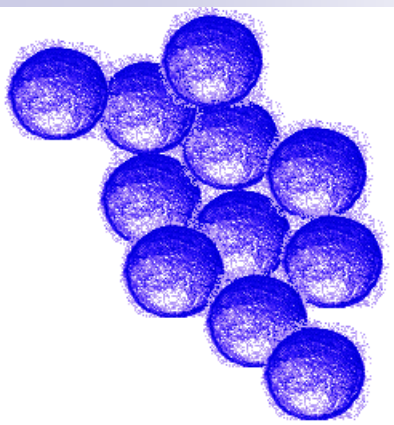


Staphylococcus



Ten Most Wanted



Staphy Lococcus

Gram pozitív coccusok

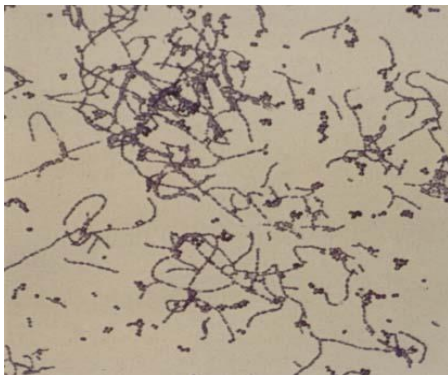
Kataláz reakció

negatív

pozitív

Streptococcaceae

Micrococcaceae



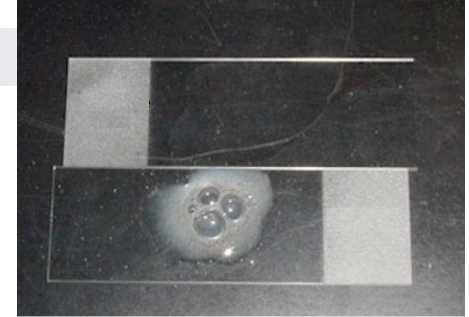
Pozitív/érzékeny

Staphylococcus genus

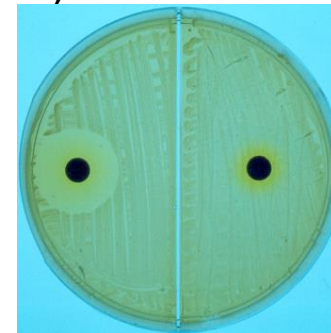
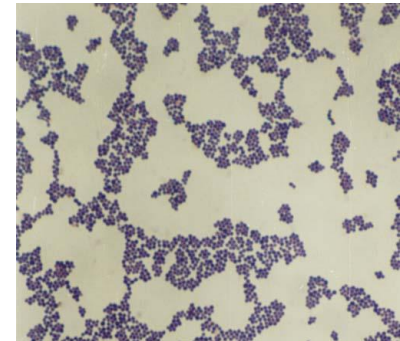
Dextrose fermentáció (OF-teszt)
Voges-Proskauer reakció
Nitrofurantoin érzékenység
Lysostaphin érzékenység

Negatív/rezisztens

Micrococcus genus



Kataláz enzim termelésének kimutatása
negatív: Streptococcus
pozitív: Staphylococcus (a baktérium élénk pezsgés
közben elbontja a hidrogen-peroxidot)



