

5.1. Γενικά - είδη

Τα γένη της οικογένειας *Enterobacteriaceae* είναι βακτήρια που βρίσκονται κυρίως στο έντερο του ανθρώπου, αλλά και σε άλλες περιοχές του σώματος, καθώς και στα φυτά και στο έδαφος. Είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια που αναπτύσσονται σε αερόβιες συνθήκες, άσπορα, κινητά ή ακίνητα. Όλα τα γένη ζυμώνουν τη γλυκόζη και μερικά με παραγωγή αερίου. Παράγουν καταλάση, δεν παράγουν οξειδάση και ανάγουν τα νιτρικά άλατα σε νιτρώδη.

Ανάλογα με το αν διασπούν (ζυμώνουν) τη λακτόζη στο θρεπτικό υλικό Mac Conkey άγαρ, χωρίζονται σε δύο ομάδες:

1. Τα γένη που ζυμώνουν τη λακτόζη και παράγουν κόκκινες αποικίες στο θρεπτικό υλικό. Είναι:

- *Escherichia* (Εσερίχειες)
- *Klebsiella* (Κλεμπσιέλλες)
- *Enterobacter* (Εντεροβακτήρια)

2. Τα γένη που δε ζυμώνουν τη λακτόζη και παράγουν άχρωμες αποικίες. Είναι:

- *Salmonella* (Σαλμονέλλες)
- *Shigella* (Σιγκέλλες)
- *Serratia* (Σερράτιες)
- *Proteus* (Πρωτεΐς)

Για να ταυτοποιήσουμε τα γένη *Enterobacteriaceae*, χρησιμοποιούμε τη δοκιμασία IMViC, ενώ, για να ταυτοποιήσουμε τα είδη του κάθε γένους, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το υλικό Kligler, με το οποίο ελέγχουμε συγχρόνως τη ζύμωση της γλυκόζης, με ή χωρίς παραγωγή αερίου, τη ζύμωση της λακτόζης και την παραγωγή υδρόθειου. Το υλικό Kligler περιέχει γλυκόζη, λακτόζη, εναμμόνιο θειικό σίδηρο, θειοθειικό νάτριο, άγαρ και ως δείκτη του pH το ερυθρό της φαινόλης. Αν το βακτήριο ζυμώνει τη γλυκόζη με παραγωγή αερίου, παρατηρείται κίτρινο χρώμα στην ευθεία στήλη του υλικού και σχηματισμός φυσαλίδων. Αν ζυμώνει τη λακτόζη, παρατηρείται κίτρινο χρώμα σε όλο το υλικό (και στην ευθεία και στη λοξή επιφάνεια), γιατί η λακτόζη μέσα στο υλικό είναι δέκα

φορές περισσότερη από τη γλυκόζη. Η ζύμωση της γλυκόζης και της λακτόζης γίνεται στην ευθεία στήλη του υλικού. Αν παράγει H_2S εμφανίζεται μαύρο χρώμα στην ευθεία στήλη του υλικού.

Χρησιμοποιούμε επίσης τη δοκιμασία κινητικότητας, τη δοκιμασία απαμίνωσης της φαινυλαλανίνης (PPA) κ.ά.

Η δοκιμασία IMViC περιλαμβάνει τέσσερις αντιδράσεις:

1. Την παραγωγή ινδόλης (Indole). Η ινδόλη παράγεται από τη διάσπαση του αμινοξέος τρυπτοφάνη και την ανιχνεύουμε με το αντιδραστήριο Κοναcs, οπότε το υλικό στο σωληνάριο παίρνει κόκκινο χρώμα.
2. Την ανάπτυξη κόκκινου χρώματος με την προσθήκη ερυθρού του μεθυλίου (Methyl-Red). Βασίζεται στη διάσπαση της γλυκόζης με παραγωγή όξινων προϊόντων.
3. Την ανάπτυξη επίσης κόκκινου χρώματος με την προσθήκη του αντιδραστηρίου Voges-Proskauer, η οποία γίνεται στο ίδιο σωληνάριο με το ερυθρό του μεθυλίου.
4. Την ανάπτυξη σε υλικό με κιτρικό νάτριο (Citrate) ως μόνη πηγή άνθρακα.

