

2016	2017	2018	2019
	4		1
	2		2
1	1		
	2		2
1	2		3
2			
	1		1

মুখ্যগন্তব্যে খাদ্য পরিমাণ

পাকস্থলীর বিভিন্ন অংশে সংঘটিত পরিমাণ

ক্ষুদ্রান্তে খাদ্যদ্রব্যের পরিমাণ ও শোষণ

খাদ্য পরিমাণে পৌষ্টিকত্ত্বের ভূমিকা

শর্করা, আমিষ ও স্লেহ জাতীয় খাদ্যের পরিমাণ

ঘকৃত ও এর বিপাকীয় ভূমিকা

পরিমাণ গ্রন্থির কাজ ও ভূমিকা

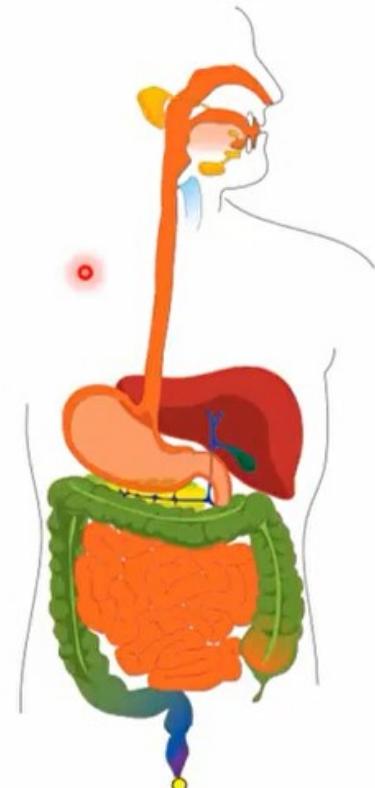
পরিমাণে স্নায়ু ও হৃমানের ভূমিকা

বৃহদ্ব্রের কাজ

স্তুলতা

## পরিপাক ও শোষণ

**পরিপাকঃ** যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জটিল খাদ্যবস্তু বিভিন্ন হরমোন ও এনজাইমের প্রভাবে ভেঙ্গে দ্রবণীয় সরল ও দেহকোষে গ্রহণীয় ক্ষুদ্র অণুতে পরিণত হয় তাকে পরিপাক বলে।



## পরিপাক ও শোষণ

→ দুইভাবে সম্পন্ন হতে পারে।

১) যান্ত্রিক পরিপাকঃ যে প্রক্রিয়ায় খাদ্যবস্তুকে পেশি বা দাঁতের সাহায্যে ক্ষুদ্র টুকরো করা যায়।



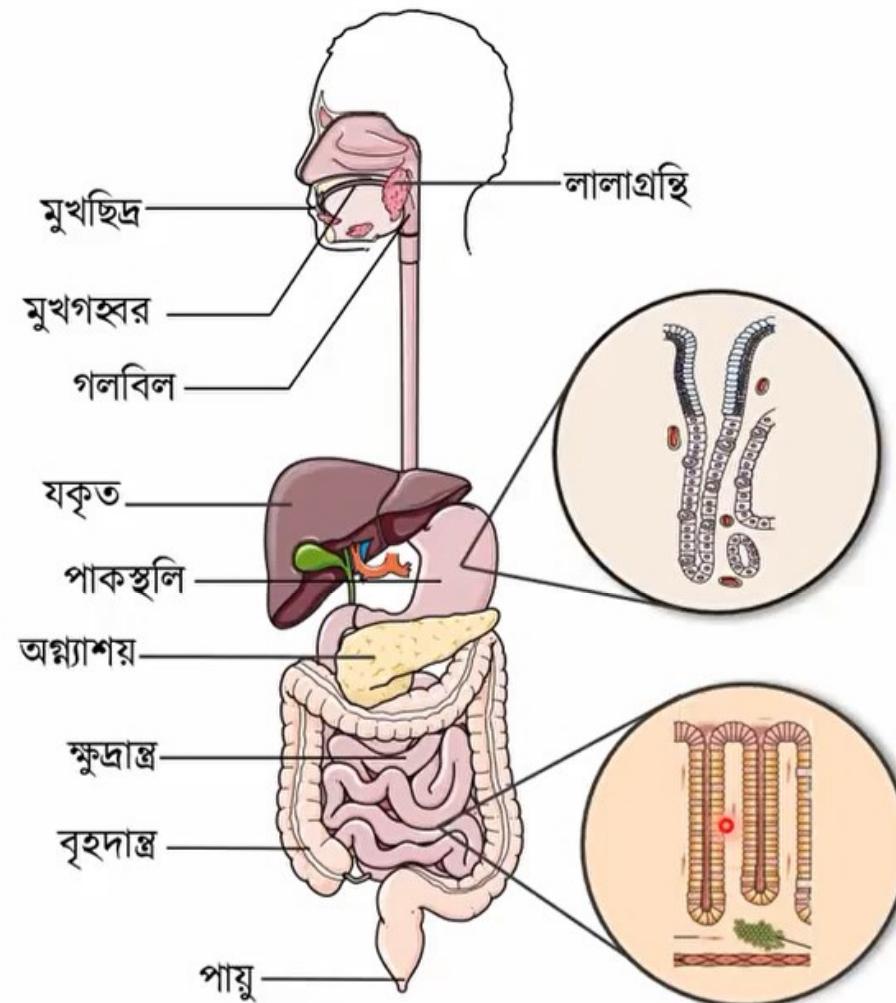
২) রাসায়নিক পরিপাকঃ যে প্রক্রিয়ায় ক্ষুদ্র বস্তুকনা এনজাইমের প্রভাবে দেহকোষে গ্রহণীয় উপাদানে পরিণত হয়।



## পৌষ্টিকতন্ত্র

### পৌষ্টিকনালী

- মুখছিদ্র
- মুখগহৰ
- গলবিল
- পাকস্থলি
- ক্ষুদ্রান্ত্র
- বৃহদ্বান্ত্র
- পায়ু



### পৌষ্টিকগ্রাহি

- লালাগ্রাহি
- যকৃত
- অন্যাশয়
- গ্যাস্ট্রিক গ্রাহি
- আন্তরিক গ্রাহি

## খাদ্য উপাদানসমূহ

↳ ৭টি উপাদান

১) শক্ররা → শক্তি উৎপাদন করে।

উৎসঃ



চাল



গম



আলু

২) আমিষ → দেহ গঠন করে।

উৎসঃ



মাছ



মাংস

## খাদ্য উপাদানসমূহ

↳ ৭টি উপাদান

৩) স্নেহ → তাপ ও শক্তি উৎপন্ন করা।

উৎসঃ



সয়াবিন তেল



ঘি



চর্বি

৪) ভিটামিন → রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়।

উৎসঃ



ডিম



দুধ



কলিজা

## খাদ্য উপাদানসমূহ

→ ৭টি উপাদান

৫) খনিজ লবন → দেহের বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।

**উৎসঃ** ফল, শাক, সবজি, কলিজা

৬) পানি → সকল দ্রব্য দ্রবীভূত করে পরিবহন করে।

৭) রাফেজ → ক্যানার প্রতিরোধে কাজ করে।

**উৎসঃ**



শাক-সবজি



ফলের খোসা

# জিহ্বা

স্বাদ গ্রহণ অঞ্চলঃ



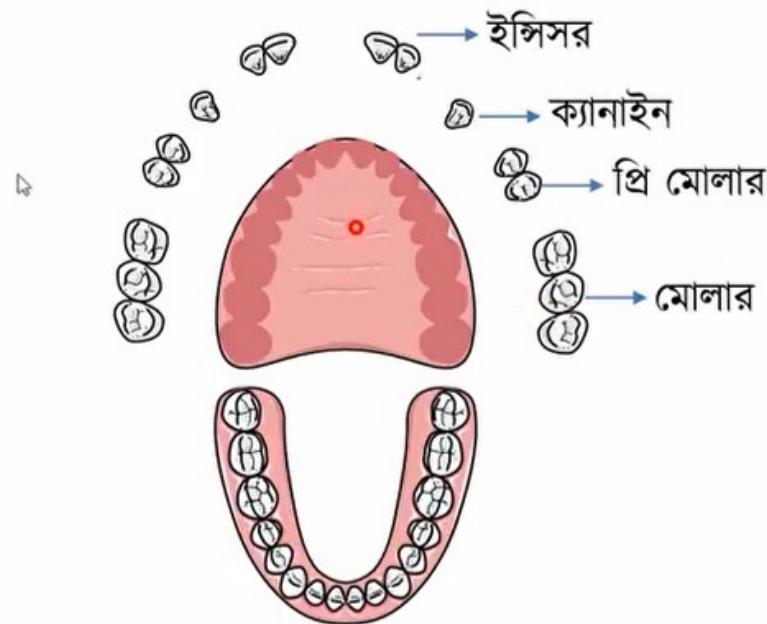
- অম্লতাঃ পশ্চাত্তাগের পার্শ্বদিকে।
- মিষ্টতাঃ অগ্রভাগে।
- তিক্ততাঃ পশ্চাত্তাগে
- লবণাক্ততাঃ অগ্রভাগের পার্শ্বদিকে।

□ স্বাদ গ্রহণে ব্যাঘাত ঘটে যে রোগ হয় এর নাম “ডিসজিউসিয়া”।



## দাঁত

- ৪ রকমের দাঁত।
- ইসিসর, ক্যানাইন, প্রি মোলার ও মোলার।



## দাঁত

- ৪ রকমের দাঁত।
- ইঙ্গিসর, ক্যানাইন, প্রি মোলার ও মোলার।
- দন্ত সংকেতঃ

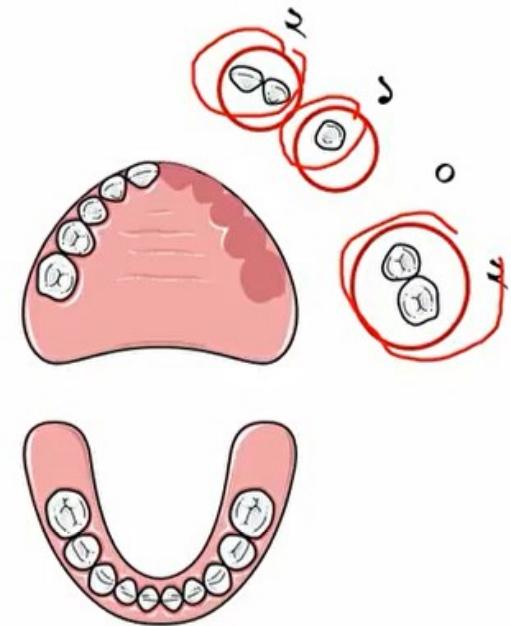
➤ বয়স্কদের → ২ ১ ২ ৩

$$\rightarrow 8 \times 8 = 32$$

➤ ৫ বছরের নিচে শিশুদের → ২ ১ ০ ২

$$\rightarrow 5 \times 8 = 20$$

③



## মুখগহবরে যান্ত্রিক পরিপাক

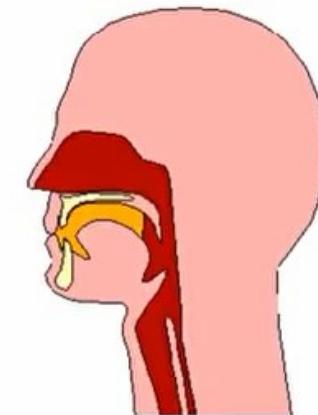
দাঁত দ্বারা বড় খাদ্যকণা কে ক্ষুদ্র  
কণায় ভাগ করা হয়।



ক্ষুদ্রকণা লালার সাথে মিশে “বোলাস  
(bolus)” এ পরিণত হয়।



জিহ্বা ও শক্ত তালুর সংস্পর্শে খাদ্য  
পেছনে যায়।



## লালা গ্রন্থি

→ ৩ জোড়া থাকে মুখের উভয় পাশে

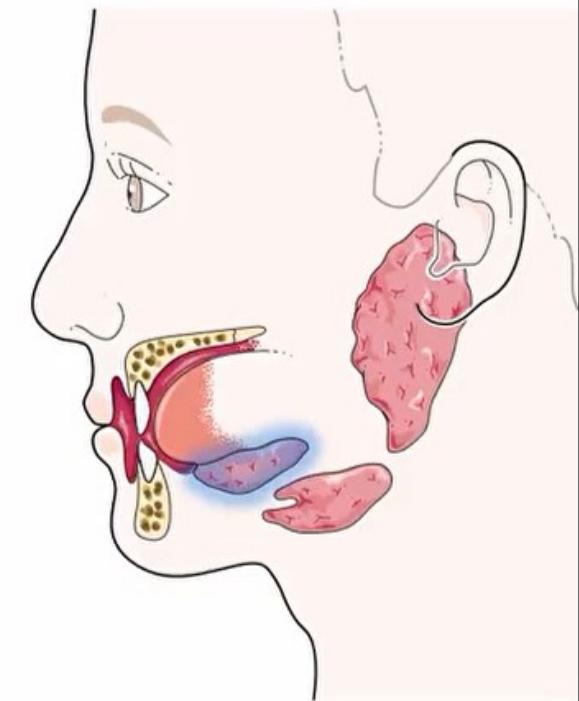
১) প্যারোটিড গ্রন্থি: সবচেয়ে বড় ও কানের নিচে অবস্থিত।



