

ΣΤΟΜΑΤΙΚΟΣ ΒΛΕΝΝΟΓΟΝΟΣ

Με τον όρο βλεννογόνος περιγράφεται η υγρή επένδυση του πεπτικού σωλήνα, των αναπνευστικών οδών και άλλων κοιλότητων του σώματος που επικοινωνούν με το εξωτερικό περιβάλλον.

Ο στοματικός βλεννογόνος επενδύει τη στοματική κοιλότητα, από το ερυθρό κράσπεδο των χειλέων ως τις γλωσσοφαρυγγικές πτυχές, καλύπτοντας τα χείλη, τις παρειές, τη γλώσσα, το έδαφος του στόματος, την υπερώα, και τα ούλα. Οι κύριες λειτουργίες του είναι η προστασία από μηχανικές δυνάμεις, μικρόβια, και χημικά ερεθίσματα, η συμμετοχή στη μάσηση και επεξεργασία των τροφών, οι αισθήσεις της αφής και της γεύσης, και η συμμετοχή στο σχηματισμό του σάλιου.

Ο βλεννογόνος του στόματος παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το δέρμα, αλλά και πολλές διαφορές που σχετίζονται με το ότι βρίσκεται πάντα σε υγρό περιβάλλον, από μέσα του περνούν τα δόντια, έχει πάντα φλεγμονή, και βρίσκεται σχεδόν πάντα σε λειτουργία, κυρίως για την ομιλία και τη θρέψη. Επιπλέον, το στοματικό βλεννογόνο διασχίζουν οι σωλήνες που μεταφέρουν το έκκριμα των σιελογόνων αδένων, οι πόροι.

Ο στοματικός βλεννογόνος σχηματίζεται από δύο στρώματα, ένα εξωτερικό προς τη στοματική κοιλότητα και ένα εσωτερικό, που έρχεται σε επαφή κυρίως με τους μύες ή το οστό. Το εξωτερικό στρώμα αποτελείται από επιθηλιακό ιστό και περιγράφεται ως επιθήλιο, ενώ στο εσωτερικό στρώμα επικρατεί ο συνδετικός ιστός και ονομάζεται χόριο. Σε μερικές περιοχές κάτω από το βλεννογόνο υπάρχει και ο υποβλεννογόνιος.

Η σύνδεση του επιθηλίου με το χόριο γίνεται με την παρεμβολή μίας εξειδικευμένης, ακύτταρης δομής που ονομάζεται βασική μεμβράνη ή ζώνη βασικής μεμβράνης. Η δομή αυτή αποτελείται από πρωτεΐνες, γλυκοπρωτεΐνες, και πρωτεογλυκάνες που παράγονται άλλες από τα επιθηλιακά κύτταρα και άλλες από τα κύτταρα του συνδετικού ιστού του χορίου. Αν και η βασική μεμβράνη είναι τόσο λεπτή που δεν διακρίνεται εύκολα στο οπτικό μικροσκόπιο, έχει συσχετιστεί με κρίσιμες λειτουργίες όπως η ανάπτυξη, η αύξηση, και η επανόρθωση των ιστών, ο σχηματισμός ρυθμιστικών φραγμών στη διακίνηση μακρομορίων και κυττάρων μεταξύ του επιθηλίου και του χορίου, και η δομική υποστήριξη του επιθηλίου.

Κατά κανόνα η επιφάνεια διεπαφής (interface) του επιθηλίου με το χόριο δεν είναι επίπεδη, αλλά το επιθήλιο σχηματίζει προσεκβολές, σαν «δόντια», προς το χόριο, οι οποίες ονομάζονται επιθηλιακές καταδύσεις. Ανάμεσα στις επιθηλιακές καταδύσεις σχηματίζονται προσεκβολές του χορίου προς το επιθήλιο, οι οποίες ονομάζονται θηλώδεις προσεκβολές ή μεσοθήλια εκβλαστήματα. Οι επιθηλιακές καταδύσεις δεν έχουν την ίδια μορφή σε όλες τις θέσεις του βλεννογόνου. Για παράδειγμα, επειδή με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η καλλίτερη προσκόλληση και συγκράτηση των δύο δομών του βλεννογόνου, σε θέσεις όπου οι ανάγκες συγκράτησης είναι μεγαλύτερες γιατί ο βλεννογόνος δέχεται μεγάλες δυνάμεις συμπίεσης και τριβής (π.χ. ούλα), οι καταδύσεις και οι προσεκβολές είναι ποιο επιμήκεις, ενώ το αντίστροφο συμβαίνει σε θέσεις που δεν δέχονται καταπονήσεις (π.χ. κάτω επιφάνεια γλώσσας).

Οι διαφορές στους επιμέρους ιστούς των διαφόρων τύπων βλεννογόνου γίνονται αντιληπτές όχι μόνο κατά τη μελέτη με το μικροσκόπιο, αλλά και με τον οπτικό έλεγχο της στοματικής κοιλότητας ή κλινική εξέταση.

Στοματικό επιθήλιο

Το επιθήλιο της στοματικής κοιλότητας είναι πολύστιβο πλακώδες, κερατινοποιημένο ή μη-κερατινοποιημένο πλακώδες. Υπενθυμίζεται πως η ταξινόμηση των επιθηλίων στον αριθμό των στιβάδων από τις οποίες αποτελείται (πολύστιβο, μονόστιβο, κλπ) και τη μορφολογία που παρουσιάζουν τα επιθηλιακά κύτταρα όταν τα κοιτάει κανείς από την επιφάνεια του επιθηλίου των επιφανειακών επιθηλιακών κυττάρων («πλακώδη», «κυλινδρικά», κλπ). Η κερατίνη είναι το τελικό προϊόν της «ωρίμανσης» ή διαφοροποίησης του επιθηλίου και διακρίνεται σε ορθοκερατίνη ή παρακερατίνη, όπως θα περιγραφεί παρακάτω. Στα ούλα υπάρχει και μία άκρως εξειδικευμένη μορφή επιθηλίου, το καταδυόμενο επιθήλιο, που θα περιγραφεί στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Το επιθήλιο παρέχει κυρίως προστασία στους υποκείμενους ιστούς από μηχανική, μικροβιακή, και χημική βλάβη.