Χρησιμοποιούμε επίσης έτοιμα ταυτοποιητικά υλικά με τα οποία ελέγχουμε περισσότερες βιοχημικές ιδιότητες, όπως το API 20E που ελέγχει 22 ιδιότητες, το Enterotube κ.ά.



Εικόνα 5.1: Υλικό Kligler

A: μάρτυρας

B: ζύμωση γλυκόζης στην ευθεία στήλη

Γ: ζύμωση γλυκόζης και λακτόζης στην ευθεία και λοξή στήλη με παραγωγή αερίου

Δ: Παραγωγή υδρόθειου και παραγωγή αερίου.

Κεφάλαιο 5^ο *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά)

5.2. *Escherichia coli* (Κολοβακτηρίδιο)

I. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Η *E. coli* είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο, συνήθως κινητό, με βλεφαρίδες σε όλη την επιφάνεια του σώματός του (περίτριχο). Όλα τα στελέχη έχουν τη δυνατότητα να παράγουν έλυτρο και ινίδια.

II. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η καλλιέργεια της *E. coli* γίνεται σε όλα τα κοινά θρεπτικά υλικά. Αναπτύσσεται σε αερόβιες συνθήκες, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 37° C.

III. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι βιοχημικές ιδιότητες της *E.coli* είναι:

- Ζυμώνει τη γλυκόζη με παραγωγή αερίου.
- Ζυμώνει τη λακτόζη και παράγει ροδοκόκκινες αποικίες στο θρεπτικό υλικό Mac Conkey άγαρ.
- Δίνει τη δοκιμασία της ινδόλης θετική.
- Δίνει τη δοκιμασία ερυθρού του μεθυλίου θετική.
- Δίνει τη δοκιμασία Voges-Proskauer αρνητική.
- Δίνει τη δοκιμασία των κιτρικών αρνητική.

Η δοκιμασία IMViC για την *E.coli* είναι: IMViC (+ + - -).



Εικόνα 5.2: *Escherichia coli*

| <i>E.coli</i> | Ζύμωση | | Δοκιμασία | | | |
|---------------|--------------|---------|-----------|-----|-----|---------|
| | Γλυκόζη | Λακτόζη | Ινδόλη | M.R | V.P | Κιτρικά |
| | + (με αέριο) | + | + | + | - | - |

Πίνακας 5.1: Βιοχημικές ιδιότητες της *E.coli*

IV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Υπάρχουν διάφοροι ορολογικοί τύποι της *E. coli* που καθορίζονται από το σωματικό αντιγόνο O, το βλεφαριδικό αντιγόνο H και

το αντιγόνο του ελύτρου K, όπως το εντεροαιμορραγικό στέλεχος (EHEC) O157: H7.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Ορισμένοι ορότυποι προκαλούν γαστρεντερικές διαταραχές στα βρέφη και τα παιδιά κάτω των δύο ετών με τη μορφή επιδημιών σε παιδιατρικά νοσοκομεία και μαιευτήρια.

Κάποια από τα στελέχη παράγουν εντεροτοξίνη και προκαλούν τη διάρροια των ταξιδιωτών και κάποια άλλα είναι το συχνότερο αίτιο των ουρολοιμώξεων.

Είναι δυνατόν να προκαλέσει επίσης μικροβιαμία, μηνιγγίτιδα στα νεογνά, διαφυσείς τραυμάτων και πυώδεις φλεγμονές, όπως χολοκυστίτιδα, περιτονίτιδα, προστατίτιδα κ.ά.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η *E. coli* είναι το πιο άφθονο αερόβιο βακτήριο όχι μόνο της εντερικής αλλά και όλης της φυσιολογικής χλωρίδας του ανθρώπου.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Γίνεται με:

- Εμβολιασμό του δείγματος σε αιματούχο και Mac Conkey άγαρ. Το δείγμα συνήθως είναι ούρα, κόπρανα, πύο και γενικά οποιοδήποτε παθολογικό υλικό.
- Ανάγνωση των καλλιιεργειών μετά από 24ωρη επώαση και χρώση κατά Gram ξηρών παρασκευασμάτων από τις αποικίες που αναπτύχθηκαν.
- Ταυτοποίηση με ειδικές βιοχημικές δοκιμασίες (Kligler, δοκιμασίες IMViC, API κ.ά)
- Δοκιμή ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.
- Ορολογική τυποποίηση του στελέχους σε γαστρεντερίτιδες νεογνών.

