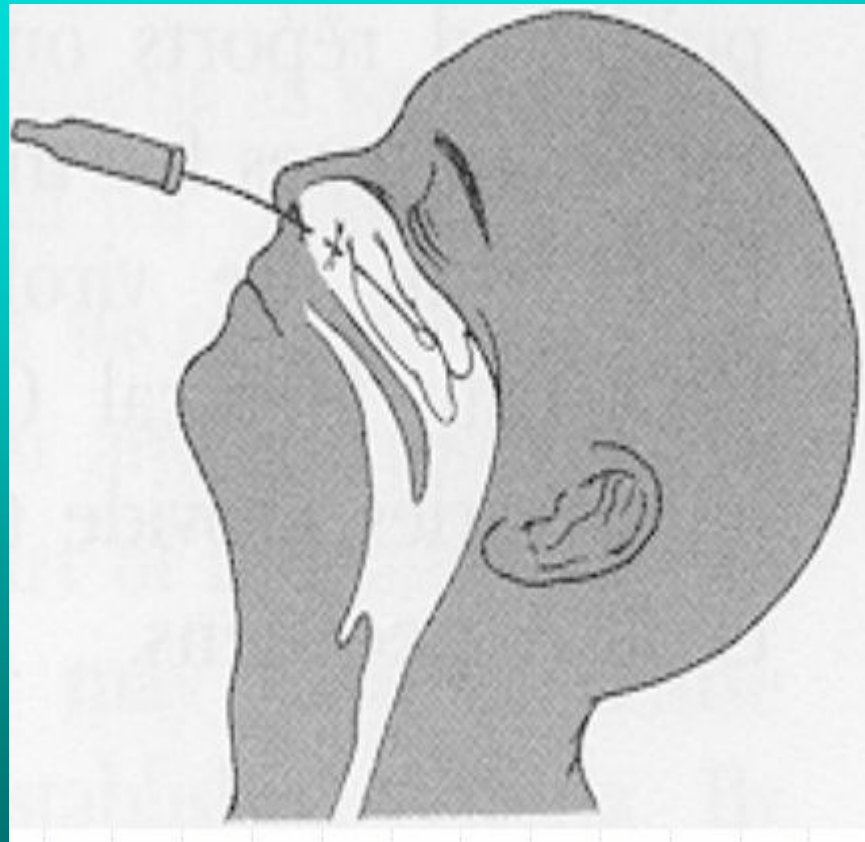
- *mintavétel*



**A szájlórával kontaminálódik**

# Felső légúti minták tenyésztése

- *Nasopharyngealis mintavétel*



# Torokváladék tenyésztése

~~J06 Felső légúti fertőzések  
több és nem meghatározott  
helyen~~

## *Diagnózis*

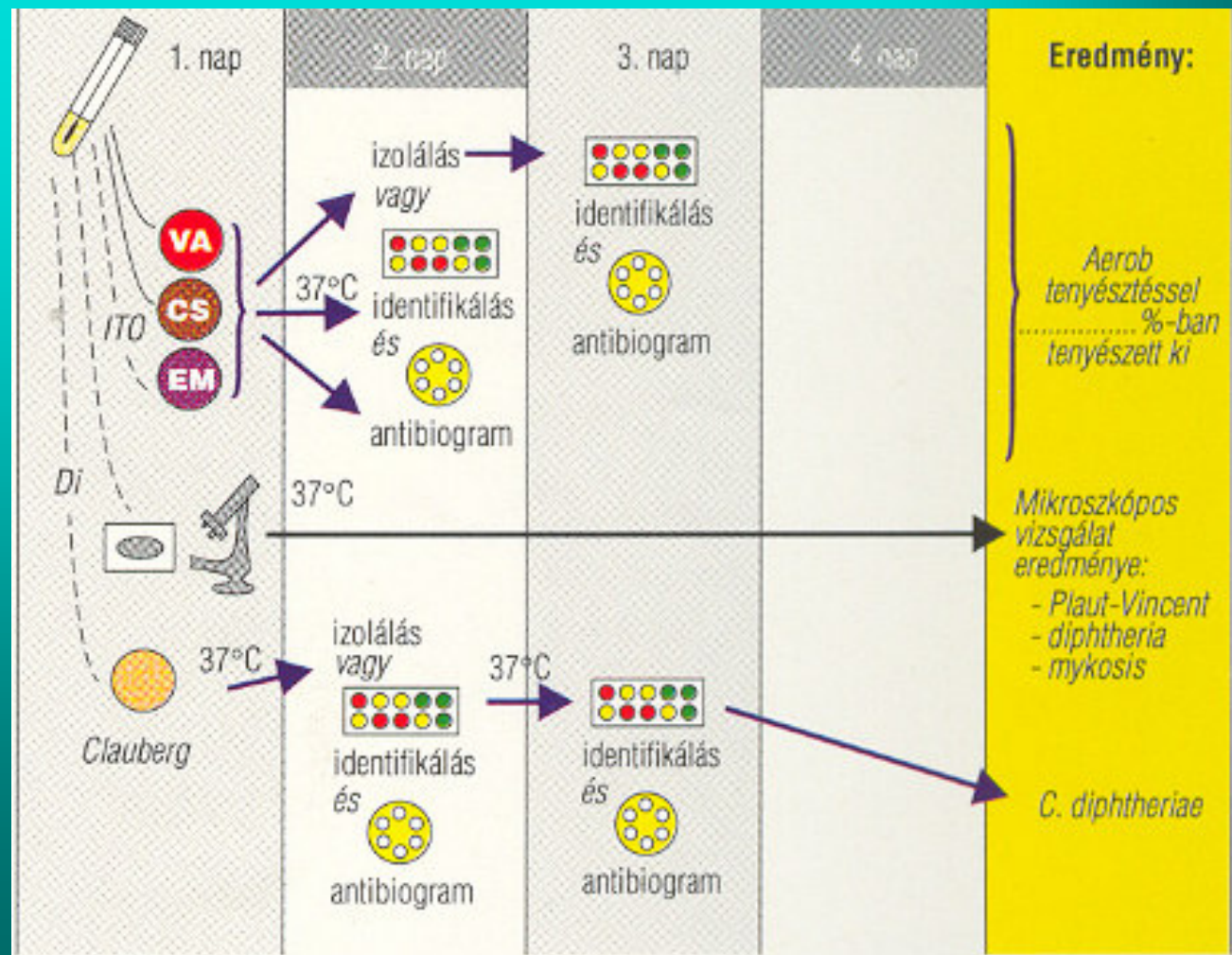
- **Laryngitis**
- **Pharyngitis**
- **Epiglottitis**
- **Szűrővizsgálat**

## *Lehetséges kórokozók*

- *Moraxella, Bordetella, H. influenzae*
- *S. pyogenes (C. diphtheriae)*
- *H. influenzae, H. parainfluenzae, S. pneumoniae, S. aureus*
- *S. aureus (MRSA), S. pyogenes, C. diphtheriae*