Staphylococcus spp. – identifikálás

3.18.1.3

Aerobic Bacteriology

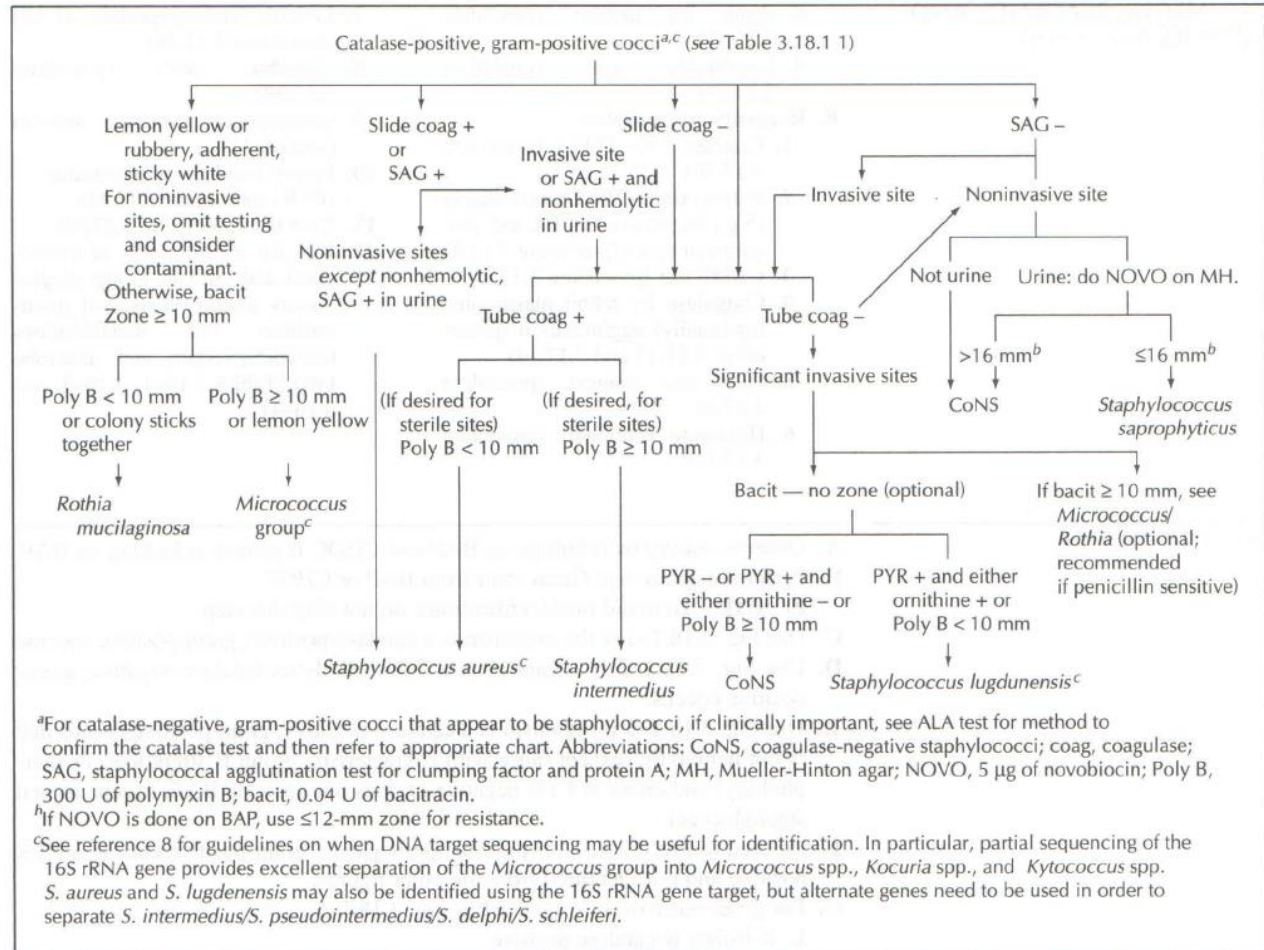


Figure 3.18.1-1 Flowchart for identification of catalase-positive, gram-positive cocci.

Jelentőség: kóroki szerep megítélése!

(Clinical Microbiology Procedures Handbook)