২) সাবম্যান্ডিবুলার গ্রন্থি: ম্যান্ডিবল অঙ্গের নিচে উভয় পাশে।



৩) সাবলিঙ্গুয়াল গ্রন্থি: জিহ্বার নিচে অবস্থান করে উভয় পাশে।



## লালারস (*Saliva*)

- সুস্থ মানুষ দৈনিক ১২০০ - ১৫০০ মিলি-লিটার লালা ক্ষরণ করে।

### উপাদানঃ

১) পানি → 95.5%

২) কোষীয় উপাদান → ব্যাকটেরিয়া, এপিথেলিয়াল কোষ।

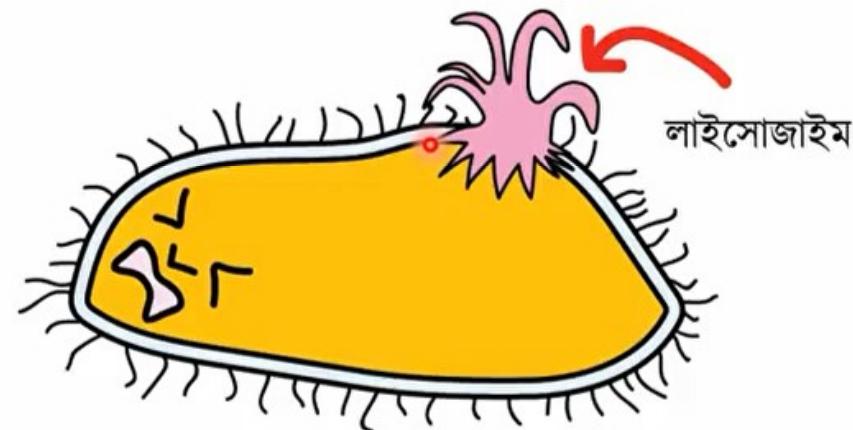
৩) গ্যাস → অক্সিজেন, নাইট্রোজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড।

৪) অজৈব পদার্থ →  $NaCl$ ,  $KCl$ ,  $CaCO_3$  ইত্যাদি।

৫) জৈব পদার্থ → এনজাইম ( টায়ালিন, ব্যাটেরিওলাইটিক ), মিউসিন, ইউরিয়া।

## লালার কাজ

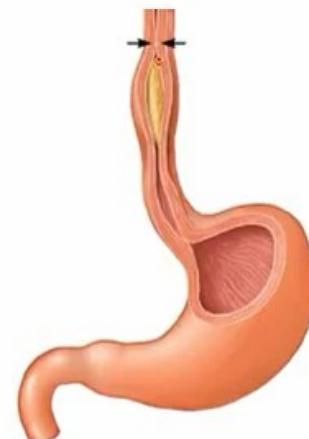
- ১) মুখকে সিন্ত রেখে কথা বলতে সাহায্য করে।
- ২) “মিউসিন” পদার্থ খাদ্যকে পিছিল করে ফেলে।
- ৩) টায়ালিন এনজাইম দিয়ে শর্করা ভাঙে।
- ৪) লাইসোজাইম ব্যাট্টেরিয়া ধ্বংস করে দেয়।



## মুখ গহবরে রাসায়নিক পরিপাক

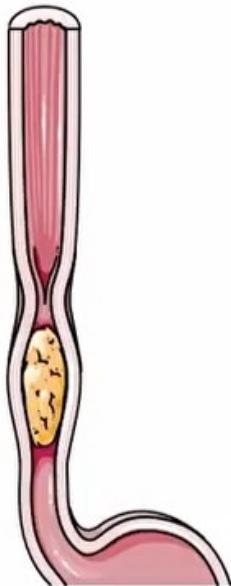


- মুখগহবরে আমিষ ও চর্বি পরিপাক করার এনজাইম নেই বলে এখানে এদের পরিপাক হয় না।
- মুখ থেকে খাদ্য অন্ননালীতে পৌছায় ও পেরিস্টালসিস প্রক্রিয়ায় পাকস্থলিতে পৌছায়।



□ পেরিস্টালিসিস (*Peristalsis*) কাকে বলে ?

⇒ যে ত্রুটাগত অনৈচ্ছিক পেশীর সংকোচনের কারণে খাদ্যবস্তু অন্ননালী দিয়ে পরিবাহিত হয় তাকে পেরিস্টালিসিস বলে।



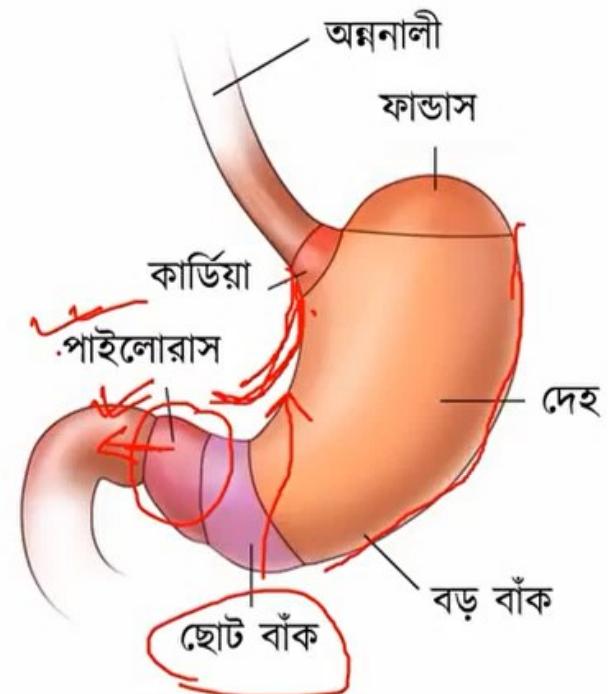
□ খাদ্য অন্ননালী দিয়ে গলাধঃকরণ করতে সমস্যা কে “ডিসফ্যাজিয়া” বলে।



## পাকস্তলি

পাকস্তলিটি ডায়াফ্রামের নিচে উদরের উপরের অংশে অবস্থিত প্রায় ৩০ সেন্টিমিটার লম্বা ও ১৫ সেন্টিমিটার চওড়া বাঁকানো থলির মতো অংশ। এটি নিম্নোক্ত কয়েকটি অংশে বিভক্ত-

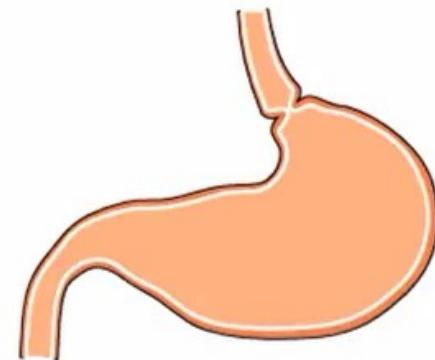
- i. যে অংশে অম্লনালি উন্মুক্ত হয় তা কার্ডিয়া (*Cardia*)।
- ii. কার্ডিয়ার বাম পাশে পাকস্তলি-প্রাচীর যা গম্বুজাকার ধারণ করে তা ফান্ডাস (*fundus*)।
- iii. ডান অবতল ও বাম উত্তল কিনারা যথাক্রমে ছোট ও বড় বাঁক (*lesser and greater curvatures*)।
- iv. যে অংশটি ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয়েছে তা পাইলোরাস (*pylorus*) নামে পরিচিত।



□ কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক অংশে একটি করে বৃত্তাকার পেশিবলয় আছে। বলয়দুটি যথাক্রমে কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক স্ফিংক্টার।

## পাকস্থলিতে যান্ত্রিক পরিপাক

- পাকস্থলি থেকে ক্ষরিত  $HCl$  জীবাণু ধ্বংস করে।
- মসৃণ পেশির ঢটি স্তর থাকে। যাদের সংকোচনে খাদ্য পেস্ট এ পরিণত হয়।



- গ্যাস্ট্রিক জুস খাদ্যের সাথে মিশে ঘন স্যুপের মতো মিশ্রণে তৈরী হয় তাকে “কাইম” বলে।

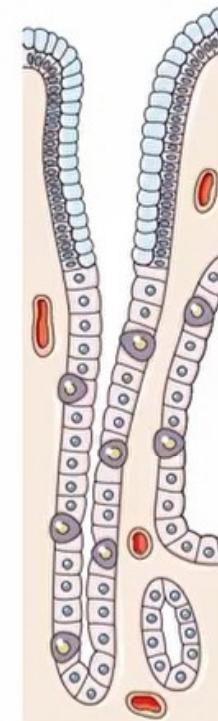


## গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি

- পাকস্থলির ভেতরের প্রাচীর মিউকোসাতে ক্ষুদ্র অসংখ্য গর্ত থাকে যাদের “গ্যাস্ট্রিক পিট” বলে। এইখানেই গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থাকে।
- গ্যাস্ট্রিক গ্রন্থি থেকে যে রস ক্ষরণ হয় একে “গ্যাস্ট্রিক জুস” বলে।

### উপাদানঃ

- পানিঃ ৯৯.৪৫%
- অজৈবঃ  $HCl, NaCl, KCl$  (০.১৫%)
- জৈবঃ মিউসিন , এনজাইম (০.৮০%)
- ইন্ট্রিনসিক ফ্যাল্টের অব ক্যাসেল।



## পাকস্তলি প্রাচীরের কোষসমূহ

### ১) অক্সিনটিক কোষ (*Oxyntic cell*):

এগুলো প্যারাইটাল কোষ (*parietal cell*)- নামে  
পরিচিত এবং হাইড্রোক্লোরিক এসিড উৎপন্ন করে।

### ২) মিউকাস কোষ (*Mucous cell*):

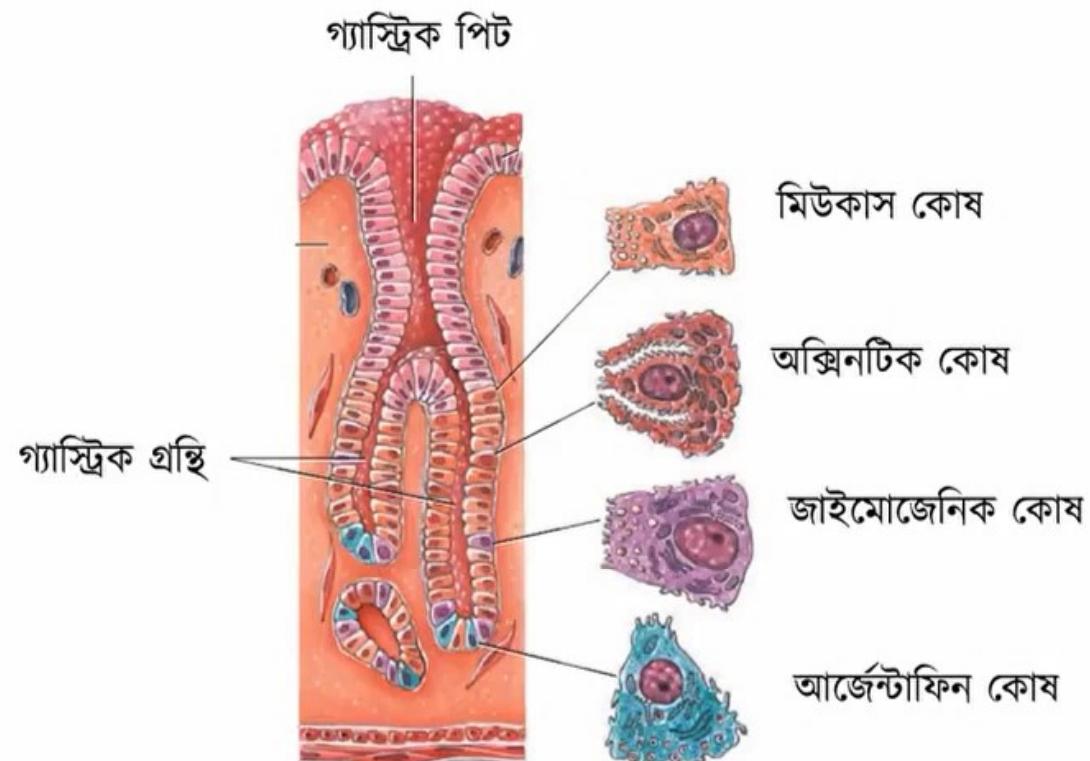
পিছিল মিউকাস উৎপন্ন করে।

### ৩) আর্জেন্টাফিন কোষ (*Argentaffin cell*):

গ্যাস্ট্রিক ইন্ট্রিনসিক ফ্যাষ্টের সৃষ্টি করে।

### ৪) জাইমোজেনিক কোষ (*Zymogenic cell*):

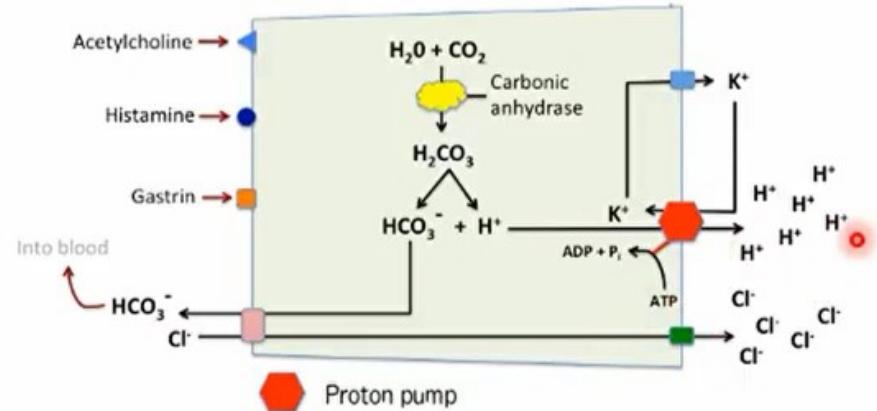
জাইমোজেনিক কোষকে চীফ কোষ (*Chief cell*)-ও<sup>০</sup>  
বলে। এ কোষ থেকে নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন উৎপন্ন হয়।



## □ $HCl$ কিভাবে তৈরি হয় ?

- পানি ও  $CO_2$  মিলে  $H_2CO_3$  তৈরী
- $H_2CO_3 \rightarrow HCO_3^- + H^+$  এ পরিণত।
- $H^+$  আয়ন কোষের বাইরে নিঃস্ত হয়।
- রক্ত থেকে  $Cl^-$  আয়ন এসে  $H^+$  সাথে  $HCl$  তৈরী করে।