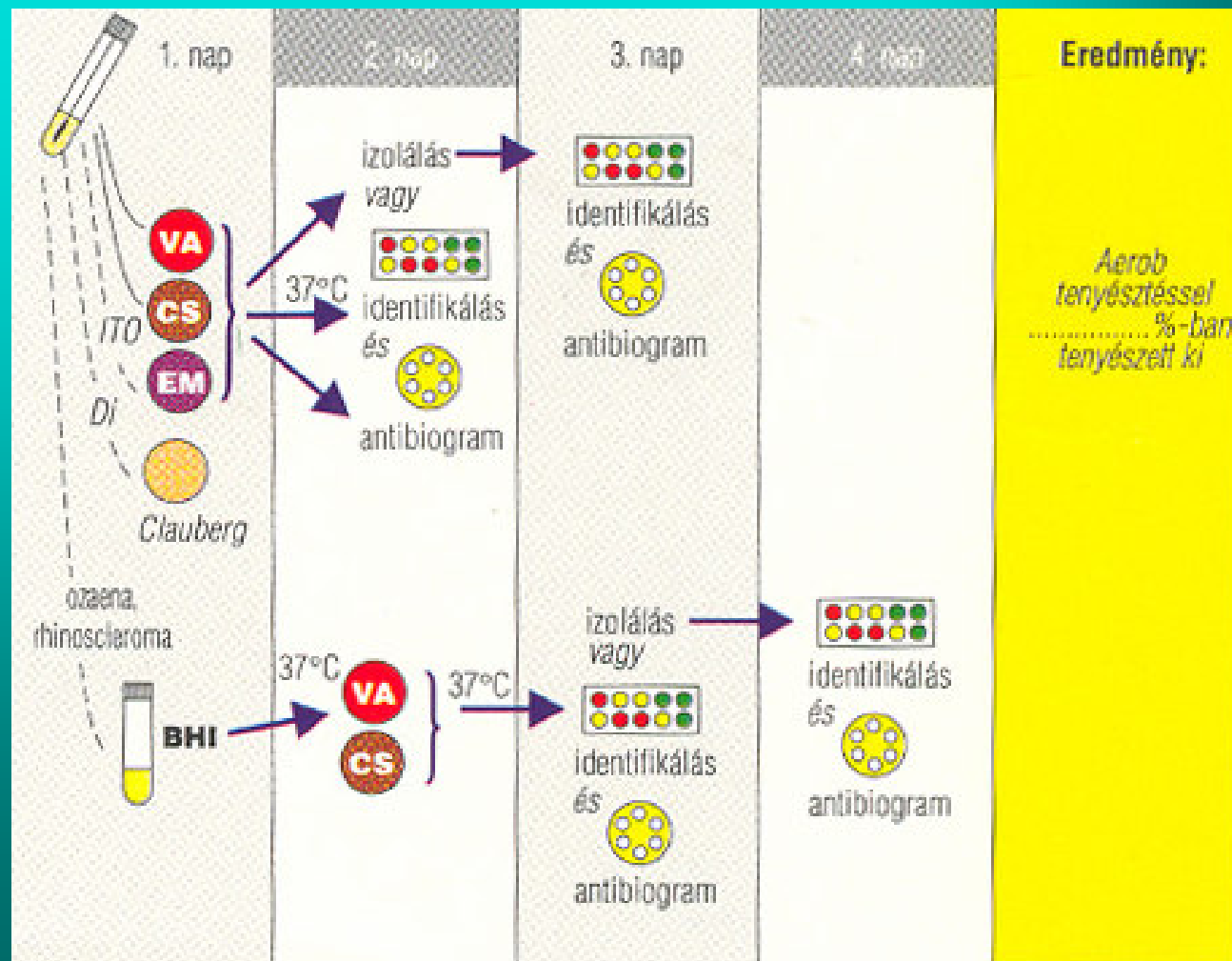
# A laboratóriumi folyamatok

- *torokváladék*



# A laboratóriumi folyamatok

- *orrváladék*





# Alsó légúti minták tenyésztése

# Alsólégúti infekciók

- **Kórokozók:**

*Klebsiella pneumoniae*

*Pseudomonas aeruginosa*

*Staphylococcus aureus*

*Streptococcus pneumoniae*

*Haemophilus influenzae*

*Moraxella*

*Mycobacterium* csoport

*Mycoplasma pneumoniae*

*Chlamydia pneumoniae*

*Legionella pneumophila*

- **Megfelelő mintavétel**

védett módszerek

(BAL, bronchoszkóp,  
transztracheális asp.)

- **Nem megfelelő (?)**

köpet, trachea, tubus:

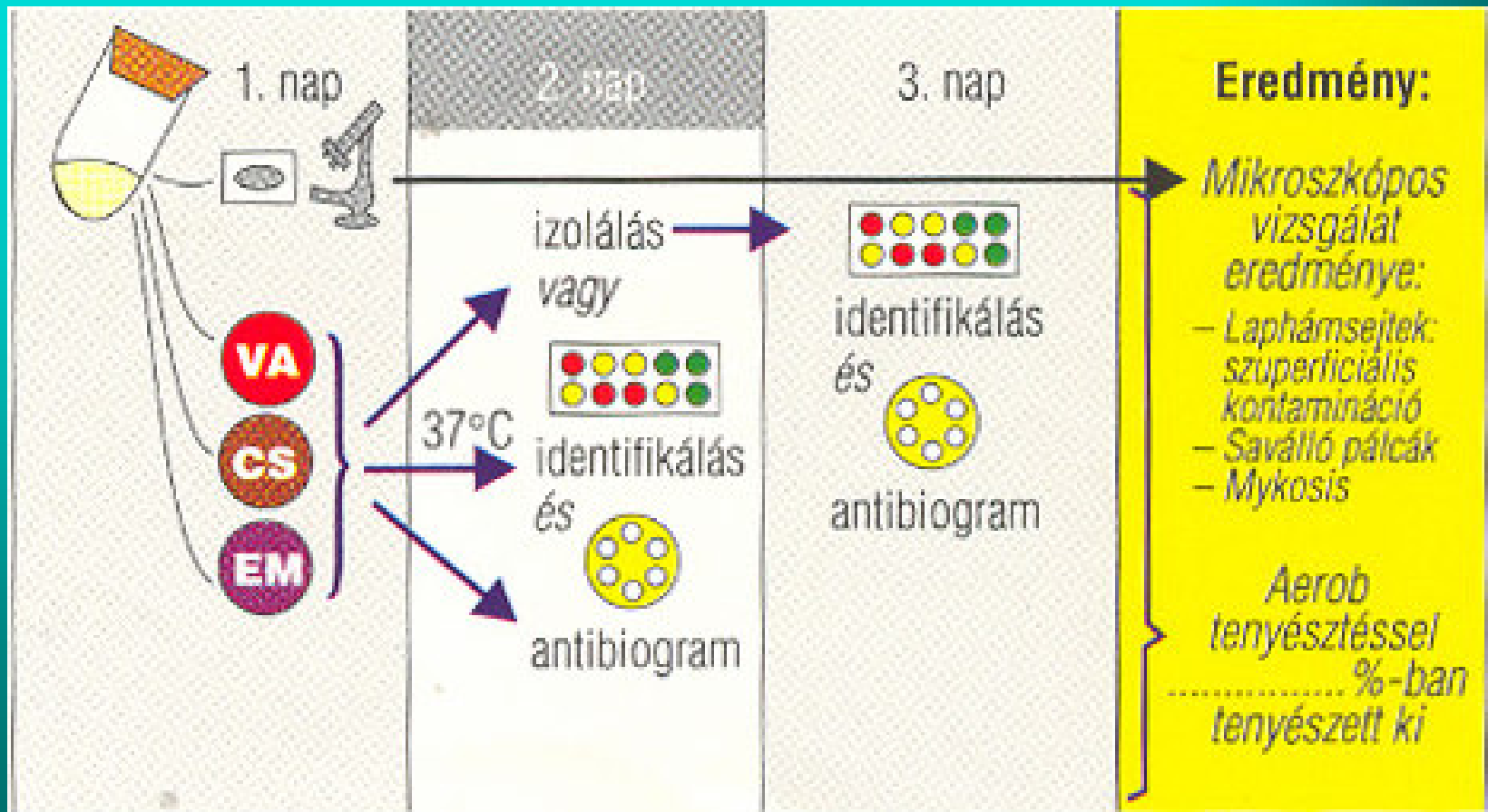
*Pseudomonas* csoport,  
*Acinetobacter*

a kolonizáló flóra tagjai

(*E. coli*, *Enterococcus*,  
staphylococcusok)