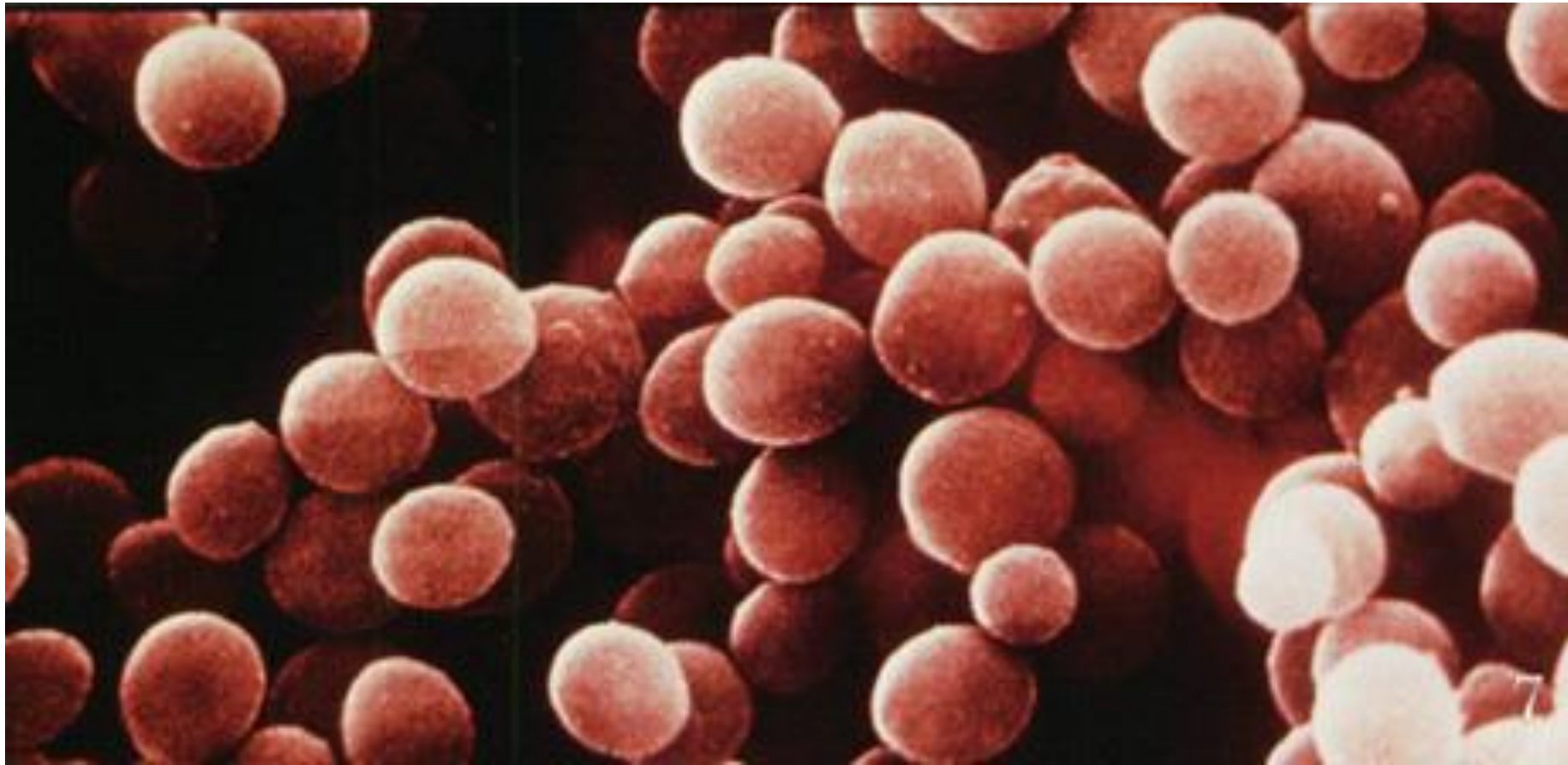
- 45 faj, 24 sub-species

- Identifikáló automaták pl. VITEK 2GP 26 faj

~ 90 %!

- MALDI-TOF MS

~ 94 %



***Staphylococcus aureus* EM**

Staphylococcusok gömb alakú, 1 microméter nagyságú baktériumok

Jellegzetes szőlőfürtszerű elrendeződés: A tér mindhárom irányában osztódás, a sejtek együtt maradnak.

***Staphylococcus* genus**

Koaguláz: Csöves koaguláz
Clumping-factor- tárgylemezen
Protein-A rapid teszt

Pozitív

S. aureus

Negatív

Koaguláz negatív

Staphylococcusok (>35 species)

