

13.1. Γενικά - είδη

Τα βακτήρια του γένους *Clostridium* είναι Gram θετικά βακτηρίδια, σπορογόνα και αναερόβια. Δεν παράγουν οξειδάση και καταλάση και είναι κινητά, με εξαίρεση το *Clostridium perfringens*. Βρίσκονται σε αφθονία στο έδαφος, στη φυσιολογική εντερική χλωρίδα των ανθρώπων και των ζώων, στο νερό των υπονόμων και γενικά στο γλυκό νερό.

Στο γένος των *Clostridium* ανήκουν πολλά είδη δυνητικά παθογόνα, και κάποια κατεξοχήν παθογόνα για τον άνθρωπο.

13.2. *Clostridium tetani* (Κλωστηρίδιο του τετάνου)

I. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Το *C. tetani* είναι Gram θετικό βακτηρίδιο, αναερόβιο, σπορογόνο, λεπτό και μακρύ. Έχει βλεφαρίδες και κινείται. Ο σπόρος είναι στρογγυλός, βρίσκεται στο ένα άκρο του βακτηρίου, το διογκώνει και μοιάζει με πλήκτρο τυμπάνου.



Σχήμα 13.1: *Clostridium tetani*

II. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσεται στα κοινά θρεπτικά υλικά, ιδιαίτερα στα σακχαρούχα, σε αυστηρά αναερόβιες συνθήκες, σε θερμοκρασία 37° C. Στο αιματούχο άγαρ οι αποικίες, μετά από επώαση 48 - 72 ωρών, είναι μικρές ή μεγάλες, αιμολυτικές. Αν υπάρχει αρκετή υγρασία, απλώνονται σε όλη την επιφάνεια του τρυβλίου, παρουσιάζοντας έτσι το φαινόμενο του ερπυσμού. Στην περιοχή του ερπυσμού δεν παρατηρείται αιμόλυση.

III. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι βασικές βιοχημικές του ιδιότητες είναι:

- Δε ζυμώνει τα σάκχαρα.
- Δεν πάζει το γάλα.

- Ρευστοποιεί αργά την πηκτή.
- Έχει μικρή πρωτεολυτική ικανότητα, γι' αυτό μαυρίζει το κρέας, όταν αναπτυχθεί σε ζωμό με κρέας.
- Παράγει ινδόλη.
- Μερικά στελέχη παράγουν υδρόθειο.

IV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Το *C. tetani* έχει κοινό σωματικό αντιγόνο, αλλά διακρίνεται σε 10 ορολογικούς τύπους με βάση την αντιγονική σύσταση των βλεφαρίδων.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Το *C. tetani* προκαλεί στον άνθρωπο τον τέτανο. Η ασθένεια οφείλεται στη δράση της ισχυρής εξωτοξίνης που παράγει (τετανοσπασμίνη). Το βακτήριο παραμένει στο σημείο εισόδου, κάποιο μικρό ή μεγάλο τραύμα, χωρίς να προκαλεί φλεγμονή. Όταν υπάρξουν ευνοϊκές συνθήκες, αναπτύσσεται και παράγει τοξίνη, η οποία εισέρχεται στα νευρικά κύτταρα και φτάνει στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Η επώαση διαρκεί από τέσσερις ημέρες έως εβδομάδες.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το *C. tetani* βρίσκεται στο έδαφος, στα κόπρανα των οικιακών ζώων και σε μικρή συχνότητα στα κόπρανα του ανθρώπου. Οι σπόροι ζουν πολλά χρόνια στη σκόνη. Ο άνθρωπος μολύνεται μετά από τραυματισμό.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διάγνωση θα γίνει από τα κλινικά στοιχεία και το λεπτομερές ιστορικό. Οι εξετάσεις που επιβεβαιώνουν τη διάγνωση είναι:

- Μικροσκοπική εξέταση υλικού από το εξίδρωμα της φλεγμονής μετά από χρώση κατά Gram.
- Καλλιέργεια με:
 1. Εμβολιασμό του ύποπτου υλικού σε ζωμό με κρέας και σε αιματούχο άγαρ Columbia με νεομυκίνη. Επώαση σε αυστηρά αναερόβιες συνθήκες για τέσσερις ημέρες.
 2. Ανάγνωση των καλλιεργειών μετά από τέσσερις ημέρες και χρώση κατά Gram των ξηρών παρασκευασμάτων από τις

αποικίες που αναπτύχθηκαν.

