

## 2ο Εργαστήριο Μικροβιολογία Ι

# Gram(+) κόκκοι

## Σταφυλόκοκκος

## Στρεπτόκοκκος

## Πνευμονιόκοκκος

Μορφολογία:

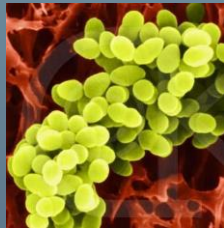
σφαιρικοί  
ακίνητοι

σφαιρικοί/ωοειδείς  
ακίνητοι

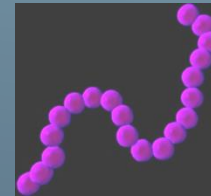
λογχοειδείς  
ακίνητοι  
έλυτρο

Διάταξη:

τσαμπί



αλυσίδα



διπλόκοκκος



Καλλιέργεια:

πλήθος υλικών  
και συνθηκών  
και με NaCl 9%

υλικά με  
αίμα ή ορό

υλικά με  
αίμα ή ορό  
σε CO<sub>2</sub> 5-10%

Αιμόλυση:

ενίστε

ενίστε

ναι

Παθ. δράση:

ποικίλη

ποικίλη

πιο συγκεκριμένη

## ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

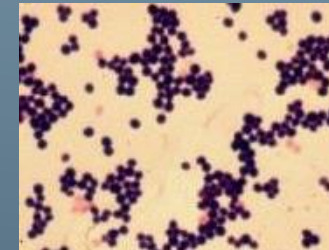
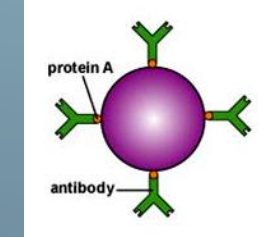
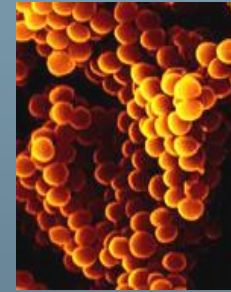


Προσκόλληση σε  
τριχίδια κυττάρων  
ρινικού βλεννογόνου



Εισβολή σε  
επιθηλιακά κύτταρα

- Κόκκος Gram(+)
- Μέγεθος **1  $\mu\text{m}$**
- Ελυτρο ΟΧΙ
- Βλεφαρίδες ΟΧΙ
- Κίνηση ΟΧΙ
- Διάταξη σε **τσαμπί**



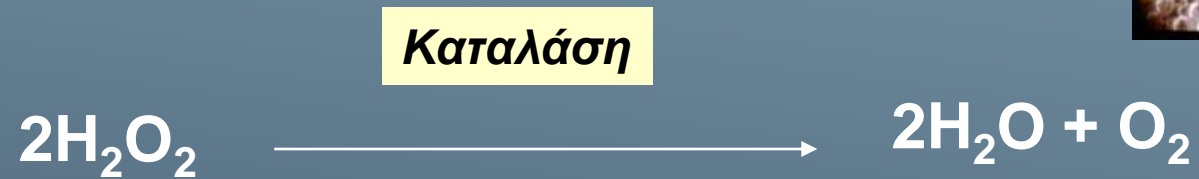
- **Καταλάση (+)**
- **SOS**
- Ανάπτυξη σε υλικά με 9% NaCl



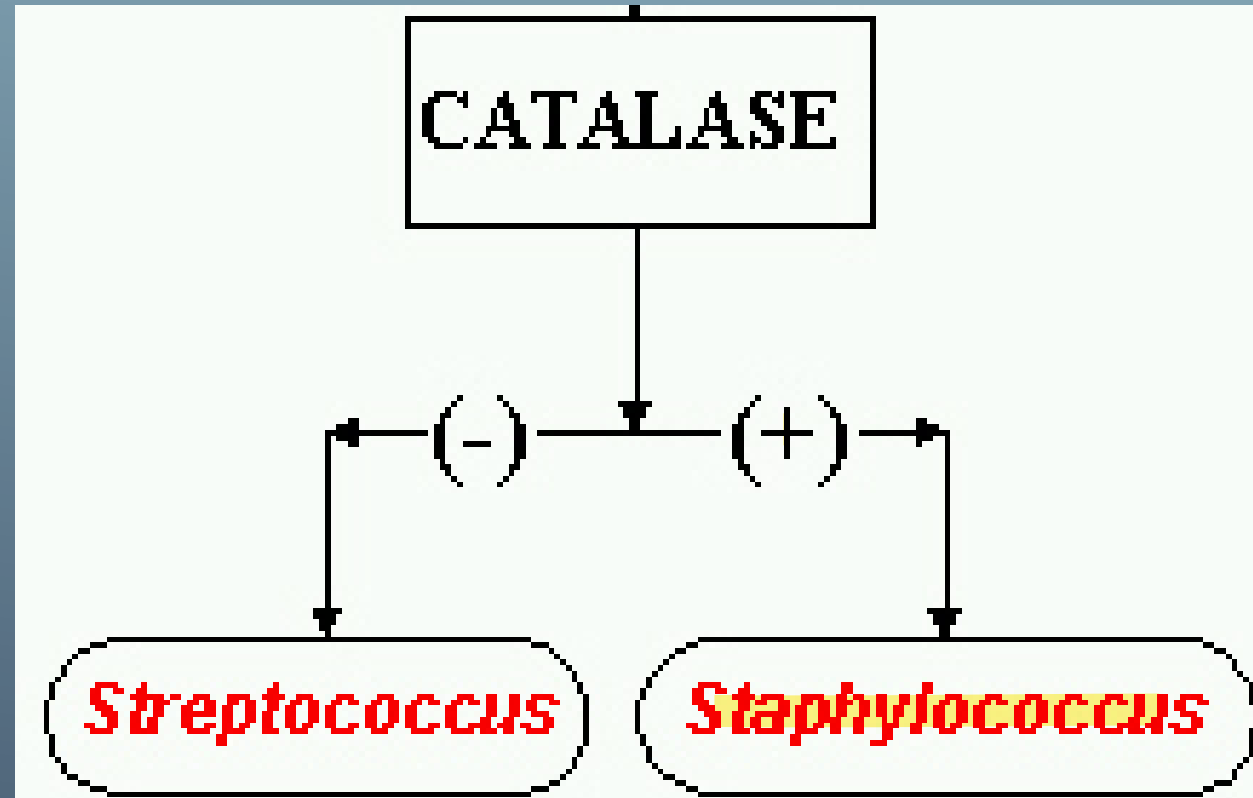
Η δοκιμασία  
katalasis πραγματοποιείται για  
να κsexorisei mesa stous Gram(+)  
kokkous tous stafilikokkous

## ΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΟΣ

### ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΑΤΑΛΑΣΗΣ



# SOS



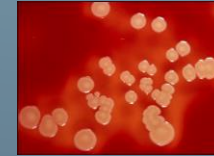


## ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ

παθογόνος

Σταφ. χρυσίζων

(*S. aureus*)



Σταφ. της επιδερμίδας (*S. epidermidis*)



Σταφ. σαπροφυτικός (*S. saprophyticus*)

Ενδοκαρδίτιδες-λοιμώξεις τεχνητών οργάνων

Λοιμώξεις ουροφόρων οδών σε νέες γυναίκες

Mono o xrisizon  
dinei thetiki th dokimasia  
aimolisis, manitolis kai piktasis  
ara ksexorizetai mesa  
stous stafilikokkous

## ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΕΙΔΩΝ

	<u>Αιμόλυση</u>	<u>Διάσπαση μανιτόλης</u>	<u>Πηκτάση</u>	<u>Ανθεκτικότητα σε νοβοβιοκίνη</u>
Στ. χρυσίζων	+	+	+	-
Στ. επιδερμίδος	-	-	-	-
Στ. σαπροφυτικός	-	-	-	+



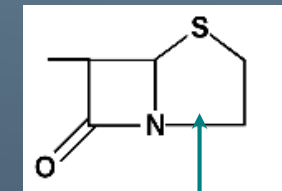
## ΤΟΞΙΝΕΣ

- ☠ Εξωτοξίνες (αιμολυσίνες α,β,γ,δ)
- ☠ Λευκοκτονίνη
- ☠ Εντεροτοξίνες (A,B,C,D,E,F)
- ☠ Τοξίνη συνδρόμου τοξικής καταπληξίας (TSST-1)
- ☠ Αποφολιδωτική τοξίνη- Σύνδρομο αποκόλλησης επιδερμίδας



## ΕΝΖΥΜΑ

- ☠ Υαλουρονιδάση
- ☠ Σταφυλοκινάση
- ☠ **β-Λακταμάση**
- ☠ Πρωτεάσες
- ☠ Λιπάσες