### প্যারাইটাল কোষ



## গ্যাস্ট্রিক জুসের কাজঃ

১)  $HCl$  জীবাণু ধ্বংস করে ও খাদ্যকে অম্লীয় করে।

$HCl$



২)  $HCl$  নিষ্ঠিয় “*Pepsinogen*” কে “*Pepsin*” এ পরিণত করবে।

৩)  $HCl$   $Fe^{3+}$  কে  $Fe^{2+}$  পরিণত করে লৌহ শোষণে কাজ করে।

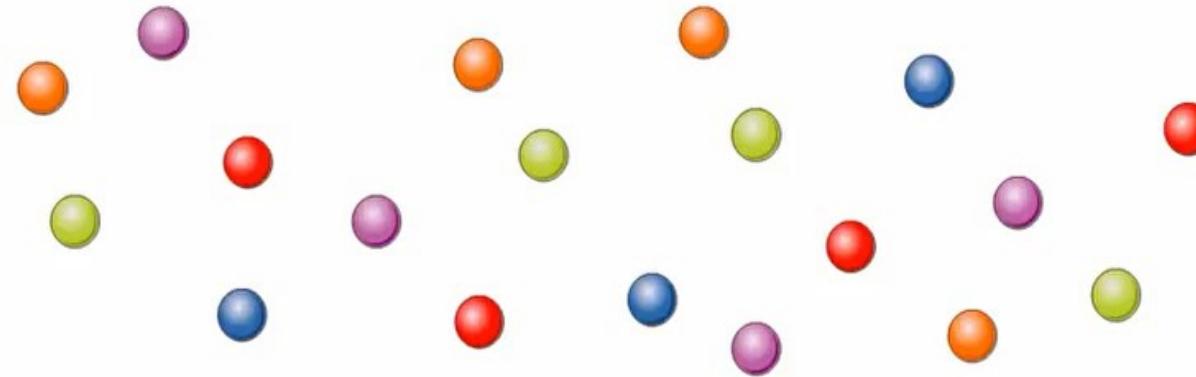
৪) “রেনিন” এনজাইম দুধ পরিপাকে সাহায্য করে।

৫) পেপসিন প্রোটিন কে পেপটোন এ পরিণত করে।

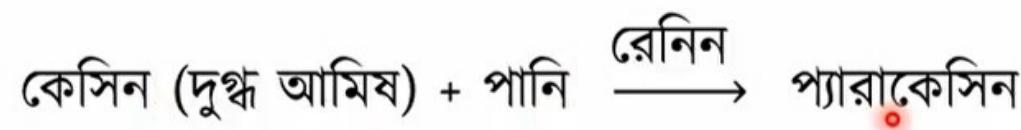
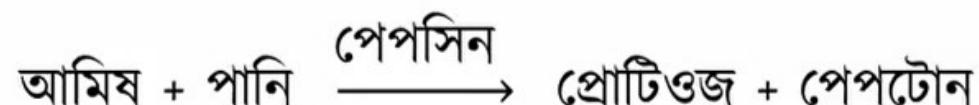
৬)  $\text{H}_2\text{O}$  গ্যাস্ট্রিক জুস পাকস্থলির প্রাচীর রক্ষা করে।

## পাক স্থলিতে রাসায়নিক পরিপাক

- আমিষ পরিপাকঃ



অ্যামিনো এসিড



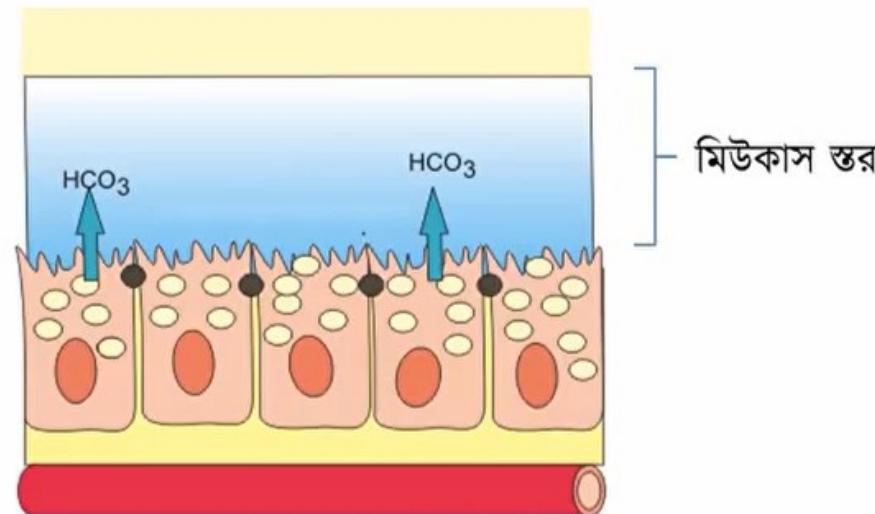
## পাক স্থলিতে রাসায়নিক পরিপাক

- শর্করা বিশ্লেষী এনজাইম নিঃসৃত হয় না তাই এখানে শর্করার পরিপাক হয় না ।
- মেহ পরিপাককারী এনজাইম অল্লীয় পরিবেশে কাজ করে না । ব্যতিক্রমী "Gastric lipase" মাখনের চর্বির ওপর কাজ করে ।



□ পাকস্থলি নিজেই কেন এনজাইম দ্বারা পরিপাক হয় না ?

- ⇒ যে এনজাইম নিঃসৃত হয় তা শুরুতে নিষ্ক্রিয় থাকে। যেমন- পেপসিনোজেন।
- ⇒ ডেতরের পুরু মিউকাস স্তর  $HCl$  দ্বারা ক্ষয় রোধ করে।



## যকৃত

মধ্যচ্ছদার নিচে ও উদর গহ্বরের ডান পাশে অবস্থিত।

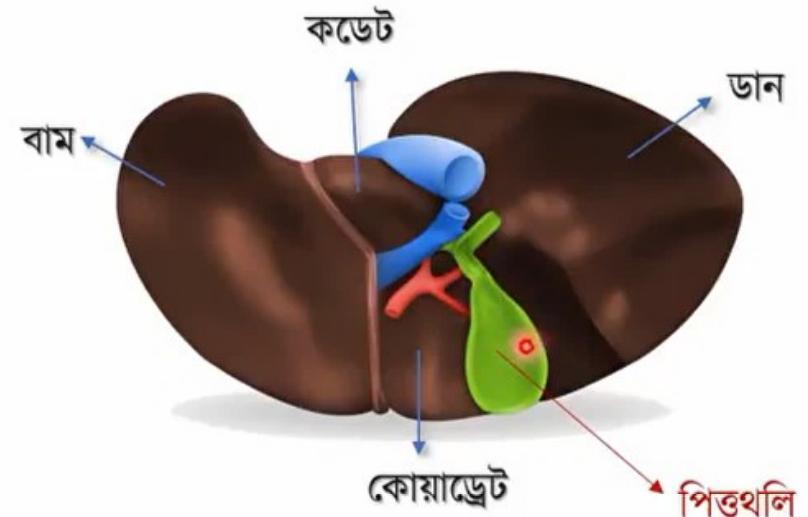


## যকৃত

মধ্যচ্ছদার নিচে ও উদর গহ্বরের ডান পাশে অবস্থিত।

### গঠনঃ

- সবচেয়ে বড় গ্রন্থি। ওজন ১.৫–২ কেজি।
- ৪ টা খন্দ নিয়ে তৈরি।
  - ডান, বাম, কোয়াড্রেট, কড়েট
- ডান খন্দ সবচেয়ে বড়।
- যকৃতের নিচে পিত্তথলি সংযুক্ত থাকে।



## অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার গঠন

ডান ও বাম খন্দ থেকে যথাক্রমে ডান  
ও বাম হেপাটিক নালি বের হয়।



বাম ও ডান হেপাটিক নালি মিলে কমন  
হেপাটিক নালি তৈরি হয়।



কমন হেপাটিক নালি ও পিত্তথলি থেকে  
বের হওয়া সিস্টিক নালি মিলে  
পিত্তনালি তৈরি হয়।



পিত্তনালি ও অগ্ন্যাশয় নালি থেকে আসা  
"অগ্ন্যাশয় নালি" মিলে "অ্যাম্পুলা অব  
ভ্যাটার" গঠন করে।

ডান হেপাটিক নালি

বাম হেপাটিক নালি

কমন হেপাটিক নালি

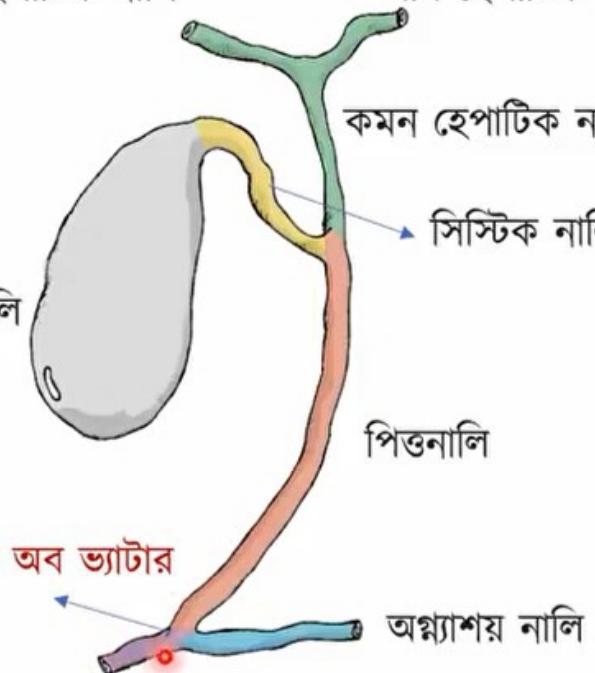
সিস্টিক নালি

পিত্তথলি

পিত্তনালি

অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার

অগ্ন্যাশয় নালি



## যকৃতের কাজ

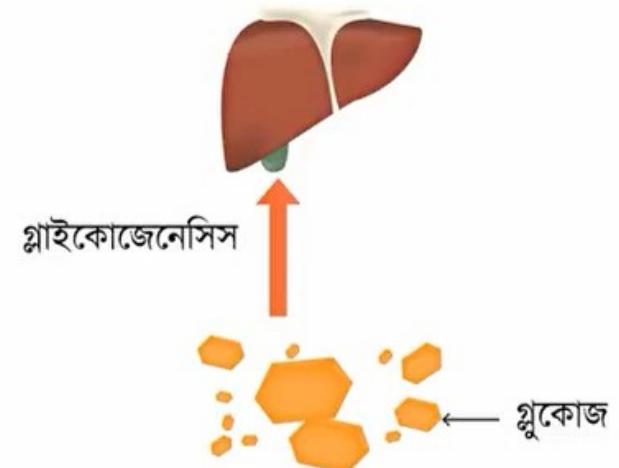


- এসকল রাসায়নিক বিক্রিয়ার কারণে যকৃতকে **জৈব রসায়নাগার** বলে।
- প্রায় **৫০০** ধরনের বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

## যকৃতের সঞ্চয়ী ভূমিকা

### ১) গ্লাইকোজেন সঞ্চয়ঃ

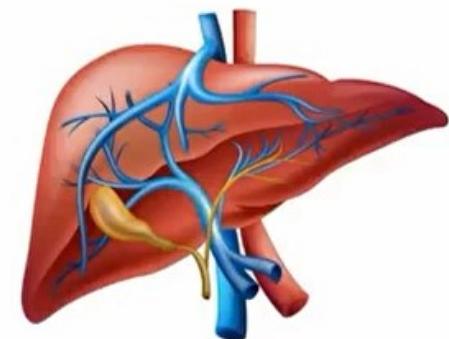
- গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় ফ্লুকোজ গ্লাইকোজেন এ পরিণত হয়।
- "ইনসুলিন" হরমোন এই প্রক্রিয়াকে প্রভাবিত করে



### ২) রক্ত সঞ্চয়ঃ

- যকৃতে অসংখ্য রক্তবাহিকা থাকে যেখানে প্রচুর রক্ত সঞ্চিত হয়।
- প্রায় ১৫০০ ঘন সে.মি রক্ত পাওয়া যায়।

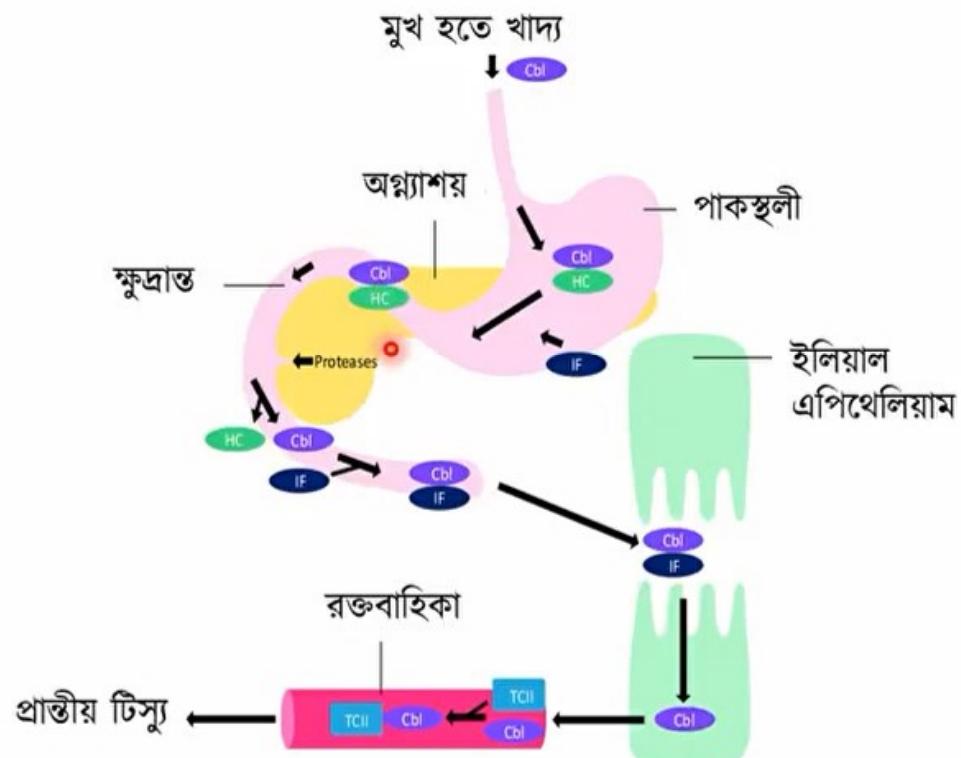
০



## যকৃতের সঞ্চয়ী ভূমিকা

### ৩) ভিটামিন সঞ্চয়ঃ

- চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন ( $A, D, E, K$ ) সঞ্চিত হয়। পানিতে দ্রবণীয় ভিটামিনের মধ্যে শুধু  $Vit - B_{12}$  সঞ্চিত হয়।
- $Vit - B_{12}$  শোষণ করতে পাকস্থলীর থেকে তৈরি হওয়া **ইন্ট্রিনসিক ফ্যাক্টর** সহায়তা করে।



