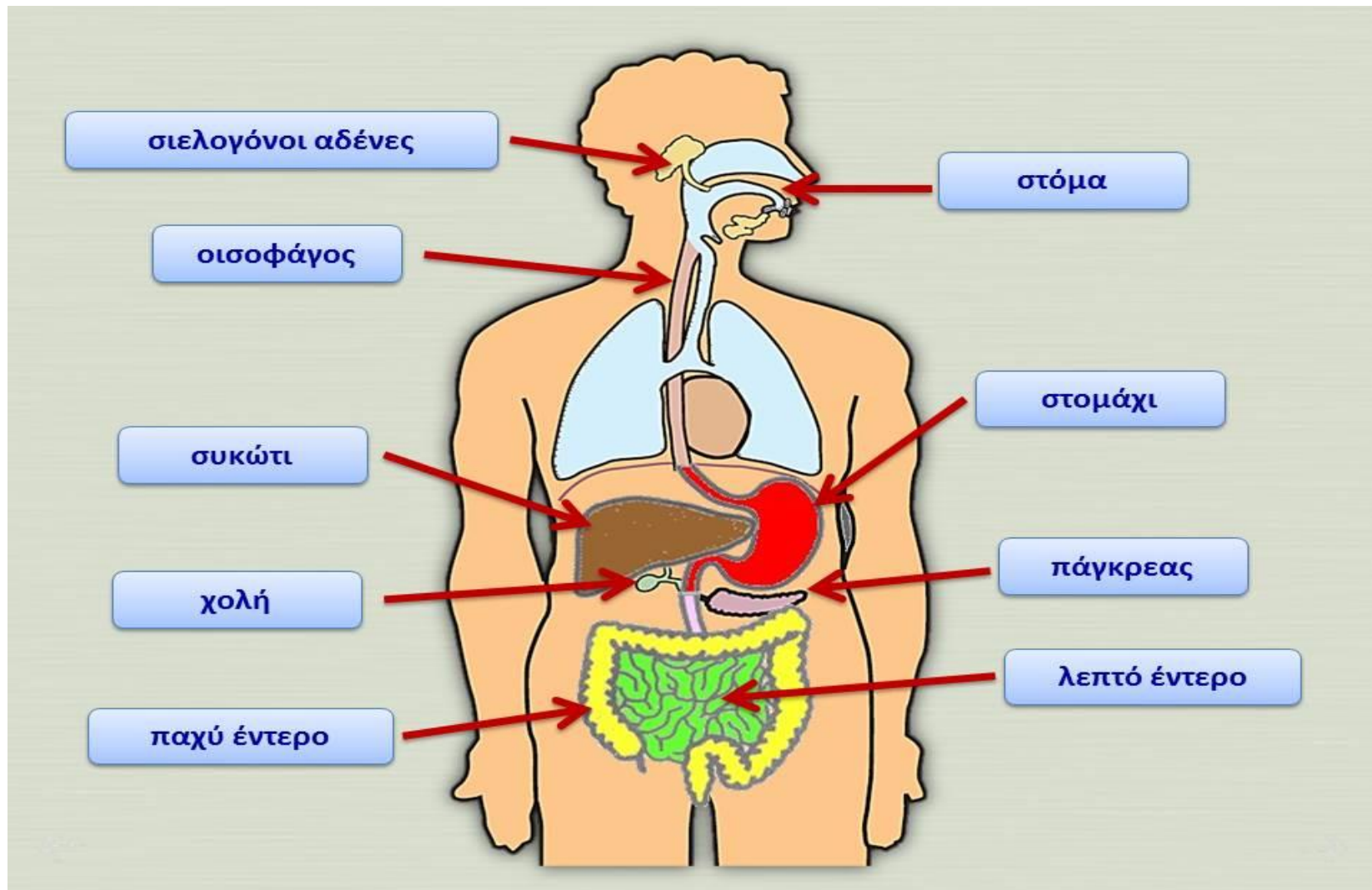


# ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

# ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Το πεπτικό σύστημα αποτελείται από:
  - τον πεπτικό σωλήνα
  - τα βοηθητικά όργανα
- Χρησιμεύει στην πέψη της τροφής
- Πέψη: η διαδικασία με την οποία η τροφή διασπάται με μηχανικά και χημικά μέσα στον πεπτικό σωλήνα



# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

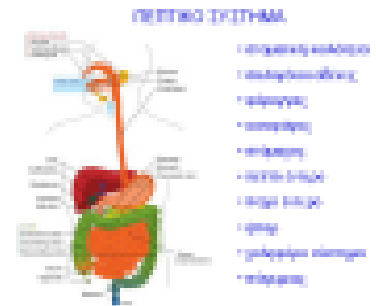
- **Λήψη τροφής:** είσοδος τροφής σε πεπτικό σωλήνα
- **Πέψη:** χημική διάσπαση της τροφής σε μικρότερα οργανικά μόρια ικανά για απορρόφηση
- **Έκκριση υγρού-ουσιών:** πραγματοποιείται από το επιθήλιο των οργάνων του πεπτικού, αλλά και από τα επικουρικά όργανα όπου απελευθερώνονται ένζυμα νερό κ.α
- **Κινητικότητα:** κινήσεις ανάμειξη και προώθησης. Οι εναλλαγές σύνθλιψης, διάτμησης και πολτοποίησης της τροφής
- **Απορρόφηση:** μεταφορά μικρών οργανικών μορίων μέσα στα επιθηλιακά κύτταρα στον αυλό του εντέρου και ακολούθως εισέρχονται στην κυκλοφορία
- **Αφώδευση:** αποβολή άπεπτων συστατικών και βακτηρίων

# ΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

- **Περίσταση:** η εξωτερική μυική στιβάδα προωθεί το βλωμό από το ένα τμήμα του πεπτικού σωλήνα στον άλλο. Πρόκειται για κύματα μυικών συσπάσεων
- **Κατάτμηση:** διακυμάνσεις συστολής και χάλασης αναμιγνύουν το περιεχόμενο με τις εντερικές εκκρίσεις.

# ΠΕΨΗ

- Μηχανική: πραγματοποιείται με μηχανικές διεργασίες που περιλαμβάνουν
  1. την κατάτμηση των τροφών,
  2. την πολτοποίηση,
  3. την ανάμιξη με τις εκκρίσεις των αδένων
  4. τη μετακίνηση της σχηματιζόμενης μάζας κατά μήκος του πεπτικού σωλήνα
- Χημική: διάσπαση με τη βοήθεια ενζύμων



# ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ

- Είναι η διεργασία της εισόδου στο αίμα ή στη λέμφο των διασπασμένων συστατικών της τροφής
- Αυτά διέρχονται μέσω των επιθηλιακών κυττάρων του βλεννογόνου του εντέρου κυριώς (λάχνες)
- Γίνεται με διάφορους τρόπους: διάχυση, ενεργητική μεταφορά...

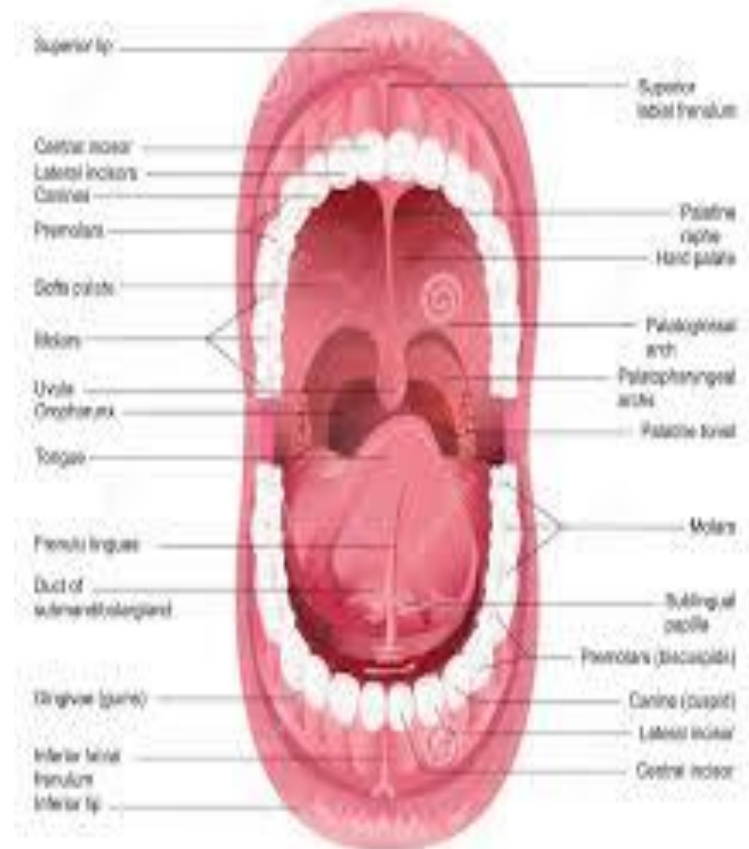
# ΣΥΝΟΨΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

