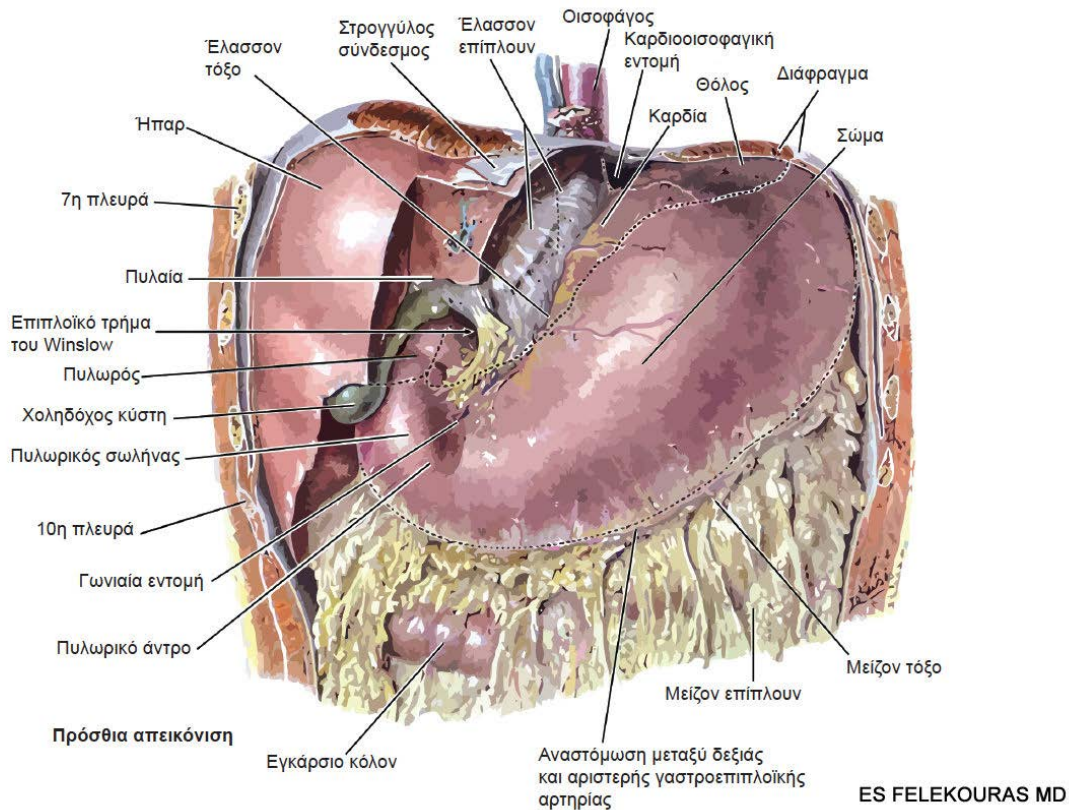


Τι είναι ο Στόμαχος (Στομάχι)

Ο στόμαχος (Το στομάχι) είναι ένα στρογγυλεμένο, κοίλο όργανο βρίσκεται ακριβώς κάτω από το διάφραγμα στο αριστερό μέρος της κοιλιακής κοιλότητας και βρίσκεται μεταξύ του οισοφάγου και δωδεκαδάκτυλου. Είναι μια κατά προσέγγιση ημισελινοειδής διεύρυνση του γαστρεντερικού σωλήνα. Το εσωτερικό στρώμα του στομάχου είναι γεμάτο ρυτίδες, γνωστή ως ή γαστρικού πτυχές. Οι πτυχές αυτές επιτρέπουν το στομάχι να διευρύνεται για να φιλοξενήσει μεγάλα γεύματα και βοηθά να προωθηθούν αυτά τα τρόφιμα κατά τη διάρκεια της πέψης.

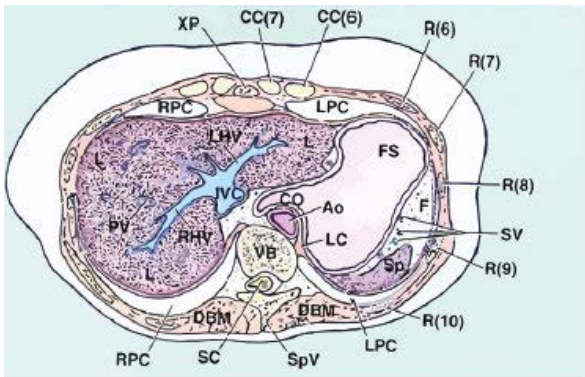
Από χειρουργική άποψη, διακρίνεται συμβατικά σε δύο γαστρικές μονάδες, την κεντρική, που περιλαμβάνει το τελικό τμήμα του οισοφάγου, το οισοφαγικό τμήμα του διαφράγματος και το κεντρικό τμήμα του στομάχου (το θόλο) και την περιφερική που αποτελείται από το άντρο, τον πυλωρό και την πρώτη μοίρα του δωδεκαδακτύλου. Η διαίρεση αυτή είναι σημαντική, και υπαγορεύεται από λόγους φυσιολογίας και λεμφικής αποχέτευσης του στομάχου. Βλάβες που εντοπίζονται στο περιφερικό τμήμα του στομάχου μπορούν να αντιμετωπιστούν με την υφολική εκτομή του οργάνου, ενώ βλάβες εντοπιζόμενες στο κεντρικό του τμήμα απαιτούν την εκτέλεση ολικής γαστρεκτομής. Από περιγραφική άποψη, ωστόσο, καθώς και για λόγους ευκολίας, διακρίνεται σε επιμέρους ανατομικές περιοχές, τα όρια των οποίων δεν είναι πάντοτε σαφή και εύκολα αναγνωρίσιμα. Στο στόμαχο, λοιπόν, που αποτελείται από δύο επιφάνειες, την πρόσθια και την οπίσθια, και δύο τόξα, το μεγαλύτερο μείζον και το μικρότερο έλασσον, διακρίνουμε (Εικ. 17.1):

1. Την καρδιά, που είναι η περιοχή του στομάχου που βρίσκεται ακριβώς μετά τη γαστροοισοφαγική συμβολή.
2. Το θόλο, που αποτελεί το τμήμα του στομάχου που βρίσκεται αριστερά και άνωθεν της γαστροοισοφαγικής συμβολής.
3. Το σώμα, που ουσιαστικά συνδέει το θόλο με το άντρο.
4. Το άντρο, που αποτελεί την περιφερικότερη μοίρα του στομάχου και εσωτερικά χαρακτηρίζεται από επίπεδο βλεννογόνο και απουσία γαστρικών πτυχών. Εξωτερικά, δεν υπάρχουν σαφή ανατομικά σημεία της μετάπτωσης του σώματος στο άντρο, για το λόγο δε αυτό, χρησιμοποιούνται ορισμένα έμμεσα, ανατομικά στοιχεία. Έτσι, το όριο στο έλασσον τόξο εντοπίζεται στη γωνιαία εντομή ή κατά άλλους, σε μια περιοχή περίπου 8-10 cm κεντρικότερα του πυλωρού ή 3-4 cm περιφερικότερα του «χήνειου πόδα». Στο μείζον τόξο, το όριο του άντρου εντοπίζεται στο όριο του τελευταίου τέταρτου της απόστασης που ενώνει τον οισοφάγο με τον πυλωρό, και
5. Τέλος, τον πυλωρό που κεντρικά συνέχεται με το άντρο χωρίς να ανευρίσκεται κάποιο συγκεκριμένο ανατομικό όριο, ενώ περιφερικά σταματά απότομα στο δωδεκαδάκτυλο. Ο πυλωρικός σφιγκτήρας, που αποτελεί μία σαφώς καθορισμένη ανατομική δομή και βρίσκεται στο ύψος του 1ου οσφυϊκού σπονδύλου, αριστερά της μέσης γραμμής, σχηματίζεται από την πάχυνση των μυϊκών ινών της κυκλοτερούς μυϊκής στιβάδας του στομάχου. Αυτές διακόπτονται περιφερικότερα, από μία δακτυλιοειδή πάχυνση του συνδετικού ιστού του υποβλεννογονίου χιτώνα του δωδεκαδακτύλου.