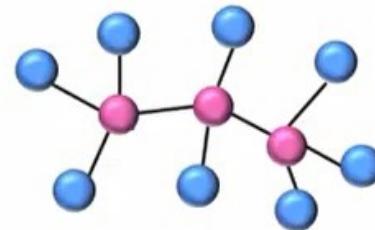
## যকৃতের সঞ্চয়ী ভূমিকা

- ৪) পিত্রস তৈরিঃ পিত্রস তৈরি করে যকৃত কোষ ও সঞ্চিত হয় পিত্রথলীতে।
- ৫) চর্বি ও অ্যামিনো অ্যাসিড সঞ্চয়ঃ অতিরিক্ত চর্বি সঞ্চয় করে রেখে দেয়। পরবর্তীতে ব্যবহার করবে।
- ৬) মিনারেল সঞ্চয়ঃ লৌহ ও পটাশিয়াম সঞ্চয় করে। লৌহ অংশ **ফেরিটিন** হিসেবে জমা থাকে।

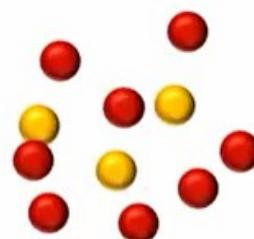
## বিপাক (Metabolism)

বিপাক প্রক্রিয়া হলো দেহের সকল উপচিতি (anabolic) ও অপচিতি (catabolic) প্রক্রিয়ার সমষ্টি।

- **উপচিতি প্রক্রিয়া (Anabolism)**— যে প্রক্রিয়ায় ছোট বস্তুসমূহ যুক্ত হয়ে বড় যৌগ তৈরি করে। যেমনঃ গ্লাইকোজেনেসিস।



- **অপচিতি প্রক্রিয়া (catabolism)**— যে প্রক্রিয়ায় বড় বস্তুসমূহ ভেঙে ছোট যৌগে পরিণত হয়। যেমনঃ  
(১) লাইপোলাইসিস - লিপিড ভাঙ্গন (২) গ্লাইকোজেনোলাইসিস - গ্লাইকোজেন থেকে গ্লুকোজ



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

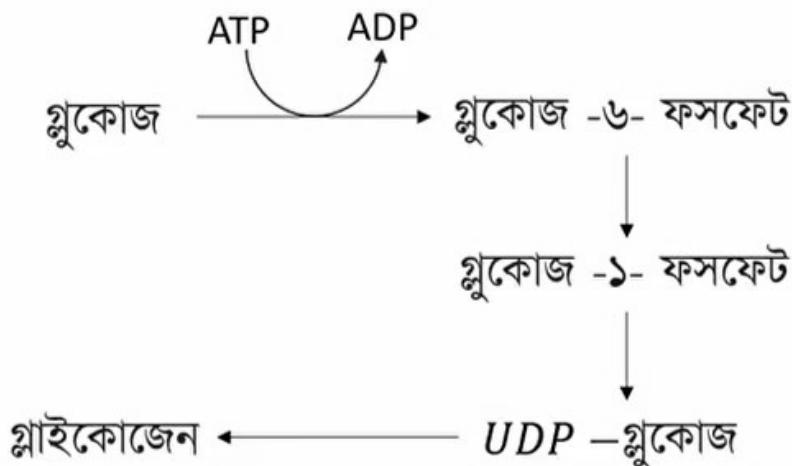
### (১) শর্করা বিপাকঃ

- গ্লাইকোজেনেসিস  $\rightarrow$  গ্লুকোজ কে গ্লাইকোজেন এ পরিণত করাকে বলা হয়।
- খাবার খাওয়ার পর গ্লুকোজ শরীরে বেড়ে গেলে গ্লাইকোজেন এ পরিণত হয়।
- অগ্ন্যাশয় থেকে " ইনসুলিন " হরমোন এই প্রক্রিয়া উদ্বিপিত করে।



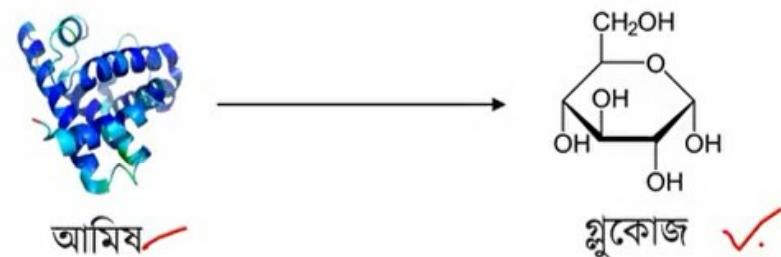
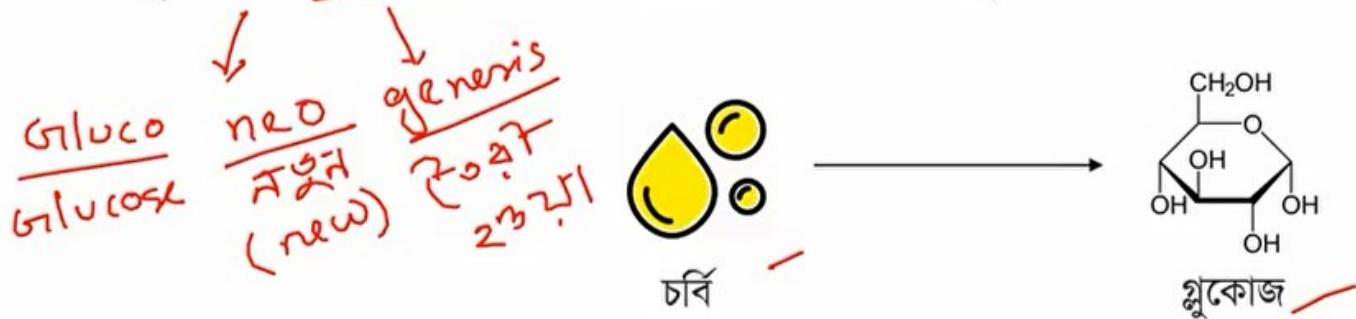
গ্লাইকোজেন

### গ্লাইকোজেনেসিস প্রক্রিয়া:



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

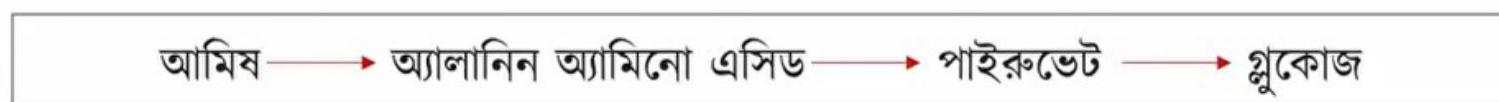
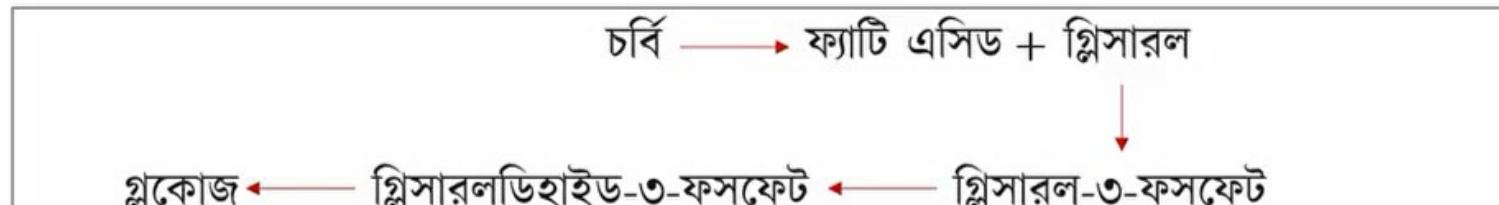
- গ্লুকোনিওজেনেসিস: নন-কার্বোহাইড্রেট উৎস থেকে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়াকে গ্লুকোনিওজেনেসিস বলে।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

- গ্লুকোনিওজেনেসিসঃ নন-কার্বোহাইড্রেট উৎস থেকে গ্লুকোজ তৈরির প্রক্রিয়াকে গ্লুকোনিওজেনেসিস বলে।

### প্রক্রিয়াঃ

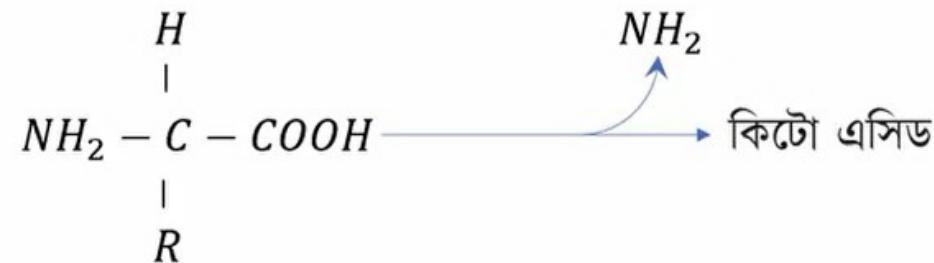


- গ্লাইকোজেনোলাইসিসঃ গ্লাইকোজেন ভেঙে গ্লুকোজ এ পরিণত করা।

## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

### (২) প্রোটিন বিপাকঃ

- ডিঅ্যামিনেশনঃ অ্যামিনো এসিড থেকে অ্যামিন মূলক সরিয়ে ফেলা।



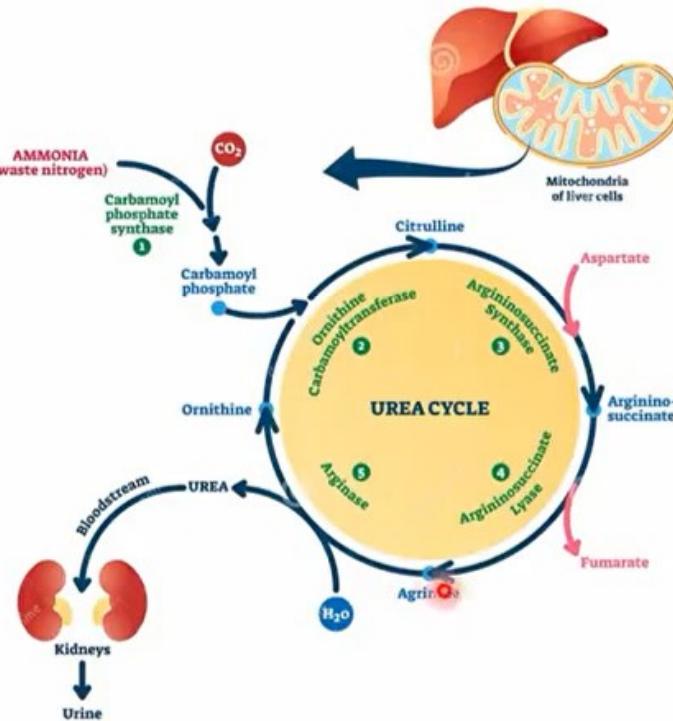
- কিটো এসিড “ক্রেবস চক্রের” মাধ্যমে শক্তি তৈরি করে ও  $NH_2$  একটি  $H^+$  এর সাথে মিলে  $NH_3$  তৈরি করে।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

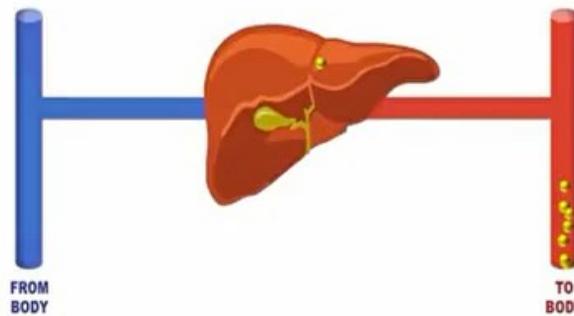
□ ইউরিয়া তৈরিঃ যকৃতে তৈরি হয়ে বর্জ্য হিসেবে মুক্ত বের হয়।

- $CO_2$  এর সাথে  $NH_3$  যুক্ত হয়ে ইউরিয়া তৈরি করে।
- যে চক্রের মাধ্যমে হয় তার নাম অরনিথিন চক্র। কারণ আরজিনিন থেকে অরনিথিন অ্যামিনো অ্যাসিড হতে ইউরিয়া তৈরি হয়। যকৃত কোষের সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকল্ড্রিয়া মিলে চক্রটি সম্পন্ন হয়।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

- প্লাজমা প্রোটিন সংশ্লেষণঃ অ্যালবুমিন, লিপোপ্রোটিন, গ্লোবিউলিন ও রক্ত তৎওগ ফ্যাট্টের তৈরি করে থাকে।