- Πρόσληψη τροφής με το στόμα
- Μάσηση τροφής στο στόμα και ανάμιξη με τη σίελο που καταλήγει στο σχηματισμό βλωμού
- Κατάποση του βλωμού
- Μηχανική και χημική πέψη
- Απορρόφηση των συστατικών της τροφής
- Περίσταση, δηλαδή ρυθμικές, κυματοειδείς κινήσεις που στόχο έχουν την μεταφορά της τροφής
- Αφόδευση, δηλαδή αποβολή άπεπτων και άχρηστων προϊόντων μεταβολισμού τροφών



# Στοματική κοιλότητα

- Μάσηση
- Κατάποση
- Έκκριση σιέλου
- Γεύση
- Ομιλία
- Αναπνοή



# Στοματική κοιλότητα

- Επενδυμένη με το στοματικό βλεννογόνο, ο οποίος είναι αρκετά λεπτός και αγγειοβριθής οπότε επιτρέπεται η ταχεία απορρόφηση ουσιών

# Γλώσσα

- Χειρίζεται την τροφή μέσα στο στόμα
- Λειτουργίες:
  - 1. Επεξεργασία της τροφής μέσω της συμπίεσης, λείανσης και παραμόρφωσης
  - 2. Υποβοήθηση της μάσησης
  - 3. Παροχή αισθητικών πληροφοριών μέσω των γευστικών καλύκων
  - 4. Η έκκριση της βλέννης για τη λείανση της τροφής
  - 5. η έκκριση του ενζύμου γλωσσική λιπάση

# Σιελογόνοι αδένες

- Κύριοι-μεγάλοι: υπογλώσσιοι, υπογνάθιοι, υπογενείδιος, παρωτίδα
- Μικρότεροι-δευτερεύοντες: διεσπαρμένοι σε ολόκληρη τη στοματική κοιλότητα και τη γλώσσα.
- Εκκρίνουν σίελο στη στοματική κοιλότητα και απλά την υγρύνουν.

# Σιελογόνοι αδένες

- Παραγωγή σιέλου
- Ύγρανση-λίπανση τροφών
- Σχηματισμός βλωμού
- Παραγωγή ενζύμων (αμυλάση)
- Πέψη υδατανθράκων

## ΚΑΤΑΠΟΣΗ ΤΡΟΦΗΣ



# Σίελος

- Οι σιελογόνοι αδένες παράγουν 1-1,5 λίτρα σιελου καθημερινά
  - 99,5% νερό
  - 0,5% ηλεκτρολύτες, ένζυμα, και άλλα.
- 
- Το νερό χρησιμεύει για την ύγρανση και τη διάλυση των τροφών, καθώς και για την αντίληψη της γεύσης τους
  - Οι γλυκοπρωτεΐνες (βλεννίτες) είναι υπεύθυνες για τη λιπαντική δράση τους

# Σίελος

- Λυσοζύμη: ένζυμο για την καταστροφή των μικροβίων
- Αντισώματα και λυσοσώματα για τον έλεγχο των μικροβίων της στοματικής κοιλότητας

# Μάσηση

- Επιτυγχάνεται:
  - Μείωση του μεγέθους των τεμαχίων της τροφής
  - Ανάμειξη της τροφής με τη σίελο οπότε η τροφή διαβρέχεται και μαλακώνει για να σχηματιστεί ο βλωμός
  - Διάσπαση υδατανθράκων
  - Διάσπαση των τριγλυκεριδίων της τροφής από τη γλωσσική λιπάση.