Όπως κάθε ιστός του σώματος, το επιθήλιο αποτελείται από κύτταρα και μεσοκυττάρια ουσία. Η κύρια δομική μονάδα του επιθηλίου είναι το κύτταρο, ενώ η μεσοκυττάρια ουσία είναι ελάχιστη και αποτελείται κυρίως από μακρομοριακές ουσίες. Τα περισσότερα κύτταρα του επιθηλίου είναι «γηγενή», παράγονται δηλαδή από τη βασική στιβάδα που είναι το πολλαπλασιαστικό διαμέρισμα του επιθηλίου (κοίτα παρακάτω). Αυτά τα κύτταρα ονομάζονται κερατινοκύτταρα, γιατί τελικός τους στόχος είναι η παραγωγή μιας ομάδας πρωτεϊνών που λέγονται κερατίνες. Τα κερατινοκύτταρα εμφανίζουν δύο βασικά χαρακτηριστικά: περιέχουν διάμεσα ινίδια κερατίνης και ενώνονται μεταξύ τους με ειδικούς μεσοκυττάριους συνδέσμους που ονομάζονται δεσμοσώματα. Τα διάμεσα ινίδια κερατίνης σχηματίζουν τον σκελετό των επιθηλιακών κυττάρων. Κάθε ινίδιο αποτελείται από πολλά μικροϊνίδια ή μικρονημάτια που διατάσσονται σε δεσμίδες και είναι πλούσια σε προλίνη, κυστεΐνη και μεθιονίνη.

Υπάρχουν όμως και άλλα κύτταρα, «μη-γηγενή», η παρουσία των οποίων στο επιθήλιο εξυπηρετεί συγκεκριμένες λειτουργίες. Τα κύτταρα αυτά ονομάζονται μη-επιθηλιακά κύτταρα του επιθηλίου ή μη-κερατινοκύτταρα.

Τα επιθηλιακά κύτταρα παρουσιάζουν μορφολογικές διαφορές ανάλογα με τη θέση που κατέχουν μέσα στο επιθήλιο, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την απόκτηση από αυτά ορισμένων φαινοτυπικών χαρακτηριστικών (ως αποτέλεσμα ενεργοποίησης ενός προγράμματος στο γενετικό υλικό), που δίνουν στο κύτταρο λειτουργική εξειδίκευση. Αυτή είναι η έννοια της διαφοροποίησης. Έτσι τα επιθηλιακά κύτταρα διαφοροποιούνται, ωριμάζουν από τη μία στιβάδα στην επόμενη

Στο στοματικό ορθοκερατινοποιημένο πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο διακρίνουμε τέσσερις στιβάδες («στρώματα») κυττάρων, οι οποίες είναι (από το βάθος προς την επιφάνεια) η βασική, η ακανθωτή, η κοκκώδης, και η ορθοκερατίνη. Στο παρακερατινοποιημένο επιθήλιο η κοκκώδης στιβάδα λείπει τελείως ή είναι

υποτυπώδης, ενώ στο μη-κερατινοποιημένο επιθήλιο την βασική και την ακανθωτή στιβάδα ακολουθούν η ενδιάμεση και η επιφανειακή.

Βασική στιβάδα

Η βασική στιβάδα αποτελεί τη βαθύτερη στιβάδα του επιθηλίου και έρχεται σε επαφή με το χόριο. Η κυτταρική μεμβράνη των κυττάρων της βασικής στιβάδας έρχεται σε επαφή με τη βασική μεμβράνη.

Η βασική στιβάδα αποτελείται από 2-3 σειρές κυττάρων και σε αυτή γίνονται δύο από τις βασικότερες λειτουργίες για την επιβίωση του επιθηλίου: ο κυτταρικός πολλαπλασιασμός και η ανταλλαγή της ύλης.

Τα κύτταρα της βασικής στιβάδας έχουν τη μορφή κυλίνδρου ή κύβου (κυλινδρικά ή κυβοειδή κύτταρα) και ο πυρήνας τους είναι επιμήκης ή στρογγυλός, αντίστοιχα. Όταν τα κύτταρα είναι κυλινδρικά παρουσιάζουν πολωμένη διάταξη του πυρήνα και των κυτταρικών οργανιδίων, δηλαδή τα στοιχεία αυτά είναι διατεταγμένα με ένα ορισμένο τρόπο που εξυπηρετεί καλλίτερα την λειτουργία τους. Ειδικότερα, ο πυρήνας των κυττάρων βρίσκεται προς την επιφάνεια του επιθηλίου και τα κυτταρικά οργανίδια προς το χόριο. Λόγω της μορφής και της διάταξης των κυττάρων δημιουργείται η εικόνα μίας «σειράς από πασσάλους», ενός «φράκτη», που περιγράφεται με τον όρο πασσαλοειδής διάταξη των κυττάρων.

Όπως όλα τα επιθηλιακά κύτταρα, τα κύτταρα της βασικής στιβάδας συνδέονται μεταξύ τους με δεσμοσώματα, ενώ η σύνδεση με την βασική μεμβράνη πάνω στην οποία ακουμπούν, γίνεται με μία δομή που αντιστοιχεί σε «μισό δεσμοσώμα» και ονομάζεται ημιδεσμοσώμα. Η σύνδεση της βασικής μεμβράνης με το χόριο γίνεται με εξειδικευμένα ινίδια κολλαγόνου που ονομάζονται ινίδια αγκυροβόλησης.