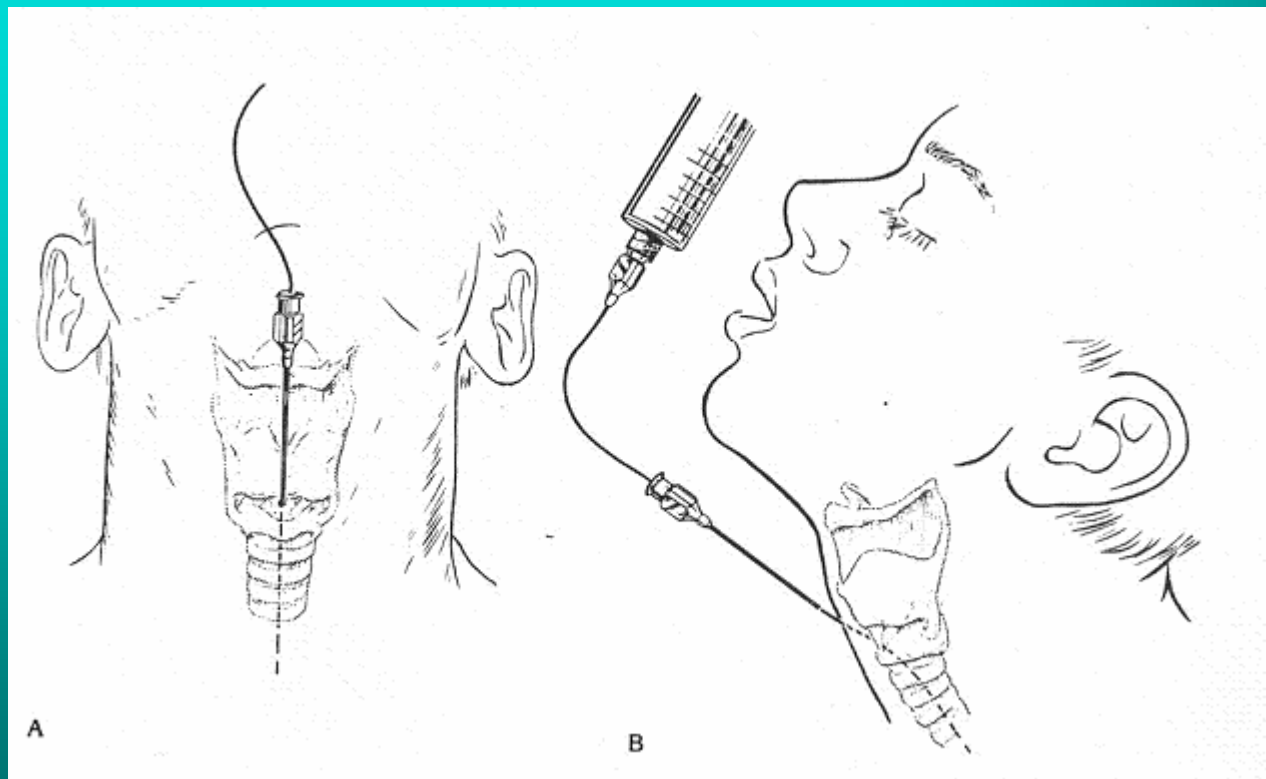
# A laboratóriumi folyamatok

- *köpet*



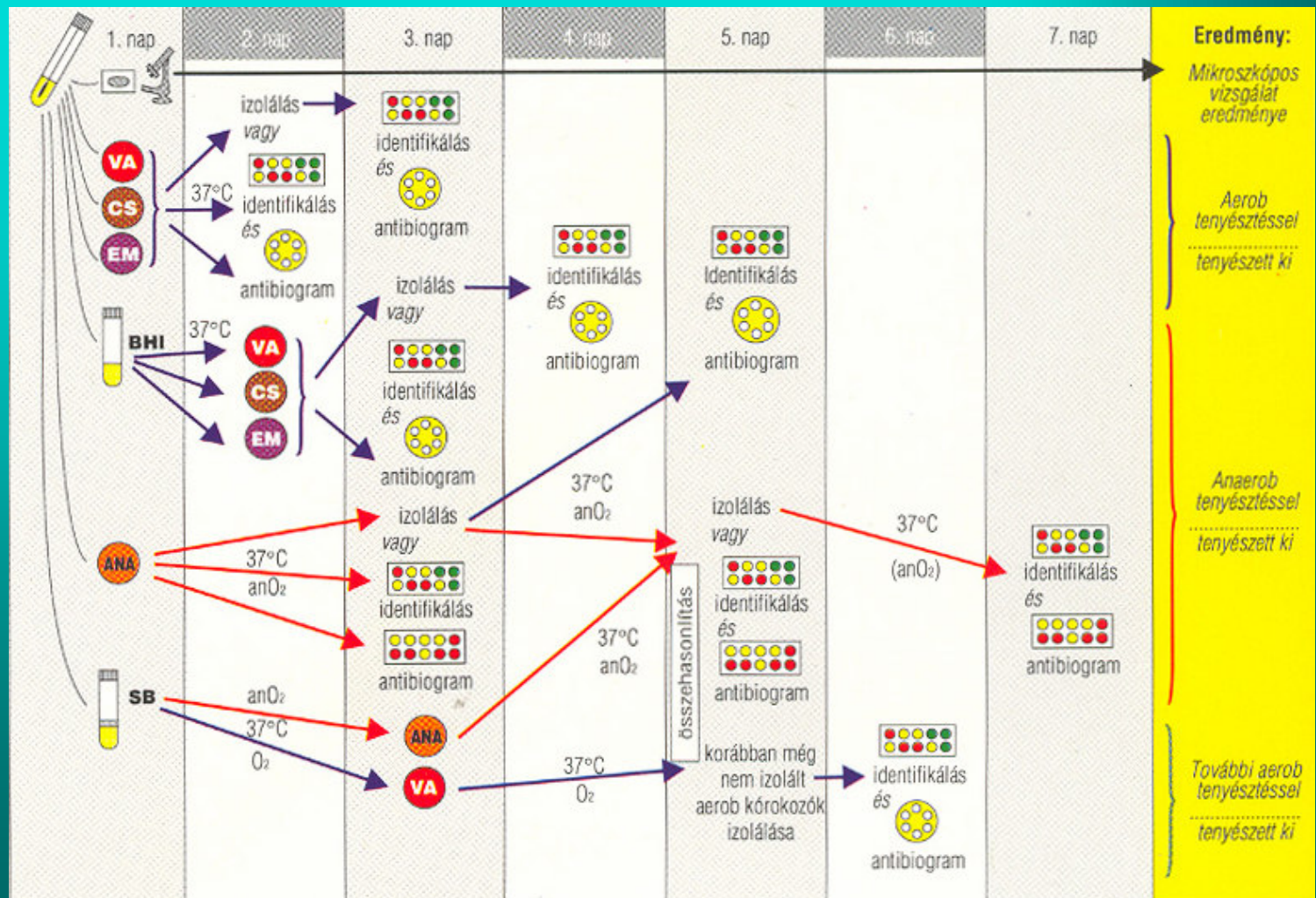
# Alsó légúti minták tenyésztése

- *Transztrachealis mintavétel*



# A laboratóriumi folyamatok

- Kontamináció-mentes alsólégúti minták**

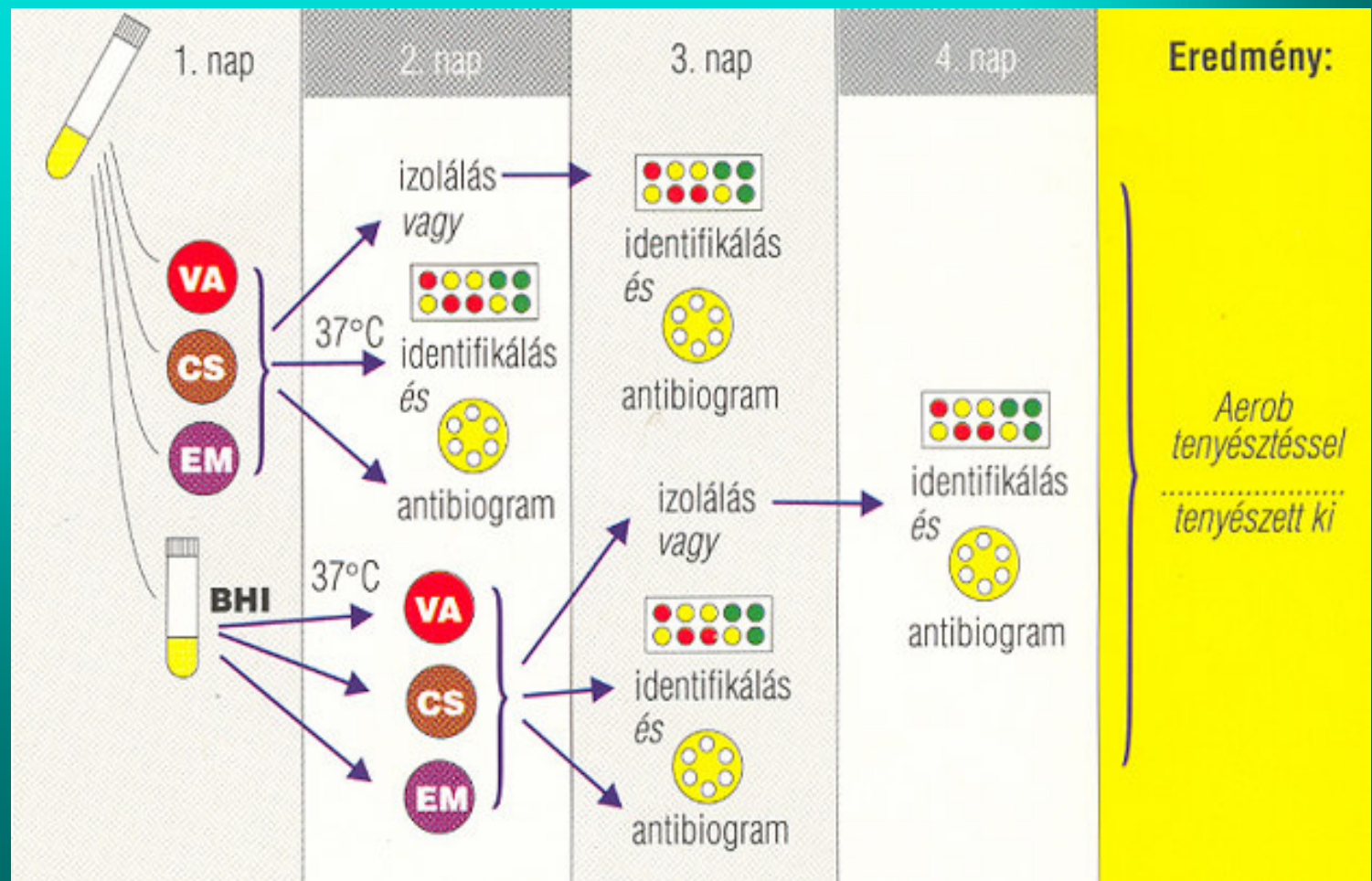


# Sinus punctatumok tenyésztése



# A laboratóriumi folyamatok

- *Sinus punctatumok*

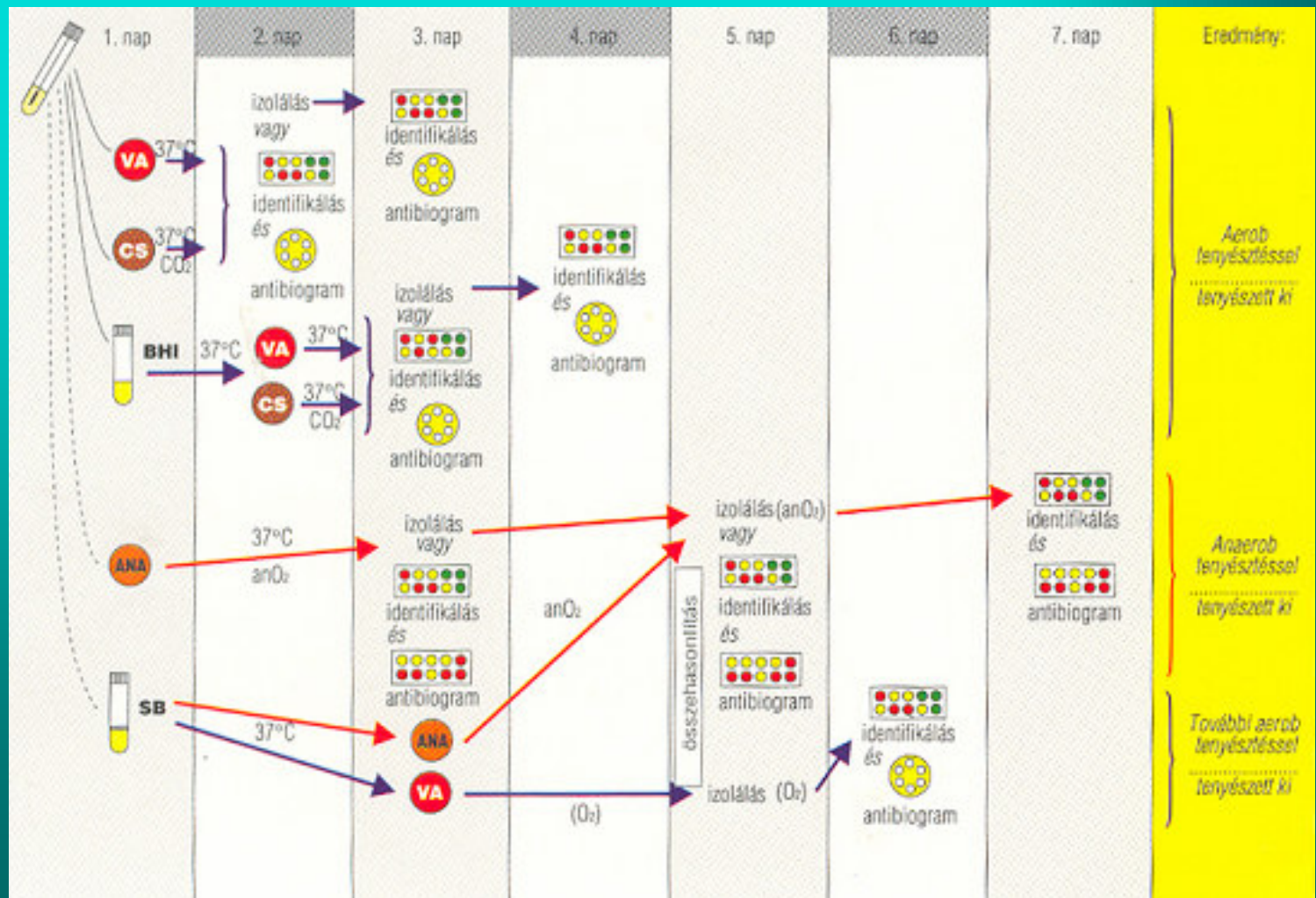