# Φάρυγγας

- Κατάποση, δηλαδή μεταφορά βλωμού με περισταλτικές κινήσεις
- Αποτροπή παλινδρόμησης (καρδιοοισοφαγική βαλβίδα) στο σημείο που ο οισοφάγος καταλήγει στο στομάχι
- Ομιλία

# Οισοφάγος

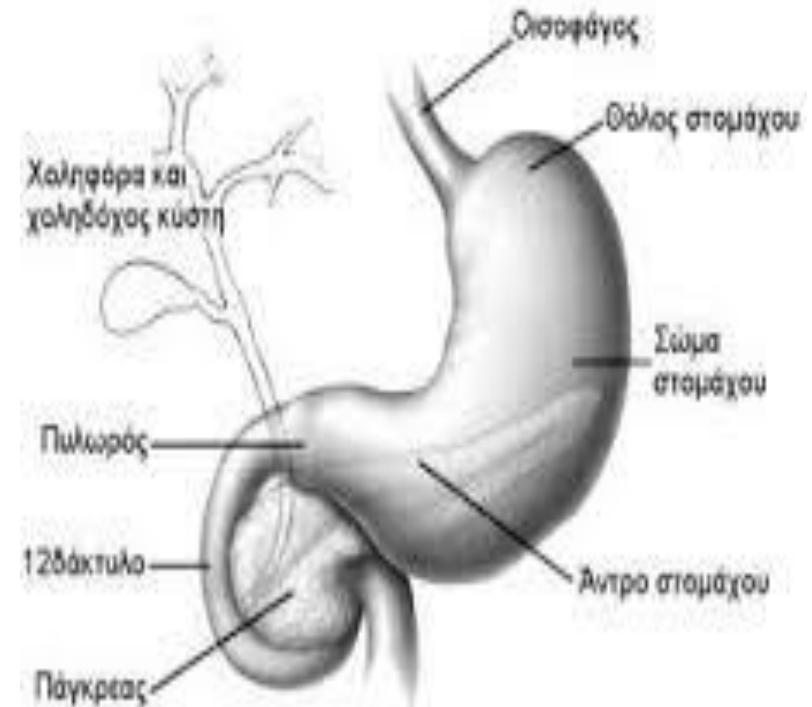
- Εκκρίνει βλέννη που αναμιγνύεται με τις τροφές και διευκολύνεται η μεταφορά του βλωμού στο στόμαχο

# Κατάποση

- Διαδικασία που ξεκινά εκούσια
- Φάσεις:
  - **Στοματική/εκούσια:** αρχίζει με τη συμπίεση του βλωμού με τη γλώσσα, ανάμιξη τροφής με σίελο,
  - **Φαρυγγική φάση:** αρχίζει όταν η τροφή έρθει σε επαφή με το οπίσθιο τοίχωμα του οισοφάγου
  - **Οισοφαγική φάση:** αρχίζει καθώς η συστολή των φαρυγγικών μυών ωθεί το βλωμό στον οισοφάγο.

# Στόμαχος

- Αποθήκευση τροφών
- Ρευστοποίηση τροφών
- Πέψη τροφών
- Προώθηση τροφών



# ΣΤΟΜΑΧΟΣ - ΠΕΨΗ

- Περισταλτικές κινήσεις τοιχώματος (τοπικός βηματοδότης) που οδηγεί σε μετακίνηση της τροφής προς το λεπτό έντερο
- Χημική πέψη: ανάμιξη τροφών με το πολύ όξινο γαστρικό οξύ που εκκρίνεται στο στομάχι. Η επίδραση γαστρικού υγρού προκαλεί διάσπαση των πρωτεϊνών με τη δράση της πεψίνης(ένζυμο).
- Δημιουργία **γαστρικού χυμού**

# Εκκρίσεις Στομάχου

- Βλέννη: εκκρίνεται από τα **επιφανειακά κύτταρα** και καλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του στομάχου. Προστατεύει από τα οξέα και τα ένζυμα του γαστρικού αυλού!
- Εκτός από την βλέννη, τα **τοιχωματικά κύτταρα** παράγουν τον ενδογενή παράγοντα: απαιτείται για την απορρόφηση της B12 στον ειλεό.
- Τα **κύρια κύτταρα** είναι πιο άφθονα κύτταρα πλησίον της βάσης του γαστρικού αδένου. Αυτά τα κύτταρα εκκρίνουν πεψινογόνο το οποίο ενεργοποιείται σε πεψίνη (με την δράση του υδροχλωρικού οξέος)

- Οι κινήσεις του στομάχου χρησιμεύουν για:
  1. την αποθήκευση της τροφής
  2. Τη μίξη με το γαστρικό υγρό
  3. Την ελάττωση του μεγέθους των σωματιδίων της τροφής
  4. Την κένωση του στομάχου προς το δωδεκαδάκτυλο