VIII. ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ

Η προφύλαξη είναι δύσκολη εξαιτίας της μεγάλης διασποράς του βακτηρίου στο περιβάλλον αλλά και στο ίδιο το σώμα μας. Περιλαμβάνει μέτρα γενικής δημόσιας υγιεινής, όπως σωστή ύδρευση και αποχέτευση, μέτρα ειδικής υγιεινής στα νοσοκομεία και σωστή ατομική καθαριότητα.

Κεφάλαιο 5^ο *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά)

ΙΧ. ΘΕΡΑΠΕΙΑ.

Η *E. coli* είναι ευαίσθητη στα περισσότερα αντιβιοτικά.

5.3. *Shigella* (Σιγκέλλες)

Το γένος *Shigella* περιλαμβάνει 4 είδη με κύριο εκπρόσωπο τη *Shigella dysenteriae*.

Ι. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια, ακίνητα, χωρίς έλυτρο.

ΙΙ. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσονται σε κοινά θρεπτικά υλικά, σε αερόβιες συνθήκες, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 37° C. Υπάρχουν επίσης ειδικά θρεπτικά υλικά για την απομόνωσή τους.

ΙΙΙ. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι χαρακτηριστικές τους ιδιότητες είναι:

- Ζυμώνουν τη γλυκόζη, χωρίς να παράγουν αέριο.
- Δε ζυμώνουν τη λακτόζη και δίνουν άχρωμες αποικίες στο Mac Conkey άγαρ.
- Δεν παράγουν υδρόθειο (σε αντίθεση με το γένος *Salmonella*).

| <i>Shigella</i> | Ζύμωση | | Παραγωγή |
|-----------------|----------------------------|--------------|-----------------------|
| | Γλυκόζη + (χωρίς αέριο) | Λακτόζη - | H ₂ S - |

Πίνακας 5.2: Βιοχημικές ιδιότητες του γένους *Shigella*

ΙV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Διακρίνονται σε διάφορους ορολογικούς τύπους με βάση το σωματικό αντιγόνο O.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Η κυριότερη νόσος που προκαλούν είναι η μικροβιακή δυσεντερία. Τα συμπτώματά της είναι χαρακτηριστικός πόνος στην κοιλιά, πυρετός και βλεννοαιματηρές κενώσεις. Στα κόπρανα του ασθενούς υπάρχουν πολλά πυοσφαίρια, βλέννα και αίμα. Δεν προκαλούν μικροβιαμία.

Η δράση τους αυτή οφείλεται σε μια εξωτοξίνη που παράγουν και στην ιδιότητα που έχουν να διεισδύουν στα επιθηλιακά κύτταρα του εντέρου, να τα καταστρέφουν και να σχηματίζουν έλκη.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η νόσος μεταδίδεται από άτομο σε άτομο με άμεση επαφή και με μολυσμένο νερό και τρόφιμα. Η συχνότητα της νόσου είναι μεγαλύτερη στα νεογνά και στα παιδιά της προσχολικής ηλικίας. Παρατηρείται κυρίως το καλοκαίρι.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Γίνεται με:

- Καλλιέργεια κοπράνων σε Mac Conkey άγαρ και στο ειδικό θρεπτικό υλικό SS άγαρ.
- Ανάγνωση των καλλιεργειών μετά από 24ωρη επώαση.
- Ανακαλλιέργεια από τις ύποπτες αποικίες, για να απομονωθούν από τα άλλα βακτήρια του εντέρου.
- Βιοχημική ταυτοποίηση.
- Δοκιμή ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.
- Ορολογική τυποποίηση.