# Fülváladék tenyésztés



# A laboratóriumi folyamatok

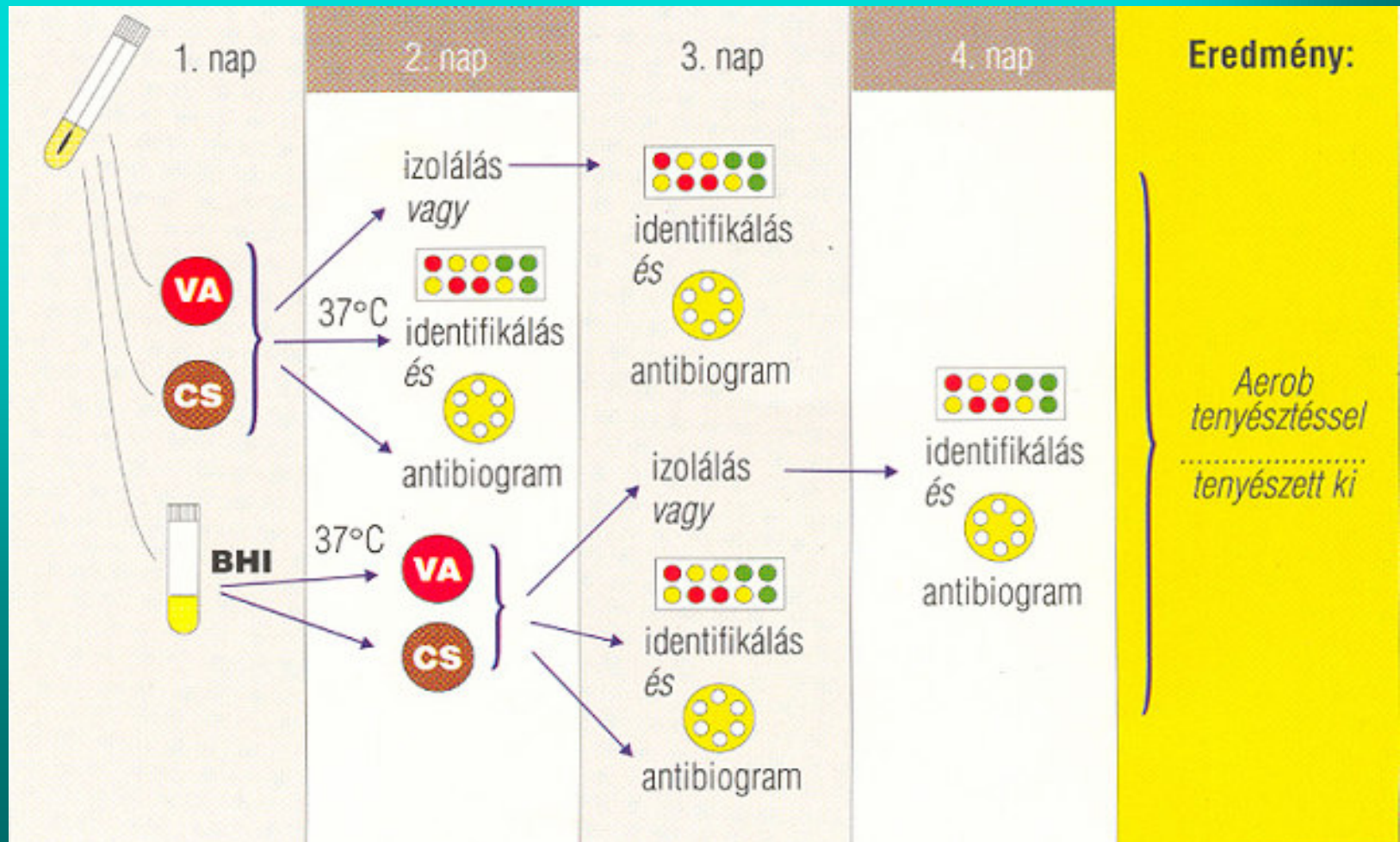
- Fülváladék*



# Szemvéládék tenyészés

# A laboratóriumi folyamatok

- *szemvéladék*



# Vizelet tenyésztés

# A vizelet tenyésztése

- “*Uroinfekció*”
- **Alsó traktus**
  - pl. cystitis
- **Felső traktus**
  - pl. pyelonephritis
- **STD**
  - gonorrhoea, NGU, prostatitis, epididymitis

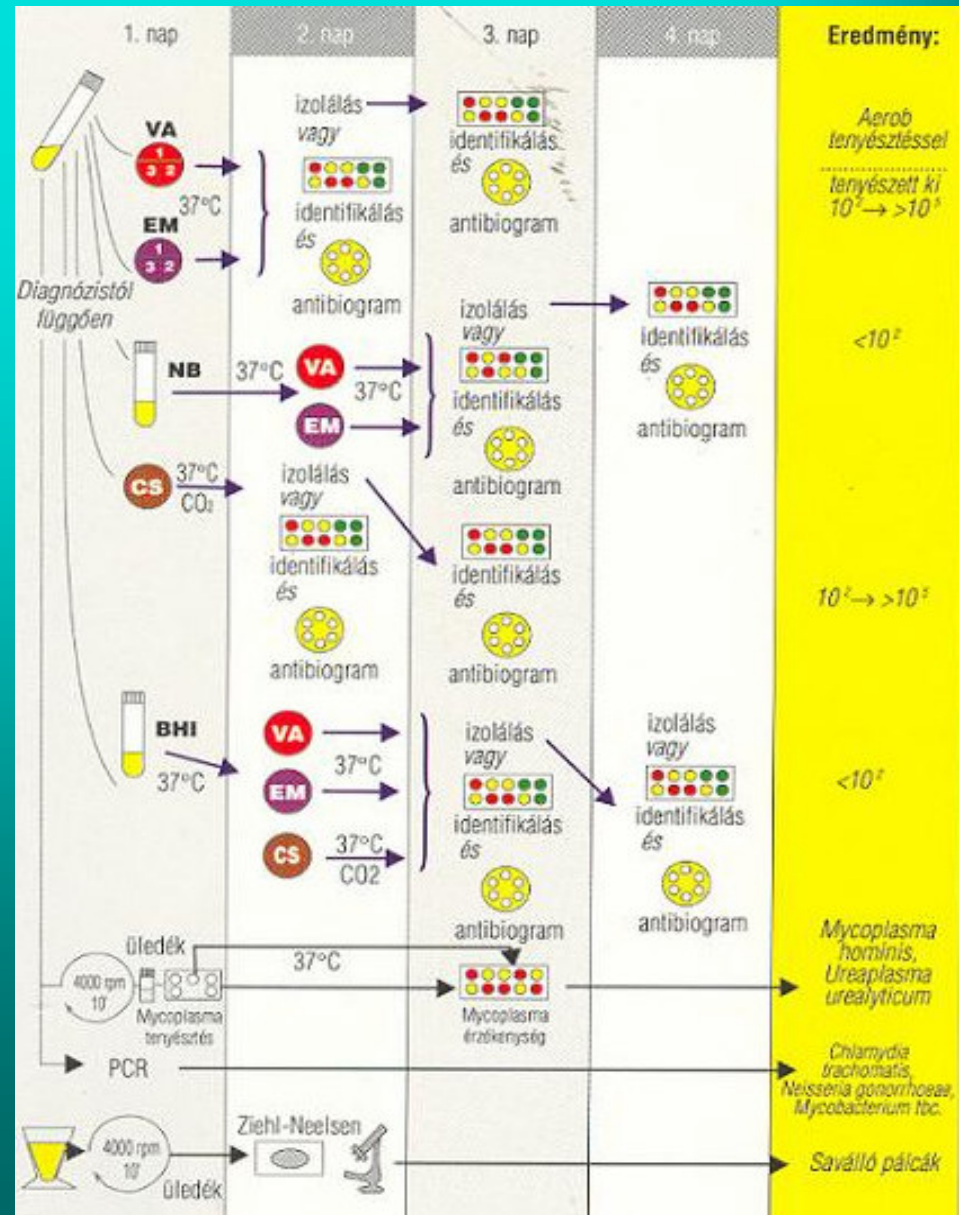
~~N3900 Húgyúti fertőzés nem meghatározott helyen~~