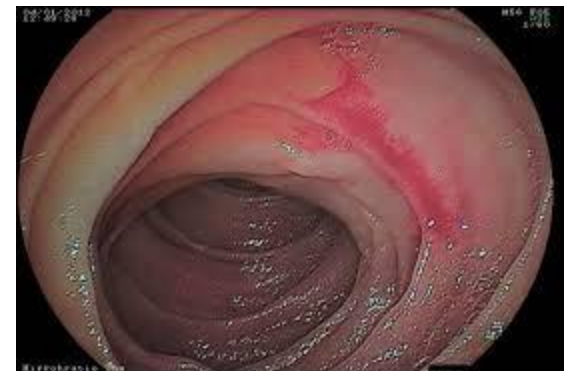
# ΛΕΠΤΟ ΕΝΤΕΡΟ

- Διακρίνεται σε: νήστιδα (1μ)  
και ειλεό(2μ)

Χαρακτηριστικό: το τοίχωμα  
του ειλεού έχει άφθονο λεμφικό  
ιστό(πλάκες Peyer)

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ:

- Πέψη
- Απορρόφηση



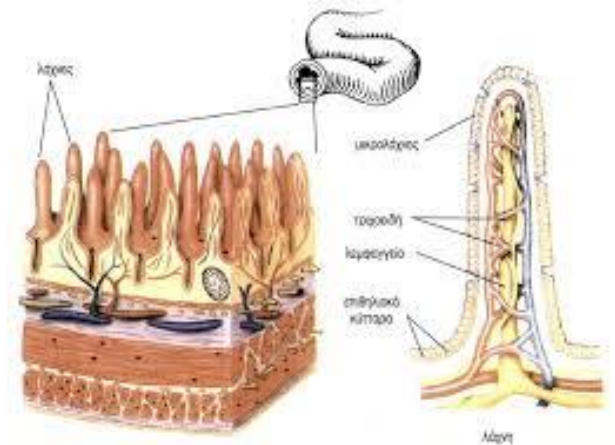


# ΛΕΠΤΟ ΕΝΤΕΡΟ

- Ο χυμός υπόκειται στις περιοδικές κινήσεις οπότε προωθείται κατά μήκος του σωλήνα. Έτσι εξασφαλίζεται και καλύτερη ανάμιξη των συστατικών
- Επίδραση ουσιών που εκκρίνονται από πάγκρεας και ήπαρ οπότε καλύτερη διάσπαση
- Γίνεται μεγάλη απορρόφηση θρεπτικών ουσιών μέσω των λαχνών
- Λάχνες: αναδιπλώσεις του βλεννογόνου. Αυξάνουν την επιφάνεια απορρόφησης στο δεκαπλάσιο
- **Κυρίως σε αυτό το τμήμα γίνεται η πέψη και απορρόφηση θρεπτικών ουσιών**

# Εντερικές λάχνες

- Λάχνες: αναδιπλώσεις του βλεννογόνου. Αυξάνουν την επιφάνεια απορρόφησης στο δεκαπλάσσιο
- Καλύπτονται από επιθήλιο, το οποίο καλύπτεται με τη σειρά του από μικρολάχνες
- Οι μικρολάχνες αυξάνουν επιπλέον το εμβαδό κατά 20 φορές
- Κάθε λάχνη εμπεριέχει και δίκτυο τριχοειδών και λεμφικό αγγείο



# Εντερικές εκκρίσεις

- Περίπου 1,8 λίτρα υδατώδους εντερικού περιεχομένου εισέρχεται καθημερινά στον εντερικό αυλό
- Το εντερικό περιεχόμενο ανακατεύεται με το χυμό

# ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΨΗΣ

- Επιτυγχάνεται με ολοκλήρωση των επιμέρους λειτουργιών όλων των οργάνων
- Το πρώτο μέρος του γεύματος (μέχρι το παχύ έντερο) διαρκεί περίπου 20 λεπτά
- Μέση τιμή παραμονής τροφών στο λεπτό είναι 4-6 ώρες
- Ο χρόνος για την απομάκρυνση των υπολειμμάτων των τροφών είναι 24-36 ώρες για τα πρώτα υπολείμματα και 5ημέρες για την αποβολή του 95% των υπολλειμάτων

# ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟ

- Μέρη:

1. τυφλό
2. ανιόν κόλο
3. εγκάρσιο κόλο
4. κατιόν κόλο
5. σιγμοειδές
6. ορθό
7. πρωκτός



# ΠΑΧΥ ΕΝΤΕΡΟ

- Το παχύ έντερο στερείται σημαντικής πεπτικής λειτουργίας
- Λειτουργίες:
  1. Απορρόφηση νερού και ηλεκτρολυτών
  2. Αποβολή άπεπτων-άχρηστων ουσιών (αφόδευση)

- Περισταλτικές κινήσεις
- Κινήσεις ανάμιξης του περιεχομένου
- Απορρόφηση νερού και ηλεκτρολυτών
- Περιεχόμενο τυφλού πιο υδαρές
- Περιεχόμενο κατιόντος κόλου πιο συμπαγές

# ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

- 1.500ml υλικού εισέρχεται στο κόλον καθημερινά
- 200ml κοπράνων αποβάλλονται από το σώμα
- Η σύσταση των κοπράνων:
  - 75% είναι νερό
  - 5% βακτήρια
  - Λοιπά: άπεπτα υλικά



# ΑΦΟΔΕΥΣΗ

- Παρουσία κοπράνων στο ορθό συνεπάγεται τη δημιουργία ερεθίσματος που φτάνει στον εγκέφαλο και δημιουργείται η έπειξη προς αφόδευση
- Σύσπαση λείου μυός κατιόντος κόλου-σιγμοειδούς και ορθού
- Η αύξηση της πίεσης στο ορθό προκαλεί χάλαση των σφιγκτήρων. Παράλληλα αυξάνεται η ενδοκοιλιακή πίεση

# ΗΠΑΡ-ΑΝΑΤΟΜΙΑ

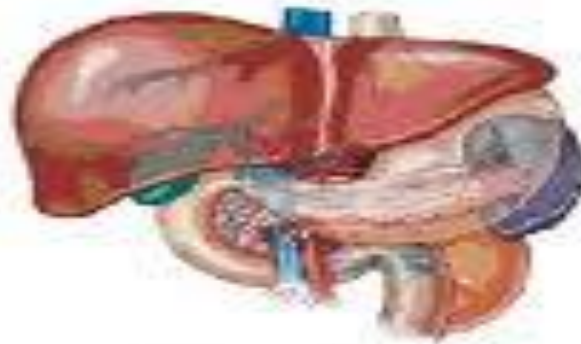
- Το ήπαρ βρίσκεται κάτω από τις πλευρές στο δεξιό μέρος του σώματος
- Βρίσκεται ακριβώς κάτω από το δεξιό πνεύμονα, κάτω από την κορυφή του διαφράγματος στο οποίο είναι προσδεμένο.
- Προστατεύεται σε μεγάλο βαθμό από το **θωρακικό κλωβό**.





- Το ήπαρ είναι το μοναδικό όργανο που τροφοδοτείται με αίμα από δύο οδούς:
  1. την ηπατική αρτηρία που αντιπροσωπεύει το 30% της αιματικής ροής στο ήπαρ, με αίμα πλούσιο σε οξυγόνο από την συστηματική κυκλοφορία
  2. πυλαία φλέβα που καλύπτει το 70% της ηπατικής αιματικής ροής και προσφέρει αίμα πλούσιο σε θρεπτικές ουσίες, **αλλά φτωχό σε οξυγόνο από το πεπτικό σύστημα.**
- Σε φυσιολογικές συνθήκες , το ήπαρ περιέχει το 10-14% του συνολικού κυκλοφορούντος όγκου αίματος

## ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ



- > Αποτελεί το κεντρικό βιοχημικό εργαστήριο του οργανισμού
- > Επιστάται ότι εκτελεί περισσότερες από 70 ζωτικές λειτουργίες
- > Το ήπαρ εξ' αιτίας της ανατομικής του θέσης και το ότι δέχεται δια μέσου της πυλκικής φλέβας το αίμα (ηπατική αρτηρία – ηπατική φλέβα) ρυθμίζει και διευθύνει τις παρακάτω βιοχημικές διεργασίες

# ΗΠΑΡ

- Το ήπαρ είναι ο μεγαλύτερος αδένας του σώματος με πολλές λειτουργίες.
- Οι τρεις κυριότερες λειτουργίες του είναι
  - (1) η παραγωγή και απέκκριση της χολής, η οποία φέρεται στον εντερικό σωλήνα,
  - (2) η συμμετοχή σε πολλές μεταβολικές λειτουργίες, που αφορούν στο μεταβολισμό του λίπους, των πρωτεϊνών και των υδατανθράκων
  - (3) τη διήθηση του αίματος και την απαλλαγή του από μικρόβια και άλλα ξένα σώματα, που εισήλθαν από τον αυλό του γαστρεντερικού σωλήνα.