- হরমোন সংশ্লেষণঃ 'অ্যানজিওটেনসিনোজেন' (Angiotensinogen) নামক হরমোন তৈরি হয় যা রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখে।

### যকৃত একটি মিশ্র গ্রন্থি কিভাবে?

উত্তরঃ পিত্তরস উৎপাদন করে যা বহিঃক্ষরা গ্রন্থির মত ও হরমোন উৎপাদন করে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির মত।

তাই একত্রে বলা যায় যে যকৃত একটি মিশ্র গ্রন্থি।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

### ৩) ফ্যাট বিপাকঃ

লাইপোজেনেসিসঃ ফ্যাটি এসিড তৈরির প্রক্রিয়াকে বলা হয়।

লাইপোলাইসিসঃ লিপিড ভেঙে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারল তৈরি হওয়া।



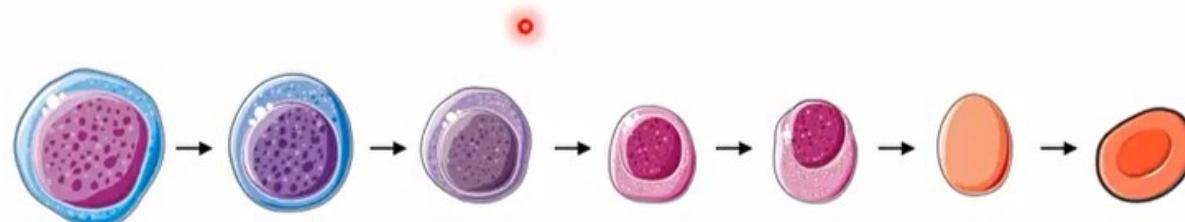
ফ্যাটি এসিড



গ্লিসারল

### ৪) লোহিত কনিকা উৎপাদনঃ

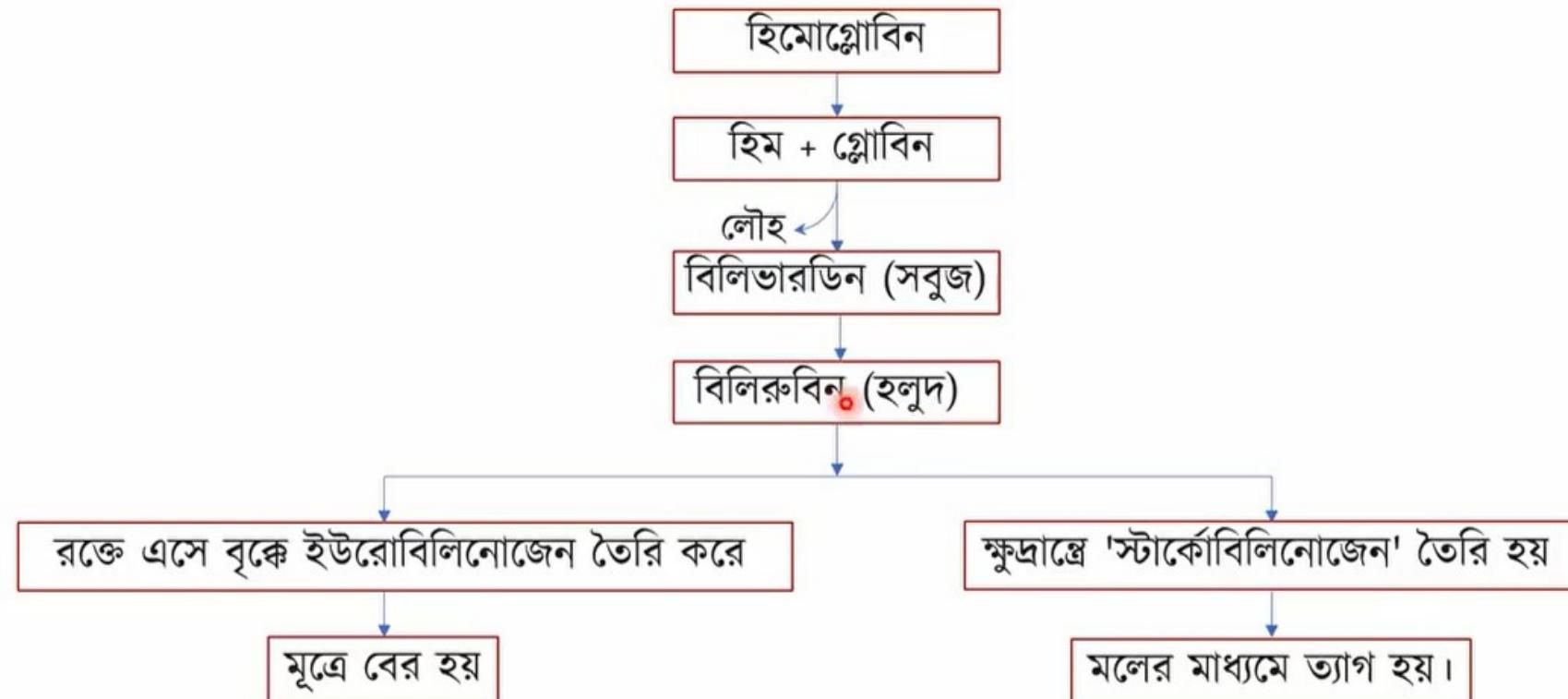
শিশুদের লোহিত কনিকা যকৃতে তৈরি হয় ও পূর্ণবয়স্ক হওয়ার পর অস্থি মজ্জায় তৈরি হয়।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

### ৫) হিমোগ্লোবিনের ভঙ্গনঃ

- যকৃতে লোহিত রক্ত কণিকা ১২০ দিন পর ভেঙে যায়।
- যকৃতের ম্যাক্রোফেজ যাকে কাফফার কোষ (*Kupffer cell*) বলা হয় সেখানে লোহিত কণিকায় থাকা হিমোগ্লোবিন ভেঙে যায়।



## যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা

- ৬) **পিত্ত উৎপাদনঃ** পিত্ত তৈরি করে এটাকে ক্ষুদ্রান্ত্রে পরিবহন করে পরিপাকে সহযোগিতা করে।
- ৭) **হরমোন ভাঙনঃ** সকল হরমোন কাজ শেষে এখানে ধ্বংস হয়। 'টেস্টোস্টেরন' ও 'অ্যালডোস্টেরন' দ্রুত ধ্বংস হয়।
- ৮) **বিষ অপসারণঃ** দেহের সমস্ত বিষাক্ত পদার্থ প্রশমিত করে দেয়।
- ৯) **তাপ উৎপাদন**  করে।

## যকৃতের নিঃসরণ- পিত্রস

(*Secretion of Liver – Bile*)

পিত্রস (*Bile*) বা পিত্রঃ যকৃত কোষ থেকে নিঃসৃত পিত্রস হলদে-সবুজ, আঠালো, তিক্ত স্বাদধারী ক্ষারীয় তরল পদার্থ ।

পিত্রস যকৃত থেকে নিঃসৃত হয়ে বাম ও ডান যকৃতনালি পথে অভিন্ন যকৃত নালিতে আসে এবং সিস্টিক নালি দিয়ে পিত্রথলিতে জমা হয়। অভিন্ন যকৃত নালি অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার (*ampulla of vater*) – এর মাধ্যমে ডিওডেনামে উন্মুক্ত হয় ।

উপাদানঃ পিত্রস ঘেসব উপাদানে গঠিত তা হচ্ছে-

- (i) পানি (৯৭%—৯৮%)
- (ii) অজেব লবণ (সোডিয়াম, পটাসিয়াম এবং ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, কার্বোনেট ও ফসফেট-০.৫%),
- (iii) পিত্রলবণ (সোডিয়াম টোরোকোলেট ও সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট-০.৮%),
- (iv) পিত্র রঞ্জক (বিলিরংবিন ও বিলিভারডিন-০.২%),
- (v) কোলেস্টেরল (০.৩৮%)
- (vi) ফ্যাট (০.৮%) ।

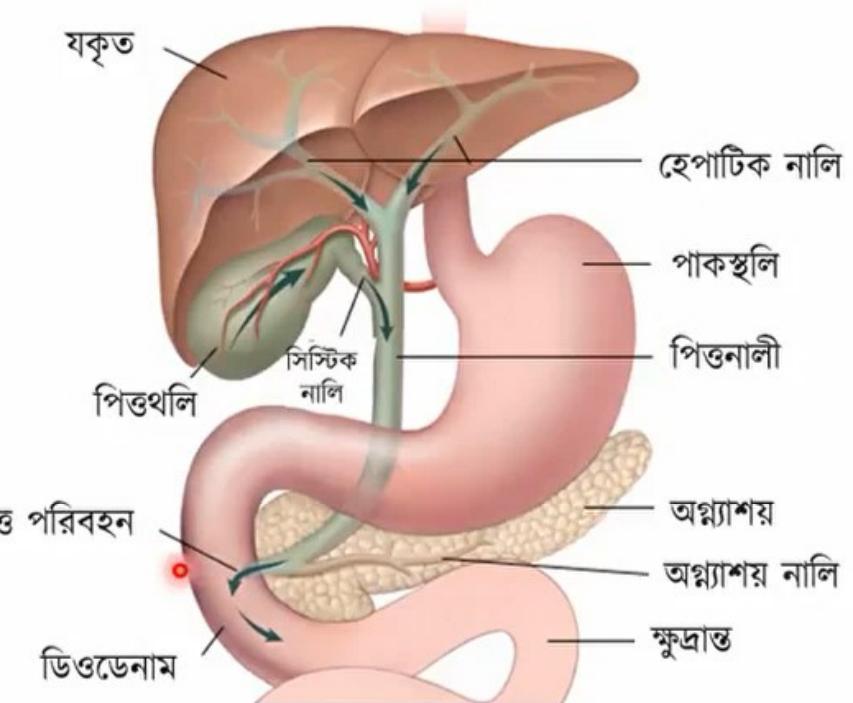
## যকৃতের নিঃসরণ- পিত্তরস

(*Secretion of Liver – Bile*)

### কাজঃ

- পিত্তরস চর্বি জাতীয় খাদ্যকে ইমালসিফিকেশন প্রক্রিয়ায় শোষণ উপযোগী ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে।
- পিত্তলবণ চর্বিতে দ্রবণীয় ভিটামিন  $A, D, E, K$  –কে শোষণে সহায়তা করে।
- পিত্তরসের মাধ্যমে কপার, জিংক, পারদ, টক্সিন জাতীয় পদার্থ, কোলেস্টেরল ইত্যাদি নিষ্কাশিত হয়।
- পিত্তরসে বেশি ক্ষারক পদার্থের উপস্থিতির জন্য  $HCl$  কে প্রশমিত করে  $pH$  নিয়ন্ত্রণ করে এবং পাকস্থলি থেকে ডিওডেনামে আগত  $HCl$  কে প্রশমিত করে খাদ্য পরিপাকে সহায়তা করে।
- পিত্তলবণ কোলনে পেরিস্ট্যালসিস (*colon peristalsis*) বাড়িয়ে মল নিষ্কাশনে সাহায্য করে।

# পিত্র পরিবহন



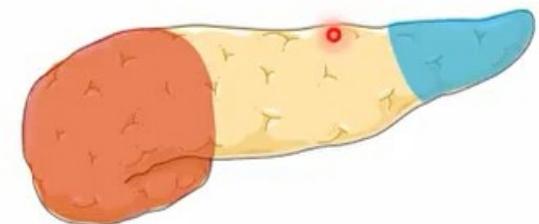
## অগ্ন্যাশয়

অবস্থানঃ পাকস্থলির নিচে অবস্থিত ও উদরের উপরের অংশে বাম দিকে অবস্থিত।

গঠনঃ ১২-১৫ সেমি লম্বা।

### ৩ টি অংশ

- ডিওডেনামের সাথে সংযুক্ত অংশকে "মাথা" বলে।
- যে সরু অংশ প্লীহার সাথে সংযুক্ত থাকে তাকে "লেজ" বলে।
- মাথা ও লেজের মধ্যবর্তী অংশকে "দেহ" বলে।



## অগ্ন্যাশয়

- ❖ অগ্ন্যাশয়ের ছোট নালীগুলো একত্রে মিলে "উইসাং নালী" বা "অগ্ন্যাশয় নালী" গঠন করে।
- ❖ উইসাং নালী ও পিত্তনালী মিলে "অ্যাম্পুলা অব ভ্যাটার" গঠন করে ডিওডেনামে প্রবেশ করে।



### □ অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রাহি কেন?

→ এখানে অন্তঃক্ষরা ও বহিঃক্ষরা ২টি অংশই আছে।



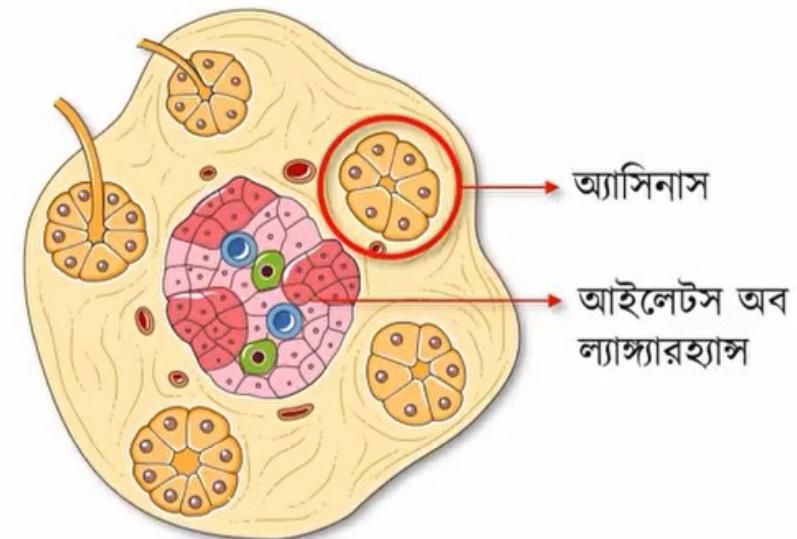
## অগ্ন্যাশয়

**বহিঃক্ষরা গ্রন্থি:** যে গ্রন্থি নালীর মাধ্যমে তৈরীকৃত এনজাইম পরিবহন করে তাকে বহিঃক্ষরা গ্রন্থি বলে।

- ❖ অগ্ন্যাশয়ের বহিঃক্ষরা অংশের নাম 'অ্যাসিনাস'
- ❖ অ্যাসিনাসের ভেতরে লুমেন বা ফাঁকা জায়গা থাকে।
- ❖ অ্যাসিনাস -এর কোষ থেকে এনজাইম তৈরি হয়ে "অগ্ন্যাশয় রস" হিসেবে উইর্সাং নালীতে পৌছায়।