Αν και από την παραπάνω περιγραφή της βασικής στιβάδας δημιουργείται η εντύπωση πως η στιβάδα αυτή είναι ομοιογενής και αποτελείται από ομοιόμορφα κύτταρα, αυτό δεν ισχύει στην πραγματικότητα. Τα κύτταρα που απαρτίζουν αυτή τη στιβάδα είναι ετερογενή, πράγμα αναμενόμενο καθώς δεν κάνουν όλα την ίδια λειτουργία. Είναι, επίσης, τα λιγότερο ώριμα ή διαφοροποιημένα κερατινοκύτταρα. Ειδικότερα, στην βασική στιβάδα βρίσκονται πληθυσμοί από:

- στελεχιαία ή εφεδρικά κύτταρα (stem cells), τα οποία είναι πολυδύναμα κύτταρα με από τα οποία προκύπτουν όλα τα υπόλοιπα κύτταρα του επιθηλίου,
- κύτταρα που πολλαπλασιάζονται με βραδύ ρυθμό,
- μεταβατικά ενισχυτικά κύτταρα που πολλαπλασιάζονται με ταχύ ρυθμό και,
- μη-πολλαπλασιαζόμενα κύτταρα που ωριμάζουν ή μεταμιτωτικά κύτταρα, τα οποία παραμένουν για κάποιο χρόνο στην περιοχή της βασικής στιβάδας και μετά μετακινούνται και διαφοροποιούνται σε κύτταρα της ακανθωτής στιβάδας.

Κύρια λειτουργία αυτών των κυττάρων είναι ο πολλαπλασιασμός, με τον οποίο ανανεώνεται το επιθήλιο και διατηρείται ή αυξομειώνεται το πάχος του ανάλογα με τις λειτουργικές απαιτήσεις. Ο ρυθμός πολλαπλασιασμού ή η «κινητική» της βασικής στιβάδας εξαρτάται άμεσα από τον ρυθμό με τον οποίο αποπίπτουν τα κύτταρα της κερατίνης στιβάδας, και αυτός με τη σειρά του σχετίζεται με τη λειτουργία του βλεννογόνου. Έτσι, ο ρυθμός αυτός είναι μεγαλύτερος στον

κερατινοποιημένο βλεννογόνο που έχει «μεγάλες απώλειες», συγκριτικά με τον «προστατευμένο» μη-κερατινοποιημένο βλεννογόνο.

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, η επιφάνεια διεπαφής (interface) του επιθηλίου με το χόριο δεν είναι επίπεδη, αλλά το επιθήλιο σχηματίζει επιθηλιακές καταδύσεις προς το χόριο. Επειδή στην επιφάνεια αυτή βρίσκεται η βασική στιβάδα, όσο μακρύτερες, παχύτερες, και πυκνότερες είναι οι επιθηλιακές καταδύσεις, τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το εμβαδόν της βασικής στιβάδας, άρα και η έκταση του πολλαπλασιαστικού διαμερίσματος του επιθηλίου. Αυτή είναι άλλη μία «λογικοφανής» αιτία για την οποία στον κερατινοποιημένο βλεννογόνο που ανανεώνεται γρήγορα, οι επιθηλιακές καταδύσεις είναι επιμήκεις, παχιές, και πυκνές.

Ακανθωτή στιβάδα

Η ακανθωτή στιβάδα αποτελείται από 10-20 σειρές κυττάρων και συνιστά το κύριο μέρος του επιθηλίου. Τα κύτταρα είναι μεγαλύτερα, έχουν σχήμα πολυεδρικό (στο χόριο) ή πολυγωνικό (στο δισδιάστατο ιστολογικό παρασκεύασμα), και ο πυρήνας είναι τοποθετημένος στο κέντρο του κυττάρου. Το κυτταρόπλασμα των ακανθωτών κυττάρων:

- Περιέχει περισσότερα και πυκνότερα διατεταγμένα διάμεσα ινίδια κερατίνης.
- Περιέχει μεμβρανικά κοκκία ή σωματίδια Odland ή κερατινοσώματα. Πρόκειται για ειδικά οργανίδια με ωσειδές σχήμα, τα οποία στην υψηλή μεγέθυνση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου φαίνονται να περιέχουν παράλληλα πετάλια.
- Στην κυτταρική μεμβράνη βρίσκονται περισσότερα δεσμοσώματα από ότι στα κύτταρα της βασικής στιβάδας. Επειδή τα δεσμοσώματα στις συνθήκες παρατήρησης με το οπτικό μικροσκόπιο φαίνονται σαν «αγκάθια» που ξεκινούν από την κυτταρική μεμβράνη, η στιβάδα (και τα κύτταρά της) πήρε το όνομα ακανθωτή. Οι δομές που φαίνονται στο οπτικό μικροσκόπιο και αντιστοιχούν στα δεσμοσώματα ονομάζονται μεσοκυττάρια γέφυρες.

Μορφολογικά, η στιβάδα αυτή φαίνεται σαν «φράκτης φτιαγμένος από πέτρες».