3. Ταυτοποίηση με τις βιοχημικές δοκιμασίες.

- Εμβολιασμός πειραματόζωου.
- Προσδιορισμός τίτλου αντιτετανικών αντισωμάτων.

VIII. ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ

Το αντιτετανικό εμβόλιο προφυλάσσει 100% από την ασθένεια. Ως εμβόλιο χρησιμοποιείται η τετανική ατοξίνη. Ο εμβολιασμός πρέπει να γίνεται στο πρώτο έτος της ζωής και συνδυάζεται με το αντιδιφθερικό και αντικοκκυτικό εμβόλιο (τριπλό εμβόλιο). Κατά τον αρχικό εμβολιασμό χορηγούνται τρεις δόσεις με μεσοδιάστημα 4-8 εβδομάδων. Μετά ένα έτος από την τελευταία ένεση χορηγείται μια αναμνηστική δόση του εμβολίου. Αναμνηστικές δόσεις χορηγούνται κατά την είσοδο στο σχολείο και μετά κάθε 10 χρόνια. Η ανοσία του διαρκεί 5-10 χρόνια.

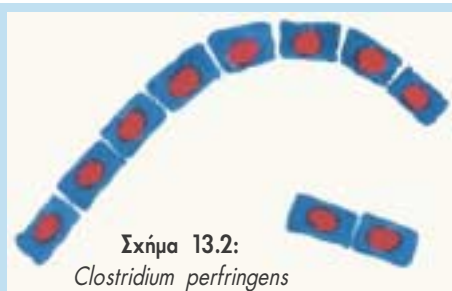
IX. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θεραπεία πρέπει να γίνεται έγκαιρα με χορήγηση ανθρώπινης τετανικής ανοσοσφαιρίνης. Ταυτόχρονα χορηγούνται μεγάλες δόσεις πενικιλίνης και γίνεται φαρμακευτικός και χειρουργικός καθαρισμός του τραύματος. Εάν δεν υπάρχει η τετανική ανοσοσφαιρίνη, δίνεται αντιτετανικός ορός ζώου.

13.3. *Clostridium perfringens* (Κλωστηρίδιο το διαθλαστικό)

I. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΧΡΩΣΗ

Το *C. perfringens* είναι Gram θετικό βακτηρίδιο, αναερόβιο, σπορογόνο, ακίνητο, με έλυτρο. Είναι σχετικά μεγάλο και οι άκρες του έχουν σχήμα ορθής γωνίας. Στις φλεγμονές των ιστών δεν παράγει σπόρους. Οι σπόροι του είναι ωοειδείς, εντοπίζονται στο κέντρο του βακτηρίου και δεν το διογκώνουν.



Σχήμα 13.2:
Clostridium perfringens

II. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Αναπτύσσεται στα κοινά θρεπτικά υλικά, σε αναερόβιες συνθήκες, σε θερμοκρασία 37° C, μετά από επώαση 48 ωρών. Στο αιματούχο άγαρ παράγει αποικίες μεσαίες, κυκλικές, ομαλές, μερικές με γραμμώσεις, με ζώνη β-αιμόλυσης. Αν το αιματούχο άγαρ είναι με αίμα προβάτου, παράγει διπλή ζώνη αιμόλυσης. Μερικά είδη παράγουν βλενώδεις αποικίες.

III. ΒΙΟΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι βασικές βιοχημικές ιδιότητες του *C. perfringens* είναι:

- Διασπά τη γλυκόζη, τη λακτόζη, τη σουκρόζη και τη μαλτόζη με ταυτόχρονη παραγωγή αερίου.
- Πήζει το γάλα με παραγωγή αερίου.
- Ρευστοποιεί την πηκτή.
- Έχει μικρή πρωτεολυτική ικανότητα.
- Δεν παράγει ουρεάση και ινδόλη.
- Δεν παράγει καταλάση.
- Παράγει υδρόθειο και λεκιθινάση.
- Ανάγει τα νιτρικά σε νιτρώδη.

IV. ΑΝΤΙΓΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Το *C. perfringens* έχει ένα ειδικό αντιγόνο ελύτρου που προκαλεί την παραγωγή αντισωμάτων με τα οποία αντιδρά και διάφορα μη ειδικά σωματικά Ο αντιγόνα. Παράγει 13 εξωτοξίνες που ονομάζονται με τα μικρά γράμματα του ελληνικού αλφάβητου (α,β,γ,δ,...ν.). Οι τοξίνες που παράγονται από τα διάφορα στελέχη έχουν αντιγονικές διαφορές με βάση τις οποίες το βακτήριο χωρίζεται σε έξι ορολογικούς τύπους Α, Β, C, D, Ε και F.

V. ΠΑΘΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ

Ο τύπος Α του *C. perfringens* προκαλεί στον άνθρωπο την αεριογόνο γάγγραινα.

Η αεριογόνος γάγγραινα οφείλεται σε μόλυνση τραυμάτων στα οποία γίνεται θλάση ή καταστροφή των μυών, όπως είναι τα ανοικτά τροχαία τραύματα που συνοδεύονται από κατάγματα ή τα εργατικά τραύματα. Όταν το βακτήριο εισέρχεται στο τραύμα από το

έδαφος, οι σπόροι βλαστάνουν, πολλαπλασιάζονται γρήγορα και παράγουν την τοξίνη α. Η τοξίνη εισέρχεται στις μυϊκές ίνες και τις διαλύει. Παράγει αέριο που ψηλαφάται στον υποδόριο ιστό. Μέσα σε λίγες ώρες εμφανίζεται οίδημα, πόνος και επιδεινώνεται η γενική κατάσταση του ασθενούς. Στη συνέχεια η τοξίνη μπαίνει στην κυκλοφορία, προκαλεί βαριά τοξιναιμία, σοκ και νεφρική ανεπάρκεια. Η ασθένεια καταλήγει σε θάνατο, αν δεν εφαρμοστεί έγκαιρα θεραπεία.

VI. ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ

Το *C. perfringens* είναι μέρος της φυσιολογικής χλωρίδας του παχέος εντέρου του ανθρώπου και των ζώων. Βρίσκεται στο δέρμα του περινέου και σε άλλες περιοχές του δέρματος και σε ποσοστό 5% στον κόλπο ενήλικων γυναικών. Οι σπόροι του βακτηρίου βρίσκονται στο έδαφος, το νερό, το γάλα τη σκόνη και τα λύματα.

VII. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Το βακτήριο αναζητείται σε υλικό ή σε υδαρές έκκριμα από την περιοχή του τραύματος. Γίνεται:

- Μικροσκοπική εξέταση του δείγματος μετά από χρώση κατά Gram. Εάν υπάρχει μόλυνση από το βακτήριο, παρατηρούνται μεγάλα Gram θετικά βακτηρίδια και έλλειψη ουδετερόφιλων λευκοκυττάρων, ενδεικτικό στοιχείο νέκρωσης των μυών.
- Καλλιέργεια με:
 1. Εμβολιασμό του δείγματος σε αιματούχο άγαρ, σε υλικό με λέκιθο του αυγού και σε υλικό με βρασμένο κρέας και επώαση σε αναερόβιες συνθήκες, σε θερμοκρασία 37° C, για 2-3 ημέρες.
 2. Ανάγνωση των καλλιιεργειών μετά από επώαση 2-3 ημερών.
 3. Ταυτοποίηση με τις βασικές βιοχημικές δοκιμασίες και τη διάσπαση σακχάρων.