- Ο μεταβολισμός των υδατανθράκων οδηγεί στη μετατροπή τους σε γλυκαγόνο το οποίο ρυθμίζει και τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα
- Ο μεταβολισμός των λιπιδίων οδηγεί στο σχηματισμό των λιπαρών οξέων
- Το ήπαρ συνθέτει πρωτεΐνες (λευκώματα), παράγοντες πήξης, παράγοντες ινωδόλυσης και κάποια ένζυμα
- Στο ήπαρ μεταβολίζονται πολλά φάρμακα



# Χολή και εντεροηπατική κυκλοφορία

- Η χολή παράγεται από τα ηπατοκύτταρα (600ml/24) και από αυτά φέρεται στα χοληφόρα τριχοειδή.
- Χρησιμεύει στην πέψη των λιπών στο λεπτό έντερο
- Από εκεί η χολή αποθηκεύεται στη χοληδόχο κύστη στην οποία φτάνει μέσω του κυστικού και ηπατικού πόρου όπου και συμπυκνώνεται.

# Πάγκρεας

- Μικτός αδένας:

**ενδοκρινής μοίρα:** εκκρίνεται  
ινσουλίνη, γλυκαγόνη και σωματοστατίνη

**εξωκρινής μοίρα:** παγκρεατικό υγρό,  
πλούσιο σε ένζυμα και εκβάλλεται στο 12δάκτυλο

# Παγκρεατική έκκριση

- Η εξωκρινής μοίρα του παγκρέατος συνθέτει και εκκρίνει το παγκρεατικό υγρό που περιλαμβάνει **πεπτικά ένζυμα** και υδατικό **διάλυμα ηλεκτρολυτών και διττανθρακικών**
- Τα πεπτικά ένζυμα εκκρίνονται από τις **αδενοκυψέλες** του παγκρέατος ενώ το διάλυμα των ηλεκτρολυτών και διττανθρακικών από τα **επιθηλιακά κύτταρα των μικρών και μεγάλων εκφορητικών πόρων** του αδένου.
- Το παγκρεατικό υγρό εκκρίνεται με ερέθισμα την παρουσία χυμού στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου, τα δε χαρακτηριστικά του καθορίζονται ως ένα βαθμό από το είδος της τροφής
- Το παγκρεατικό υγρό συμμετέχει στην λειτουργία της **πέψης** και στην **ρύθμιση του pH** του εντερικού σωλήνα προστατεύοντας τον εντερικό βλεννογόνο από τον όξινο γαστρικό χυμό
- Περίπου 500-800 ml παγκρεατικού υγρού παράγονται ημερησίως
-

# Παγκρεατική έκκριση

- Ο όγκος και σύσταση του παγκρεατικού υγρού μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της ημέρας
- Η έκκριση διακρίνεται σε:
  - βασική: μεταξύ των γευμάτων
  - διεγχειρόμενη: μετά τα γεύματα
- Την έκκριση τη ρυθμίζουν : εκκριτίνη και χολοκυστοκινίνη (ορμόνες), πνευμονογαστρικό αντανακλαστικό

- **ΦΑΣΕΙΣ ΕΚΚΡΙΣΗΣ ΠΑΓΚΡΕΑΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ**

- Η έκκριση παγκρεατικού υγρού επιτελείται σε τρεις φάσεις: Κεφαλική, Γαστρική, Εντερική

- **ΚΕΦΑΛΙΚΗ ΦΑΣΗ**

Ερεθίσματα οπτικά, οσφρητικά, γευστικά προκαλούν την δημιουργία νευρικών σημάτων από τον εγκεφαλικό φλοιό και τον υποθάλαμο μέσω του πνευμονογαστρικού νεύρου διεγείρουν το πάγκρεας με αποτέλεσμα την έκκριση μέτριου ποσού ενζύμων που αποτελεί το 20% της ολικής παγκρεατικής έκκρισης. Εντούτοις ελάχιστο έκκριμα ρέει προς το έντερο γιατί παράγονται ελάχιστο νερό και ηλεκτρολύτες