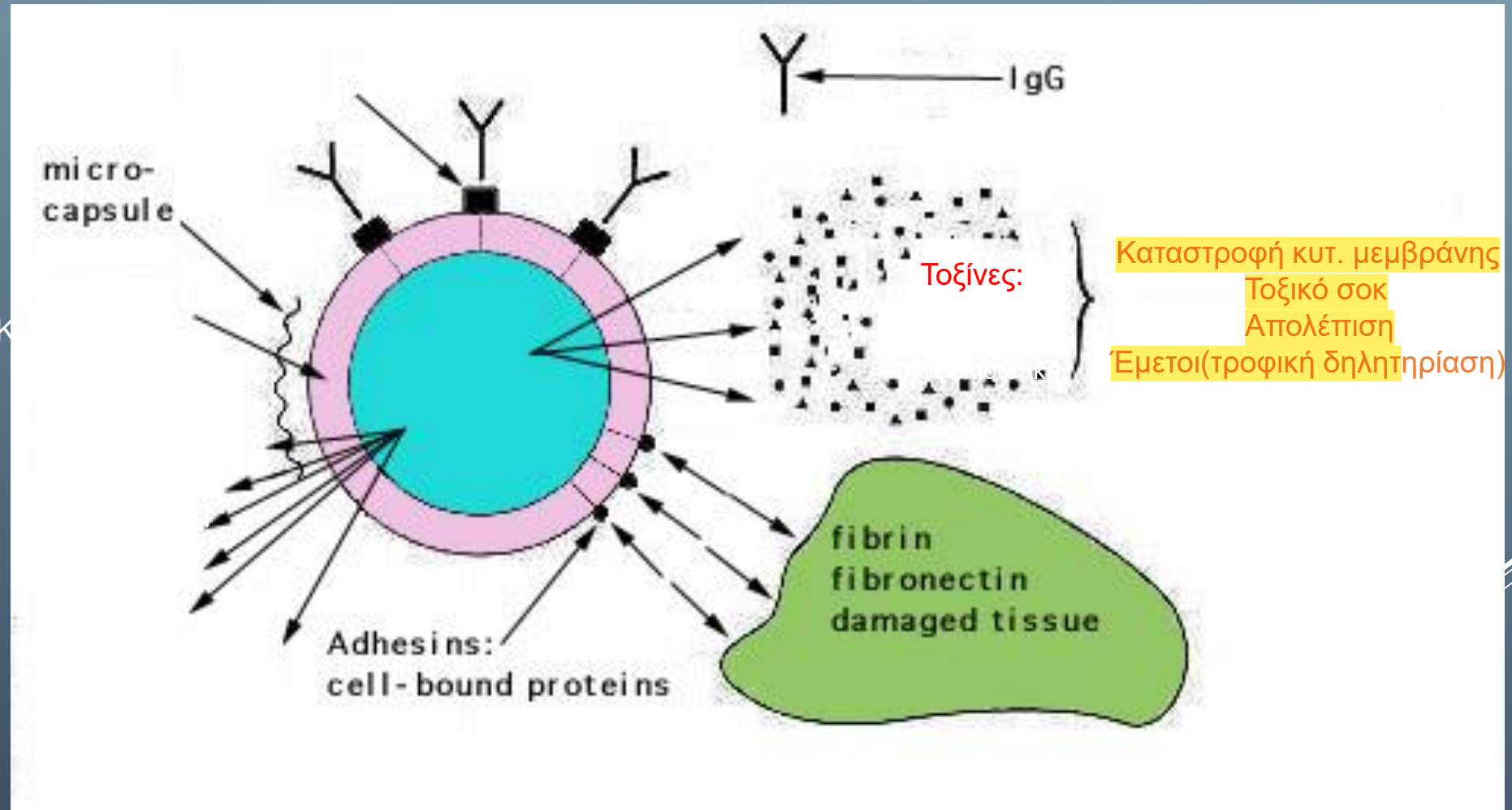


Πενικιλινάση



# Σταφυλόκοκκος

## Αντιγονική σύσταση – Τοξίνες και ένζυμα



# ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

## ΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΟΣ

Δερματικές λοιμώξεις  
(δοθιήνες, ψευδάνθρακας, μολυσματικό κηρίο)

Οστεομυελίτιδα (χρυσίζων)

Μεταγριππική βρογχοπνευμονία (χρυσίζων)

Φλεβίτιδα (χρυσίζων)

Μηνιγγίτιδα (χρυσίζων)

Ενδοκαρδίτιδα (χρυσίζων)

Τροφική δηλητηρίαση (χρυσίζων)

Σύνδρομο τοξικής καταπληξίας (χρυσίζων)

Σύνδρομο ζεματισμένου δέρματος (χρυσίζων)

Λοιμώξεις μετά τεχνητά εμφυτεύματα (επιδερμίδος)

Ουρολοίμωξη (σαπροφυτικός)



# Εντεροτοξίνη χρ. σταφυλοκόκκου

- Σπουδαιότερο αίτιο τροφικών δηλητηριάσεων.
- Λίγες ώρες (1-8 h) μετά τη λήψη μολυσμένης τροφής.
- Σε τρόφιμα πλούσια σε υδατάνθρακες και πρωτεΐνες.
  - Έμετοι και διάρροιες χωρίς πυρετό.
- Οφείλεται σε δράση της τοξίνης σε νευρικούς υποδοχείς του εντέρου. Η δράση οφείλεται στην τοξίνη και όχι στον ίδιο το σταφυλόκοκκο.
- ΘΕΡΜΟΑΝΘΕΚΤΙΚΗ- Δεν καταστρέφεται ούτε με βρασμό 100οC επί 30 min, ούτε με τη δράση των εντερικών ενζύμων.
- Προκαλείται και από τρόφιμα τα οποία έχουν θερμανθεί και έχει καταστραφεί ο σταφυλόκοκκος, αλλά έχει παραμείνει η θερμοανθεκτική τοξίνη.

## Σταφυλόκοκκος επιδερμίδος - Παθογόνος δράση

- Δεν παράγει πηκτάση
- Όχι αιμόλυση σε αιματούχο άγαρ
- Μικροβιαιμίες
- Λοιμώξεις σε τεχνητές προθέσεις (δύσκολη θεραπεία)
- Λοιμώξεις σε ανοσοκατασταλμένους
- Μεγάλη αναλογία τους είναι ανθεκτικοί στη μεθικιλλίνη

## Δοκιμασία πηκτάσης

Πηκτάση: Ενζυμική πρωτεϊνική ουσία η οποία προκαλεί πήξη του πλάσματος του αίματος, του οποίου η πήξη έχει ανασταλεί με κιτρικά ή οξαλικά άλατα