- **Kórokozó/csíraszám**
- $10^5/\text{ml}$
- $10^2\text{-}10^3/\text{ml}$
- *N. gonorrhoeae*,  
*Haemophilus*,  
*Chlamydia*,  
mycoplasmák

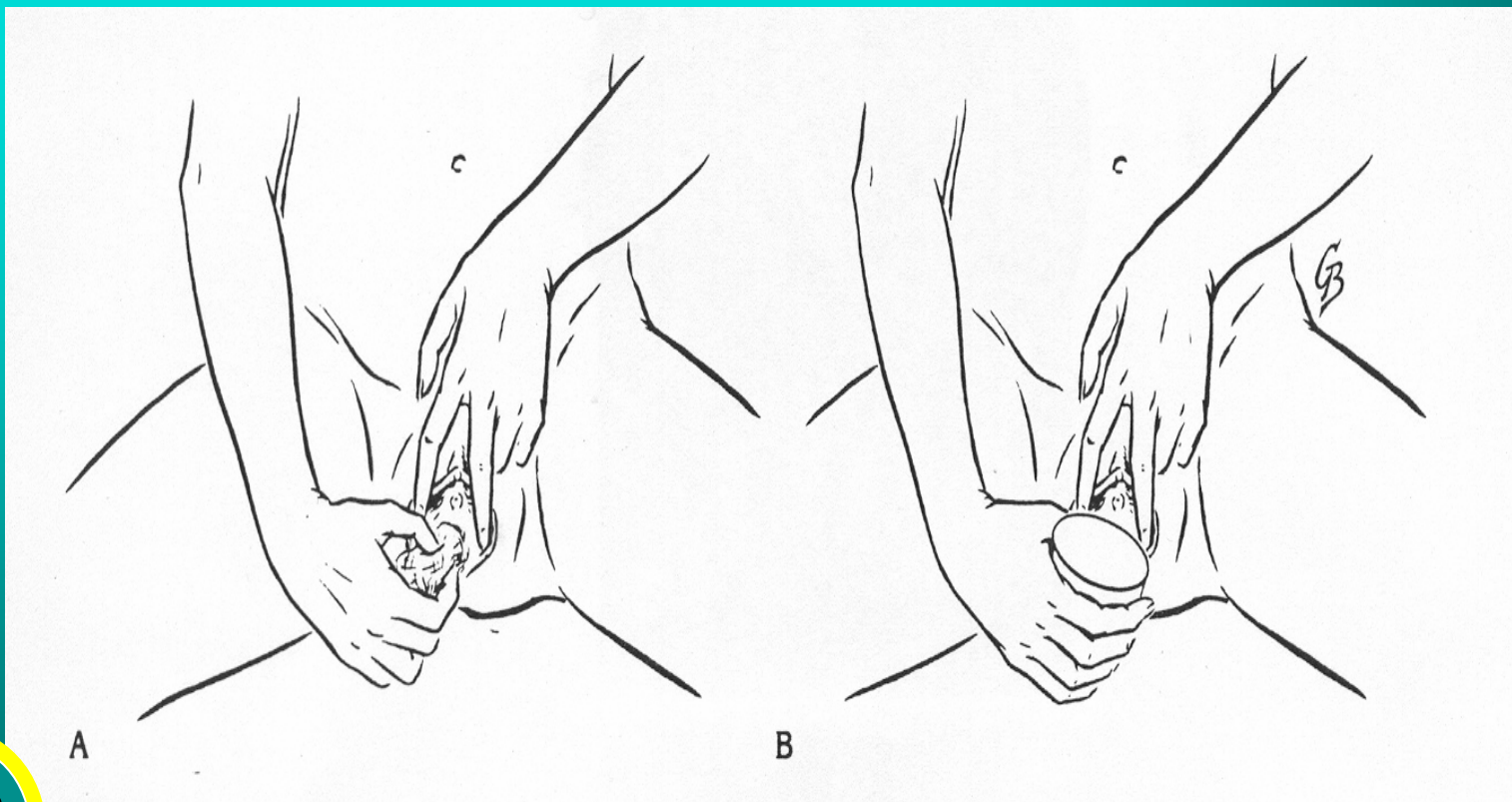


# A laboratóriumi folyamatok

- *vizelet*



# A mikrobiológiai vizeletvételel



12



# Vizelet tenyésztés



- *E. coli*  $10^5$ /ml
- *P. mirabilis*  $10^5$ /ml
- *E. faecalis*  $10^5$ /ml

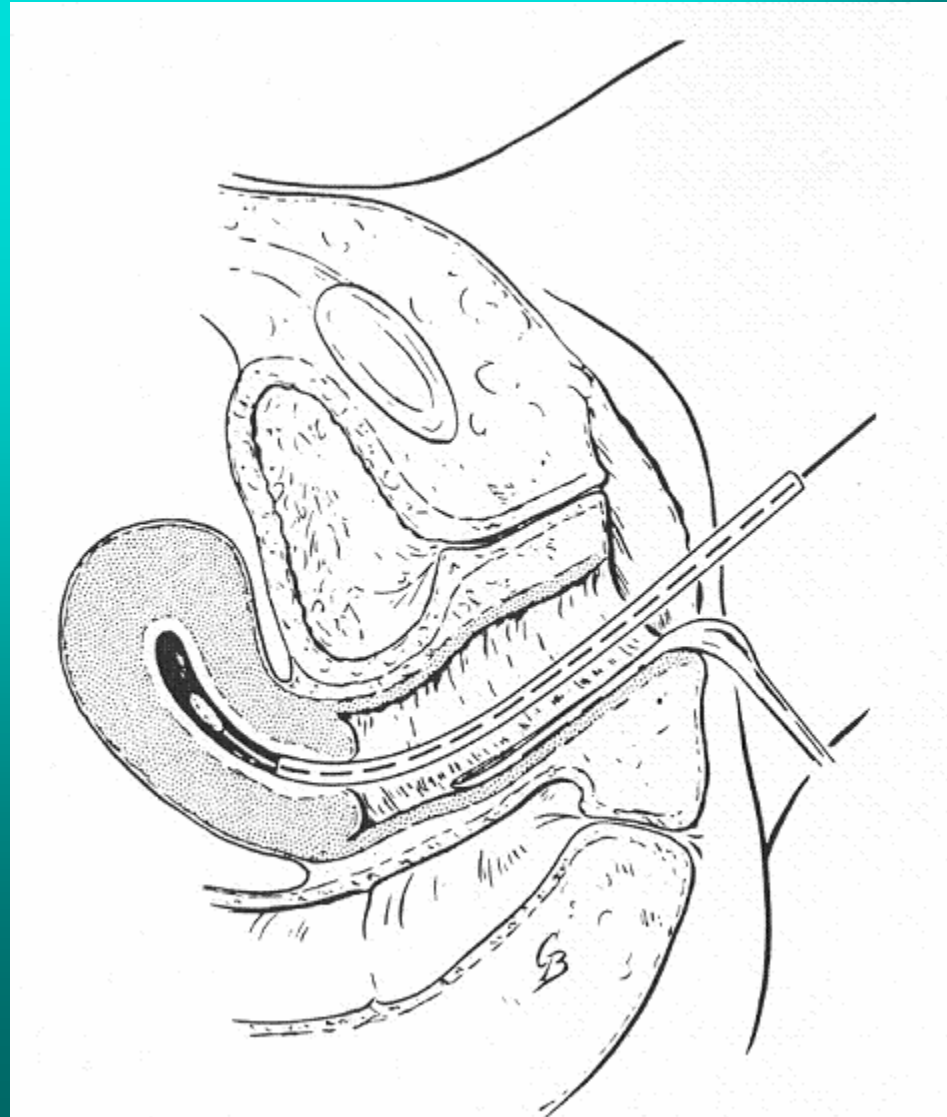
**Szöveges eredmény:**

*Vegyes flóra, mintavételi szennyeződés valószínű.*

*Ismétlés indokolt*

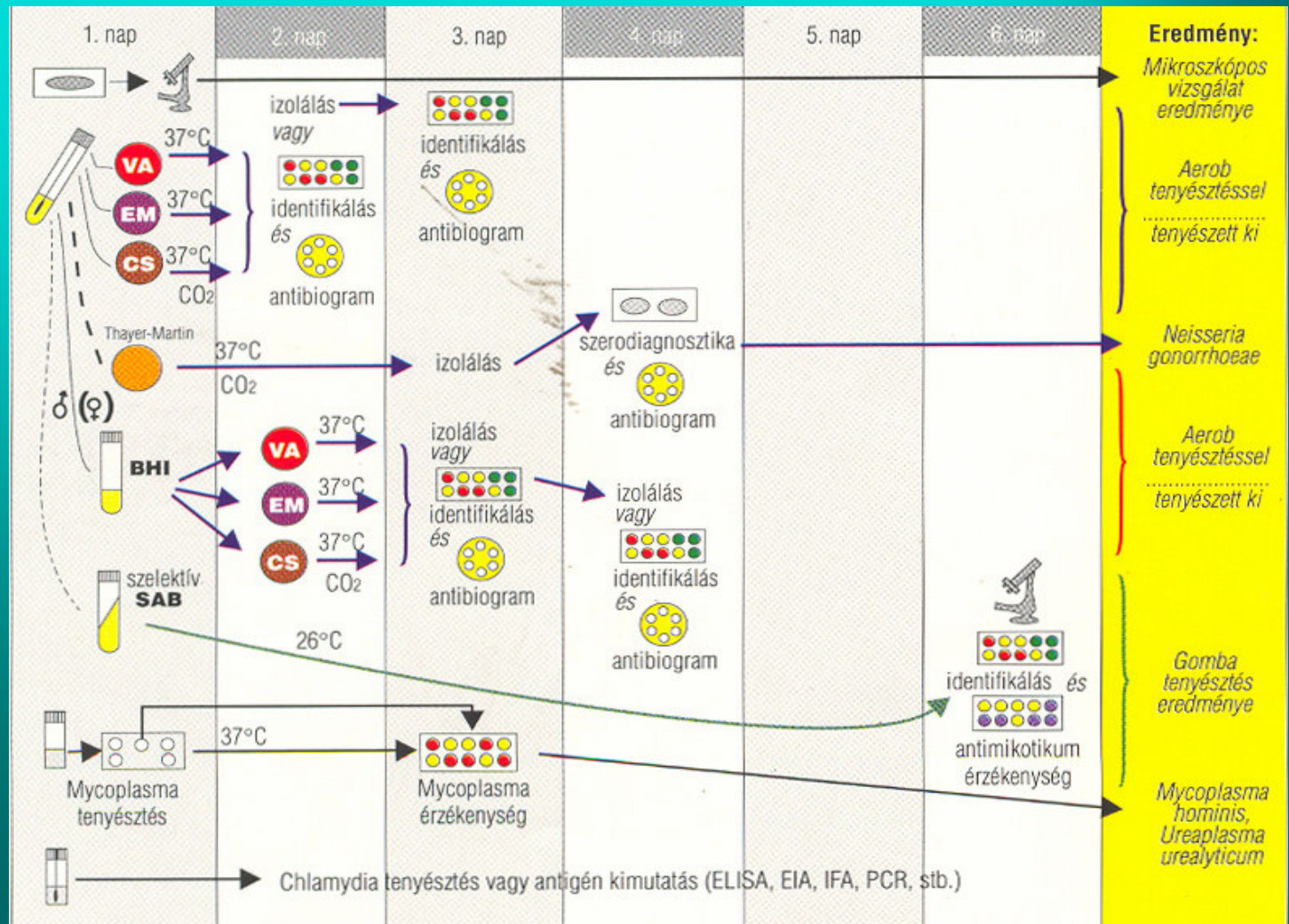
# Genitális minták tenyésztése

- *Cervix mintavétel*



# A laboratóriumi folyamatok

- *Genitális minták*



# Hüvelyváladék tenyésztése

- **Vizsgálat iránya**
  - Infekció ?
  - Tünetek ?
  - Elvégzett beavatkozások ?
  - Terhességi szűrővizsgálat
- **STD**
  - gonorrhoea, NGU, bakteriális vaginosis, stb
- **Váladék + kenet**
  - párhuzamosan

# A normál hüvelyi flóra

⇓ *Lactobacillus*

⇓ *Peptostreptococcus*