S. epidermidis

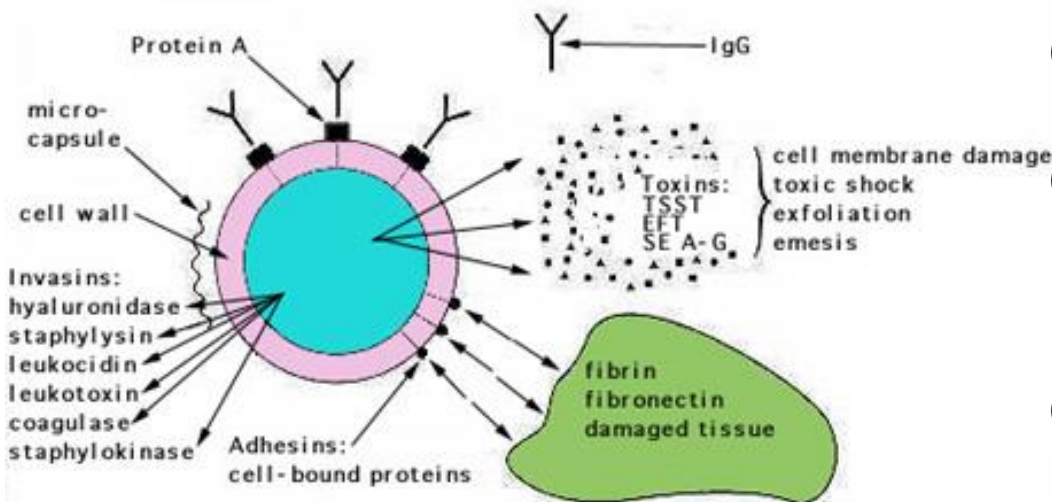
S. saprophyticus

S. haemolyticus

S. hominis

S. lugdunensis

Virulencia faktorok/ *Staphylococcus aureus*



- (1) **Felszíni proteinek** a gazdaszervezet szöveteinek **kolonizációjához**;
- (2) Szöveti terjedésért felelős inváziós faktorok (**leukocidin, kinázok, hyaluronidase**);
- (3) Fagocytta hatás ellen ható felszíni molekulák (**capsule, Protein A**);
- (4) Phagocytákban való túlélési lehetőséget adó biokémiai tulajdonságok (**carotenoidok, kataláz**);
- (5) Immunológiai mimikri (**Protein A, coaguláz, clumping faktor**);
- (6) Eukaryocytta sejtmembrán lysisét okozó membránkárosító toxinok (**hemolysinek, leukotoxin, leukocidin**);
- (7) Szövetkárosító, egyéb módon ható exotoxinok (**SEA-G, TSST, ET**);
- (8) Veleszületett és szerzett **rezisztencia antimikrobiális szerekre**

Staphylococcus aureus

Virulencia faktorok:

1. Protein A:

Sejtfal komponens

IgG molekulát képes kötni az Fc részénél, megelőzi a komplement aktiválását \Rightarrow opszonizáló hatás csökken, phagocytózissal szembeni védelem

2. Teikolsav, lipoteikolsav

Mucosa sejtekhez való tapadás

Staphylococcus aureus

3. Enzimek

*** Koaguláz:**

*** endokoaguláz(clumping faktor)**

**- fibrinogént és fibrin monomereket
abszorbeálja, baktériumsejtek agglutinációját
okozza**

*** exokoaguláz**

-fibrinogént fibrinné alakítja

*** Hyaluronidáz:terjedés**

*** Staphylokináz=fibrinolysin: terjedés**

Staphylococcus aureus

4. Toxinok

4.1. Citolizinek:

- α (**haemolysin**), thrombocyták és monocyták károsítása főleg
- β , **sphingomyelináz** membránkárosítás
- γ és δ **toxin (letális dermonecrosis)**

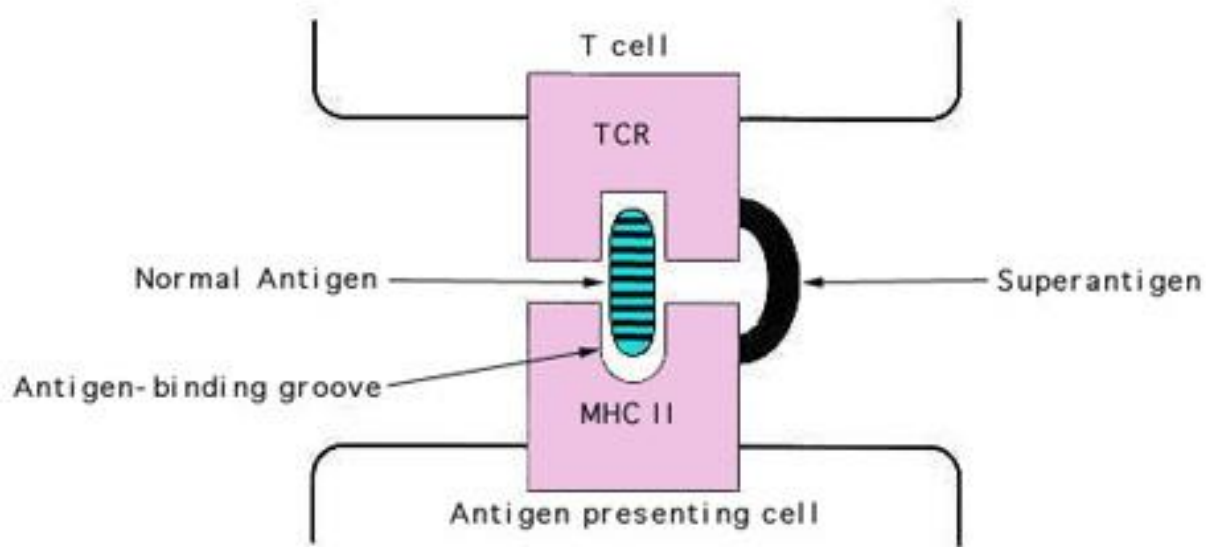
4.2. Leukocidin: fvs-k károsítása

Leukocidinnak is van haemolytikus hatása.