**অন্তক্ষরা গ্রন্থি:** যে গ্রন্থি হরমোন ক্ষরণ করে রক্তের মাধ্যমে অর্থাৎ নালীবিহীন তাকে অন্তঃক্ষরা বলে।

- ❖ অগ্ন্যাশয়ের অন্তঃক্ষরা অংশকে বলা হয় "আইলেটস অব ল্যাঙ্গ্যারহ্যাস"
- ❖ এখানে ৪ ধরনের কোষ থাকে যাদের কাজ হরমোন উৎপন্ন করা।



## অঞ্চলিক

## অন্তঃক্ষরা গ্রন্থির কোষসমূহঃ

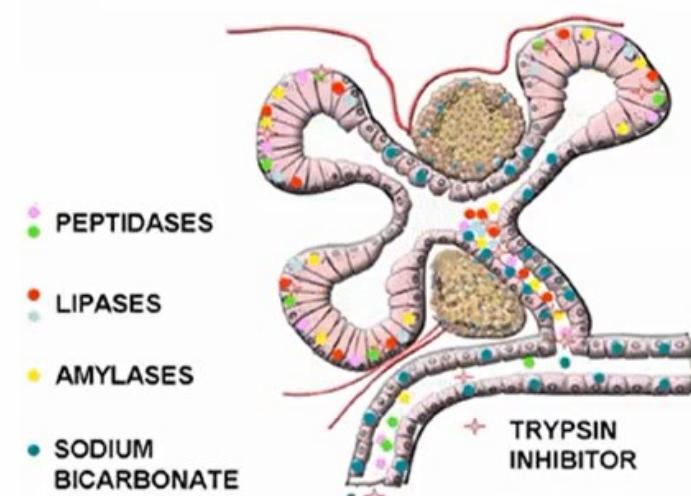
- ❖ আলফা কোষ ( $\alpha$  cell) – এটি গ্লুকাগন (glucagon) হরমোন ক্ষরণ করে যা রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ বৃদ্ধি করে।
- ❖ বিটাকোষ ( $\beta$  cell) – এটি ইনসুলিন (insulin) হরমোন ক্ষরণ করে যা রক্তে গ্লুকোজের পরিমাণ কমায়।
- ❖ ডেল্টা কোষ ( $\delta$  cell) – এটি সোমাটোস্টাটিন (somatostatin) হরমোন ক্ষরণ করে, যা আলফা ও বিটা কোষের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে এবং
- ❖ পিপি কোষ (PP cell) – এটি প্যানক্রিয়েটিক পলিপেপটাইড ক্ষরণ করে।

## পরিপাকে অগ্নাশয়ের ভূমিকা

অগ্নাশয় রস ২ ধরনের উপাদান থাকে- ১) পরিপাক এনজাইম এবং ২) ক্ষারীয় তরল

### (১) এনজাইম সমূহঃ

- ট্রিপসিন
  - কাইমোট্রিপসিন
  - কার্বক্সিপেপটাইডেজ
  - অ্যামাইনোপেপটাইডেজ
  - ট্রাইপেপটাইডেজ
  - কোলাজিনেজ
  - ইলাস্টেজ
- প্রোটিন পরিপাকে কাজ করে
- অ্যামাইলেজ ও মল্টেজ → শর্করা পরিপাক করে
- লাইপেজ → চর্বি পরিপাক করে



## পরিপাকে অঘ্যাশয়ের ভূমিকা

অঘ্যাশব রস ২ ধরনের উপাদান থাকে- ১) পরিপাক এনজাইম এবং ২) ক্ষারীয় তরল

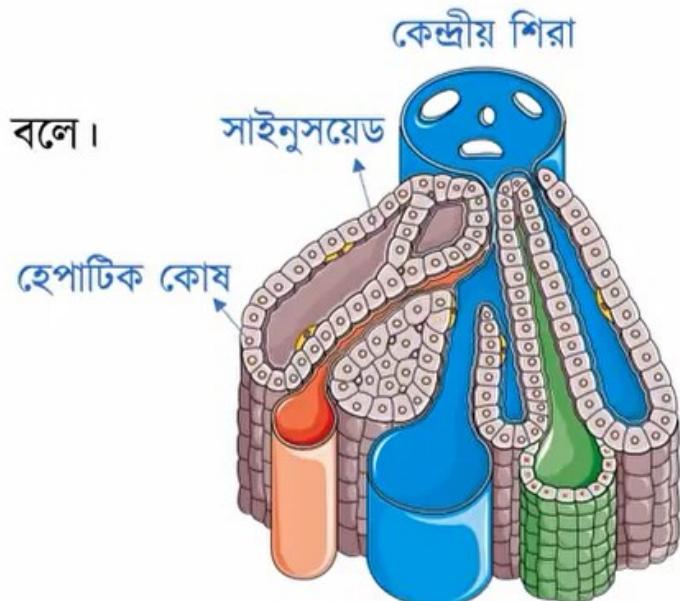
(২) ক্ষারীয় তরলঃ অঘ্যাশয়ের অ্যাসিনাস থেকে বাইকার্বোনেট ( $HCO_3^-$ ) আয়ন ক্ষরিত হয়ে ক্ষারীয় তরল তৈরি হয় যা পাকস্থলীর  $HCl$  কে প্রশমিত করে।



## যকৃতের অনুচ্ছেদ

### শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- ১। যকৃতে ক্ষুদ্র খণ্ড থাকে তাকে হেপাটিক লোবিউল বলে।
- ২। লোবিউলের মাঝে ফাঁকা স্থান থাকে রক্ত ধারণ করতে যাকে "সাইনুসয়েড" বলে।
- ৩। লোবিউল হেপাটিক কোষ থাকে।
- ৪। লোবিউলের কেন্দ্রে "কেন্দ্রীয় শিরা" থাকে।

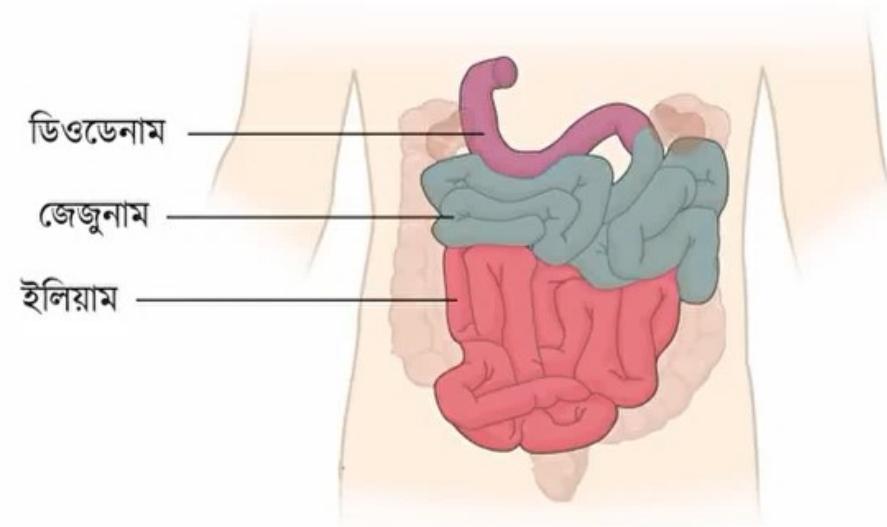


## ক্ষুদ্রান্ত্র

৩ টি অংশ

- (১) ডিওডেনাম → 'U' আকৃতির
- (২) জেজুনাম → ২.৫ মিটার লম্বা
- (৩) ইলিয়াম → ৩/৫ অংশ গঠন করে।

- ক্ষুদ্রান্ত্রে ৩ ধরনের রস প্রবেশ করে।
  - i. পিত্তরস,
  - ii. অঘ্যাশয় রস ও
  - iii. আণ্ট্রিক রস।



## ক্ষুদ্রান্ত্রে যান্ত্রিক পরিপাক

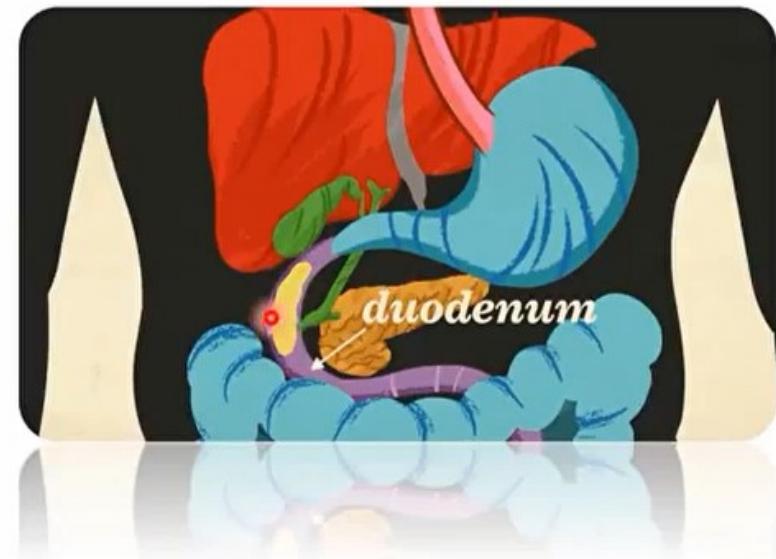
আন্ত্রিক রসের মিউসিন  
খাদ্যকে পিছিল করে দেয়



পিতলবন ক্ষুদ্রান্ত্রের পেশীর  
সংকোচন বাড়িয়ে দেয়

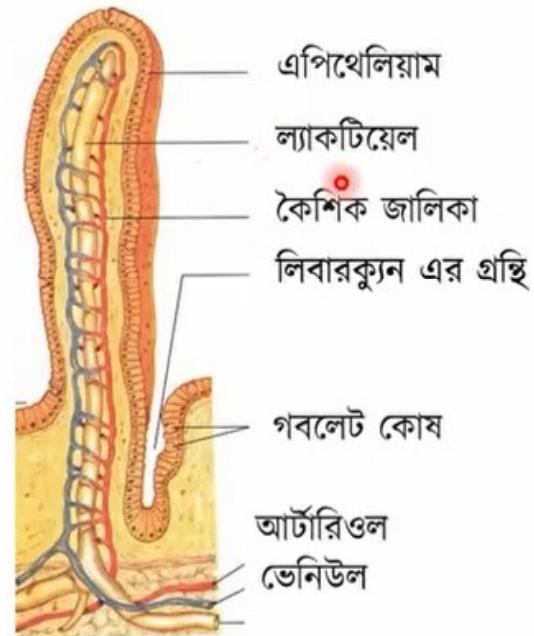


পিতলবন চর্বিকণাকে ক্ষুদ্র  
কণায় পরিণত করে



## আন্তিক গ্রাণ্ডি (Intestinal glands)

অন্তপ্রাচীরের মিউকোসা স্তরে কতগুলো এককোষী গ্রাণ্ডি খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম ক্ষরণ করে। এগুলো হচ্ছে ব্রাশকোষ, গবলেট কোষ, প্যানেথ কোষ, আর্জেনটাইন কোষ, লিবারকুয়ন-এর গ্রাণ্ডি এবং ব্রুনার-এর গ্রাণ্ডি। এসব গ্রাণ্ডি থেকে নিঃসৃত রসকে আন্তিক রস বা সাক্স ইন্টেরিকাস (*intestinal juice or succus intericus*) বলে।



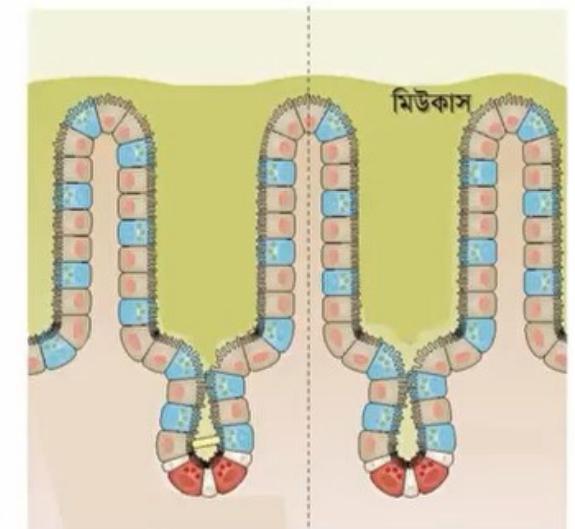
## আণ্টিক রস

### আণ্টিক রসের উপাদান

- i. পানি: ৯৮.৫%।
- ii. অজৈব পদার্থ : ০.৮%; সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের লবণ।
- iii. জৈব পদার্থ : ০.৭%; সক্রিয়ক - এন্টারোকাইনেজ; এনজাইম - ট্রিপসিনোজেন, পেপটাইডেজ, অ্যামাইলেজ, মল্টেজ, ল্যাস্টেজ, সুক্রেজ, লাইপেজ ইত্যাদি।