Εικόνα 1: Ανατομία του στομάχου (πρόσθια επιφάνεια).

Ο στομάχος είναι ένα κινητό όργανο με αποτέλεσμα η θέση του να ποικίλλει, εξαρτώμενη από το σωματότυπο του ατόμου, το βαθμό της διάτασής του και τη θέση των άλλων ενδοκοιλιακών οργάνων. Η πρόσθια επιφάνειά του έρχεται σε επαφή με το αριστερό ημιδιάφραγμα, τον αριστερό πλάγιο λοβό του ήπατος, το εγκάρσιο μεσόκολο και το πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα. Η οπίσθια επιφάνειά του ευρίσκεται σε επαφή με το δεξιό σκέλος του διαφράγματος, το έδαφος του ελάσσονος επιπλοϊκού θυλάκου, την κεφαλή και τον αυχένα του παγκρέατος, τον αριστερό νεφρό, το αριστερό επινεφρίδιο, την αορτή και την κοιλιακή αρτηρία και επίσης το κοιλιακό γάγγλιο και το περιαορτικό συμπαθητικό πλέγμα. Η γαστροοισοφαγική συμβολή και η οπισθοπεριτοναϊκή μοίρα του δωδεκαδακτύλου αποτελούν ουσιαστικά τα μοναδικά σημεία στήριξης του στομάχου (Εικ. 17.2).



Εικόνα 2: Ανατομικές σχέσεις του στομάχου σε εγκάρσια τομή σχηματικά και στην μαγνητική τομογραφία άνω κοιλίας.

Οι σύνδεσμοι του στομάχου με τα πέριξ όργανα είναι:

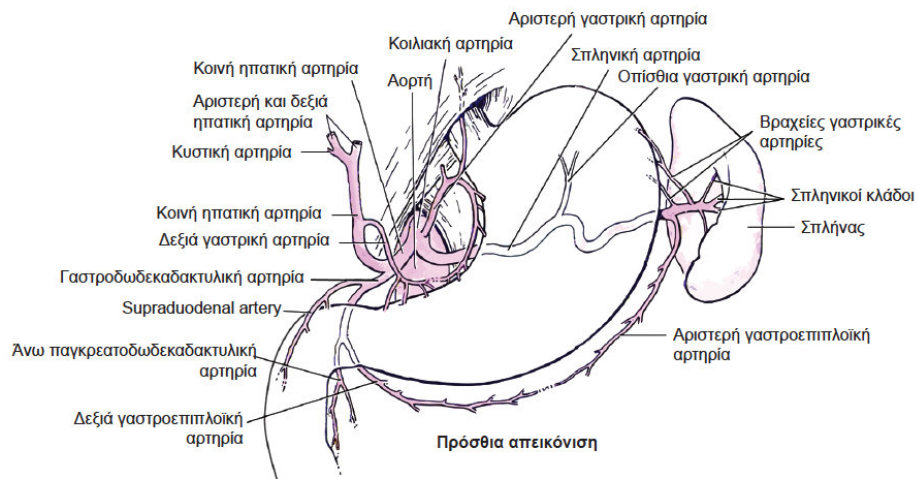
1. Ο ηπατογαστρικός σύνδεσμος, που αποτελεί το κεντρικό τμήμα του ελάσσονος επιπλόου και εκτείνεται από το έλασσον τόξο του στομάχου έως τις πύλες του ήπατος και προς τα άνω έως τον κοιλιακό οισοφάγο, παριστώντας, ουσιαστικά, το κοιλιακό μεσεντέριο του οισοφάγου. Τυπικά ο ηπατογαστρικός σύνδεσμος περιέχει τους κλάδους της αριστερής γαστρικής αρτηρίας και φλέβας, τους ηπατικούς κλάδους του πνευμονογαστρικού, τα νεύρα του Latarjet και λεμφαδένες. Επίσης μπορεί να περιέχει μία έκτοπη αριστερή ηπατική αρτηρία, όταν αυτή εκφύεται από την αριστερή γαστρική αρτηρία.
2. Ο ηπατοδωδεκαδακτυλικός σύνδεσμος, που αποτελεί το περιφερικό τμήμα του ελάσσονος επιπλόου και εκτείνεται από το ήπαρ έως τα πρώτα 2.5 cm του δωδεκαδακτύλου. Περιέχει την ηπατική αρτηρία που βρίσκεται αριστερά και επιπολής, το χοληδόχο πόρο που πορεύεται δίπλα και δεξιά και την πυλαία φλέβα που βρίσκεται εν τω βάθει αυτών, καθώς επίσης και το ηπατικό νευρικό πλέγμα και λεμφαδένες.
3. Ο γαστροκολικός σύνδεσμος, που εκτείνεται μεταξύ του μείζονος τόξου του στομάχου και της πρώτης μοίρας του δωδεκαδακτύλου και τα συνδέει με το εγκάρσιο κόλο.
4. Ο γαστροσπληνικός σύνδεσμος, που εκτείνεται μεταξύ του κεντρικότερου (ανώτερου) τμήματος του μείζονος τόξου του στομάχου και του σπλήνα. Περιέχει τις βραχείες γαστρικές αρτηρίες και τα γαστροεπιπλοϊκά αγγεία, και
5. Ο γαστροφρενικός σύνδεσμος, που αποτελεί συνέχεια του ηπατογαστρικού συνδέσμου προς τα αριστερά του οισοφάγου, αποτελώντας έτσι το ραχιαίο τμήμα του μεσεντερίου του κοιλιακού οισοφάγου. Το άνω τμήμα του είναι ανάγγειο, ενώ το κατώτερο περιέχει τα βραχέα γαστρικά αγγεία και λεμφαδένες.

Η αιμάτωση του στομάχου

Ο στόμαχος διαθέτει μία εξαιρετικά πλούσια αιμάτωση, καθώς αρδεύεται και παροχετεύεται αντίστοιχα από ένα σημαντικό αριθμό μεγάλων αρτηριακών και φλεβικών στελεχών, τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους, μέσω ενός ιδιαίτερα εκτεταμένου βλεννογόνιου και υποβλεννογόνιου αγγειακού αναστομωτικού δικτύου (Εικ. 17.3, 17.4). Τα κυριότερα αρτηριακά στελέχη του στομάχου προέρχονται από την κοιλιακή αρτηρία (αλληρείος τρίπους), που εκφύεται ως μονοφυής κλάδος από το πρόσθιο τοίχωμα της αορτής, αμέσως κάτωθεν της ανάδυσής της από το αορτικό τμήμα του διαφράγματος. Αυτή χορηγεί την αριστερή γαστρική αρτηρία, η οποία αναδύεται από το άνω χείλος του παγκρέατος στον ελάσσονα επιπλοϊκό θύλακο και διαιρείται σε ένα ανιόντα και σε ένα κατιόντα κλάδο, που πορεύονται εντός του ηπατογαστρικού συνδέσμου. Ο κατιόν κλάδος της αριστερής γαστρικής αρτηρίας πορευόμενος κατά μήκος του ελάσσονος τόξου του στομάχου, αναστομώνεται με τη δεξιά γαστρική αρτηρία, η οποία είναι κλάδος της κοινής ηπατικής, η οποία είναι επίσης κλάδος του αλληρείου τρίποδα ή κοιλιακής αρτηρίας. Ο ανιόν κλάδος της αριστερής γαστρικής αρτηρίας χορηγεί αρκετούς μικρούς κλάδους, που αιματώνουν εκτός από τμήμα του στομάχου και το κατώτερο τμήμα του οισοφάγου. Στο μείζον τόξο του στομάχου καταδύονται περιφερικά η δεξιά γαστροεπιπλοϊκή αρτηρία, που είναι κλάδος της γαστροδωδεκαδακτυλικής αρτηρίας, που είναι κλάδος της