Csak 2%-a a *S. aureus*nak termel leukocidint, de közel 90%-a a súlyos dermonekrotikus léziókból izolált törzseknek.

4.3. Szuperantigének

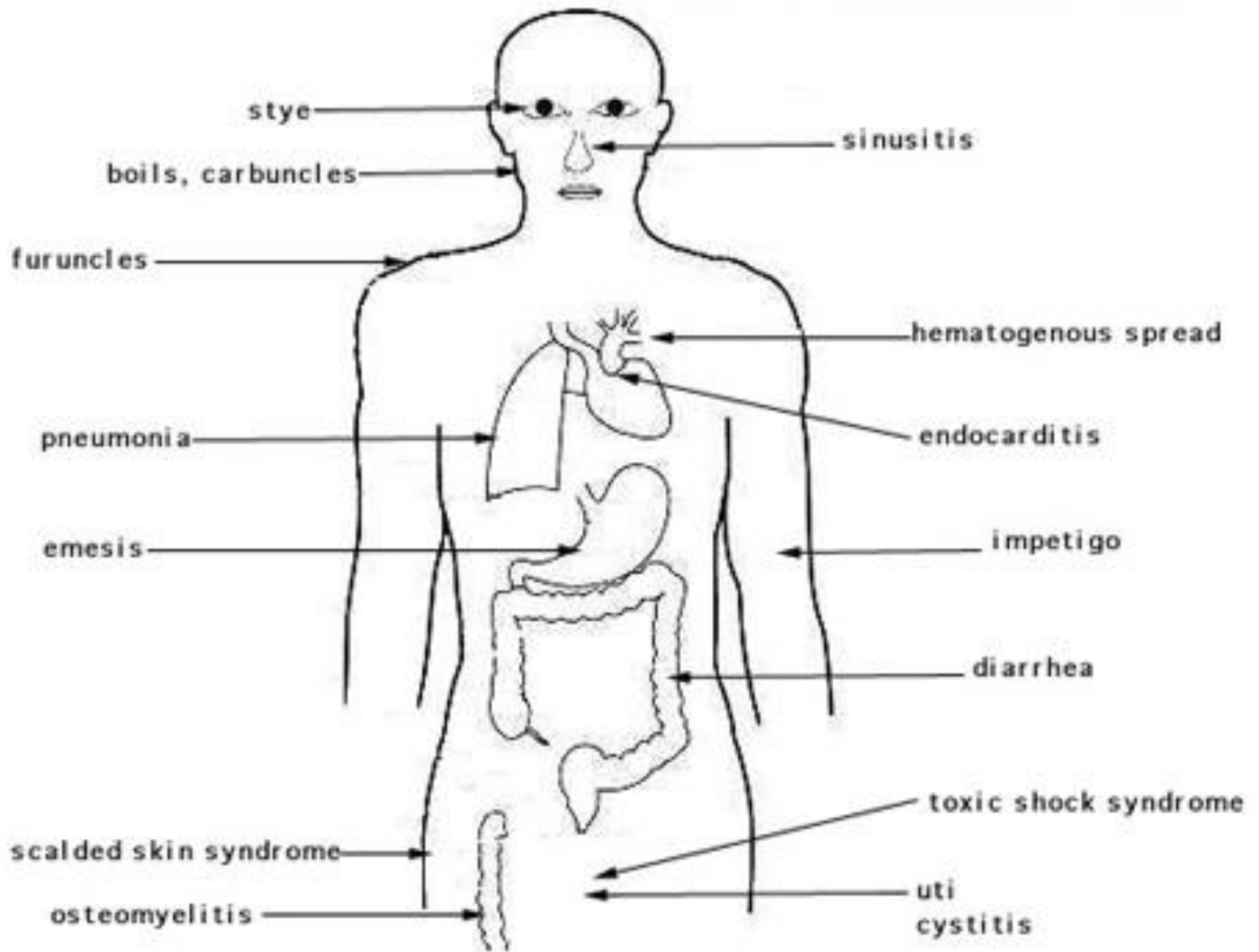
- **Exfoliatív toxin (scalded skin syndrome gyerekekben)**
 - Stratum granulosum hasítása, epidermis károsítása
 - Folyadékvesztés, secunder fertőzés
- **Toxic shock syndrome toxin (toxic shock)**
 - Tampon!
 - Szisztémás hatás: shock
- **Enterotoxinok**
 - Hat szerotípus (SE-A, B, C, D, E és G),
 - hőstabil, túlél 30 perces forralást
 - központi idegrendszer stimulálása révén hánytat