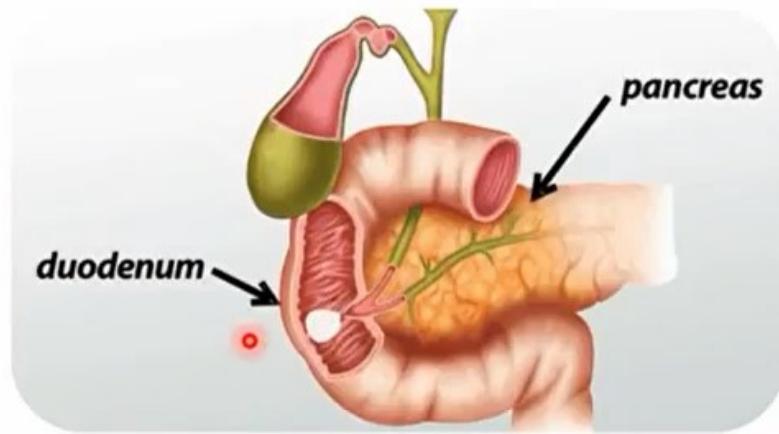
### আণ্টিক রসের কাজ

- i. আণ্টিক রসের মিউকাস অন্ত প্রাচীরকে বিভিন্ন এনজাইমের ক্রিয়া থেকে রক্ষা করে।
- ii. এতে উপস্থিত সক্রিয়ক এন্টারোকাইনেজ নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেনকে ট্রিপসিনে পরিণত করে।
- ii. এ রসের সুক্রেজ ও ল্যাস্টেজ এনজাইম যথাক্রমে, মল্টেজ, সুক্রেজ ও ল্যাস্টেজ শর্করাকে ফ্লুকোজে পরিণত করে।
- iv. এতে অবস্থিত পেপটাইডেজ এনজাইম পলিপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।



## ক্ষুদ্রান্ত্রে রাসায়নিক পরিপাক

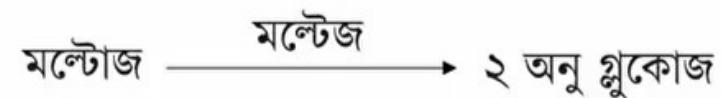
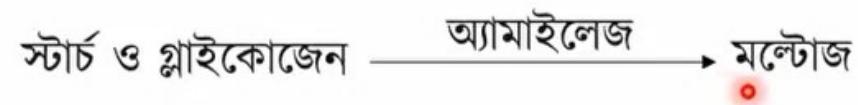
- পাকস্থলি থেকে অম্লীয় কাইম প্রবেশ করলে সিক্রেটিন ও কোলেসিস্টোকাইনিন হরমোন ক্ষরিত হয়।
- সিক্রেটিন অগ্ন্যাশয় থেকে রস ক্ষরণে ও কোলেসিস্টোকাইনিন পিণ্ডথলীকে সংকুচিত করে পিণ্ডরস ক্ষরনে উদ্বৃত্তি করে।



## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

### শর্করা পরিপাকঃ

অগ্ন্যাশয় রসের এনজাইম দ্বারা-



## ক্ষুদ্রান্ত্রে রাসায়নিক পরিপাক

**শর্করা পরিপাকঃ** আন্তরিক রসে শর্করা জাতীয় খাদ্য পরিপাককারী নিম্নোক্ত এনজাইমগুলো ক্রিয়াশীল থাকে:

১. আন্তরিক অ্যামাইলেজ স্টার্চ, ডেক্সট্রিন প্রভৃতি পলিস্যাকারাইডকে আর্দ্ববিশ্লিষ্ট করে মল্টেজ, মল্টোট্রায়োজ ও ক্ষুদ্র ডেক্সট্রিন উৎপন্ন করে।



২. মল্টেজ এনজাইম মল্টেজকে বিশ্লিষ্ট করে ফ্লুকোজ তৈরি করে।



৩. সুক্রেজ এনজাইম সুক্রেজ নামক ডাইস্যাকারাইডকে ভেঙে এক অণু ফ্লুকোজ ও এক অণু ফ্রুটোজ সৃষ্টি করে।



৪. ল্যাট্টেজ এনজাইম দুধের ল্যাট্টেজ নামক ডাই-স্যাকারাইডকে ভেঙে এক অণু ফ্লুকোজ ও এক অণু গ্যালাট্টোজে পরিণত করে



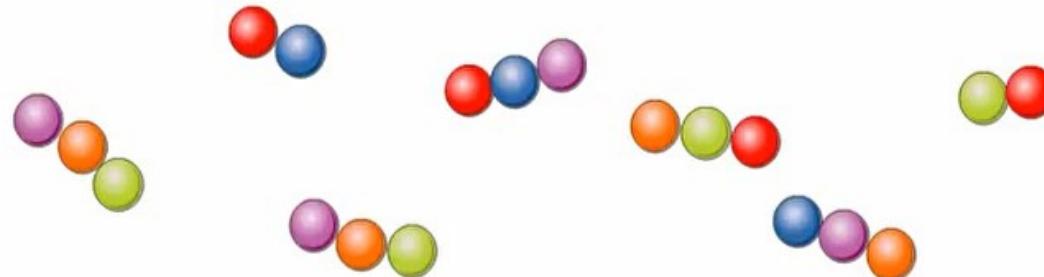
## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

### আমিষ পরিপাক:

অগ্ন্যাশয় রসের এনজাইম দ্বারা-

১) ক্ষুদ্রাত্ম থেকে ক্ষরিত “এন্টেরোকাইনেজ” এনজাইম সক্রিয় ট্রিপসিনে পরিণত করে দেয় নিষ্ক্রিয় ট্রিপসিনোজেনকে।

প্রোটিওজ ও পেপটোন  $\xrightarrow{\text{ট্রিপসিন}}$  পলিপেপটাইড



২) ট্রিপসিন এনজাইম নিষ্ক্রিয় কাইমোট্রিপসিনোজেন কে সক্রিয় কাইমোট্রিপসিন এ পরিণত করে।

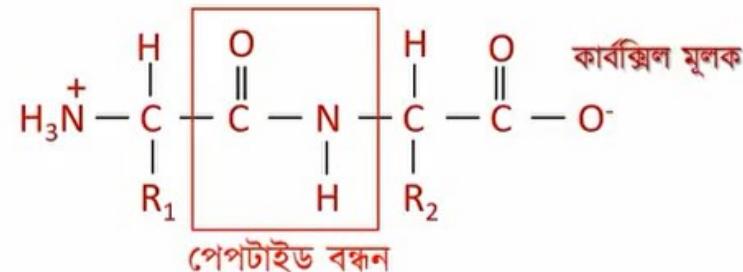
প্রোটিওজ ও পেপটোন  $\rightarrow$  পলিপেপটাইড

## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

আমিষ পরিপাক:

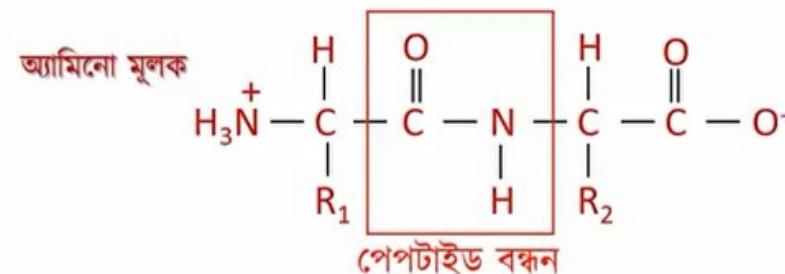
৩) কার্বক্সিপেপটাইডেজ এনজাইম পেপটাইড বন্ধনের "কার্বক্সিল মূলক" বরাবর তেঙ্গে অ্যামিনো এসিডে রূপান্তর করে।

পলিপেপটাইড → অ্যামিনো এসিড



৪) অ্যামিনো পেপটাইডেজ এনজাইম পেপটাইড বন্ধনের "অ্যামিনো মূলক" বরাবর ভেঙে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।

পলিপেপটাইড → অ্যামিনো এসিড



## ক্ষুদ্রান্ত্রে রাসায়নিক পরিপাক

### আমিষ পরিপাক:

৫. ট্রাইপেপটাইডেজ এনজাইম ট্রাইপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।

ট্রাইপেপটাইড → ট্রাইপেপটাইডেজ → অ্যামিনো এসিড

৬. ডাইপেপটাইডেজ এনজাইম ডাইপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে।

ডাইপেপটাইড → ডাইপেপটাইডেজ → অ্যামিনো এসিড

৭. কোলাজিনেজ এনজাইম মাছ ও মাংসে বিদ্যমান কোলাজেন জাতীয় প্রোটিনকে সরল পেপটাইডে রূপান্তরিত করে।

কোলাজিনেজ → কোলাজেন → সরল পেপটাইড

## ক্ষুদ্রান্ত্রে রাসায়নিক পরিপাক

### আমিষ পরিপাক:

৮. ইলাস্টেজ এনজাইম যোজক টিস্যুর প্রোটিন ইলাস্টিনকে ভেঙে পেপটাইড উৎপন্ন করে।



□ আন্তিক রসে আমিষ পরিপাককারী এনজাইম অ্যামিনোপেপটাইডেজ পলিপেপটাইডকে অ্যামিনো এসিডে পরিণত করে



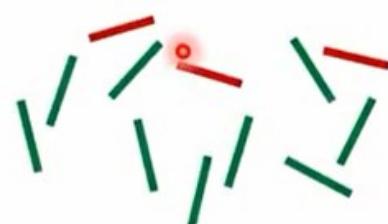
## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

### মেহ পরিপাক:

মেহ পরিপাকে পিত্তরস গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। পিত্তরসে কোন এনজাইম থাকে না। পিত্তরসে অবস্থিত পিত্তলবণ, যেমন-সোডিয়াম গ্লাইকোকোলেট (*sodium glycocholate*) ও সোডিয়াম টাৰোকোলেট (*sodium taurocholate*) মেহ জাতীয় খাদ্যকে ভেঙে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে। এ প্রক্রিয়াকে অবদ্রবণ বা ইমালসিফিকেশন(*emulsification*) বলে।

□ অগ্ন্যাশয় রসে মেহজাতীয় খাদ্য পরিপাককারী এনজাইম মেহকণা পরিপাকে নিম্নোক্তভাবে ক্রিয়াশীল হয়:

১. লাইপেজ নামের এনজাইম মেহকণাকে ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে পরিণত করে।



- ফ্যাটি এসিড
- গ্লিসারল

## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

### মনে পরিপাক:

২. ফসফোলাইপেজ এনজাইম ফসফোলিপিডকে ফ্যাটি এসিড, গ্লিসারল ও ফসফোরিক এসিডে পরিণত করে।



৩. কোলেস্টেরল এস্টারেজ এনজাইম কোলেস্টেরল এস্টারের উপর ক্রিয়াশীল হয়ে ফ্যাটি এসিড ও কোলেস্টেরল উৎপন্ন করে।



## ক্ষুদ্রাত্মে রাসায়নিক পরিপাক

### ম্নেহ পরিপাক:

- আন্তরিক রসে নিম্নলিখিত ম্নেহ পরিপাককারী এনজাইম ক্রিয়াশীল হয় :

১. লাইপেজ এনজাইম পিত্তলবগের প্রভাবে ম্নেহকগায় পরিণত হওয়া লিপিডকে আর্দ্ধবিশিষ্ট করে মনোগ্লিসারাইড ও ফ্যাটি এসিড উৎপন্ন করে। পরবর্তীতে তা ফ্যাটি এসিড ও গ্লিসারলে রূপান্তরিত হয়।

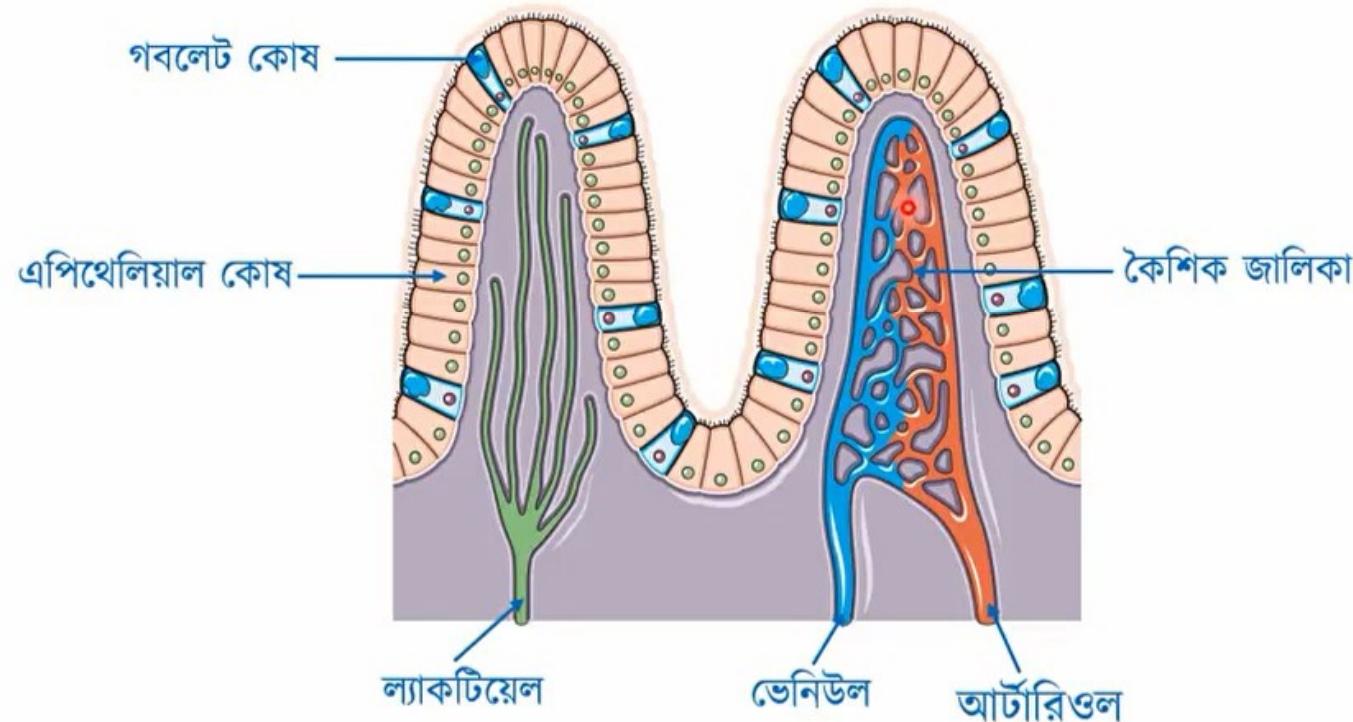
ম্নেহকগা লাইপেজ → মনোগ্লিসারাইড + ফ্যাটি এসিড।