Εμποδίζει  
φαγοκυττάρωση

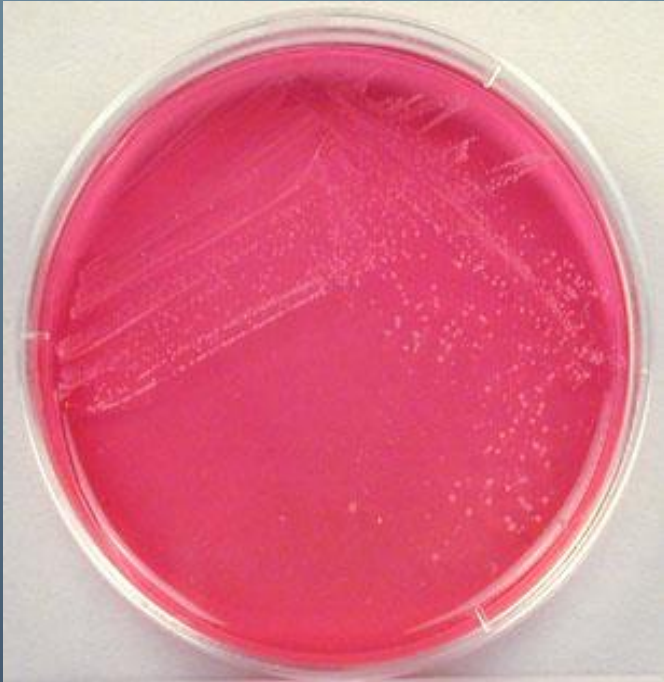
Παθογόνοι  
σταφυλόκοκκοι





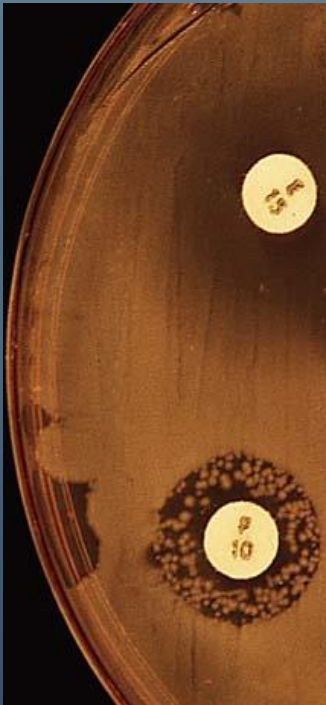
---

## Διάσπαση μανιτόλης



# Σταφυλόκοκκος - Εργαστηριακή διάγνωση

1. Παρασκεύασμα (άμεσο, Gram)
2. Καλλιέργεια: αιματούχο άγαρ, Chapman (24 - 48 h)
3. Παρασκεύασμα και χρώση Gram
4. Δοκιμασία παραγωγής πηκτάσης (+ παθογόνοι)
5. Δοκιμασία ευαισθησίας στα αντιβιοτικά

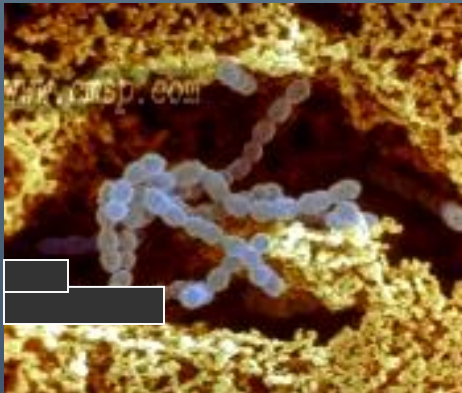
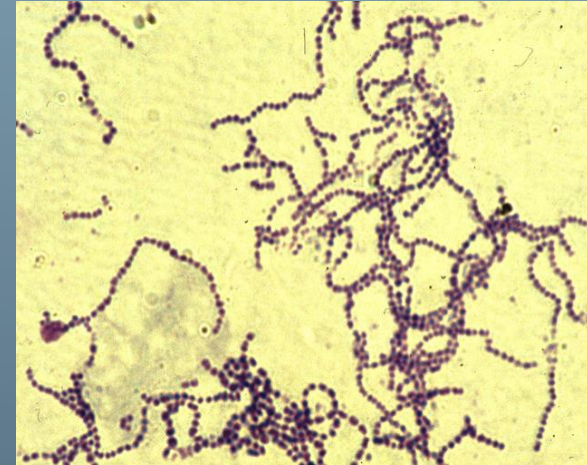


**MRSA** = *S. aureus* ανθεκτικός στη μεθικιλίνη  
Η αντοχή δεν οφείλεται σε παραγωγή β-λακταμάσης.  
Οφείλεται στην έλλειψη ή δυσκολία της σύνδεσης της μεθικιλίνης με ορισμένες PBP's του μικροβίου (PBP2).  
Ρύθμιση με γονίδιο *mecA* που υπάρχει στο χρωμόσωμα του μικροβίου.  
Χορηγείται βανκομυκίνη.

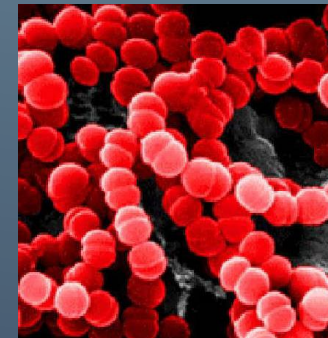
## ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ



- Κόκκος Gram(+)
- Μέγεθος 0,8-1  $\mu\text{m}$
- Ελυτρο ΟΧΙ
- Βλεφαρίδες ΟΧΙ
- Κίνηση ΟΧΙ
- Διάταξη σε αλυσίδα



Στρεπτόκοκκος γιαουριού





©Dr. med. T. Pietzcker, Ulm



Gram θετικοί  
κόκκοι  
Στρεπτόκοκκοι

## ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΣ

### ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΩΝ



α-στρεπτόκοκκοι ή πρασινίζοντες (*S.viridans*)

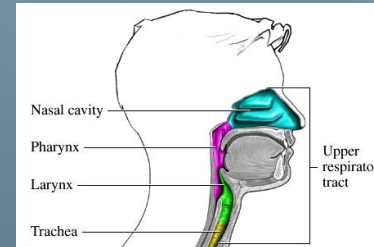
β-στρεπτόκοκκοι ή αιμολυτικοί

γ-στρεπτόκοκκοι ή μη αιμολυτικοί



## α-ΑΙΜΟΛΥΤΙΚΟΣ ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΣ

Φυσιολογική χλωρίδα



Υποξεία ενδοκαρδίτιδα



*Streptococcus mutans*



## ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΣ

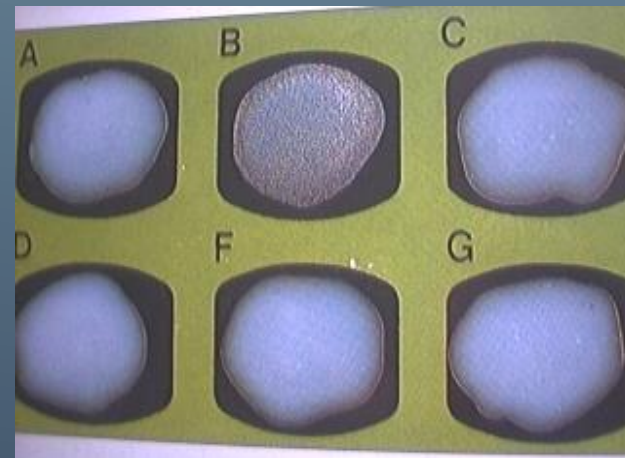
Rebecca Craighill Lancefield  
(1895-1981)