Szuperantigének direkt kötődnek antigén-prezentáló sejteken levő class II major histocompatibility complexhez (MHC II).

5-10 szeres T sejt aktiválódás.

Cytokinek szabadulnak fel nagy mennyiségben, toxikus shock alakul ki.



Klinikum:

I. Pyogén fertőzések

1. Pyogén bőrfertőzések (pyoderma)

- Folliculitis
- Hydradenitis
- Pyogén paronychia
- Pustula
- Furunculus
- Carbunculus

2. Szubepidermalis kötőszövet gennyedése

- Ritkán: erysipelas
- Cellulitis
- Phlegmone
- Panaritium



72. Folliculitis



74. Furuncle



Fig. 10.8 Impetigo. These characteristic yellow crusts are often the main feature on presentation.



78. Ungues incarnati

3. Mély pyogén fertőzés

- Osteomyelitis
- Mediastinitis
- Peritonitis
- Meningitis, subduralis empyema
- Abscessusok parenchymás szervekben

- Meningealis / agyi abscessusok

4. Pyogén szemfertőzések

Conjunctivitis

Blepharitis

Scleritis

Keratitis

Endophtalmitis

Orbital cellulitis, phlegmone, periostitis

5. Fülfertőzések

Külső fül: otitis externa

Középfül: otitis media

Mastoiditis

6. Légúti fertőzések

a) Felső légút

Tonsillitis

Pharyngitis

Paranasalis sinusitis

Laryngitis

b) Alsó légúti traktus

Tracheitis

Bronchitis

Bronchopneumonia

Tüdő tályog

Pleuritis, pleuralis empyema



7. Urogenitalis fertőzések

Balanitis

Cystitis

Pyelonephritis

Vesetályog

8. Kardiovaszkuláris rendszer fertőzései

Vasculitis

Suppurative thrombophlebitis

Infectiv endarteritis

Endocarditis

Generalizált fertőzések: bacteraemia, szepszis

II. Exotoxin termelés által okozott szindrómák

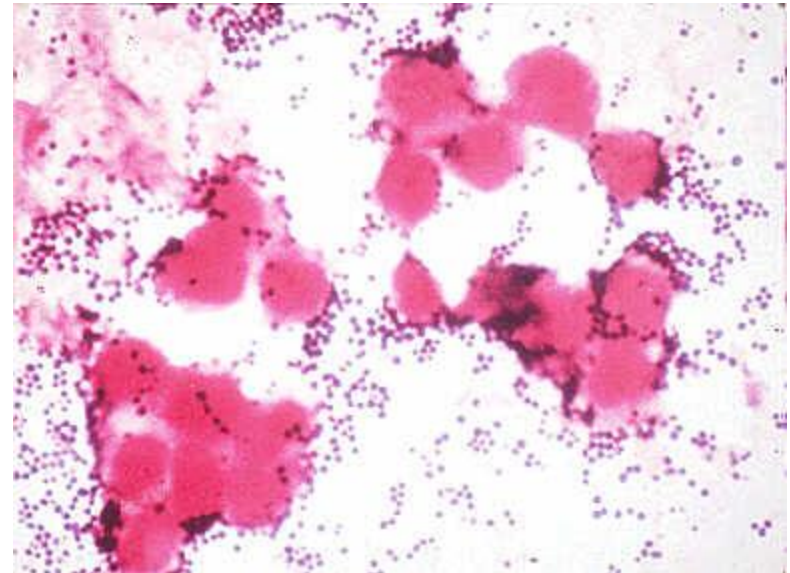
- ételmérgezés: enterotoxinok
- újszülöttek exfoliatív dermatitise (“scalded skin syndrome”): exfoliative toxin
- Toxikus epidermalis necrolysis (TEN)
- Toxikus shock szindróma: toxic shock syndrome toxin (TSSTs)