Κοκκώδης στιβάδα

Στην επιφάνεια της ακανθωτής στιβάδας βρίσκονται λίγες σειρές από αποπεπλατυσμένα κύτταρα που περιέχουν στο κυτταρόπλασμα τους πολλά κοκκία περιβαλλόμενα από μεμβράνη. Τα κοκκία αυτά ή κοκκία κερατοϋαλίνης στις συνθήκες παρατήρησης με το οπτικό μικροσκόπιο φαίνονται σκοτεινόχρωμα (βασεόφιλα) και δίνουν στα κύτταρα «κοκκώδη» («σκονισμένη») εικόνα, από όπου παίρνει το όνομά της και η στιβάδα. Αν και ο λειτουργικός ρόλος των κοκκίων κερατοϋαλίνης δεν είναι σαφής, έχει διαπιστωθεί πως περιέχουν πρωτεΐνες (όπως η προφίλαγκρίνη/φιλαγκρίνη) που προάγουν τη συνένωση των διαμέσων ινιδίων κερατίνης σε μεγάλα μακροϊνίδια, τα οποία καταλαμβάνουν το κυτταρόπλασμα των κυττάρων της κερατίνης στιβάδας. Ο πυρήνας των κυττάρων είναι μικρότερος από των ακανθωτών κυττάρων και τα διάμεσα ινίδια περισσότερο πυκνά διευθετημένα. Η κοκκώδης στιβάδα παρατηρείται μόνον όταν στην επιφάνεια του επιθηλίου σχηματίζεται ορθοκερατίνη (στην επόμενη παράγραφο).

Κερατίνη στιβάδα

Στην επιφάνεια του επιθηλίου βρίσκονται μερικές σειρές από αποπεπλατυσμένα και αφυδατωμένα κύτταρα που έχουν παχιά κυτταρική μεμβράνη, λίγα δεσμοσώματα, και το κυτταρόπλασμά τους καταλαμβάνεται αποκλειστικά από ινίδια κερατίνης που έχουν εκτοπίσει τα υπόλοιπα κυτταρικά οργανίδια. Τα κύτταρα αυτά συνιστούν την κερατίνη στιβάδα και προοδευτικά πέφτουν («αποπίπτουν») στην στοματική κοιλότητα, σαν «λέπια». Σε άλλες περιπτώσεις τα κύτταρα δεν έχουν πυρήνα και η κερατίνη χαρακτηρίζεται ως ορθοκερατίνη (πολλές φορές αναφέρεται ως κερατίνη μόνον αυτή η μορφή), και σε άλλες διατηρείται ένας μικρός, σκοτεινόχρωμος («πυκνωτικός») πυρήνας, οπότε η κερατίνη χαρακτηρίζεται ως παρακερατίνη. Η κερατίνη στιβάδα στεγανοποιεί το επιθήλιο μειώνοντας την διαπερατότητά της και κάνει την επιφάνειά του ανθεκτική στην επίδραση φυσικών και χημικών παραγόντων.

Η παρουσία ορθοκερατίνης συνδέεται με την ύπαρξη κοκκώδους στιβάδας, ενώ όταν υπάρχει παρακερατίνη η κοκκώδης στιβάδα δεν υπάρχει ή είναι υποτυπώδης.

Βιολογικός κύκλος των κερατινοκυττάρων

Ο βιολογικός στόχος των κερατινοκυττάρων είναι να σχηματίσουν κερατίνη και φτάνοντας στην κερατίνη στιβάδα να αποπέσουν. Η διαδικασία αυτή λέγεται κερατινοποίηση και ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί, δηλαδή να σχηματιστεί είναι κύτταρο στη βασική στιβάδα, να μετακινηθεί στην ακανθωτή, και τελικά μέσω της κοκκώδους να καταληφθεί πλήρως από κερατίνη και να αποπέσει, λέγεται βιολογικός κύκλος. Ο βιολογικός κύκλος των κερατινοκυττάρων διαρκεί μερικές ημέρες, και είναι διαφορετικός ανάλογα με την ανατομική θέση: για τα ούλα υπολογίζεται σε 41-57 ημέρες και για την παρειά σε 25.

Μη-κερατινοποιημένο στοματικό επιθήλιο

Μη-κερατινοποιημένο επιθήλιο βρίσκεται σε θέσεις του καλυπτικού βλεννογόνου που δεν δέχονται μεγάλες καταπονήσεις κατά τη λειτουργία της στοματικής κοιλότητας (μηχανολειτουργικές επιβαρύνσεις) και δεν έχει μεγάλη αντοχή στην επίδραση φυσικών και χημικών παραγόντων. Στο μη-κερατινοποιημένο επιθήλιο υπάρχουν η βασική και η ακανθωτή στιβάδα. Αμέσως μετά την ακανθωτή βρίσκεται η διάμεση ή ενδιάμεση στιβάδα που μεταπίπτει τελικά στην επιφανειακή στιβάδα. Στις στιβάδες αυτές τα κύτταρα γίνονται προοδευτικά περισσότερο αποπεπλατυσμένα, αποκτούν παχύτερη κυτταρική μεμβράνη, περιέχουν όλο και περισσότερα ινίδια κερατίνης και όλο και λιγότερα οργανίδια, ο πυρήνας συρρικνώνεται και γίνεται πιο πυκνός, και απελευθερώνουν το περιεχόμενο κοκκίων που περιβάλλονται από μεμβράνη στον μεσοκυττάριο χώρο. Στη διάμεση στιβάδα παρατηρούνται πολλά κύτταρα το κυτταρόπλασμα των οποίων είναι διαυγές («διαφανές»), επειδή περιέχει γλυκογόνο, αλλά γενικά η μετάπτωση μεταξύ των στιβάδων δεν είναι σαφής. Λειτουργικά, η διαπερατότητα της επιφανειακής στιβάδας είναι μεγαλύτερη από αυτή της κερατίνης.

Μη-επιθηλιακά κύτταρα του επιθηλίου

Στο στοματικό επιθήλιο έχουν αναγνωρισθεί τρεις τύποι μη-επιθηλιακών κυττάρων, τα μελανοκύτταρα, τα κύτταρα (του) Langerhans, και τα κύτταρα (του) Merkel, ενώ

συχνά παρατηρείται και ένας τύπος κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος, τα λεμφοκύτταρα.