⇓ *Bacteroides*

⇓ *Eubacterium*

⇓ *Veillonella*

⇓ *Fusobacterium*

⇓ *Gardnerella vaginalis*

⇓ *Clostridium* spp,

⇓ *S. epidermidis*

⇓ diphteroidok

⇓ aerob streptococcusok

⇓ *Escherichia coli*

⇓ *Candida* spp

⇓ *Torulopsis* spp

⇓ egyéb aerob Gram-negatív pálcák

⇓ *S. aureus*

⇓ *S. pyogenes*

**Csökkenő gyakoriságban**

# A normál hüvelyi flóra változásaira ható tényezők

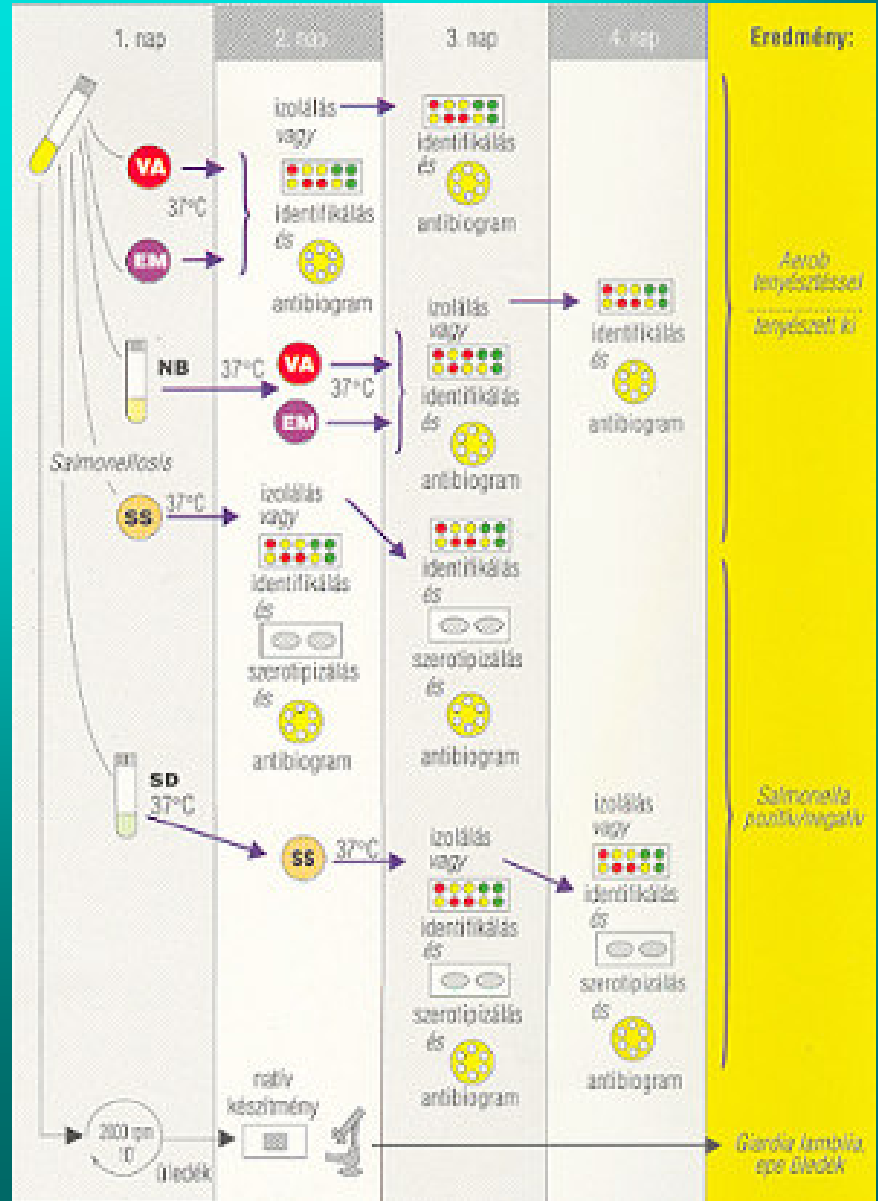
Változó	A várható kvantitatív változás
prepubertás	<i>Lactobacillus</i> flóra hiánya
menstruációs ciklus	↑ <i>Bacteroides</i> a ciklus első felében, ↑ <i>S. aureus</i> a menses közelében
Ösztrogén	↑Sarjadzógombák
Szoptatás	↑Sarjadzógombák, ↑ <i>Streptococcus</i> B, ↓ <i>Bacteroides</i> , ↓ <i>E. coli</i> , ↑CMV
Antibiotikum	↑Sarjadzógombák, ↑ <i>Enterococcus</i> , ↑rezisztens Gram pozitív baktériumok
Műtét	↑ <i>Enterococcus</i> és <i>Bacteroides</i> , ↑aerob Gram-negatív pálcák, ↓Gram-pozitív flóra
Posztmenopausa	↑aerob Gram-negatív pálcák