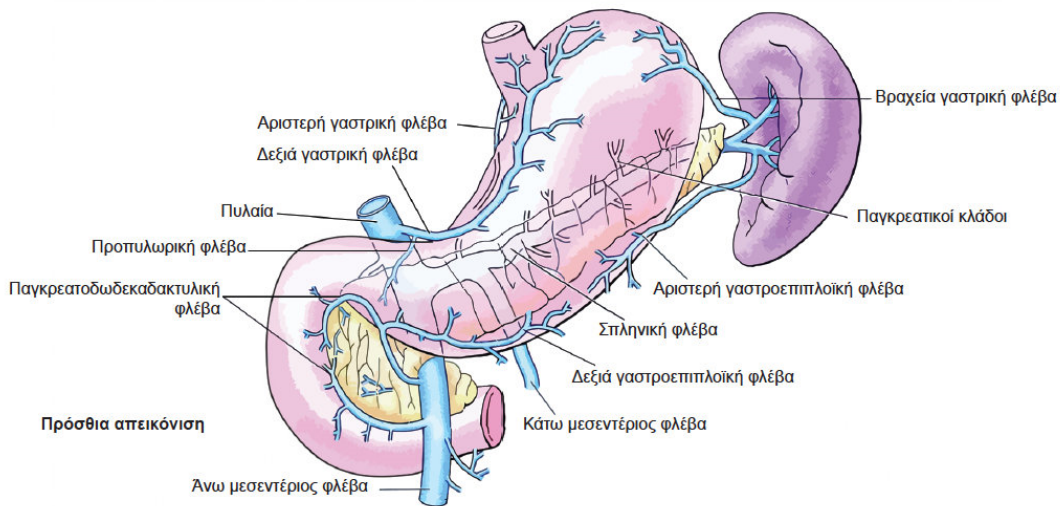
κοινής ηπατικής, η οποία δημιουργεί εκτεταμένο αναστομωτικό δίκτυο με την αριστερή γαστροεπιπλοϊκή αρτηρία, που είναι κλάδος της σπληνικής αρτηρίας (ο τρίτος κλάδος του αλληρείου τρίποδα). Στο άνω τμήμα του μείζονος τόξου, τέλος, ανευρίσκονται και οι βραχείες γαστρικές αρτηρίες που αποτελούν κλάδους της σπληνικής αρτηρίας, συμμετέχουν στο αναστομωτικό δίκτυο του μείζονος τόξου του στομάχου και είναι υπεύθυνες για την αιμάτωση του θόλου του. Στην αιμάτωση του στομάχου συμμετέχει ενίοτε επίσης και η οπίσθια γαστρική αρτηρία, που εκφύεται από το εγγύς ή μέσο τριτημόριο της σπληνικής αρτηρίας και τροφοδοτεί το άνω τμήμα του σώματος, το θόλο και την καρδιά και, τέλος, η αριστερή κάτω φρενική αρτηρία που χορηγεί κλάδους πλησίον της περιοχής της γαστροοισοφαγικής συμβολής.

Οι φλέβες του στομάχου φέρονται παράλληλα προς τα αρτηριακά στελέχη και απάγουν το αίμα μέσω του πυλαίου φλεβικού συστήματος. Η αριστερή γαστρική φλέβα που ονομάζεται και στεφανιαία φλέβα του στομάχου, δημιουργεί μία αξιόλογη και εξαιρετικά σημαντικής αξίας επικοινωνία, της πυλαίας κυκλοφορίας με την άζυγο φλέβα και κατ' επέκταση με το σύστημα της άνω κοίλης φλέβας και τη συστηματική κυκλοφορία, διαμέσου των φλεβών του υποβλεννογονίου πλέγματος του κατώτερου τριτημορίου του οισοφάγου.



ES FELEKOURAS MD

Εικόνα 3: Αρτηρίες του στομάχου και του δωδεκαδακτύλου, καθώς και λοιποί κλάδοι του αλληρείου τρίποδα.



ES FELEKOURAS MD

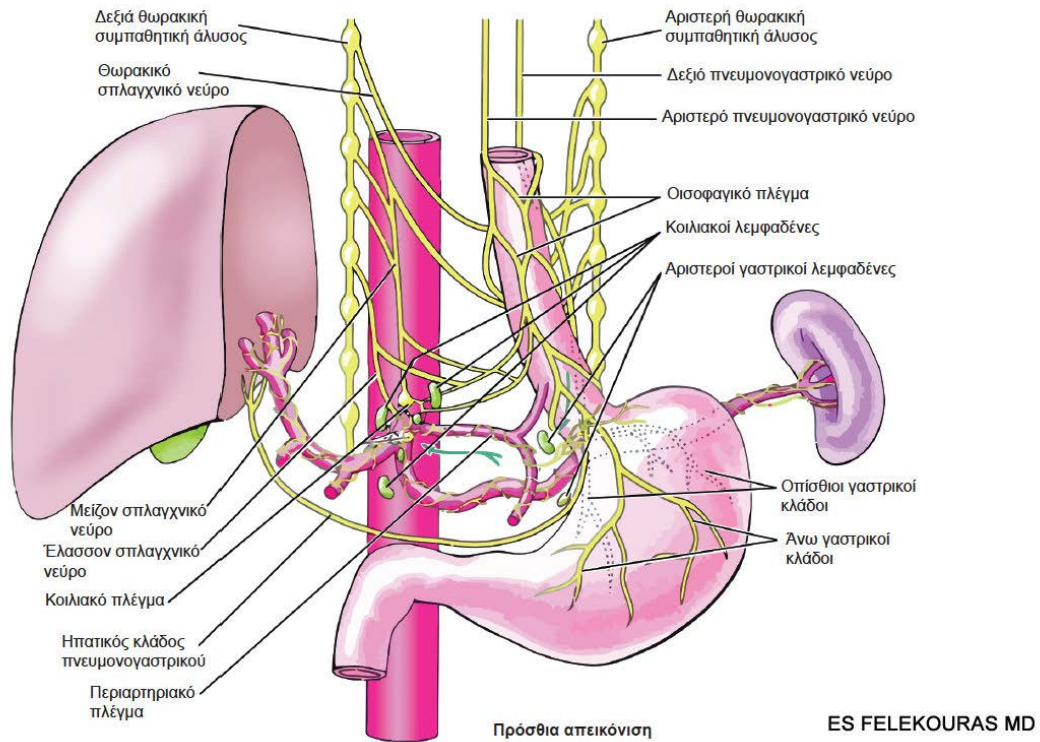
Εικόνα 4: Φλεβική παροχέτευση του στομάχου και του δωδεκαδακτύλου.

Λεμφική αποχέτευση του στομάχου

Η λεμφική αποχέτευση του στομάχου φέρεται παράλληλα με την αντίστοιχη φλεβική. Η λέμφος αρχικά απάγεται από το εν τω βάθει υποβλεννογόνιο και το επιπολής υπορογόνιο πλέγμα, φερόμενη προς τέσσερις, ουσιαστικά, λεμφαδενικές ζώνες (Εικ. 17.5):

1. Ζώνη 1: Τους υποπυλωρικούς και επιπλοϊκούς λεμφαδένες εντός του γαστροκολικού συνδέσμου, που παροχετεύουν τη λέμφο από το άνω τμήμα του μείζονος τόξου.
2. Ζώνη 2: Τους παγκρεατοσπληνικούς λεμφαδένες, επίσης εντός του γαστροκολικού συνδέσμου και των πυλών του σπλήνα, που απάγουν τη λέμφο από το εγγύς τμήμα του μείζονος τόξου.
3. Ζώνη 3: Τους άνω γαστρικούς λεμφαδένες, που απάγουν τη λέμφο από το εγγύς τμήμα του ελάσσονος τόξου και βρίσκονται στην έκφυση της αριστεράς γαστρικής αρτηρίας.
4. Ζώνη 4: Τους υπερπυλωρικούς λεμφαδένες εντός του ελάσσονος επιπλόου, που παροχετεύουν τη λέμφο από το άνω τμήμα του στομάχου (βλ. Εικ. 17.5).