VIII. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θεραπεία στην αεριογόνο γάγγραινα είναι χειρουργικός καθαρισμός των νεκρωμένων ιστών, χορήγηση μεγάλων δόσεων πενικιλίνης και τοποθέτηση του αρρώστου σε θάλαμο υπερβαρικού οξυγόνου.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	<i>C. tetani</i>	<i>C. perfringens</i>
Ζύμωση		
Γλυκόζη	-	+
		(με αέριο)
Λακτόζη	-	+
		(με αέριο)
Σουκρόζη	-	+
		(με αέριο)
Μαλτόζη	-	+
		(με αέριο)
Παραγωγή		
Ουρεάση	-	-
	(ποικίλλει κατά στέλεχος)	
H ₂ S	+	+
	(μερικά στελέχη)	
Καταλάση	-	-
Οξειδάση	-	-
Ινδόλη	+	-
Λεκιθινάση	-	+
Αναγωγή		
Νιτρικά σε νιτρώδη	+	+
Πήξη γάλακτος	-	+
		(με αέριο)
Ρευστοποίηση πηκτής	+	+
	(με αργό ρυθμό)	
Πρωτεολυτική ικανότητα	+	+

Πίνακας 13.1: Βιοχημικές ιδιότητες του γένους *Clostridium*

Ανακεφαλαίωση

Δύο από τα κατεξοχήν παθογόνα βακτήρια του γένους *Clostridium*, παθογόνα για τον άνθρωπο, είναι το *C. tetani* και το *C. perfringens*. Είναι και τα δύο Gram θετικά βακτηρίδια, αναερόβια και σπορογόνα. Το πρώτο προκαλεί τον τέτανο και το δεύτερο την αεριογόνο γάγγραινα, ασθένειες οι οποίες οφείλονται στην παραγωγή εξωτοξινών.

Το *C. tetani* δε ζυμώνει τα σάκχαρα και δεν πήζει το γάλα. Βρίσκεται στο έδαφος και στα κόπρανα των οικιακών ζώων και του ανθρώπου. Οι σπόροι του ζουν πολλά χρόνια στη σκόνη. Η διάγνωση γίνεται από τα κλινικά στοιχεία και το λεπτομερές ιστορικό, ενώ παράλληλα για επιβεβαίωση γίνονται μικροσκοπική εξέταση, καλλιέργεια, εμβολιασμός πειραματόζωου και προσδιορισμός τίτλου αντιτετανικών αντισωμάτων. Η πρόφύλαξη γίνεται με το τριπλό εμβόλιο και η θεραπεία με καθαρισμό του τραύματος και χορήγηση ανθρώπινης τετανικής ανοσοσφαιρίνης.

Το *C. perfringens* διασπά τη γλυκόζη, τη λακτόζη, τη σουκρόζη και τη μαλτόζη με ταυτόχρονη παραγωγή αερίου και πήζει το γάλα με παραγωγή επίσης αερίου. Ο ορολογικός τύπος Α προκαλεί στον άνθρωπο την αεριογόνο γάγγραινα. Όταν το βακτήριο εισέρχεται στο τραύμα από το έδαφος, οι σπόροι βλαστάνουν, πολλαπλασιάζονται γρήγορα και παράγουν την τοξίνη α, η οποία εισέρχεται στις μυϊκές ίνες, τις διαλύει και παράγεται αέριο υποδόρια. Οι σπόροι του βακτηρίου βρίσκονται στο έδαφος, το νερό, το γάλα τη σκόνη και τα λύματα. Η διάγνωση γίνεται με μικροσκοπική εξέταση και καλλιέργεια. Η θεραπεία της αεριογόνου γάγγραινας γίνεται με χειρουργικό καθαρισμό των νεκρωμένων ιστών και μεγάλες δόσεις πενικιλίνης.

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά των *C. tetani* και *C. perfringens*;
2. Ποιες είναι οι διαφορές και οι ομοιότητες των βασικών βιοχημικών ιδιοτήτων των *C. tetani* και *C. perfringens*;
3. Ποια είναι η παθογόνος δράση του *C. tetani*;
4. Τι γνωρίζετε για την αεριογόνο γάγγραινα;
5. Πώς γίνεται η εργαστηριακή διάγνωση του *C. tetani*;
6. Ποια είναι η θεραπεία και η προφύλαξη από τον τέτανο;
7. Πως γίνεται η εργαστηριακή διάγνωση του *C. Perfringens*;