# Epe feldolgozása



# A laboratóriumi folyamatok

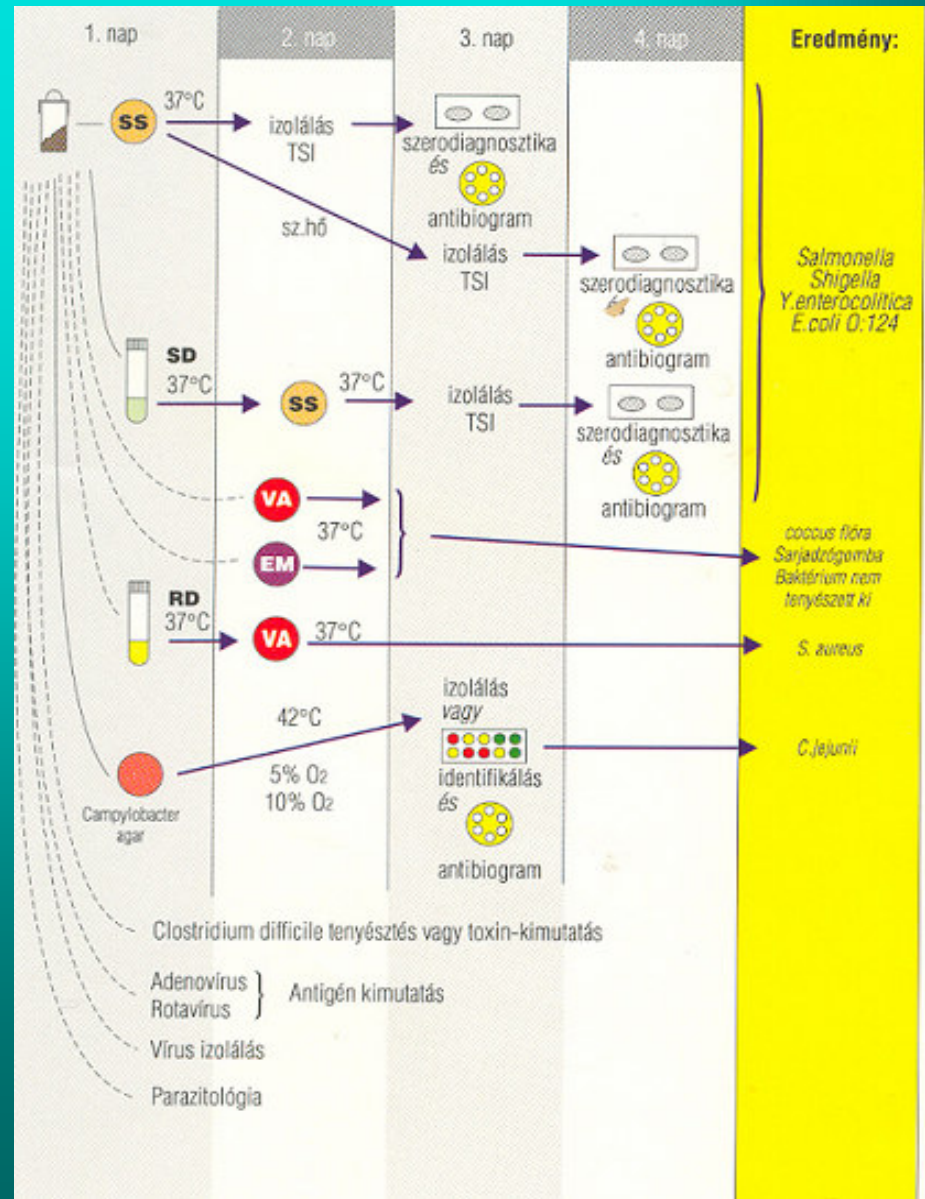
- *epe*



# Széket mikrobiológia

# A laboratóriumi folyamatok

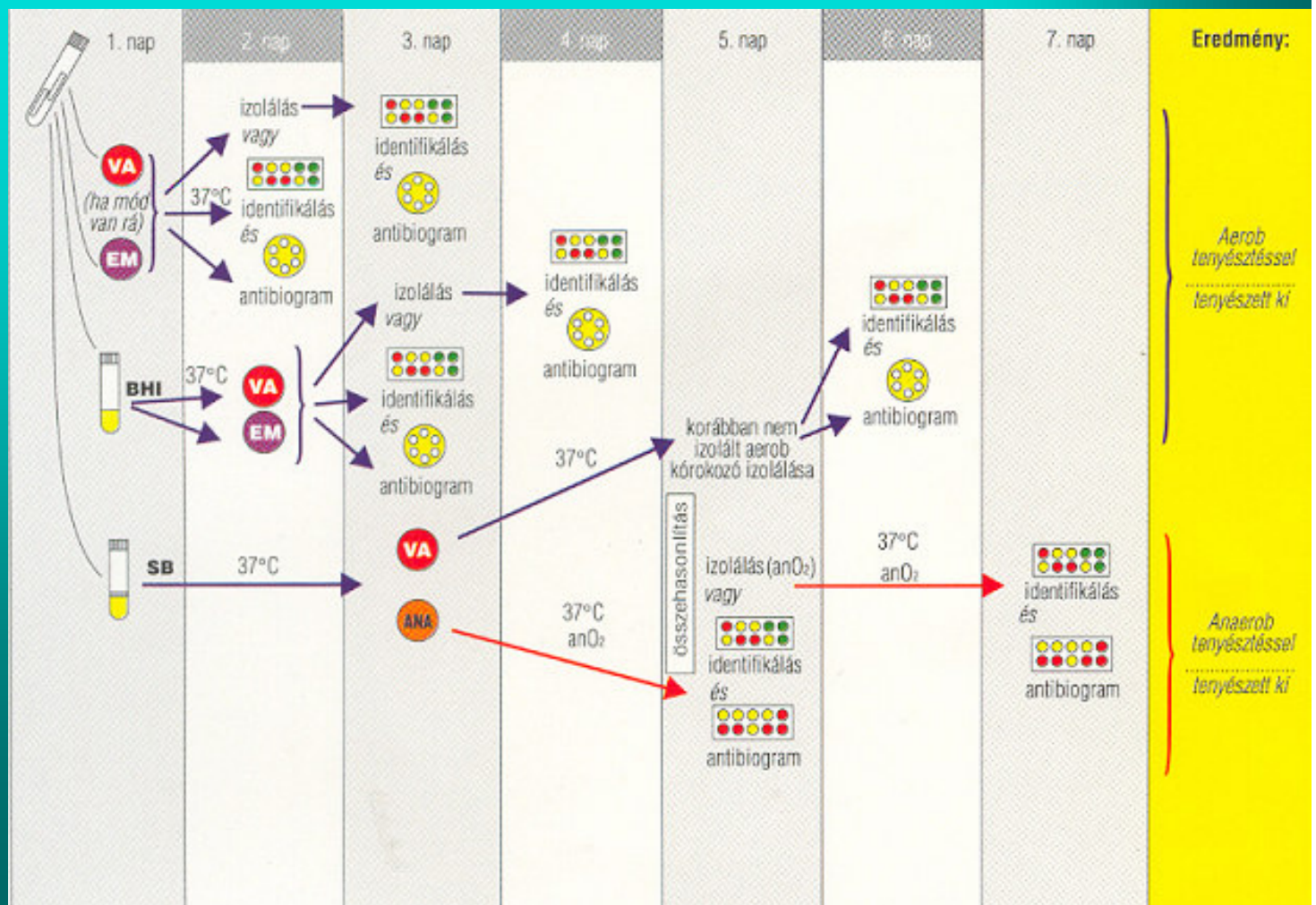
- **széklet**



# Drainek, idegen testek tenyésztése

# A laboratóriumi folyamatok

- *Drain, idegentest, implantatum*



# Sebváladék tenyésztés

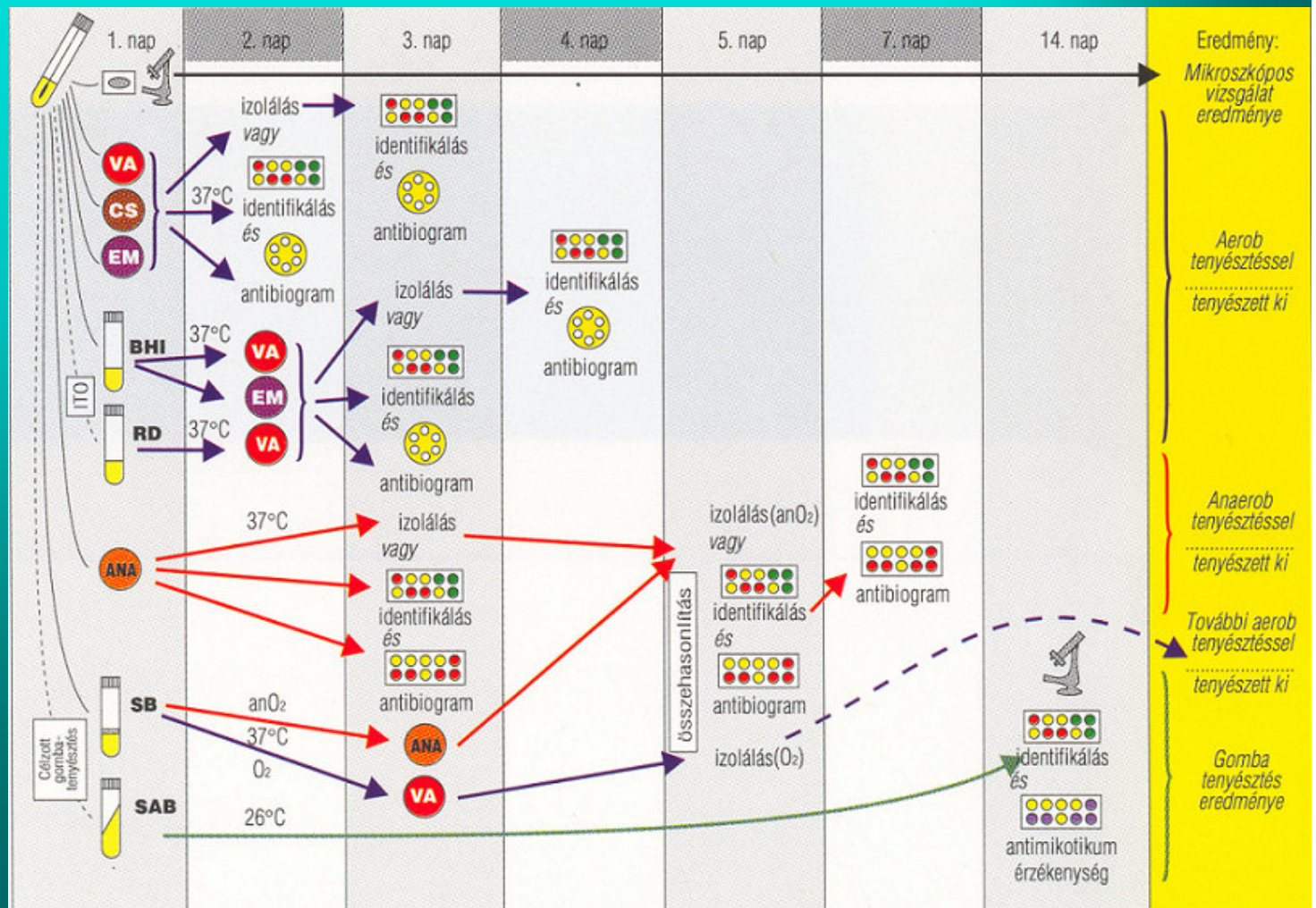
# Sebváladék

- lemosás 70% alkohol v. fiz. só
- vattapálca (non-invazív, kontaminálódik)
- biopszia (invazív)
  - szövetkimetszés v. percutan tűaspiráció
  - lezárt fecskendő v. transzport közeg
- mikroszkópos preparátum



# A laboratóriumi folyamatok

- *sebváladék*



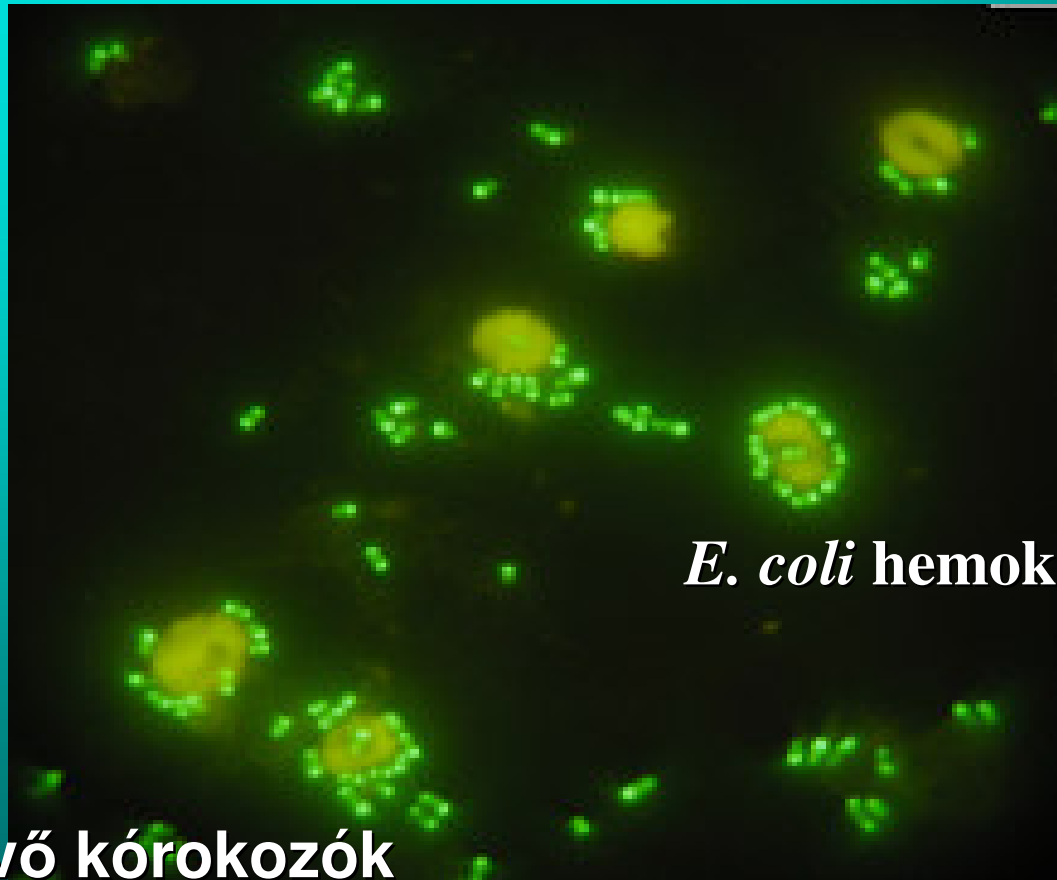
# Mikroszkópos vizsgálatok

- **Felvilágosítást ad a mintában uralkodó viszonyokról:**
  - fehérvérsejtek
  - (laphámsejtek)
  - nyák
  - mikroorganizmusok minőségi és mennyiségi előfordulása
  - gombaelemek (pseudohypha)
- **Hiányában nem értékelhető a**
  - hüvelyváladék
  - köpet
  - sebváladék**tenyésztési eredménye**

# Mikroszkópos vizsgálatok

- **Pozitív hemokultúra**
- **Direkt kenet:**
  - közvetlenül a (natív) mintából
  - sebváladék
  - punktatumok
  - liquor
  - hüvely
  - köpet

# Fluoreszcens mikroszkópia



*E. coli* hemokultúrában

**A szóbajövő kórokozók  
azonosítása közvetlenül a mintából**

# Antiinfektív terápia segítése

- **Célzott terápia:**
  - a kórokozó természetes rezisztenciáját, az infekció anatómiai helyét és nemzetközi ajánlásokat figyelembe vevő, típus antibiotikumokat használó standardizált antibiogram
- **Empirikus terápia és profilaxis:**
  - a rezisztencia viszonyok alakulásának követése

# Optimalizált antibiotikum kezelés

- A kórokozó elpusztítása az infekció helyén
- A kórokozó elpusztítása a terjesztés/fertőzés helyén (bőr, nyálkahártyák)
- Rezisztens mutánsok kialakulásának/szelekciójának elkerülése