VIII. ΘΕΡΑΠΕΙΑ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ

Η νόσος αυτοθεραπεύεται, οι ασθενείς όμως εξακολουθούν να αποβάλλουν βακτήρια από τα κόπρανα. Γι' αυτό πρέπει:

- Να ελέγχονται αυτοί που εργάζονται σε εστιατόρια, για να μην προκαλούνται τροφιμογενείς επιδημίες.
- Να τηρούνται οι κανόνες της ατομικής και δημόσιας υγιεινής.
- Να απομακρύνονται οι μικροβιοφορείς από την επεξεργασία-συσσκευασία των τροφίμων.

Κεφάλαιο 5^ο *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά)

5.4. *Salmonella* (Σαλμονέλλες)

Από το γένος *Salmonella* οι πιο συνηθισμένες είναι *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A, B και C και *Salmonella enteritidis*.

I. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια, άσπορα, κινητά, περίτριχα.

II. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσονται στα κοινά θρεπτικά υλικά, σε αερόβιες συνθήκες, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 37° C. Υπάρχουν ειδικά εμπλουτιστικά υγρά και στερεά θρεπτικά υλικά, όπως το SS άγαρ, απαραίτητα για την απομόνωσή τους.

III. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι σπουδαιότερες βιοχημικές τους ιδιότητες είναι:

- Ζυμώνουν τη γλυκόζη και παράγουν αέριο (εξαιρείται η *S. Typhi*, η οποία δεν παράγει αέριο).
- Δε ζυμώνουν τη λακτόζη και δίνουν άχρωμες αποικίες στο θρεπτικό υλικό Mac Conkey άγαρ.
- Αναπτύσσονται σε υλικό που περιέχει κιτρικό νάτριο ως μόνη πηγή άνθρακα, εκτός από τη *S. Typhi*.
- Παράγουν υδρόθειο και, σε αντίθεση με το γένος *Proteus*, δεν προκαλούν απαμίνωση της φαινυλαλανίνης ούτε παράγουν ουρεάση.

| | Ιδιότητες | <i>Salmonella</i> | <i>S. typhi</i> |
|------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Ζύμωση | Γλυκόζη | + (με αέριο) | + (χωρίς αέριο) |
| | Λακτόζη | - | - |
| Παραγωγή | H ₂ S | + | + (1-2 ημέρες) |
| | Ουρεάση | - | - |
| Απαμίνωση | Φαινυλαλανίνης | - | - |
| Ανάπτυξη | Κιτρικό νάτριο | + | + |

Πίνακας 5.3: Βιοχημικές ιδιότητες του γένους *Salmonella*

IV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Έχουν διάφορα σωματικά αντιγόνα Ο και βλεφαριδικά αντιγόνα Η που αναγνωρίζονται εύκολα με ειδικούς αντιορούς και έτσι μπορούμε να διακρίνουμε τα στελέχη μεταξύ τους.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Είναι παθογόνα για τον άνθρωπο και τα ζώα και προκαλούν εντερικές και εξωεντερικές ασθένειες.

Εντερικές σαλμονελλώσεις

Τυφοειδής πυρετός και παράτυφοι Α,Β,С: Προκαλούνται από τη *S. Typhi* και τις *S. paratyphi*. Το βακτήριο εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, εγκαθίσταται στο έντερο και αποβάλλεται από τα κόπρανα δύο εβδομάδες μετά τη μόλυνση. Η αποβολή συνεχίζεται μετά την ανάρρωση μέχρι και έξι μήνες. Από τους φορείς αυτούς προκαλούνται επιδημίες. Η μικροβιοφορία οφείλεται στην παραμονή των βακτηρίων στη χοληδόχο κύστη.

Εντερίτιδα από *Salmonella enteritidis*: Τα τελευταία χρόνια έχουν παρουσιασθεί μικρές ή μεγάλες επιδημίες στα παιδιατρικά κυρίως νοσοκομεία και ιδρύματα που οφείλονται στη *S. enteritidis*. Αποβάλλονται από τα κόπρανα από την πρώτη ημέρα της ασθένειας. Εντερίτιδα χωρίς μικροβιαμία προκαλούν όλα τα είδη της *Salmonella*.