Οι λεμφαδενικές ζώνες αντιστοιχούν, αδρά, στις αρτηρίες του στομάχου. Αρκετοί συγγραφείς δέχονται την ύπαρξη ακόμη δύο λεμφαδενικών ομάδων, που αντιστοιχούν στους αριστερούς και δεξιούς παρα- καρδιακούς λεμφαδένες. Από αυτές τις λεμφαδενικές ζώνες, η λέμφος απάγεται περαιτέρω, μέσω των κοινών ηπατικών, των αριστερών γαστρικών, των λεμφαδένων των πυλών του σπλήνα και αυτών της σπληνικής αρτηρίας, προς τους λεμφαδένες της κοιλιακής αρτηρίας και προς τους παραορτικούς λεμφαδένες, που παριστούν τον τελευταίο λεμφαδενικό σταθμό πριν το θωρακικό πόρο. Τα λεμφαγγεία του στομάχου, ωστόσο, επικοινωνούν ευρύτατα μεταξύ τους, με αποτέλεσμα η λεμφαγγειακή αποχέτευσή του να μην είναι αυστηρά τμηματική και έτσι, μία παθολογική εξεργασία να μπορεί να διασπαρεί σε περιοχή σημαντικά απομακρυσμένη, σε σχέση με την αρχική.



Εικόνα 5: Λεμφική παροχέτευση του στομάχου.

Νεύρωση του στομάχου

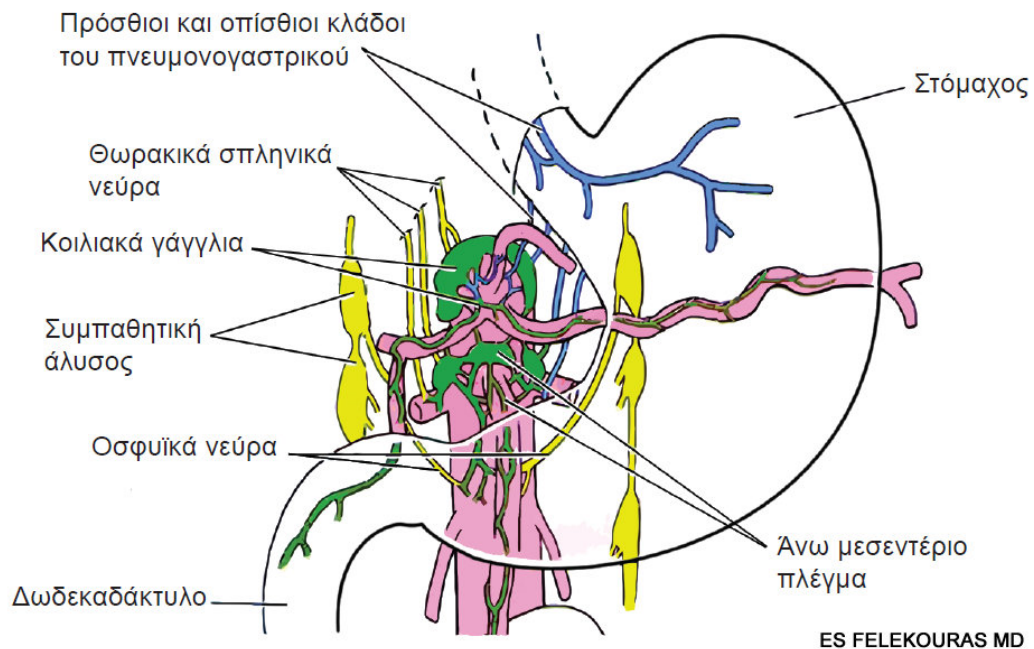
Ο στόμαχος διαθέτει συμπαθητική και παρασυμπαθητική νευρώση. Το αριστερό και δεξιό πνευμονογαστρικό νεύρο που πορεύονται παράλληλα με τον οισοφάγο μέσα στο θώρακα, συνενώνονται και σχηματίζουν ένα περιοισοφαγικό πλέγμα μεταξύ του διχασμού της τραχείας και του διαφράγματος. Από αυτό το πλέγμα σχηματίζονται τα δύο πνευμονογαστρικά στελέχη (πρόσθιο και οπίσθιο) πριν εισέλθουν μέσω του οισοφαγικού τρήματος, στην περιτοναϊκή κοιλότητα.

Το πρόσθιο ή αριστερό στέλεχος βρίσκεται πιο κοντά στον οισοφάγο, ενώ το οπίσθιο ή δεξιό στέλεχος, μεταξύ του οισοφάγου και της αορτής. Κάθε στέλεχος διαιρείται περαιτέρω σε δύο κλάδους (Εικ. 17.6). Το πρόσθιο στέλεχος χωρίζεται στον ηπατικό κλάδο και στον πρόσθιο γαστρικό κλάδο, συνήθως πάνω από το επίπεδο του διαφράγματος. Ο πρόσθιος γαστρικός κλάδος σχηματίζει το κύριο πρόσθιο νεύρο του ελάσσονος τόξου και χορηγεί αρκετούς (2-12) κλάδους στο έλασσον τόξο του στομάχου. Ο ηπατικός κλάδος, που διέρχεται μέσω του ανάγγειου τμήματος του γαστροηπατικού συνδέσμου, κατανέμεται στη χοληδόχο κύστη και το ήπαρ.

Το οπίσθιο στέλεχος χωρίζεται στο οπίσθιο γαστρικό στέλεχος που αποτελεί το κύριο οπίσθιο νεύρο του ελάσσονος τόξου και τον κοιλιακό κλάδο, τον μεγαλύτερο από όλους τους κλάδους των πνευμονογαστρικών, που διανέμεται μέσω της γαστροπαγκρεατικής πτυχής στο κοιλιακό νευρικό πλέγμα. Οι διανεμόμενες νευρικές ίνες των πνευμονογαστρικών στο στομάχο, αποτελούν προγαγγλιακές ίνες, καταλήγουν δε στα γαγγλιακά κύτταρα του μυεντερικού πλέγματος του Auerbach. Από το πλέγμα αυτό, μεταγαγγλιακές ίνες φέρονται προς το

υποβλεννογόνιο πλέγμα του Meissner. Περίπου το 90% των ινών του πνευμονογαστρικού στο στομάχο είναι απαγωγές και μεταφέρουν ερεθίσματα από το γαστρεντερικό σύστημα προς το ΚΝΣ, δίχως να συμμετέχουν στην αίσθηση του κοιλιακού άλγους.

Η γαστρική συμπαθητική νεύρωση επιτυγχάνεται μέσω μεταγαγγλιακών συμπαθητικών ινών από τις νωτιαίες ρίζες $\Theta_5 - \Theta_{10}$. Από τις ρίζες αυτές, προγαγγλιακές ίνες φέρονται προς τα προσπονδυλικά συμπαθητικά γάγγλια και από εκεί, διαμέσου του μείζονος σπλαγχνικού νεύρου, φτάνουν στο κοιλιακό πλέγμα, όπου συνάπτονται με νευρώνες των δεύτερων συμπαθητικών γαγγλίων. Ακολούθως, με ίνες που συνοδεύουν τη πορεία αγγείων, εισέρχονται στο στομάχο. Οι συμπαθητικές απαγωγές νευρικές ίνες αποτελούν το διαβιβαστή του κοιλιακού άλγους.