## ΑΝΤΙΓΟΝΑ β-ΑΙΜΟΛΥΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΥ

- Πολυσακχαρίτης C → ΟΜΑΔΕΣ (κατά Lancefield)

- Αντιγόνα M, T, R
- Ουσίες P



# ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΟΜΑΔΕΣ β-ΑΙΜΟΛΥΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΥ

A

Φαρυγγοαμυγδαλίτιδα, οστρακιά κ.ά.  
Οξ. σπειραματονεφρίτιδα, ρευματικός πυρετός

ASTO

B

Agalactiae  
Χλωρίδα κόλπου, λοιμώξεις νεογνών

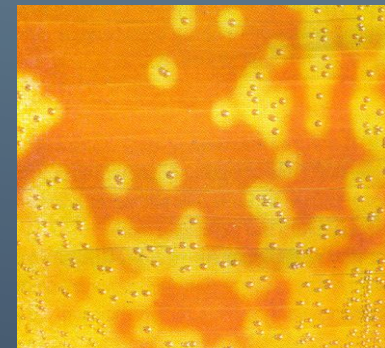
D

Εντερόκοκκος  
Ενδοκαρδίτιδα, Ουρολοιμώξεις

C

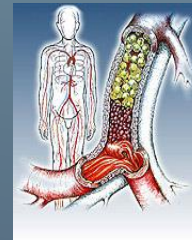
Μικρότερη συχνότητα λοιμώξεων

G



## ΤΟΞΙΝΕΣ, ΕΝΖΥΜΑ

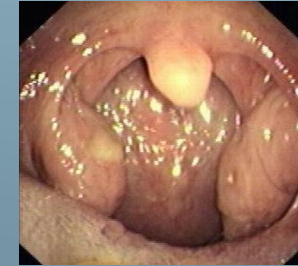
- \* Ερυθρογόνος τοξίνη (πυρετογόνος τοξίνη-οστρακιά)
- \* Αιμολυσίνες (στρεπτολυσίνες S,O)
- \* Υαλουρονιδάση
- \* Στρεπτοκινάση (ινωδολυσίνη)
- \* Στρεπτοντορνάση (στρεπτ. δεσοξυριβονουκλεάση, DNAάση)



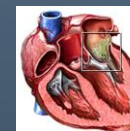
# ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ Β-ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΥ ΟΜΑΔΟΣ Α

ΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΣ

- Αμυγδαλίτιδα- φαρυγγίτιδα
- Οστρακιά (αμυγδαλίτιδα κ εξάνθημα)
- Ερυσίπελας
- Επιλόχειες λοιμώξεις
- Ενδοκαρδίτιδα
- Σηψαιμία
- Μηνιγγίτιδα
- Επιμόλυνση τραυμάτων
- Νεκρωτική φλεγμονή περιτονίας
- Μυΐτιδα
- Σύνδρομο τοξικής καταπληξίας



- \* Ρευματικός πυρετός
- \* Οξεία σπειραματονεφρίτιδα



ASTO





# Οστρακιά

Οφείλεται σε στελέχη αιμολυτικού στρεπτοκόκκου ομάδας A που παράγουν ερυθρογόνο τοξίνη ή στρεπτοκοκκική πυρετογόνο εξωτοξίνη. Μόνο λυσιγόνα στελέχη παράγουν την τοξίνη (στελέχη που φέρουν υπολοιμογόνο φάγο).

Χαρακτηρίζεται από αμυγδαλίτιδα και εξάνθημα



# Μεταστρεπτοκοκκικές λοιμώξεις

## Ρευματικός πυρετός – Οξεία σπειραματονεφρίτιδα



Βλάβες αρθρώσεων  
καρδιακού μυός,  
Καρδ. βαλβίδων

Ύπαρξη κοινού αντιγόνου  
στρεπτοκόκκου-καρδ. μυός

↑ TKE, C-αντιδρώσα πρωτεΐνη, ASO



Σχηματισμός συμπλεγμάτων  
αντιγόνου-αντισώματος-  
συμπληρώματος στη βασική  
μεμβράνη του επιθηλίου των  
νεφρικών σωματίων