Τροφική δηλητηρίαση: Οφείλεται αποκλειστικά στην παραγωγή εντεροτοξίνης και όχι στον πολλαπλασιασμό του βακτηρίου. Τα συμπτώματα εμφανίζονται λίγες ώρες μετά τη λήψη μολυσμένων τροφίμων. Τα τρόφιμα που προκαλούν εντερίτιδες είναι το κοτόπουλο, τα αυγά, το κρέας τα γαλακτοκομικά προϊόντα, τα ψάρια και τα θαλασσινά.

Εξωεντερικές σαλμονελλώσεις

Είναι οι:

- Οστεομυελίτιδα και σπητική αρθρίτιδα, που παρατηρείται συχνότερα στα παιδιά.
- Μηνιγγίτιδα.
- Ουρολοιμώξεις κ.ά.

Προκαλούνται σε ανοσοκατασταλμένα άτομα, σε ηλικιωμένους, σε άτομα μετά από μεταμόσχευση, σε ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία, AIDS κ.ά.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Οι κυριότερες πηγές μόλυνσης είναι:

- Οι άνθρωποι που νοσούν ή είναι φορείς. Όποιος προσβληθεί από την ασθένεια γίνεται φορέας του βακτηρίου και το αποβάλλει με τα κόπρανά του. Μερικοί τύποι του βακτηρίου αποβάλλονται για εβδομάδες και άλλοι ακόμα και για χρόνια.
- Τα άρρωστα ζώα, ή τα ζώα που είναι φορείς.
- Τα έντομα και τα τρωκτικά, το νερό και τα διάφορα οικιακά σκεύη μπορούν να αποτελέσουν πηγή μόλυνσης.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Καλλιέργεια αίματος: Στον τυφοειδή πυρετό γίνεται καλλιέργεια αίματος τις πρώτες 10 ημέρες σε εμπλουτισμένο θρεπτικό ζωμό.

Καλλιέργεια κοπράνων: Γίνεται:

- Αρχικά με εμβολιασμό σε εμπλουτισμένους ζωμούς και κατόπιν σε στερεά θρεπτικά υλικά. Ειδικά στον τυφοειδή πυρετό γίνεται καλλιέργεια κοπράνων μετά τη δεύτερη εβδομάδα.
- Ανάγνωση των καλλιέργειών μετά από 24ωρη επώαση.
- Ανακαλλιέργεια από τις ύποπτες αποικίες, για να τις απομονώσουμε από τα άλλα βακτήρια του εντέρου.
- Βιοχημική ταυτοποίηση.
- Δοκιμή ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.
- Ορολογική τυποποίηση με ειδικούς αντιορούς.

Ορολογική διάγνωση: Τα αντισώματα στον ορό του ασθενούς αυξάνουν μετά τη 10η ημέρα, οπότε τα ανιχνεύουμε με τη συγκολλητινοαντίδραση Widal.

VIII. ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ

Τα κυριότερα μέτρα προφύλαξης είναι:

- Να τηρούνται οι κανόνες υγιεινής στους χώρους παραγωγής των τροφίμων. Να μη χρησιμοποιούνται τα ίδια σκεύη (μαχαίρια, πιρούνια κ.τ.λ.) για ωμά και μαγειρεμένα τρόφιμα.
- Να τηρούνται σχολαστικά οι βασικοί κανόνες ατομικής υγιεινής.
- Για τον τυφοειδή και τους παράτυφους Α, Β και C γίνεται εμβολιασμός.

ΙΧ. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Είναι ευαίσθητες σε αρκετά αντιβιοτικά με κυριότερα τη χλωραμφενικόλη, αμπικιλίνη κ.ά.

5.5. *Klebsiella pneumoniae* (Κλεμψιέλλα της πνευμονίας)**Ι. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ**

Η *K. pneumoniae* είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο, άσπορο, ακίνητο. Περιβάλλεται από έλυτρο που κάνει πολύ βλεννώδεις τις αποικίες του στα θρεπτικά υλικά.

ΙΙ. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσεται εύκολα σε κοινά θρεπτικά υλικά, σε αερόβιες συνθήκες, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 37° C.