Εικόνα 6: Νεύρωση του στομάχου.

Ιστολογία

Το τοίχωμα του στομάχου αποτελείται από τέσσερις χιτώνες. Τον ορογόνο χιτώνα, τον μυϊκό χιτώνα, τον υποβλεννογόνο χιτώνα και τον βλεννογόνο του στομάχου

Για τους σκοπούς του παρόντος κειμένου μας ενδιαφέρει πιο πολύ ο βλεννογόνος χιτώνας που καλύπτεται από μονόστιβο κυλινδρικό επιθήλιο, είναι ροδόχρους και καθίσταται παχύτερος προς τον πυλωρό. Η ενδοαυλική επιφάνεια, απεικονιζόμενη με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, μοιάζει με λιθόστρωτο που κατά τόπους διακόπτεται από τα γαστρικά βοθρία. Στα βοθρία αυτά εκβάλλουν ένας ή περισσότεροι γαστρικοί αδένες που στον άνθρωπο αποτελούνται από τρεις ξεχωριστούς τύπους γαστρικών αδένων: τους καρδιακούς, τους οξυντικούς και τους αδένες του άντρου.

Το τοίχωμα του στομάχου είναι παχύτερο στην περιοχή του σώματος και του άντρου, ενώ καλύπτεται εσωτερικά σε όλη του την έκταση από πτυχές (Εικ. 17.7).

Οι καρδιακοί αδένες βρίσκονται σε μία στενή ζώνη ακριβώς δίπλα στον οισοφάγο και σηματοδοτούν τη μετάπτωση του πολύστιβου πλακώδους του οισοφάγου στο μονόστιβο κυλινδρικό επιθήλιο του στομάχου. Οι καρδιακοί αδένες αποτελούνται από βλεννώδη, αδιαφοροποίητα και ενδοκρινικά κύτταρα σε αντίθεση με τα τοιχωματικά και τα κύρια ή θεμέλια κύτταρα, που προεξάρχουν στο γειτονικό οξεόφιλο βλεννογόνο. Η λειτουργική σημασία των καρδιακών αδένων δεν έχει ακόμα πλήρως κατανοηθεί και ξεφεύγει του σκοπού του παρόντος κειμένου, αν και φαίνεται ότι η παραγωγή βλέννης αποτελεί την κύρια δραστηριότητά τους.

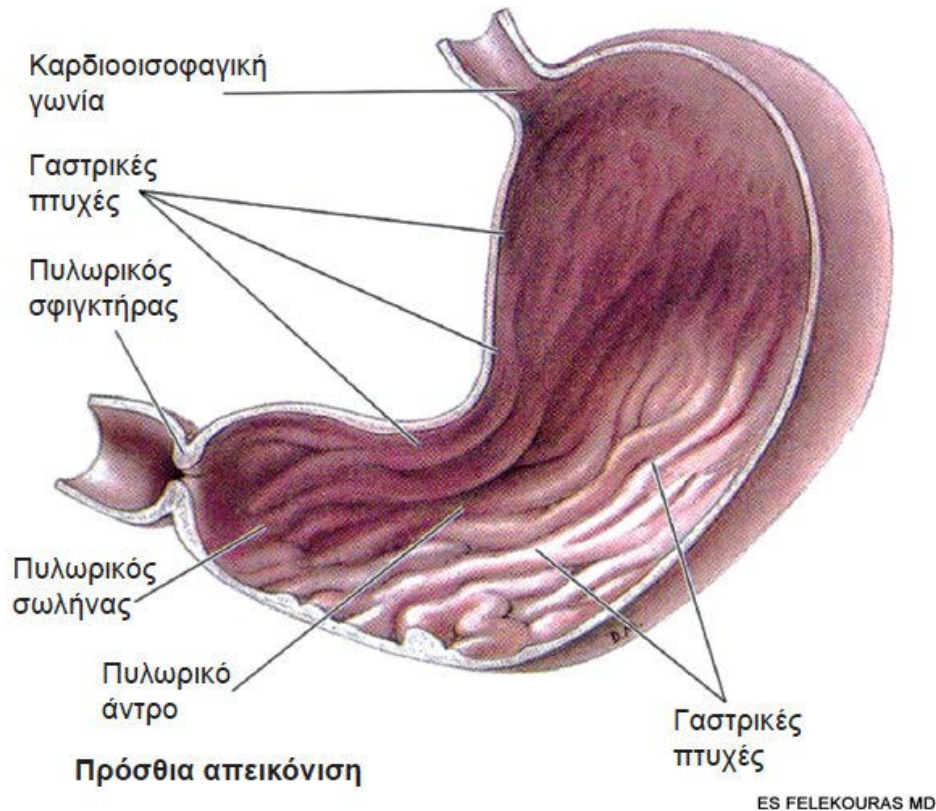
Οι οξυντικοί αδένες που συνιστούν ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου στομάχου, καταλαμβάνουν το θόλο και το σώμα του και αποτελούνται από τα οξυντικά ή τοιχωματικά κύτταρα, που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή του υδροχλωρικού οξέος. Περιέχουν επίσης, τα κύρια ή θεμέλια κύτταρα, τα οποία είναι υπεύθυνα για την παραγωγή του πεψινογόνου.

Τα οξυντικά ή τοιχωματικά κύτταρα αποτελούν τα κυριότερα και πλέον σημαντικά κύτταρα του γαστρικού βλεννογόνου. Το χαρακτηριστικότερο στοιχείο της μικροσκοπικής τους δομής, αποτελεί ο σχηματισμός ενός ενδοκυττάριου δικτύου μικροσωληνίσκων που περιβάλλουν τον πυρήνα του κυττάρου και έρχονται σε άμεση επικοινωνία με τον αυλό του αδένου. Το τοιχωματικό κύτταρο που είναι ανενεργό, χαρακτηρίζεται από την παρουσία συμπεπτικών μικροσωληνίσκων, σε αντίθεση με το διεγερμένο κύτταρο, στο οποίο παρατηρείται αύξηση του ενδοκυττάριου δικτύου, της σωληναριακής επιφάνειας και της εκκριτικής ενδοαυλικής επιφάνειας. Χαρακτηρίζεται επίσης, από την ύπαρξη ενός σημαντικού αριθμού μιτοχονδρίων στο κυτταρόπλασμά του, που υπολογίζεται ότι είναι το 30-40% του όγκου του. Τέλος, αποτελείται από ένα περιορισμένο ποσοστό τραχέος ενδοπλασματικού δικτύου, που θεωρείται υπεύθυνο για την παραγωγή του ενδογενούς παράγοντα.

Εκτός από τα οξεόφιλα κύτταρα, οι οξυντικοί αδένες περιέχουν και τα γαστρικά κύρια κύτταρα, τα οποία συνθέτουν και εκκρίνουν πεψινογόνο. Τα κύτταρα αυτά ανευρίσκονται περισσότερο στο βασικό τμήμα των οξεοεκκριτικών αδένων, περιέχουν δε σημαντικό ποσοστό τραχέος ενδοπλασματικού δικτύου και μεγάλο, επίσης, αριθμό εκκριτικών κοκκίων, που περιέχουν πεψινογόνο. Η έκκριση του πεψινογόνου επηρεάζεται από την εξωκύτωση των εκκριτικών κοκκίων, που λαμβάνει χώρα στην κορυφαία επιφάνεια του κυττάρου.

Οι αδένες του άντρου συνιστούν την ομάδα των γαστρικών αδένων που ανευρίσκονται στο βλεννογόνο του άντρου και του πυλωρού. Αν και τα περισσότερα κύτταρα των αδένων του άντρου είναι τα βλεννώδη κύτταρα, τα πλέον χαρακτηριστικά κύτταρα των αδένων αυτών, είναι τα G κύτταρα που παράγουν τη γαστρίνη.