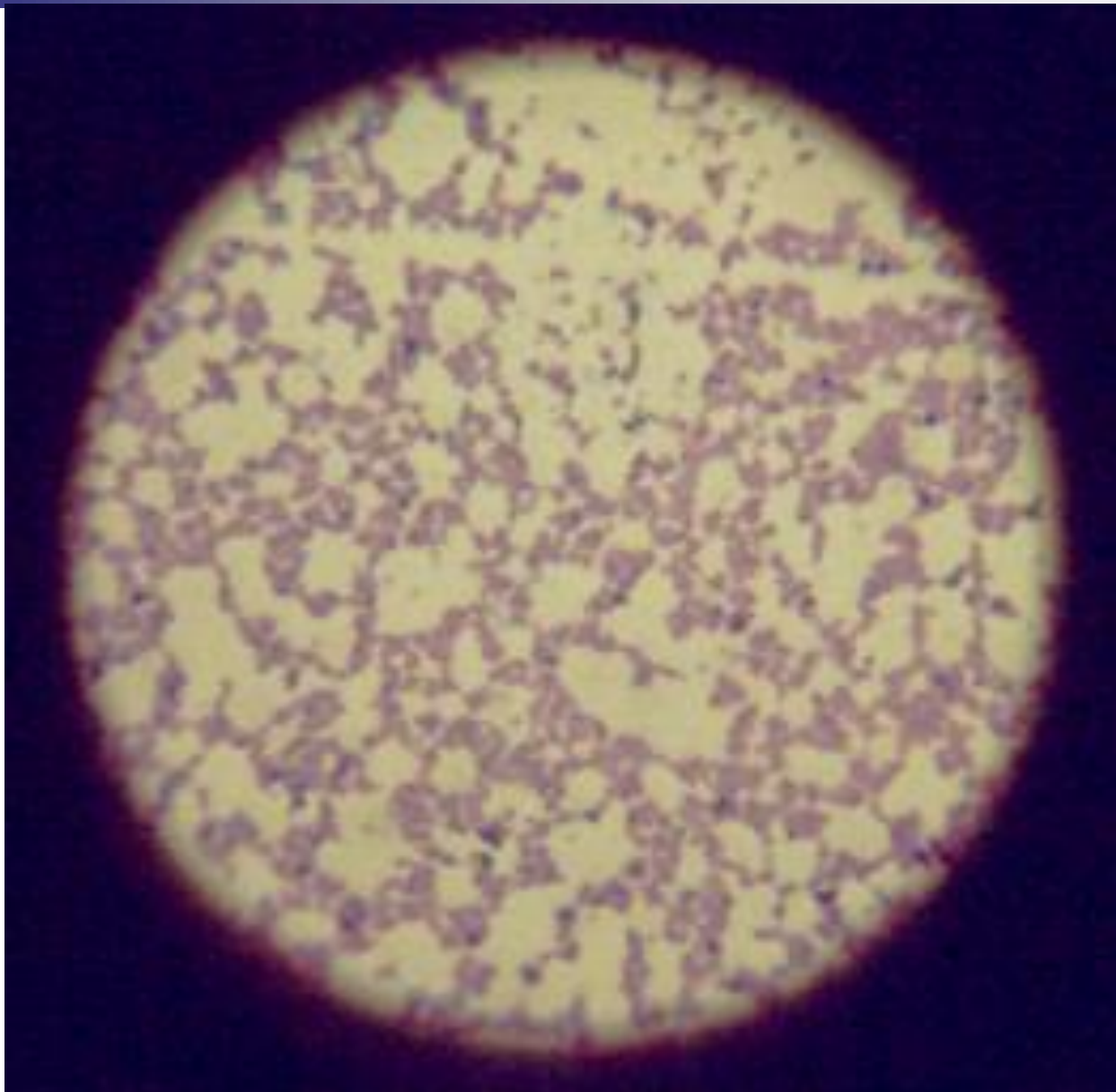
Nincs specifikus klinikai jel!