ΙΙΙ. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι σπουδαιότερες βιοχημικές της ιδιότητες είναι:

- Ζυμώνει τη γλυκόζη και παράγει αέριο.
- Ζυμώνει τη λακτόζη και οι αποικίες της είναι μεγάλες, κόκκινες, υδαρείς, πολύ γυαλιστερές και βλεννώδεις στο Mac Conkey άγαρ.
- Δεν παράγει ινδόλη, δίνει αρνητική τη δοκιμασία του ερυθρού του μεθυλίου, θετική τη δοκιμασία Voges - Proskauer και τη δοκιμασία του κιτρικού νατρίου. Η δοκιμασία IMViC στην *K. pneumoniae* δίνει το αποτέλεσμα IMViC (- - + +).
- Παράγει ουρεάση και υδρολύει την ουρία.



Εικόνα 5.3: *Klebsiella pneumoniae*

Κεφάλαιο 50 *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά)

| | Ιδιότητες | <i>K. pneumoniae</i> |
|-----------|-----------|----------------------|
| Ζύωση | Γλυκόζη | + (με αέριο) |
| | Λακτόζη | + |
| Παραγωγή | Ουρεάση | + |
| Δοκιμασία | Ινδόλη | - |
| | M.R | - |
| | V.P | + |
| | Κιτρικά | + |

Πίνακας 5.4: Βιοχημικές ιδιότητες της *K. pneumoniae*

IV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Διακρίνονται διάφοροι ορολογικοί τύποι που καθορίζονται από το σωματικό αντιγόνο O και το αντιγόνο του ελύτρου K.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Η *K. pneumoniae* προκαλεί:

- Πνευμονία με δημιουργία πνευμονικών αποστημάτων σε άτομα με μειωμένη φυσική άμυνα ή με προϋπάρχουσες παθήσεις, όπως διαβήτη, ασθένειες του αναπνευστικού, αλκοολισμό.
- Ουρολοιμώξεις.
- Μηνιγγίτιδες.
- Νοσοκομειακές λοιμώξεις.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Η *K. pneumoniae* είναι βακτήριο της φυσιολογικής χλωρίδας του σώματος και του περιβάλλοντος, ευκαιριακά παθογόνο. Είναι από τα κυριότερα βακτήρια των νοσοκομειακών λοιμώξεων.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Γίνεται με:

- Εμβολιασμό του δείγματος σε αιματούχο και Mac Conkey άγαρ. Το δείγμα συνήθως είναι πτύελα, ούρα, αίμα, υγρά παρακεντήσεων κ.ά.
- Ανάγνωση των καλλιιεργειών μετά από 24ωρη επώαση και χρώση κατά Gram ξηρών παρασκευασμάτων από τις αποικίες που αναπτύχθηκαν.
- Ταυτοποίηση με ειδικές βιοχημικές δοκιμασίες.
- Δοκιμή ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.

VIII. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η *K. pneumoniae* είναι περισσότερο ανθεκτική στα αντιβιοτικά από την *Escherichia coli*. Είναι ευαίσθητη στις κεφαλοσπορίνες και στις νεότερες αμινογλυκοσίδες.

5.6. *Proteus* (Πρωτεΐς)

Οι κυριότεροι εκπρόσωποι του γένους *Proteus* είναι ο *Proteus mirabilis* και ο *Proteus vulgaris*.

I. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια, κινητά, περίτριχα, με πολύ μακριές βλεφαρίδες.

II. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσονται σε όλα τα κοινά θρεπτικά υλικά, σε αερόβιες συνθήκες, με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης τους 37° C. Απλώνονται σε όλη την επιφάνεια του τρυβλίου, το οποίο περιέχει αιματούχο και θρεπτικό άγαρ, παρουσιάζοντας έτσι το φαινόμενο του ερπυσμού.

Εικόνα 5.4: *Proteus*

III. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι σπουδαιότερες βιοχημικές τους ιδιότητες είναι:

- Ζυμώνουν τη γλυκόζη και παράγουν αέριο.
- Δε ζυμώνουν τη λακτόζη και δίνουν άχρωμες αποικίες στο Mac Conkey άγαρ.
- Παράγουν το ένζυμο ουρεάση που υδρολύει την ουρία.
- Παράγουν υδρόθειο.
- Χαρακτηριστική ιδιότητά τους είναι η απαμίνωση της φαινυλαλανίνης (PPA). Παρατηρείται μόνο στο γένος *Proteus* από όλα τα Εντεροβακτηριακά.
- Ο *P. vulgaris* παράγει ινδόλη από την οξείδωση της τρυπτοφάνης.