Τα G κύτταρα είναι πυραμοειδή, διαθέτουν μία στενή ενδοαυλική επιφάνεια και μία ευρύτερη βασική, αποτελούνται δε από ενδοκυτταροπλασματικά κοκκία μεγέθους μεταξύ 150-400 nm, που συνιστούν τους χώρους αποθήκευσης της γαστρίνης. Η γαστρίνη απελευθερώνεται μέσω εξωκύτωσης και κατόπιν σύζευξης του εκ-κριτικού κοκκίου με την κυτταροπλασματική μεμβράνη, στη βασική περιοχή του κυττάρου, σε αντίθεση με τα κύρια κύτταρα, στα οποία η έκκριση επισυμβαίνει στην ενδοαυλική περιοχή. Η γαστρίνη με αυτόν τον τρόπο, διεισδύει και διαχέεται στο πλούσιο υποβλεννογόνο τριχοειδικό αγγειακό δίκτυο, που βρίσκεται σε επαφή με τη βασική μεμβράνη του κυττάρου.



Εικόνα 7: Σχηματική εσωτερική ανατομία του στομάχου.

Η φυσιολογία του στομάχου

Η κινητικότητα του στομάχου είναι περίπλοκη και λίγο ενδιαφέρει τους ασθενείς. Όμως ο βηματοδότης του στομάχου είναι σημαντικός μια και εντοπίζεται σε μία ομάδα λείων μυϊκών ινών, που βρίσκονται στο θόλο του οργάνου και πλησίον στο μείζον τόξο. Χαρακτηρίζεται από την παραγωγή περιοδικών, ηλεκτρικών δυναμικών του άντρου και του πυλωρού που διανέμονται στον στόμαχο. Η ηλεκτρικά αυτή δραστηριότητα, ωστόσο, δεν συνοδεύεται απαραίτητα από την εμφάνιση μυϊκής σύσπασης. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκδήλωση μυϊκής σύσπασης, αποτελεί η σύμπτωση του ηλεκτρικού δυναμικού ενέργειας που προέρχεται από το βηματοδότη με το δυναμικό ενέργειας του λείου μυϊκού κυττάρου. Η προκύπτουσα μυϊκή σύσπαση διαδίδεται περιφερικότερα με ολοένα μεγαλύτερη ταχύτητα, είναι δε ισχυρότερη στο άντρο σε σχέση με το θόλο. Η συχνότητα των περισταλτικών κυμάτων ρυθμίζεται κυρίως από τη δράση του πνευμονογαστρικού, αρκετοί άλλοι ωστόσο νευροχημικοί παράγοντες επηρεάζουν τη γαστρική κινητικότητα.

Οι διεγέρτες της γαστρικής κινητικότητας είναι: Γαστρίνη, ακετυλοχολίνη, χολοκυστοκίνη, ουσία P, εγκεφαλίνες και άλλες νεότερες ουσίες. Αναστολείς της γαστρικής κινητικότητας: VIP, σεκρετίνη, γλυκογόνο και άλλες νεότερες ουσίες.

Ο ρόλος του περισταλισμού είναι η προώθηση της τροφής από την καρδιοισοφαγική συμβολή προς τον πυλωρό. Ο όγκος του άδειου στομάχου είναι μόλις 50 ml, μπορεί όμως να

φτάσει τα 1000 ml χωρίς να σημειωθεί σημαντική αύξηση της ενδογαστρικής πίεσης. Το φαινόμενο αυτό που ονομάζεται δεκτική χάλαση, αποτελεί το σπουδαιότερο πνευμονογαστρικό αντανακλαστικό και συμβαίνει με τη λήψη της τροφής. Μέσω αυτού του αντανακλαστικού, το περιφερικό τμήμα του στομάχου δρα ως αποθηκευτικός χώρος της τροφής στην άμεση μεταγευματική περίοδο, καθώς η πρόσληψη ολοένα και μεγαλύτερου όγκου τροφής συνοδεύεται έως ένα σημείο, από μικρή αύξηση της ενδογαστρικής πίεσης. Η ενεργοποίηση υποδοχέων τάσης από τη διάταση του τοιχώματος του στομάχου, επάγει την έναρξη περισταλτικών κινήσεων, που έχουν στόχο την προώθηση του περιεχομένου προς τον πυλωρό. Ο πυλωρός συμμετέχει σε αυτή τη λειτουργία καθώς ρυθμικά και σε απόλυτη συσχέτιση με τα περισταλτικά κύματα, ανοίγει και κλείνει, επιτρέποντας τη διέλευση προς το δωδεκαδάκτυλο 5-15 ml τροφής τη φορά. Η μετακίνηση του γαστρικού χυμού στο στόμαχο και αυτή της γαστρικής κένωσης εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως:

1. Τη σύνθεση και τον όγκο της τροφής. Πειραματικά δεδομένα έχουν δείξει ότι τα υγρά αδειάζουν γρηγορότερα από τα στερεά συστατικά των τροφών και ότι το εγγύς τμήμα του στομάχου ευθύνεται για την κένωση των υγρών, ενώ το άπω τμήμα, πρωτίστως, για την κένωση των στερεών τροφών.
2. Την ωσμωτικότητα της τροφής, η οποία παρακολουθείται μέσω ωσμουποδοχέων που βρίσκονται στο δωδεκαδάκτυλο. Εάν αυτή ξεπερνά τα 200 mosm/L, ενεργοποιείται το εντερογαστρικό πνευμονογαστρικό αντανακλαστικό, επιβραδύνοντας με αυτό τον τρόπο τη γαστρική κένωση.
3. Νευροχυμικούς παράγοντες, με κυριότερους αφ' ενός μεν τη δράση του πνευμονογαστρικού που διεγείρει τη γαστρική κινητικότητα, διαμεσολαβεί στη δεκτική χάλαση και επιταχύνει τη γαστρική κένωση, αφ' ετέρου δε τη γαστρίνη, που αποτελεί τη σημαντικότερη κυκλοφορούσα ορμόνη του γαστρεντερικού με επίδραση στη γαστρική κινητικότητα, η οποία προκαλεί επιβράδυνση της κένωσης του στομάχου.

Γαστρική έκκριση

1. Γαστρικός χυμός

Το ποσόν της γαστρικής έκκρισης σε ένα φυσιολογικό, σιτιζόμενο ενήλικα υπολογίζεται μεταξύ 500-1500 ml ημερησίως. Ο γαστρικός χυμός αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό οργανικών και ανόργανων συστατικών, όπως:

1. Βλέννη, η οποία είναι κατά βάση γλυκοπρωτεϊνικής φύσης και παράγεται από τα βλεννογόνια κύτταρα των οξυντικών και των πυλωρικών αδένων. Κύρια φυσικά χαρακτηριστικά της είναι η γλοιότητα, η συμφυτικότητα και η συνεκτικότητά της με το βλεννογόνο. Ασκεί προστατευτικό ρόλο στο γαστρικό βλεννογόνο αποτελώντας ένα ασθενή φραγμό έναντι της όξινης γαστρικής έκκρισης και της παλίνδρομης διάχυσης της πεψίνης.
2. Πεψινογόνο, που είναι μία ετερογενής ομάδα πρωτεολυτικών ενζύμων που συντίθενται και αποθηκεύονται σε κυτταροπλασματικά κοκκία των κυρίων ή θεμελίων κυττάρων του στομάχου. Υπό την επίδραση κυρίως χολινεργικών ερεθισμάτων, αλλά και αυτή της γαστρίνης και της σεκρετίνης, διεγείρεται η έκκριση του πεψινογόνου, το οποίο ευρισκόμενο σε pH <5.0 και ιδανικά σε pH =

2.0, υφίσταται αυτοκαταλυτική απώλεια της αμινο-τελικής του αλληλουχίας και μετατρέπεται σε πεψίνη. Έχουν αναγνωρισθεί επτά τουλάχιστον διαφορετικά ισοένζυμα πεψινογόνων βάσει της ηλεκτροφορητικής τους κινητικότητας. Ο κύριος φυσιολογικός ρόλος της πεψίνης είναι η πέψη των ζωικών πρωτεϊνών, καθώς εμφανίζει ισχυρή πρωτεολυτική δραστηριότητα, ειδικά έναντι του κολλαγόνου. Αν και η ενδογαστρική πρωτεόλυση δεν φαίνεται να είναι πλήρης, τα προϊόντα της ασκούν σημαντικό ρόλο, αποτελώντας σπουδαία εκκριτικά ερεθίσματα για τη γαστρίνη και τη χολοκυστοκινίνη.