Μελανοκύτταρο

Τα μελανοκύτταρα είναι εξειδικευμένα στην παραγωγή της μελανίνης, της ευρύτερα διαδεδομένης ενδογενούς χρωστικής του δέρματος και των βλεννογόνων, η οποία προστατεύει τα κύτταρα της βασικής στιβάδας αλλά και των ιστών που βρίσκονται κάτω από τα επιθήλια, από τις μεταλλαξιογόνες δράσεις της ακτινοβολίας. Είναι εμβρυολογικά «συγγενή» με τα κύτταρα του επιθηλίου καθώς προέρχονται και αυτά από την αρχέγονη νευρική ακρολοφία (έξω βλαστικό δέρμα). Τα μελανοκύτταρα βρίσκονται στη βασική στιβάδα. Είναι μεγάλα κύτταρα με αποφυάδες σαν «δένδρο» (δενδριτικά κύτταρα) που ξεκινούν από το κυτταρικό σώμα και έρχονται σε επαφή με άλλα κύτταρα της βασικής στιβάδας. Με τη συνήθη χρώση αιματοξυλίνης και ηωσίνης φαίνονται σαν κύτταρα με διαυγές (διαφανές) κυτταρόπλασμα. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην αφυδάτωση που παθαίνει το κύτταρο κατά την προετοιμασία του ιστολογικού παρασκευάσματος, επειδή δεν έχει ινίδια πολλά κερατίνης και καθόλου δεσμοσώματα που θα εμπόδιζαν την συρρίκνωση του κυτταροπλάσματος γύρω από τον πυρήνα. Η έλλειψη των παραπάνω στοιχείων φαίνεται με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, με τον οποίο διακρίνονται, επίσης και άλλα χαρακτηριστικά, όπως η παρουσία εκτεταμένου ενδοπλασματικού δικτύου και συσκευής Golgi (χαρακτηριστικό κυττάρων που επιτελούν πρωτεϊνοσύνθεση και έκκριση), και ενός ειδικού οργανιδίου, του μελανοσώματος, από το οποίο θα σχηματιστούν τα κοκκία της μελανίνης. Στη συνέχεια τα κοκκία μελανίνης μεταφέρονται με τις αποφυάδες στα παρακείμενα επιθηλιακά κύτταρα, όπου και αποθηκεύονται.

Το κύριο βιοχημικό χαρακτηριστικό των μελανοκυττάρων είναι πως περιέχουν άφθονη τυροσίνη για την παραγωγή της μελανίνης, και το ένζυμο τυροσινάση που χρειάζεται για τη μελανοσύνθεση. Οι διαφορές που παρατηρούνται στο χρώμα του δέρματος και του βλεννογόνου μεταξύ των διαφόρων ατόμων σχετίζονται όχι με τον αριθμό των μελανοκυττάρων, αλλά με τη δραστηριότητά τους. Με άλλα λόγια, όλοι οι άνθρωποι έχουν περίπου τον ίδιο αριθμό μελανοκυττάρων, τα οποία όμως δεν λειτουργούν όλα και στον ίδιο βαθμό.

Τα μελανοκύτταρα φαίνεται πως εμπλέκονται και σε άλλες βιολογικές λειτουργίες, όπως η εξουδετέρωση ελεύθερων ριζών και ανοσολογικά φαινόμενα.

Κύτταρα Langerhans

Τα κύτταρα Langerhans βρίσκονται στην ακανθωτή στιβάδα του επιθηλίου και είναι δενδριτικά κύτταρα που, για τους ίδιους λόγους με τα μελανοκύτταρα, φαίνονται σαν διαυγή κύτταρα με το οπτικό μικροσκόπιο. Θεωρούνται ως ανοσοπαρουσιαστικά κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος, δηλαδή ως κύτταρα που προσλαμβάνουν και επεξεργάζονται αντιγόνα που εισέρχονται στον οργανισμό μέσω των καλυπτικών επιθηλίων, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρουν στους λεμφαδένες για να τα παρουσιάσουν στα Τ-λεμφοκύτταρα που θα διεγείρουν την ανοσιακή απάντηση (φλεγμονή). Κύριο χαρακτηριστικό τους στο ηλεκτρονικό

μικροσκόπιο είναι η παρουσία οργανιδίων που έχουν το σχήμα ρακέτας τένις ή κοκκίων Bibeck. Η λειτουργία των κοκκίων αυτών δεν έχει αποσαφηνιστεί.

Κύτταρο Merkel

Τα κύτταρα Merkel περιέχουν κερατίνες και πεπτίδια που σχετίζονται με τη διαβίβαση νευρικών ερεθισμάτων (νευροπεπτίδια), και συνήθως σχηματίζουν συνάψεις με τελικές απολήξεις νεύρων. Λειτουργικά, έχουν συσχετιστεί με διάφορες δράσεις, κυρίως με την πρόσληψη και την μετατροπή μηχανικών ερεθισμάτων που ασκούνται στα καλυπτικά επιθήλια σε νευρικά ερεθίσματα, ενώ στο στόμα ενδέχεται να δίνουν πληροφορίες κατά τη μάσηση για το σχήμα και τη θέση του βλωμού πριν από την κατάποση, αλλά και για τις μηχανικές ιδιότητες της τροφής. Βρίσκονται στην βασική στιβάδα και, λόγω της απουσίας δεσμοσωμάτων, με το οπτικό μικροσκόπιο φαίνονται σαν διαυγή κύτταρα χωρίς ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά. Στις μεγάλες μεγεθύνσεις του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου εμφανίζουν πολλά ινίδια κερατίνης και κυστίδια που περιβάλλονται από μεμβράνη, τα εκκριτικά κοκκία. Στα κοκκία των κυττάρων Merkel έχουν αναγνωριστεί νευροπεπτίδια (όπως μετεγκεφαλίνη, αγγειοενεργό εντερικό πεπτίδιο, πεπτίδιο που σχετίζεται με το γονίδιο της καλσιτονίνης, μπομπεσίνη, αμινοπεπτιδάση της λευκίνης, πεπτίδιο ιστιδίνης ισολευκίνης, ουσία P) και ειδικές πρωτεΐνες νευρώνων (όπως ειδική νευρωνική ενολάση, μόριο προσκόλλησης νευρικών κυττάρων NCAM, πανκρεαστατίνη, συναπτοφυσίνη). Η πυκνότητα και η διάταξη των κυττάρων Merkel παρουσιάζει μεγάλες διαφορές από θέση σε θέση του στοματικού βλεννογόνου.