- **ΓΑΣΤΡΙΚΗ ΦΑΣΗ**

Κατά την γαστρική φάση η νευρική διέγερση για την παραγωγή ενζύμων συνεχίζεται με αποτέλεσμα την παραγωγή άλλων 5-10% των ενζύμων που εκκρίνονται μετά από γεύμα. Και σε αυτή την φάση ελάχιστα ποσά διοχετεύονται προς τον αυλό του δωδεκαδακτύλου γιατί εξακολουθεί η έλλειψη επαρκούς ποσότητας υγρού από το έκκριμα

- **ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΦΑΣΗ**

Με την είσοδο χυμού στο λεπτό έντερο η έκκριση του παγκρεατικού υγρού γίνεται άφθονη σαν απάντηση στο έρεθισμα της **εκκριματίνης**. Επιπλέον η **χολοκυστοκινίνη** προκαλεί **μεγαλύτερη έκκριση ενζύμων**

# Πέψη και απορρόφηση υδατανθράκων

- Κύρια πηγή υδατανθράκων για τον άνθρωπο είναι οι πολυσακχαρίτες άμυλο και γλυκογόνο, οι δισακχαρίτες καλαμοσάκχαρο, μαλτόζη και λακτόζη και οι μονοσακχαρίτες γλυκόζη και φρουκτόζη.
- Η διάσπαση του αμύλου αρχίζει στο στόμα με την επίδραση του ενζύμου πτυαλίνη που περιέχεται στη σίελο, και συνεχίζεται στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου με την επίδραση της παγκρεατικής αμυλάσης.
- Τελικό προϊόν της διάσπασης των υδατανθράκων είναι οι μονοσακχαρίτες, οι οποίοι απορροφώνται από τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου και από εκεί διοχετεύονται στο αίμα.

# Πέψη και απορρόφηση λιπών

- Τα λίπη βρίσκονται τόσο σε ζωικές όσο και σε φυτικές τροφές, και μπορεί να είναι ουδέτερα λίπη (τριγλυκερίδια), φωσφολιπίδια και χοληστερόλη.
- Η πέψη των λιπών συντελείται κυρίως στο λεπτό έντερο με την επίδραση της παγκρεατικής λιπάσης,.
- Με τη δράση της λιπάσης τα ουδέτερα λίπη διασπώνται σε μονογλυκερίδια, λιπαρά οξέα και γλυκερόλη. Κατά την επαφή τους με την επιφάνεια των επιθηλιακών κυττάρων τα λιπαρά οξέα και τα μονογλυκερίδια διαχέονται παθητικά διά μέσου της κυτταρικής μεμβράνης.
- Μέσα στα επιθηλιακά κύτταρα τα τριγλυκερίδια επανασυντίθενται από μονογλυκερίδια και λιπαρά οξέα και συγκεντρώνονται στο ενδοπλασματικό δίκτυο, όπου μετατρέπονται σε σφαιρίδια που ονομάζονται χυλομικρά. Αυτά απομακρύνονται με τη λέμφο και καταλήγουν σε διάφορους ιστούς, κυρίως στο μυϊκό ή στο λιπώδη ιστό.

# Πέψη και απορρόφηση πρωτεϊνών

- Οι πρωτεΐνες βρίσκονται κυρίως σε τροφές ζωικής προέλευσης αλλά και σε φυτικές τροφές (όσπρια) και πέπτονται στο στομάχι και στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου.
- Η πεψίνη στο στομάχι διασπά τις πρωτεΐνες σε μικρότερα πολυπεπτίδια.
- Με την επίδραση των παγκρεατικών ενζύμων, (θρυψίνης, χυμοθρυψίνης καρβοξυπεπτιδασών και αμινοπεπτιδασών) συνεχίζεται η πέψη των πρωτεϊνών στο ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου, οπότε τελικά προκύπτουν διπεπτίδια και λίγα αμινοξέα.
- Το τελευταίο στάδιο της πέψης των πρωτεϊνών, δηλαδή η διάσπασή τους σε αμινοξέα, πραγματοποιείται, με τη βοήθεια των πεπτιδασών, στα επιθηλιακά κύτταρα του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου. Τα αμινοξέα απορροφώνται από τα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου και από εκεί διοχετεύονται στην κυκλοφορία του αίματος