↑ Ούρα: λεύκωμα, ερυθρά  
αρτ. πίεση, ουρία

# Στρεπτόκοκκος - Εργαστηριακή διάγνωση

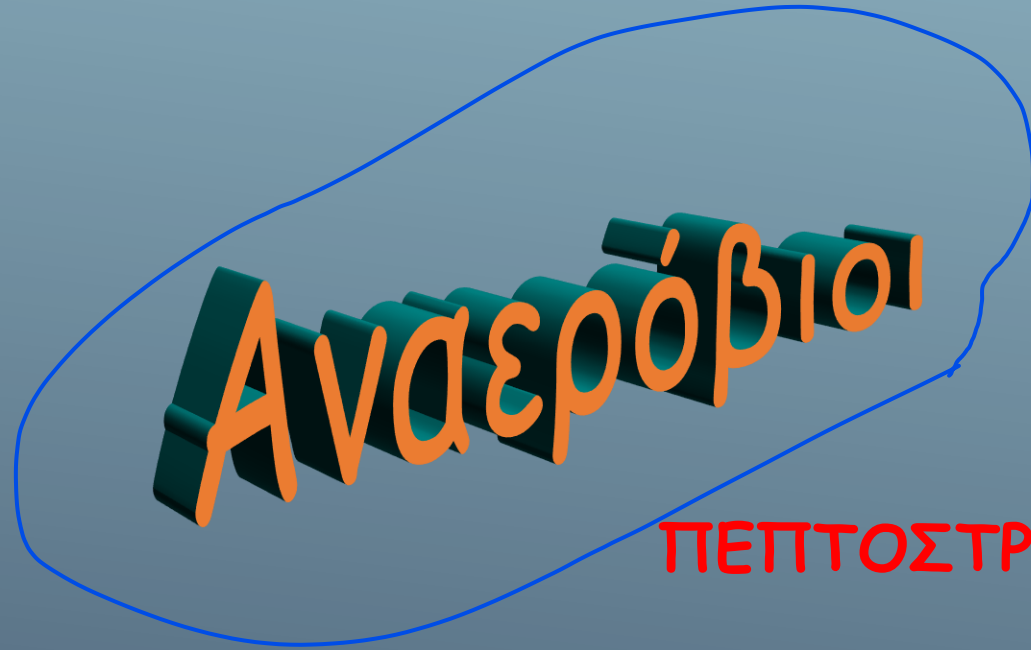
1. Παρασκεύασμα (άμεσο, Gram)
2. Καλλιέργεια: αιματούχο άγαρ (γρήγορα)
3. Παρασκεύασμα και χρώση Gram
4. Δοκιμασία βακίτρακίνης (+ πυογόνοι Α), CAMP (+β-αιμ. Β), χολής-εσκουλίνης
5. Δοκιμασία ευαισθησίας στα αντιβιοτικά

Φάρμακο εκλογής για πυογόνο στρεπτόκοκκο = πενικιλίνη επί 10 ημέρες.

Εναλλακτικά ερυθρομυκίνη

Για άλλες ομάδες: αντιβιογράμμα

**\*\*\* Ειδικά για ενδοκαρδίτιδα και MIC,  
για τον καθορισμό της δόσης**



ΠΕΠΤΟΣΤΡΕΠΤΟΚΟΚΚΟΙ

Φυσιολογική χλωρίδα  
στόματος, εντέρου, κόλπου

Διαπυήσεις

**ΕΝΤΕΡΟΚΟΚΚΟΣ**

(B-αιμολυτικός στρεπτόκοκκος ομάδας D)

- ♦ Gram(+) ωοειδείς ή λογχοειδείς κόκκοι
- ♦ Μικρές αλυσίδες ή ζεύγη
- ♦ Δοκιμασία χολής (+)
- ♦ Δοκιμασία εσουλίνης (+)
- ♦ **Σημαντική ανθεκτικότητα σε αντιβιοτικά**
- ♦ Παθογόνος δράση :