Χόριο

Χόριο ονομάζεται το σύνολο των ιστών του βλεννογόνου που υποστηρίζουν το επιθήλιο. Ο κύριος ιστός του χορίου είναι ο ινώδης συνδετικός ιστός. Το χόριο διακρίνεται σε δύο μοίρες: μία επιπολής ή επιφανειακή που ονομάζεται θηλώδης μοίρα, και μία εν τω βάθει ή βαθύτερη που ονομάζεται δικτυωτή μοίρα. Το όριο της θηλώδους μοίρας είναι περίπου η κορυφή των επιθηλιακών καταδύσεων ή, με άλλη διατύπωση, η θηλώδης μοίρα περιλαμβάνει τις θηλώδεις προσεκβολές. Η διάκριση αυτή, εκτός από τοπογραφική είναι και λειτουργική, καθώς στο όριο θηλώδους και δικτυωτής μοίρας βρίσκεται ένα πλούσιο δίκτυο από αγγεία, στα οποία στηρίζεται η επιβίωση του επιθηλίου και εμπλέκεται σε παθολογικές καταστάσεις, όπως οι μεταστάσεις στον καρκίνο. Από το δίκτυο αυτό σχηματίζονται αγγειακές αγκύλες που εισχωρούν στις θηλώδεις προσεκβολές, ώστε να φτάσουν κοντά στο επιθήλιο.

Οι διαφορές που υπάρχουν στη δομή του χορίου μεταξύ των διαφόρων τύπων βλεννογόνου είναι μικρές. Για παράδειγμα, ο καλυπτικός βλεννογόνο έχει περισσότερες ελαστικές ίνες και ο μασητήριο υψηλού βαθμού οργάνωση των κολλαγόνων ινών που διατάσσονται σε διακριτές δεσμίδες.

Ο συνδετικός ιστός αποτελείται από κύτταρα και μεσοκυττάρια ουσία. Τα κύτταρα του επιθηλίου είναι οι ινοβλάστες και τα ινοκύτταρα, που αντιπροσωπεύουν στην πραγματικότητα δύο διαφορετικές «στιγμές» στη λειτουργική ζωή του ίδιου κυττάρου. Η μεσοκυττάρια ουσία αποτελείται από ίνες, κυρίως κολλαγόνου I και λιγότερο κολλαγόνου III, V, και VI, και από άμορφη θεμέλια ουσία, η οποία

αποτελείται κυρίως από νερό, πρωτεογλυκάνες (υαλουρονικό οξύ, θειϊκή χονδροϊτίνη κα), και γλυκοπρωτεΐνες (ινονεκτίνη κα).

Σημαντικό στοιχείο του χορίου είναι και ο ελαστικός ιστός με τις ελαστικές ίνες. Οι ώριμες ελαστικές ίνες βρίσκονται στη δικτυωτή μοίρα του χορίου και αποτελούνται από μικροϊνίδια, που περιέχουν κυρίως φιμπριλίνη και συνδεόμενες γλυκοπρωτεΐνες, τα οποία περιβάλλουν έναν πυρήνα από άμορφη ελαστίνη. Είναι λεπτές και διακλαδιζόμενες, με χαρακτηριστικό κυματοειδές σχήμα, και προσδίδουν ελαστικότητα. Η περιεκτικότητα των ελαστικών ινών σε μικροϊνίδια μειώνεται με την πάροδο της ηλικίας. Στη θηλώδη μοίρα του χορίου βρίσκονται λίγες, λεπτές ίνες που διακρίνονται στις ίνες ελαυνίνης που βρίσκονται κάθετα προς τη βασική μεμβράνη και τις ίνες οξυταλάνης που φέρονται παράλληλα. Οι ίνες αυτές είναι ανώριμες και αποτελούνται οι μεν ίνες ελαυνίνης αποκλειστικά από μικροϊνίδια φιμπριλίνης και οι ίνες οξυταλάνης από ελάχιστη ελαστίνη.

Στο χόριο βρίσκονται, επίσης, αγγεία που σχηματίζουν ένα αναπτυγμένο αγγειακό δίκτυο, νεύρα που σχηματίζουν διάφορες αισθητήριες δομές, και πολλά κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος, όπως λεμφοκύτταρα, πλασματοκύτταρα, μαστοκύτταρα κλπ. Υπάρχουν, επίσης, μικροί σιελογόνοι αδένες, αλλά και σμηγματογόνοι αδένες ανάλογοι αυτών του δέρματος. Οι σμηγματογόνοι αδένες του στοματικού βλεννογόνου θεωρούνται έκτοποι (βρίσκονται σε λάθος θέση) και μη-λειτουργικοί, καθώς δεν εκκρίνουν σμήγμα όπως αυτοί του δέρματος. Με την κλινική εξέταση φαίνονται σαν μικρά κοκκία, κυρίως στα χείλη και τις παρειές, και ονομάζονται κοκκία (του) Fordyce.