Κεφάλαιο 50 *Enterobacteriaceae* (Εντεροβακτηριακά)

| | Ιδιότητες | <i>P.mirabilis</i> | <i>P.vulgaris</i> |
|-----------|------------------|--------------------|-------------------|
| Ζύωση | Γλυκόζη | + (με αέριο) | +(με αέριο) |
| | Λακτόζη | - | - |
| Παραγωγή | Ουρεάση | + | + |
| | H ₂ S | + | + |
| Δοκιμασία | Ινδόλη | - | + |
| | Κιτρικά | - | - |
| Απαμίνωση | Φαινυλαλανίνης | + | + |

Πίνακας 5.5: Βιοχημικές ιδιότητες των *P.mirabilis* και *P.vulgaris*

IV. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Το γένος *Proteus* προκαλεί:

- Ουρολοιμώξεις κυρίως μετά από καθετηριασμό ή κυστεοσκόπηση.
- Μολύνσεις εγκαυμάτων.
- Διαπυήσεις τραυμάτων.
- Νεογνική μηνιγγίτιδα.

V. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Είναι από τα πιο συχνά βακτήρια του περιβάλλοντος και του ανθρώπου. Αποικίζουν συχνά το έντερο και την περιγεννητική περιοχή.

VI. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Γίνεται με:

- Εμβολιασμό του δείγματος σε αιματούχο και Mac Conkey άγαρ. Το δείγμα συνήθως είναι ούρα, πύο, αίμα, υγρά κατακλίσεων, εγκαυμάτων κ.ά.
- Ανάγνωση των καλλιιεργειών μετά από 24ωρη επώαση και χρώση κατά Gram ξηρών παρασκευασμάτων από τις αποικίες που αναπτύχθηκαν.
- Ταυτοποίηση με ειδικές βιοχημικές δοκιμασίες.
- Δοκιμή ευαισθησίας στα αντιβιοτικά.

VII. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές ως προς την ευαισθησία τους στα αντιβιοτικά. Περισσότερο ευαίσθητα είναι τα στελέχη του *P. mirabilis*. Είναι βακτήρια ευαίσθητα στις αμινογλυκοσίδες.

| ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ | <i>E. coli</i> | <i>Shigella</i> | <i>Salmonella</i> | <i>S. typhi</i> | <i>K. pneumoniae</i> | <i>P. mirabilis</i> | <i>P. vulgaris</i> |
|-----------------------|----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| Ζύμωση | | | | | | | |
| Γλυκόζη | + | + | + | + | + | + | + |
| | (με αέριο) | (χωρίς αέριο) | (με αέριο) | (χωρίς αέριο) | (με αέριο) | (με αέριο) | (με αέριο) |
| Λακτόζη | + | - | - | - | + | - | - |
| Παραγωγή | | | | | | | |
| Ουρεάση | - | - | - | - | + | + | + |
| H ₂ S | - | - | + | + | - | + | + |
| Καταλάση | + | + | + | + | + | + | + |
| Οξειδάση | - | - | - | - | - | - | - |
| Δοκιμασία | | | | | | | |
| Ινδόλη | + | - | - | - | - | - | + |
| M.R. | + | + | + | + | - | + | + |
| V.P. | - | - | - | - | + | - | - |
| Κιτρικά | - | - | + | - | + | - | - |
| Απαμίνωση | | | | | | | |
| Φαινυλαλανίνη | - | - | - | - | - | + | + |
| Αναγωγή | | | | | | | |
| Νιτρικά σε νιτρώδη | + | + | + | + | + | + | + |

Πίνακας 5.6: Βιοχημικές ιδιότητες της οικογένειας *Enterobacteriaceae*

Ανακεφαλαίωση

Τα βακτήρια της οικογένειας *Enterobacteriaceae* είναι Gram αρνητικά βακτηρίδια, άσπορα, κινητά ή ακίνητα. Αναπτύσσονται σε αερόβιες συνθήκες. Ζυμώνουν όλα τη γλυκόζη, με ή χωρίς παραγωγή αερίου, και, ανάλογα με το αν διασπούν ή όχι τη λακτόζη στο θρεπτικό υλικό Mac Conkey άγαρ, τα χωρίζουμε σε δύο ομάδες.