# Antibiotikum érzékenység

- **Klinikai érzékenység:** a beteg gyógyulása vagy javulása
- **Mikrobiológiai érzékenység:** a MIC a terápiás (szérum)koncentráció alatt
- **Interpretatív érzékenység:** az eredmények értékelése, a kategóriák definíciók szerinti módosítása



# Antibiotikum érzékenység

- **Kvantitatív:**
  - legkisebb gátló koncentráció **(MIC)**
  - legkisebb baktericid koncentráció **(MBC)**
- **Interpretatív:**
  - É, M, R
  - *érzékeny* = a MIC tartósan az *átlagosan elérhető* szérumkoncentráció alatt marad

# A leletek értékelése

- Mit vártunk?
- A közölt pozitív eredmény elfogadható-e?
- A közölt negatív eredmény elfogadható -e?
- Megfelelő volt-e
  - a mintavétel?
  - a vizsgálat megválasztása?
  - a vizsgálat időzítése?
- Szükséges-e a vizsgálatok megismétlése?
- Szükségesek-e további vizsgálatok?
- Van-e lehetőség további vizsgálatokra?
- Van-e idő további vizsgálatokra?

# A leletek értékelése

- A negatív eredmény (is) eredmény
- A pozitív eredmény (sem mindig) eredmény
- **EGY EREDMÉNY NEM EREDMÉNY!**

# Mikrobiológiai diagnosztika

- **Első fokú**
  - kórokozó társítása meglévő infekcióhoz
- **Másodfokú**
  - a kórokozók jellemzése  
(antibiogram, virulencia, markerek =  
*alapfokú járványügyi jellemzés*)
- **Harmadfokú**
  - *kiterjedt* járványügyi vizsgálatok  
(*specializált laboratóriumokban*)

# A mikrobiológiai laboratórium napi rutinon túlmutató feladatai

- **Surveillance adatszolgáltatás**
- **Részvétel az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőző rendszerében**
- **Részvétel az optimális (racionális) antibiotikum felhasználás megvalósításában**

*“...nem szabadna elfelejteni és a gazdasági vezetést, az egészségügyi irányítást is emlékeztetni kellene rá, hogy a kórház nem elsősorban gazdasági vállalkozás, hanem a gyógyítás színtere”*

*Infektol. Klin. Mikrobiol. 1998. 5(4):178*