Το αγγειακό δίκτυο του χορίου αποτελεί έναν από του παράγοντες που καθορίζουν το ρόδινο χρώμα του βλεννογόνου, σε συνδυασμό με την απορρόφηση του χρώματος από το επιθήλιο που παρεμβάλλεται μεταξύ των αγγείων και του ματιού του παρατηρητή, και του χρώματος που δίνει η φυσική χρωστική μελανίνη που παράγεται από τα μελανοκύτταρα. Όπου το επιθήλιο είναι λεπτό και το αγγειακό δίκτυο βρίσκεται ποιο επιφανειακά το χρώμα είναι ποιο κόκκινο, όπως στο ερυθρό κράσπεδο των χειλέων, Αντίθετα, όταν μεταξύ του ματιού και των αγγείων παρεμβάλλεται παχύ επιθήλιο με μεγάλο πάχος κερατίνης, το χρώμα είναι περισσότερο λευκό, όπως στη σκληρή υπερώα. Ανάλογες διαφορές προκύπτουν σε παθολογικές καταστάσεις και η κατανόησή τους μπορεί να δώσει χρήσιμες πληροφορίες για τη φύση της βλάβης. Για παράδειγμα, σε μία φλεγμονώδη αντίδραση η υπεραϊμία που δημιουργείται αλλάζει το χρώμα σε κόκκινο, στον καρκίνο του επιθηλίου η υπερπαραγωγή επιθηλίου τροποποιεί το χρώμα προς το λευκό, ενώ στο κακόηθες μελάνωμα που προέρχεται από τα μελανοκύτταρα, η υπερπαραγωγή μελανίνης κάνει το χρώμα μελανό.

Άλλη μία φυσική χρωστική είναι η λιποφουσκίνη (κίτρινη-πορτοκαλί) που βρίσκεται στα σταγονίδια λίπους των λιποκυττάρων, το σμηγματογόνων κυττάρων κα. Για αυτό και τα κοκκία Fordyce φαίνονται κατά την κλινική εξέταση λευκοκίτρινα.

Σε περιοχές της στοματικής κοιλότητας όπου η σύνδεση του βλεννογόνου με τους υποκείμενους ιστούς (μύες, λίπος, σιελογόνοι αδένες) είναι χαλαρή, δηλαδή ο βλεννογόνος έχει κάποια «ευκινησία» (χείλη, παρειές, ουλοπαρειακές και ουλοχειλικές αύλακες, γλώσσα, έδαφος του στόματος, μαλακή υπερώα) κάτω από το βλεννογόνο υπάρχει ένα στρώμα χαλαρότερου συνδετικού ιστού που ονομάζεται

υποβλεννογόνιος. Στον υποβλεννογόνιο υπάρχουν ομάδες λιποκυττάρων και πολλά μεγάλα αγγεία και νεύρα. Σε περιοχές όπου κάτω από το βλεννογόνο υπάρχει οστό (ούλα, περιοχές της σκληρής υπερώας) δεν υπάρχει υποβλεννογόνιος και ο βλεννογόνος συνδέεται απευθείας με το συνδετικό ιστό που καλύπτει το οστό (περιόστεο). Μία πρακτική συνέπεια αυτής της διαφοράς είναι πως όταν γίνεται έγχυση υγρού (π.χ. στην τοπική οδοντιατρική αναισθησία) σε θέσεις με υποβλεννογόνιο, η χαλαρή σύνδεση επιτρέπει την εύκολη διείσδυση του υγρού, ενώ στα ούλα και τη σκληρή υπερώα για να ξεπεραστεί η στενή σύνδεση απαιτείται δύναμη και προκαλείται πόνος από το «σχίσσιμο» των ιστών.

Λειτουργική εξειδίκευση του βλεννογόνου

Η βασική δομή του στοματικού βλεννογόνου (επιθήλιο και χόριο) είναι ίδια σε όλες τις θέσεις της στοματικής κοιλότητας. Όπως, όμως, συμβαίνει σε ολόκληρο τον οργανισμό, οι διαφορετικές λειτουργικές απαιτήσεις που έχουν διαφορετικές θέσεις του βλεννογόνου έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη διαφορών στη δομή και τη βιολογία των επιμέρους ιστών που τον απαρτίζουν, καθώς και των κυττάρων τους. Έτσι, με λειτουργικά και δομικά κριτήρια ο βλεννογόνος διακρίνεται σε τρεις τύπους:

- **Μασητικό**, ο οποίος καλύπτει τα ούλα και τη σκληρή υπερώα, θέσεις που συμμετέχουν κυρίως στη μασητική λειτουργία.
- **Καλυπτικό**, ο οποίος καλύπτει και προστατεύει τα χείλη, τις παρειές, τα ουλοπαρειακές και ουλοχειλικές αύλακες, την κάτω επιφάνεια της γλώσσας, το έδαφος του στόματος, και μέρος των φατνιακών αποφύσεων (εκτός από τα ούλα).
- **Εξειδικευμένο**, ο οποίος συμμετέχει στην αίσθηση της γεύσης και καλύπτει τη ραχιαία επιφάνεια της γλώσσας, όπου βρίσκονται κυρίως τα αισθητήρια όργανα της γεύσης.

Οι διαφορές αναφέρονται, κυρίως, στο τύπο και τον βαθμό κερατινοποίησης, το πάχος του επιθηλίου, το μήκος των επιθηλιακών καταδύσεων, την παρουσία υποβλεννογόνιου και σιελογόνων αδένων.

Μασητικός βλεννογόνος

Ο μασητικός βλεννογόνος είναι ανθεκτικός στις δυνάμεις πίεσης και τριβής. Το επιθήλιο του μασητικού βλεννογόνου είναι κερατινοποιημένο, με επιμήκεις και λεπτές καταδύσεις, ενώ κάτω από το χόριο κατά κανόνα δεν υπάρχει υποβλεννογόνιος και σιελογόνοι αδένες.