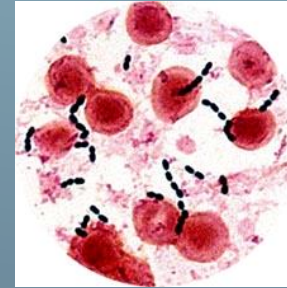


Ενδοκαρδίτιδα

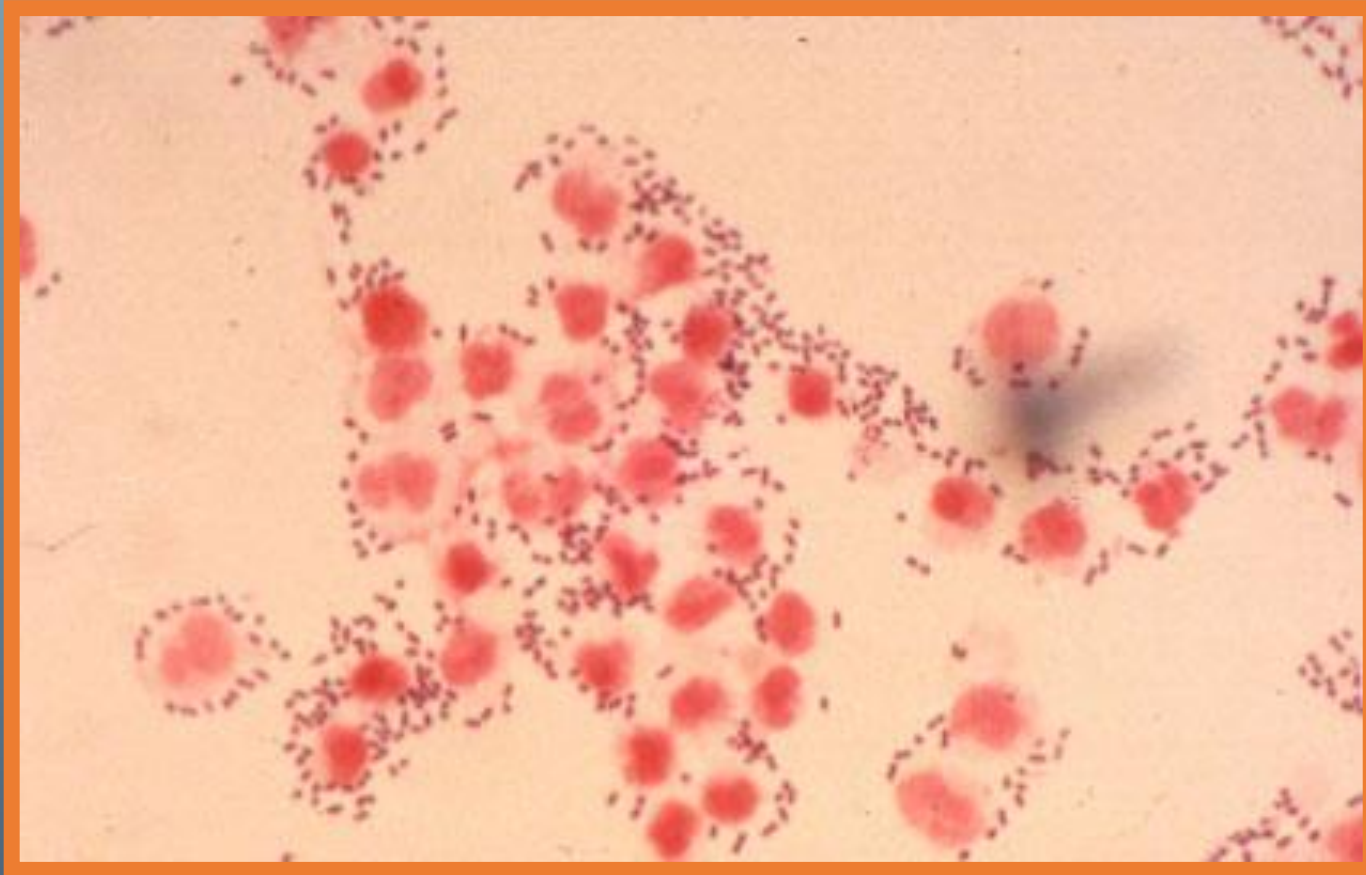
Σηψαιμία

Περιτοναϊκά αποστήματα

**Ενδονοσοκομειακές λοιμώξεις**







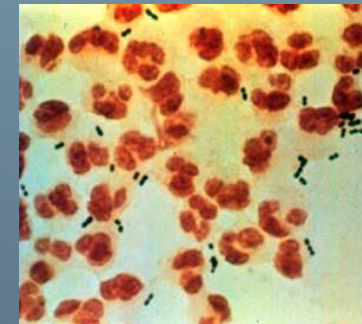
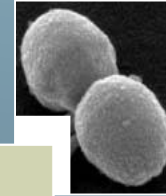
## ΕΛΥΤΡΟ

G+ κόκκοι, διατάσσονται ανά ζεύγη και έχουν σχήμα λογχοειδές.  
Ακίνητοι. **Όχι σπόρους.**

# ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

## ΠΝΕΥΜΟΝΙΟΚΟΚΚΟΣ

- Gram(+), λογχοειδείς, ανά ζεύγη
- Έλυτρο NAI
- Κίνηση ΟΧΙ
- Αυτόλυση
- Ευαισθησία σε χολή - χολικά άλατα
- Ευαισθησία σε οπτοκίνη
- Διάσπαση ινουλίνης
- Ύπαρξη σε πλήθος υγιών ανθρώπων