Η ταυτοποίησή τους γίνεται με διάφορες βιοχημικές μεθόδους, η κυριότερη από τις οποίες είναι η δοκιμασία IMViC.

Η *E.coli* είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο κινητό, με έλυτρο και ινίδια. Ζυμώνει τη λακτόζη. Είναι το συχνότερο αίτιο των ουρολοιμώξεων.

Το γένος *Shigella* περιλαμβάνει Gram αρνητικά βακτηρίδια, ακίνητα, χωρίς έλυτρο. Δε ζυμώνουν τη λακτόζη και παράγουν άχρωμες αποικίες. Παράγουν εξωτοξίνη που προκαλεί τη μικροβιακή δυσεντερία. Καλλιεργούνται σε ειδικά θρεπτικά υλικά.

Το γένος *Salmonella* περιλαμβάνει Gram αρνητικά βακτηρίδια, άσπορα, κινητά. Δε ζυμώνουν τη λακτόζη και παράγουν υδρόθειο. Διάγνωση της λοίμωξης μπορεί να γίνει με τη συγκολλητινοαντίδραση Widal. Προκαλούν εντερικές σαλμονελλώσεις, όπως τυφοειδή πυρετό, παράτυφους, τροφική δηλητηρίαση (από την εντεροτοξίνη που παράγουν) και εξωεντερικές σαλμονελλώσεις, όπως οστεομυελίτιδα, μηνιγγίτιδα, ουρολοιμώξεις κ.ά.

Η *K. pneumoniae* είναι Gram αρνητικό βακτηρίδιο, άσπορο, ακίνητο, με έλυτρο. Ζυμώνει τη λακτόζη και παράγει χαρακτηριστικές ροζ, βλενώδεις αποικίες. Είναι ευκαιριακά παθογόνο και προκαλεί πνευμονία, μηνιγγίτιδα, ουρολοιμώξεις, νοσοκομειακές λοιμώξεις.

Το γένος *Proteus* περιλαμβάνει Gram αρνητικά βακτηρίδια, κινητά, περίτριχα. Εμφανίζουν χαρακτηριστικό ερπυσμό στο αιματούχο και θρεπτικό άγαρ. Δε ζυμώνουν τη λακτόζη, παράγουν ουρεάση και υδρόθειο. Χαρακτηριστική τους ιδιότητα είναι η απαμίνωση της φαινυλαλανίνης. Προκαλούν ουρολοιμώξεις, διαφυσείς τραυμάτων κ.ά.

Α
Ρ
Η
Τ
Κ
Α
Β

Ερωτήσεις

1. Ποιες είναι οι κυριότερες βιοχημικές ιδιότητες της οικογένειας *Enterobacteriaceae*;
2. Τι γνωρίζετε για τη δοκιμασία IMViC;
3. Ποιες ασθένειες προκαλεί η *E. coli*;
4. Τι γνωρίζετε για τη μικροβιακή δυσεντερία;
5. Ποια είναι τα κυριότερα είδη του γένους *Salmonella*;
6. Ποια βακτήρια της οικογένειας *Enterobacteriaceae* παράγουν υδρόθειο;
7. Που οφείλεται η τροφική δηλητηρίαση από είδη του γένους *Salmonella* και ποιά τρόφιμα την προκαλούν;
8. Τι γνωρίζετε για τον τυφοειδή πυρετό;
9. Ποιες είναι οι εντερικές ασθένειες από τα είδη του γένους *Salmonella*;
10. Ποιες είναι οι εξωεντερικές ασθένειες από τα είδη του γένους *Salmonella*;
11. Περιγράψτε τις αποικίες της *K. pneumoniae*. Ποιες ασθένειες προκαλεί;
12. Περιγράψτε τις αποικίες των ειδών του γένους *Proteus*. Ποια είναι η χαρακτηριστική τους ιδιότητα ;