Στη σκληρή υπερώα διακρίνονται τέσσερις επιμέρους περιοχές ή μοίρες: (α) η πρόσθια, πίσω από τα πρόσθια δόντια, (β) η μέση, που αντιστοιχεί στη μέση γραμμή, (γ) η ουλική, αντίστοιχα προς τους προγομφίους και γομφίους και, (δ) η οπίσθια, στο όριο με τη μαλακή υπερώα. Στη μέση και την ουλική μοίρα δεν υπάρχει υποβλεννογόνιος και σιελογόνοι αδένες, στην πρόσθια υπάρχει υποβλεννογόνιος αλλά όχι αδένες, ενώ στην οπίσθια υπάρχει υποβλεννογόνιος και αδένες.

Καλυπτικός βλεννογόνος

Το επιθήλιο του καλυπτικού βλεννογόνου είναι συνήθως μη-κερατινοποιημένο, και παρουσιάζει μεγάλες διαφορές από θέση σε θέση. Έτσι, το επιθήλιο στις παρειές είναι συνήθως παχύ με κοντές και φαρδιές καταδύσεις, ενώ στην κάτω επιφάνεια της γλώσσας λεπτό, χωρίς καταδύσεις. Συνήθως υπάρχει υποβλεννογόνιος με σιελογόνους αδένες.

Κερατινοποιημένο και λεπτό είναι το επιθήλιο του ερυθρού κρασπέδου των χειλέων, αν και με αυστηρά κριτήρια η θέση αυτή δεν υπάγεται στη στοματική κοιλότητα.

Εξειδικευμένος βλεννογόνος

Ο εξειδικευμένο βλεννογόνος καλύπτει την ραχιαία (άνω) επιφάνεια της γλώσσας και σχετίζεται με την αίσθηση της γεύσης. Το επιθήλιο είναι κερατινοποιημένο και μη-κερατινοποιημένο, ποικίλου πάχους με ανάλογου μήκους καταδύσεις, ενώ δεν υπάρχει υποβλεννογόνιος. Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό του εξειδικευμένου βλεννογόνου είναι πως σχηματίζει πολλές μικρές προσεκβολές που λέγονται θηλές της γλώσσας. Οι θηλές της γλώσσας είναι περισσότερες στα πρόσθια δύο τρίτημια της γλώσσας και διακρίνονται μακροσκοπικά (με το μάτι) και μικροσκοπικά (με το μικροσκόπιο) σε τρεις τύπους: τις τριχοειδείς, τις μυκητοειδείς και τις περικεχαρακωμένες.

Οι τριχοειδείς θηλές είναι οι περισσότερες. Μοιάζουν με μικρές, λευκές τρίχες και στο μικροσκόπιο αποτελούνται από μία μικρή προεξοχή του χορίου που καλύπτεται από επιθήλιο με παχύ στρώμα κερατίνης. Οι θηλές αυτές συμβάλουν κυρίως στη μασητική λειτουργία της γλώσσας, αλλά δεν συμμετέχουν στην αίσθηση της γεύσης.

Ανάμεσα στις τριχοειδείς θηλές ξεχωρίζουν μερικές μεγαλύτερες θηλές, που έχουν περισσότερο κόκκινο χρώμα και ονομάζονται μυκητοειδείς θηλές. Οι μυκητοειδείς θηλές μοιάζουν μακροσκοπικά και μικροσκοπικά με μανιτάρια, ο κορμός των οποίων αποτελείται από συνδετικό ιστό με πολλά αγγεία και η επιφάνειά τους καλύπτεται από κερατίνη. Στα πλάγια τοιχώματα μερικών μυκητοειδών θηλών υπάρχουν εξειδικευμένα νευρικά όργανα, οι γευστικοί καλύκες, που εκτελούν τη λειτουργία της μετατροπής των χημικών ερεθισμάτων σε αίσθηση της γεύσης.

Στην πίσω επιφάνεια της γλώσσας, στο όριο μεταξύ μέσου και οπίσθιου τρίτημοριού, εμπρός από το τυφλό τρήμα, υπάρχουν 8-12 μεγάλες θηλές που φαίνονται εύκολα με το μάτι σαν μικρά επάρματα, τα οποία σχηματίζουν ένα Λ ή V, με την κορυφή προς τα χείλη και τη βάση προς το φάρυγγα. Πρόκειται για τις περικεχαρακωμένες θηλές, οι οποίες αποτελούνται από συνδετικό ιστό που καλύπτεται από κερατίνη, και έχουν στα πλάγια τοιχώματά τους γευστικές καλύκες. Οι θηλές αυτές μοιάζουν με μανιτάρια, γύρω από το μίσχο τον οποίο υπάρχει μία τάφρος. Στην τάφρο αυτό εκβάλλουν και απελευθερώνουν το έκκριμά τους πολλοί μικροί σιελογόνοι αδένες.

Στην οπίσθια περιοχή των πλαγίων χειλέων της γλώσσας, περίπου εκεί που αρχίζουν οι γλωσσουπερώιες πτυχές, διακρίνονται λίγες πτυχωσείς (ή επάρματα) του βλεννογόνου που φέρονται κάθετα προς τον επιμήκη άξονα της γλώσσας. Οι διαμορφώσεις αυτές ονομάζονται φυλλοειδείς θηλές και στο τοίχωμα τους υπάρχουν γευστικοί κάλυκες.

Ποιο πίσω από τις φυλλοειδείς θηλές υπάρχουν λεμφοζίδια, δηλαδή οργανωμένοι σχηματισμοί λεμφικού ιστού που αποτελούν μέρος των γλωσσικών αμυγδαλών και συμβάλλουν, κυρίως, στην άμυνα του οργανισμού.