# Δοκιμασία οπτοκίνης



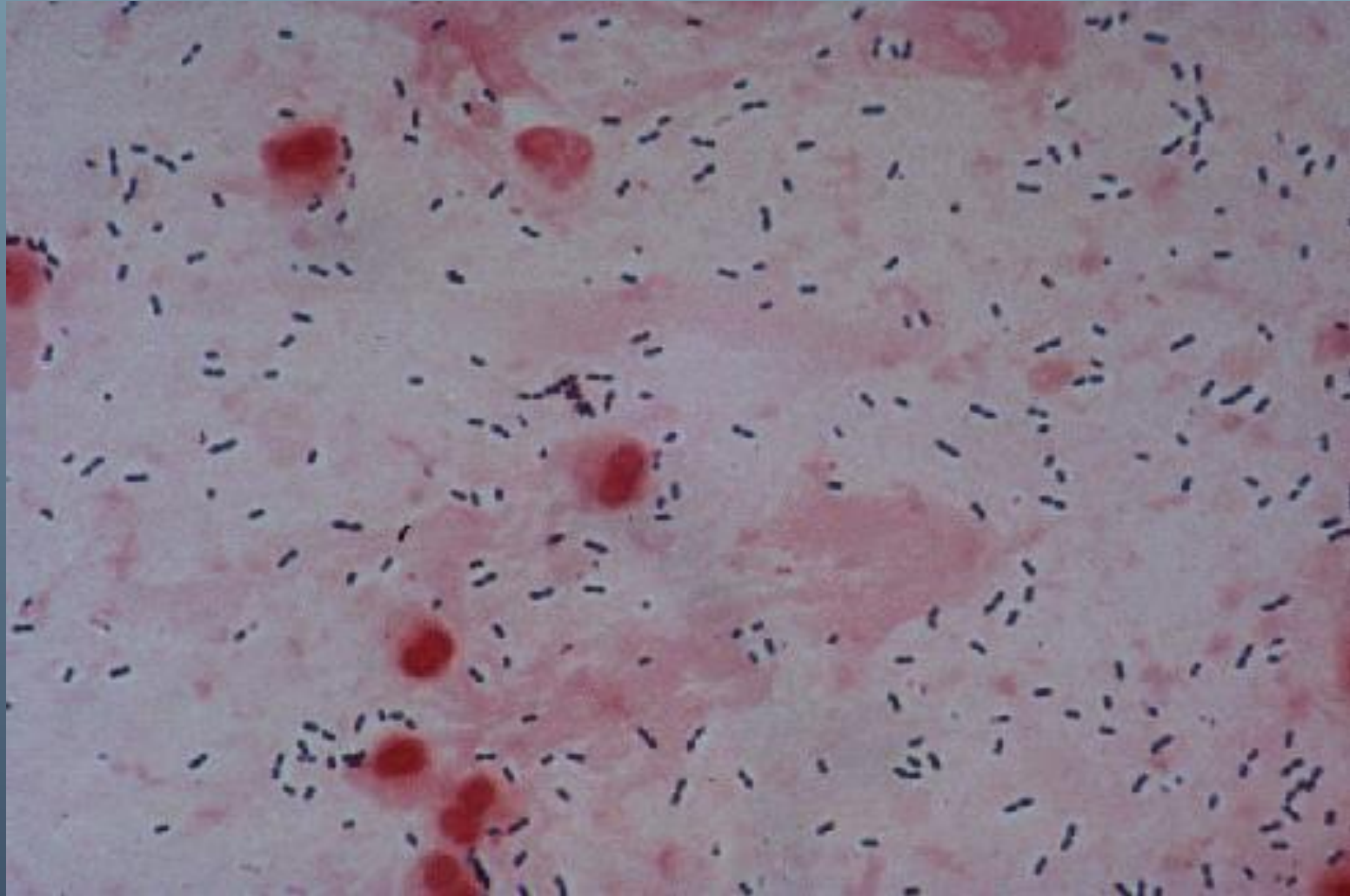
**α-στρεπτόκοκκος**

**πνευμονιόκοκκος**

\* Και οι δύο: πράσινη άλω σε αιματούχο.

Χάρτινος δίσκος εμποτισμένος με οπτοκίνη **αναστέλλει**  
**την ανάπτυξη πνευμονιοκόκκου σε στερεό θρ. υλικό.**

## Άμεσο παρασκεύασμα - Πνευμονιόκοκκος



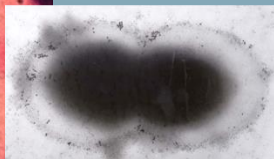
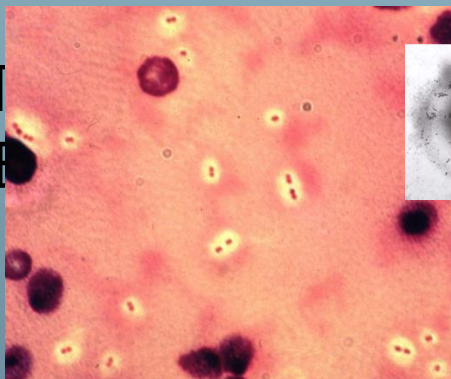


## ΠΝΕΥΜΟΝΙΟΚΟΚΚΟΣ

- ▶ Αποικίζει το στοματοφάρυγγα (40-70%)
- ▶ Λοιμώσεις
  - ✓ Πνευμονία
  - ✓ Παραρρινοκολπίτιδα
  - ✓ Μέση ωτίτιδα
  - ✓ Μηνιγγίτιδα







## ΠΝΕΥΜΟΝΙΟΚΟΚΚΟΣ

Πολυσακχαρίτης  
SSS

**ΕΛΥΤΡΟ :**

Έλυτρο: πολυσακχαρίτης SSS (Specific Soluble Substance) = αντιγονικές ιδιότητες 90 αντιγ. τύποι).

Οι R δεν έχουν έλυτρο, άρα όχι πολυσακχαρίτη.

Προκαλεί διέγερση των Β-λεμφοκυττάρων για παραγωγή αντισωμάτων, χωρίς συμμετοχή των Τ-λεμφοκυττάρων

**ΑΠΟΙΚΙΕΣ S (λείες)**

**Έλυτρο**

**Δύσκολη φαγοκυττάρωση**

**Λοιμογόνος**

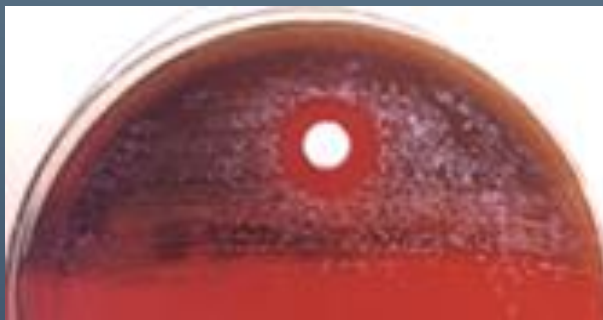


**ΑΠΟΙΚΙΕΣ R (τραχιές)**

**ΟΧΙ έλυτρο**

**Εύκολη φαγοκυττάρωση**

**Μη λοιμογόνος**



# Θεραπεία

Φάρμακο εκλογής: πενικιλλίνη G

Για πνευμονιοκοκκική μηνιγγίτιδα: κεφαλοσπορίνες (κετριαξόνη, κεφοταξίμη)

# Προφύλαξη

πολυδύναμο ΕΜΒΟΛΙΟ PCV

Περιέχει κεκαθαρμένο πολυσακχαρίτη από 23 τύπους  
πνευμονιοκόκκου

Μία δόση

Συνιστάται σε:

- παιδιά 2-23 μηνών
- υγιή άτομα άνω των 65 ετών
- καρδ., αναπν., ανοσοκατασταλμένους
- παιδιά άνω των 2 ετών με δρεπανοκυτταρική αναιμία

ΌΧΙ στις έγκυες.