3. Ενδογενή παράγοντα, ο οποίος αποτελεί μία βλεννοπρωτεΐνη που εκκρίνεται από τα τοιχωματικά κύτταρα του στομάχου. Συνδέεται με τη βιταμίνη Β που προέρχεται από την τροφή, ασκώντας προστατευτικό ρόλο και προάγοντας την απορρόφηση της στον τελικό ειλεό. Η έκκριση του ενδογενούς παράγοντα αυξάνεται σε αντιστοιχία με ερεθίσματα που επάγουν την έκκριση υδροχλωρικού οξέος από τα τοιχωματικά κύτταρα. Έτσι, κλινικές καταστάσεις όπως η ολική γαστρεκτομή και η κακοήθης αναιμία που σχετίζονται με ανεπάρκεια του ενδογενούς παράγοντα, χαρακτηρίζονται από μεγαλοβλαστική αναιμία λόγω έλλειψης βιταμίνης Β₁₂ που προέρχεται από την τροφή, ασκώντας προστατευτικό ρόλο και προάγοντας την απορρόφηση της στον τελικό ειλεό. Η έκκριση του ενδογενούς παράγοντα αυξάνεται σε αντιστοιχία με ερεθίσματα που επάγουν την έκκριση υδροχλωρικού οξέος από τα τοιχωματικά κύτταρα. Έτσι, κλινικές καταστάσεις όπως η ολική γαστρεκτομή και η κακοήθης αναιμία που σχετίζονται με ανεπάρκεια του ενδογενούς παράγοντα, χαρακτηρίζονται από μεγαλοβλαστική αναιμία λόγω έλλειψης βιταμίνης Β₁₂ και απαιτούν συστηματική παρεντερική χορήγηση της βιταμίνης αυτής.
4. Αντιγόνα ομάδων αίματος, που είναι υδατοδιαλυτές γλυκοπρωτεΐνες όμοιας αντιγονικότητας με τις αλκοολοδιαλυτές λιποπρωτεΐνες των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Το 75% των ατόμων που εκφράζουν τις γλυκοπρωτεΐνες των ομάδων αίματος στη γαστρική έκκριση χαρακτηρίζονται ως «εκκρίνοντα», θεωρείται δε ότι εμφανίζουν μικρότερο κίνδυνο ανάπτυξης δωδεκαδακτυλικού έλκους.
5. Ηλεκτρολύτες. Το γαστρικό υγρό περιέχει ένα σχετικά σταθερό ποσό Καλίου κυμαινόμενο μεταξύ 5-10 mEq/L, επίσης Νάτριο 65 mEq/L, ενώ το κύριο συστατικό του είναι το υδροχλωρικό οξύ, με τη συγκέντρωση των κατιόντων χλωρίου να παραμένει κοντά στα 150 mEq/L και των κατιόντων υδρογόνου να ποικίλλει, εξαρτώμενη από το βαθμό διέγερσης του τοιχωματικού κυττάρου. Αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει, ωστόσο, ότι ο γαστρικός βλεννογόνος εκτός από οξύ παράγει και διττανθρακικά. Τα κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή των διττανθρακικών φαίνεται πως είναι τα βλεννογόνια επιφανειακά κύτταρα. Η υπόθεση της αδρανοποίησης των H⁺ που διαχέονται από τον αυλό του στομάχου προς το γαστρικό τοίχωμα από τα HCO⁻ που εκκρίνονται από το βλεννογόνο και βρίσκονται σε άμεση επαφή με αυτόν, είναι καλά τεκμηριωμένη. Το ισχυρότερο ερέθισμα για την παραγωγή των διττανθρακικών αποτελεί η ενδοαυλική γαστρική οξύτητα, υπάρχει μάλιστα δε αναλογική σχέση της παραγωγής των διττανθρακικών με το pH (pH 2.0 ή μικρότερο οδηγεί σε αύξηση της παραγωγής διττανθρακικών).

Ανάλογη έκκριση διττανθρακικών παρατηρείται και στο δωδεκαδάκτυλο, με τη διαφορά όμως, ότι στο δωδεκαδάκτυλο η έκκριση αυτή είναι μεγαλύτερη και δεν απαιτείται τόσο μεγάλη οξύτητα για να επισυμβεί. Άλλα ερεθίσματα που αυξάνουν την έκκριση των διττανθρακικών είναι η διέγερση του πνευμονογαστρικού, οι χολινεργικοί αγωνιστές και η προσταγλανδίνη PGE, ενώ τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα σχετίζονται με μείωση της παραγωγής των βλεννογόνιων διττανθρακικών. Η γαστροδωδεκαδακτυλική βλεννογόνια έκκριση διττανθρακικών διαμεσολαβείται μέσω τοπικών νευρικών αντανεκλαστικών, ενδιαφέρον δε παρουσιάζει η παρατήρηση ότι είναι ανεξάρτητη της δράσης του πνευμονογαστρικού, με το VIP να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο.

2. Κυτταρικά φαινόμενα στη γαστρική έκκριση

Η μελέτη των κυτταρικών φαινομένων και του μηχανισμού της γαστρικής έκκρισης είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την κατανόηση της παθοφυσιολογίας του πεπτικού έλκους καθώς και τη φαρμακευτική αντιμετώπιση του όμως είναι ιδιαίτερα περίπλοκες και δεν θα αναφερθούν σε αυτό το κείμενο.

3. Ρύθμιση της γαστρικής έκκρισης

Η γαστρική έκκριση υπόκειται σε ένα σημαντικό αριθμό ρυθμιστικών παραγόντων που δρουν είτε διεγερτικά είτε ανασταλτικά.

1. Διεγερτικοί παράγοντες της γαστρικής έκκρισης

Από καθαρά περιγραφική άποψη, η παραγωγή του υδροχλωρικού οξέος διακρίνεται παραδοσιακά σε 3 φάσεις. Ο διαχωρισμός, όμως, του φαινομένου αποτελεί μια υπεραπλούστευση, καθώς είναι γνωστό ότι συνυπάρχουν αρκετοί αλληλοεπικαλυπτόμενοι ορμονικοί και νευρικοί μηχανισμοί, που δεν είναι επιπλέον και απόλυτα κατανοητοί. Διακρίνουμε λοιπόν, τις εξής φάσεις:

1. Κεφαλική φάση: Η έκκριση του γαστρικού οξέος ξεκινά με τη σκέψη, τη θέα και την οσμή της τροφής. Διαμεσολαβείται μέσω του πνευμονογαστρικού και αντιστοιχεί στο 40% της μέγιστης έκκρισης οξέος κατόπιν έγχυσης γαστρίνης. Εργαστηριακά μπορεί να μετρηθεί με τη δοκιμασία του sham feeding, κυμαίνεται δε περίπου στα 10 mEq/hr.
2. Γαστρική φάση: Η γαστρική φάση ξεκινά με την είσοδο της τροφής στο στόμαχο. Η διάταση του γαστρικού τοιχώματος και η παρουσία μερικώς διεσπασμένων συστατικών της τροφής, αποτελούν τα σημαντικότερα ερεθίσματα για τη έκκριση υδροχλωρικού οξέος. Στη φάση αυτή, ο σπουδαιότερος μεσολαβητής της γαστρικής έκκρισης που κυμαίνεται μεταξύ 15-25 mEq/hr, είναι η γαστρίνη. Η μέγιστη, ωστόσο, εκκριτική απάντηση της φάσης αυτής είναι μικρότερη άλλων, διότι η τροφή οδηγεί στην ενεργοποίηση και ανασταλτικών μηχανισμών.
3. Εντερική φάση: Η εντερική φάση αποτελεί τη λιγότερο κατανοητή φάση της γαστρικής έκκρισης, έχει δε βρεθεί ότι η παρουσία τροφής στο λεπτό έντερο επάγει

την έκκριση ενός παράγοντα που ονομάζεται εντερο-οξυνίνη, που δρα διεγερτικά στη γαστρική έκκριση.