Laboratóriumi diagnózis - *S. aureus*

Minták: sebváladék, punktátumok, conjunctiva / cornea váladék, torokváladék, köpet, orrváladék, liquor, hemokultúra vizelet, széklet, hányadék, ételmaradék,

Direkt kenet: Gram + coccusok kb. 1.0 μm , típusos szőlőfürtszerű elrendeződésben





Staphylococcus – Gram festés

Tenyésztés:

(1) Véres agaron a *S. aureus* 2-3 mm átmérőjű,, reguláris, kör alakú, csillogó, aranysárga telepek, nem-vízoldékony A telepek körül széles béta-hemolitikus zónaú

(2) Sima agaron a *S. aureus* ue. telepmorfológia, hemolízis nélkül

(3) Szelektív tenyésztésre, dúsításra alkalmas a 7,5 % NaCl tartalmú táptalaj



S. aureus



S. aureus

Biokémia

(1) Kataláz teszt (+)

(2) Koaguláz-teszt (+)

Csőagglutináció citráttal alvadásgátolt nyúl plazmában

Tárgylemez agglutináció ue. = clumping factor (+)

Direkt kimutatása a clumping faktornak és Protein-A-nak,
valamint egyéb S.aureus specifikus szénhidrát
oldalláncnak: Slidex Staphylo kit (+)

Tipizálások: epidemiológiai vizsgálat céljára

Fágtípusok

PFGE

MLST...

Érzékenységi vizsgálat : elengedhetetlen!

Mikrodilúció vagy korongdiffúzió

- kb. 95 %-a β -lactamase termelő = penicillin G rezisztencia
- kb. 20 %-a rezisztens methicillin/oxacillin = minden β -lactamra rezisztens

MRSA

Hogyan detektáljuk?

- PCR *mecA gene* (módosult penicillin-binding protein termelésért felelős)
- cefoxitin korong
- MIC meghatározás (E-test, mikrodilúció)
- MRSA screen agar

mecC



MRSA

MRSA nemcsak béta-laktámokra rezisztens, hanem gyakran egyéb antibakteriális szerekre is (aminoglikozidok, kinolonok).

Néhány MRSA csak glikopeptidekre (vancomycin) érzékeny.

1997- VISA

2002- VISA (*vanA* pozitív)

Hospital-Associated MRSA (HA-MRSA)

Community-Associated MRSA (CA-MRSA)

Feltételezhető, hogy két species?

HA-MRSA

■ Prediszponáló tényezők

- Invazív orvosi beavatkozások
- Csökkent immunitás
- Hosszas kórházi tartózkodás

■ Klinikum

- Véráramfertőzés**
- Sebfertőzés**
- pneumonia**

■ Fertőzés forrása

- MRSA fertőzött beteg
- Kolonizált beteg**

■ Terjedési mód

- Kéz!

■ Megelőzés

- Kézmosás
- Megfelelő fertőtlenítőszer alkalmazása

CA-MRSA

- egyébként egészséges emberek körében okoz fertőzést
 - Bőrfertőzések
 - Tályogok
 - Egyéb gennyes elváltozások
 - TSS
 - Pneumonia
 - sepsis
- Általában csak a béta-laktámokra rezisztens
- Emelkedő gyakoriság

Koaguláz-negatív staphylococcusok

S. saprophyticus

normál flóra tagja

húgyúti fertőzést okoz (acute cystitis) fiatal nőbetegekben

nem pigmenttermelő, novobiocin-rezisztens, nem hemolizáló, ureáz termelő

S. hominis

normál flóra tagja

opportunistá pathogen

S. haemolyticus

normál flóra tagja

opportunistá pathogen

véres agaron jellemző béta hemolitikus mező veszi körül a fehéren pigmentált telepeket

S. epidermidis – Klinikum

- normál flóra tagja
- ritkán gennyes fertőzés
- katéter-asszociált fertőzések leggyakoribb kórokozója

- Virulencia faktorok
 - tapadás a beültetett eszköz felületére
 - katéter kolonizáció, polysaccharide adhézió (PS/A)
 - implantátumhoz tapadó szöveti proteinekhez / fibronectinhez kötődés
 - slime/biofilm képzés
 - teicholsav
- prediszponáló tényező!

S. epidermidis - Laboratóriumi diagnózis

Minták: genny, liquor, hemokultúra,, vizelet, kanül

Direkt kenet: Gram + coccusok, 1.0 μm , jellemző szőlőfürtszerű elrendeződés



Tenyésztés

(1) Véres agaron

- 2-3 mm átmérőjű
- szabályos, kerek alakú
- csillogó, fehér pigmentet termelő telepek

- nincs hemolízis a telepek körül.

(2) *S. epidermidis* szimpla, sima agaron

- 2-3 mm átmérőjű
- szabályos, kerek alakú
- csillogó, fehér pigmentet termelő telepek