2. Ανασταλτικοί παράγοντες της γαστρικής έκκρισης

Η αναγκαιότητα παρουσίας ανασταλτικών μηχανισμών της γαστρικής έκκρισης αποδεικνύεται από τη πρόκληση σοβαρών κλινικών προβλημάτων, όταν αυτή αυτονομείται, όπως συμβαίνει στην περίπτωση ατελούς αντρεκτομής και γαστρεκτομής Billroth II ή στο σύνδρομο Zollinger-Elisson. Η ανασταλτική ρύθμιση της έκκρισης υδροχλωρικού οξέος επιτυγχάνεται με την επίδραση ερεθισμάτων προερχόμενων από το ΚΝΣ, το στόμαχο και το λεπτό έντερο.

Γαστρικά πεπτίδια

Ο στόμαχος περιέχει ένα μεγάλο αριθμό βιολογικά ενεργών πεπτιδίων που εμφανίζουν ορμονική δράση και βρίσκονται στις τελικές νευρικές απολήξεις και στα βλεννογόνια ενδοκρινικά κύτταρα. Τη σπουδαιότερη δράση από αυτά, παρουσιάζουν η γαστρίνη και η σωματοστατίνη, αν και έχουν περιγραφεί πολυάριθμα πεπτίδια, όπως το VIP, η ουσία P, η γλυκαγόνη, το GRP (gastrin-releasing peptide) και το CGRP (calcitonine gene-related peptide) και άλλα πολλά όπως η γρελίνη κλπ.

1. Γαστρίνη

Η γαστρίνη αποτελεί μία από τις καλύτερα μελετημένες ορμόνες του πεπτικού συστήματος. Κωδικοποιείται από ένα γονίδιο που έχει πλήρως ταυτοποιηθεί με τη χρησιμοποίηση ανθρώπινης DNA βιβλιοθήκης. Το προϊόν του γονιδίου ονομάζεται προ-προγαστρίνη και περιέχει την αλληλουχία των αμινοξέων της γαστρίνης. Η ενζυματική τροποποίηση του πεπτιδίου αυτού οδηγεί στην παραγωγή της προγαστρίνης και η περαιτέρω ενζυματική κατεργασία της, στη γαστρίνη, που υφίσταται σε διάφορες μορφές:

1. Γαστρίνη G34, που αποτελεί την κυρία μορφή της ορμόνης στο δωδεκαδάκτυλο.
2. Γαστρίνη G17, που συνιστά την κύρια μορφή της ορμόνης στο άντρο του στομάχου.
3. Διάφορες άλλες μορφές όπως η G14 καθώς και μία άλλη ενδιάμεση μορφή.

Παράγεται από τα G κύτταρα του άντρου και από βλεννογόνια κύτταρα του δωδεκαδακτύλου, τη σπουδαιότερη δε δράση της αποτελεί η διέγερση της γαστρικής έκκρισης. Επίσης, υποβοηθά την έκκριση πεψίνης και διεγείρει τη γαστρική βλεννογόνια αιματική ροή. Ιδιαίτερα σημαντική, επίσης, είναι και η δράση της ως αυξητικού παράγοντα του γαστρικού βλεννογόνου και του βλεννογόνου του εγγύς λεπτού εντέρου και του παγκρέατος.

Το σπουδαιότερο ερέθισμα για την έκκριση της γαστρίνης είναι η τροφή, ειδικότερα δε τα μικρού με- γέθους πεπτίδια και αμινοξέα που προκύπτουν από την ενζυματική πρωτεόλυση της τροφής στο στόμαχο. Επίσης και η διάταση του στομάχου διεγείρει την έκκριση γαστρίνης.

Το κυριότερο ανασταλτικό ερέθισμα της έκκρισης της γαστρίνης αποτελεί η μεταγευματική πτώση του pH στο άντρο κάτω από 3.0, στο οποίο σημαντικό ρόλο φαίνεται να παίζει η σωματοστατίνη. Με αυτόν το μηχανισμό εξηγείται η υπεργαστριναιμία που συνοδεύει χρόνιες υποχλωριδικές καταστάσεις, όπως η κακοήθης αναιμία και η χρόνια ατροφική

γαστρίτιδα. Υπεργαστριναιμία παρατηρείται επίσης και μετά βαγοτομή καθώς και στο σύνδρομο Zollinger-Ellison.

2. Σωματοστατίνη

Η σωματοστατίνη είναι, επίσης, ιδιαίτερα σημαντική στη φυσιολογία του στομάχου και έχει καταλάβει μία σπουδαία θέση στη θεραπευτική αρκετών νόσων του πεπτικού. Έχει απομονωθεί στον υποθάλαμο, σε νευρώνες του κεντρικού και περιφερικού νευρικού συστήματος και σε ενδοκρινικά κύτταρα του παγκρέατος, του στομάχου και του λεπτού εντέρου.

Αρχικώς σχηματίζεται μία προ-προορμόνη η οποία, υφιστάμενη πολλαπλές ενζυματικές τροποποιήσεις, μετατρέπεται στις δύο λειτουργικά σημαντικές μορφές, τη σωματοστατίνη 28 και τη σωματοστατίνη 14, που κυρίως ανευρίσκεται στο στόμαχο. Η σημαντικότερη λειτουργία της σωματοστατίνης είναι η ρύθμιση της έκκρισης του γαστρικού οξέος και της γαστρίνης. Πειραματικά έχει αποδεχθεί ότι η σωματοστατίνη μειώνει την έκκριση του γαστρικού οξέος και αναστέλλει την παραγωγή γαστρίνης μέσω τοπικών διακυττάρων αλληλεπιδράσεων.

Τα κυριότερα ερεθίσματα για την έκκριση της σωματοστατίνης είναι η ενδοαυλική πτώση του pH, ορμονικά ερεθίσματα, όπως η γαστρίνη, η χολοκυστοκινίνη και η σεκρετίνη, καθώς και νευρικά ερεθίσματα, όπως οι β-αδρενεργικοί αγωνιστές.

Συμπέρασμα

Στην εισαγωγική αυτή ενότητα του στομάχου, σας περιγράψαμε όσο καλύτερα μπορούσαμε τις βασικές λειτουργίες του στομάχου για να κατανοήσετε το δυνατόν τις παθήσεις του στομάχου και ιδιαίτερα αυτές με χειρουργικό ενδιαφέρον.

Τυχόν ερωτήσεις και απορίες μια και αυτές μπορεί να σας τις απαντήσει μόνο ο γιατρός σας.

ΕΣ Φελέκουρας

Αν. καθ. Χειρουργικής

Α' Χειρουργική Κλινική ΕΚΠΑ

ΠΓΝΑ Λαϊκό, Αθήνα

<http://surgery.gr/>