২. লেসিথিনেজ এনজাইম লেসিথিনকে ফ্যাটি এসিড, গ্লিসারল, ফসফরিক এসিড ও কোলিনে পরিণত করে।

লেসিথিন লেসিথিনেজ → ফ্যাটি এসিড + গ্লিসারল + ফসফরিক এসিড + কোলিন।

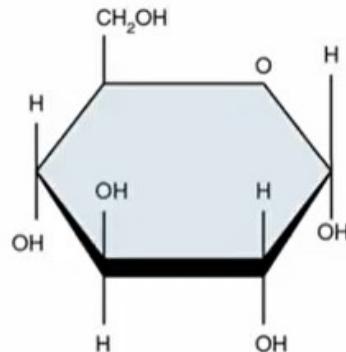
## খাদ্যবস্তুর শোষণ

- পুষ্টি অনু ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাই অতিক্রম করে গ্রহনের প্রক্রিয়াকে শোষণ বলে।
- ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রায় **৫০,০০০** ভিলাই থাকে।

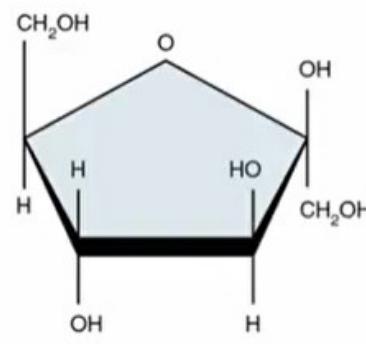


## শর্করা শোষণ

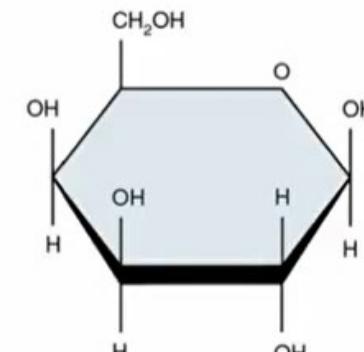
- শর্করা যৌগের সর্বশেষ শোষনীয় উপাদান হলোঃ



গ্লুকোজ

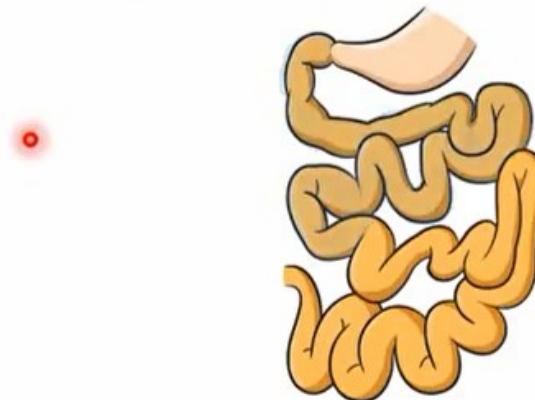


ফুটোজ



গ্যালাকটোজ

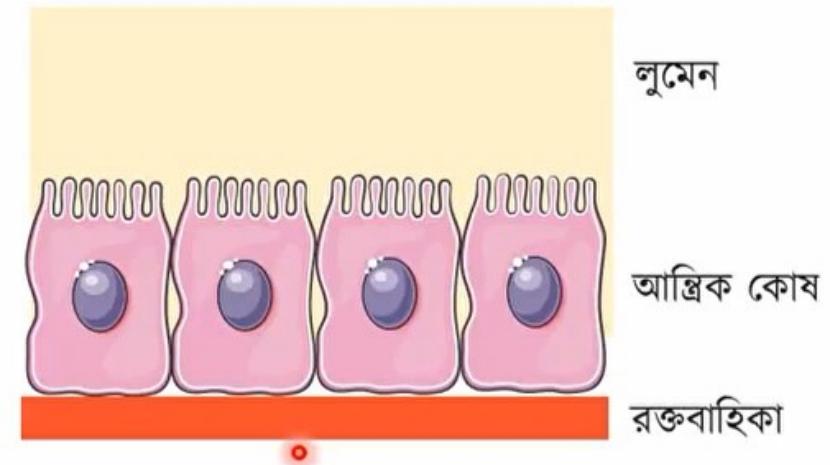
- যে জায়গায় শোষণ হবে ডিওডেনাম ও জেজুনাম



# শর্করা শোষণ

## শোষণ প্রক্রিয়া

শোষণ চক্র:



# শর্করা শোষণ

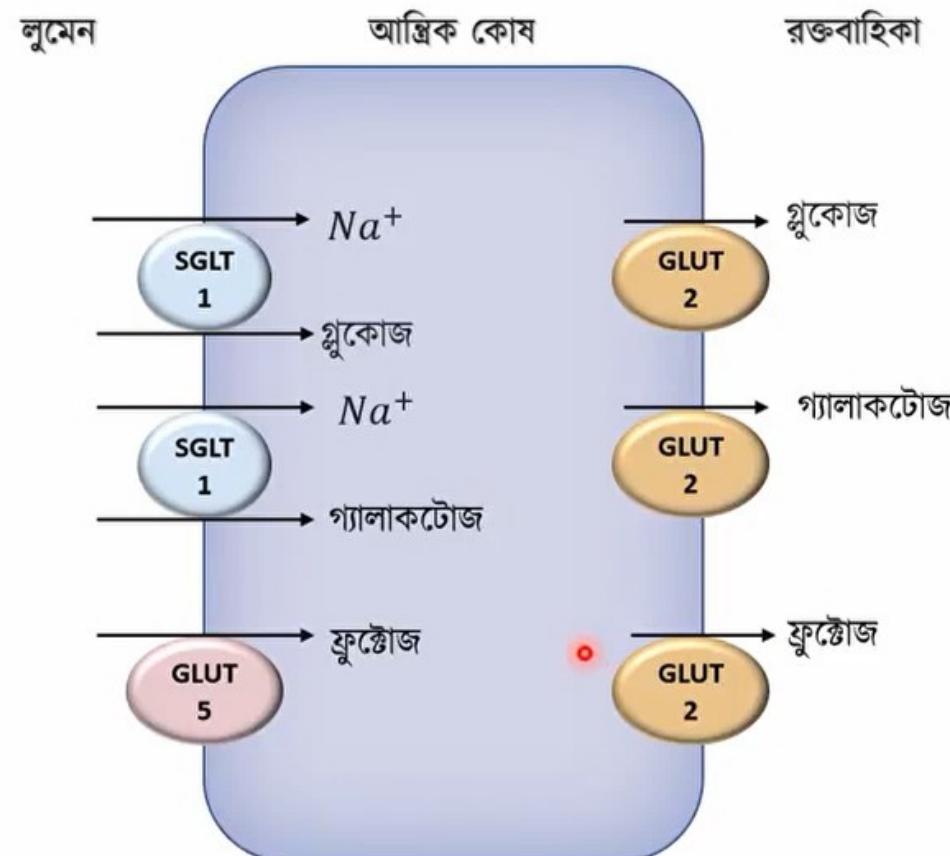
## শোষণ প্রক্রিয়া

### ১) গ্লুকোজ ও গ্যালাকটোজঃ

- লুমেন  $\rightarrow$  আত্মিক কোষঃ  $Na^+$ - গ্লুকোজ কো ট্রান্সপোর্টার এর দ্বারা
- আত্মিক কোষ  $\rightarrow$  রক্তবাহিকাঃ গ্লুকোজ ট্রান্সপোর্টার ২- এই প্রোটিন দ্বারা ( $GLUT - 2$ )

### ২) ফুটোজঃ

- লুমেন  $\rightarrow$  আত্মিক কোষঃ ব্যাপন প্রক্রিয়ায়  
(গ্লুকোজ ট্রান্সপোর্টার-৫ বা  $GLUT - 5$  দ্বারা)
- আত্মিক কোষ  $\rightarrow$  রক্তবাহিকাঃ ব্যাপন প্রক্রিয়ায়  
(গ্লুকোজ ট্রান্সপোর্টার-২ বা  $GLUT - 2$  দ্বারা)



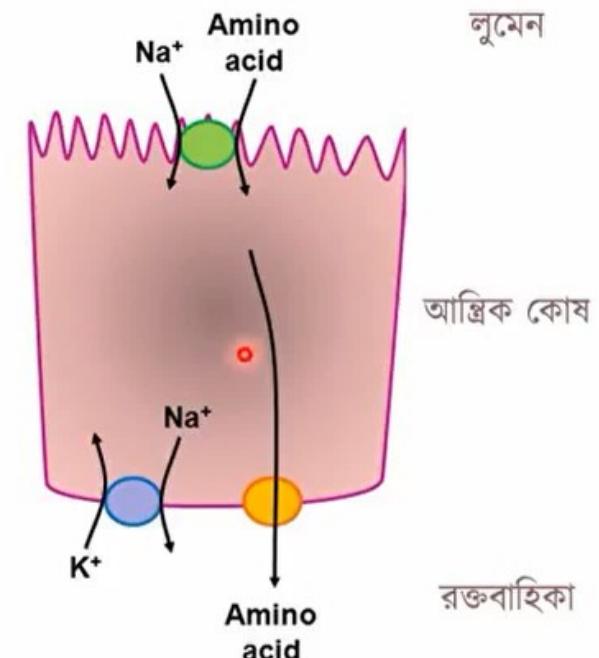
## আমিষ শোষণ

শোষণীয় উপাদানঃ মুক্ত অ্যামিনো এসিড

শোষণের অবস্থানঃ ক্ষুদ্রাণ্ট্রের আবরনী কোষ

### শোষণ প্রক্রিয়া

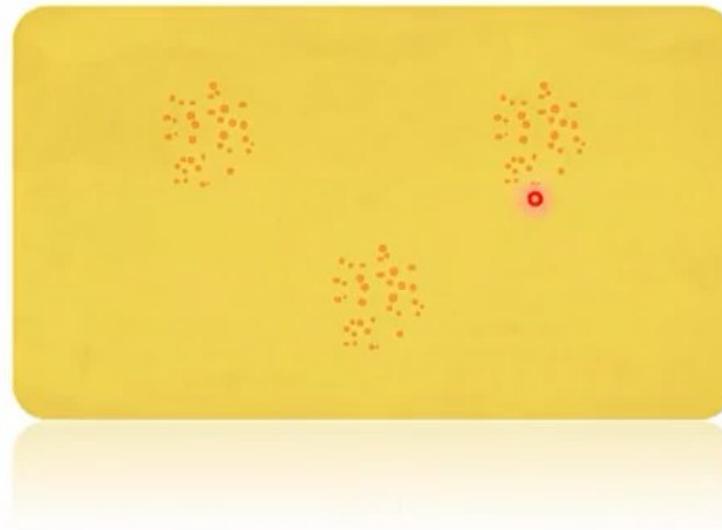
- লুমেন  $\rightarrow$  আন্তরিক কোষঃ  $Na^+$  নির্ভরশীল ট্রান্সপোর্ট এর মাধ্যমে
- আন্তরিক  $\rightarrow$  কোষ রক্তবাহিকাঃ  $Na^+$  নির্ভরশীল ও নিরপেক্ষ ট্রান্সপোর্ট এর মাধ্যমে



## চর্বি শোষণ

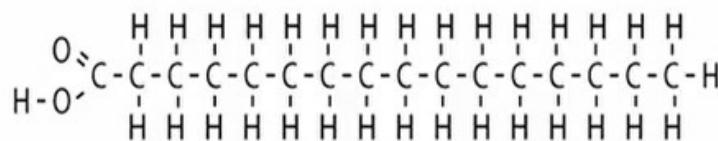
ইমালসিফিকেশন (*Emulsification*): যে প্রক্রিয়ায় বড় চর্বি কণা ক্ষুদ্র কণায় পরিণত হয়।

প্রক্রিয়া:

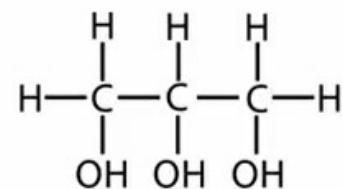


চর্বি শোষণ

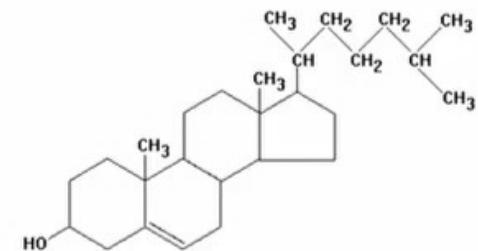
## চর্বির শোষনীয় উপাদানঃ



ଫ୍ୟାଟି ଅୟାସିଡ

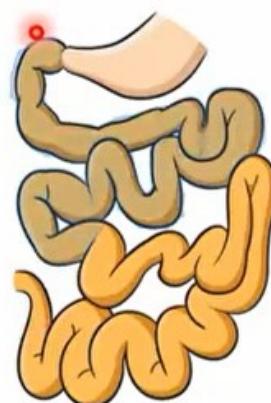


ଗ୍ରିସାରଳ



କୋଲେସ୍ଟେରଲ

### শোষনের অবস্থানঃ ক্ষুদ্রান্ত্রের উপরের অর্ধাংশ



# চর্বি শোষণ

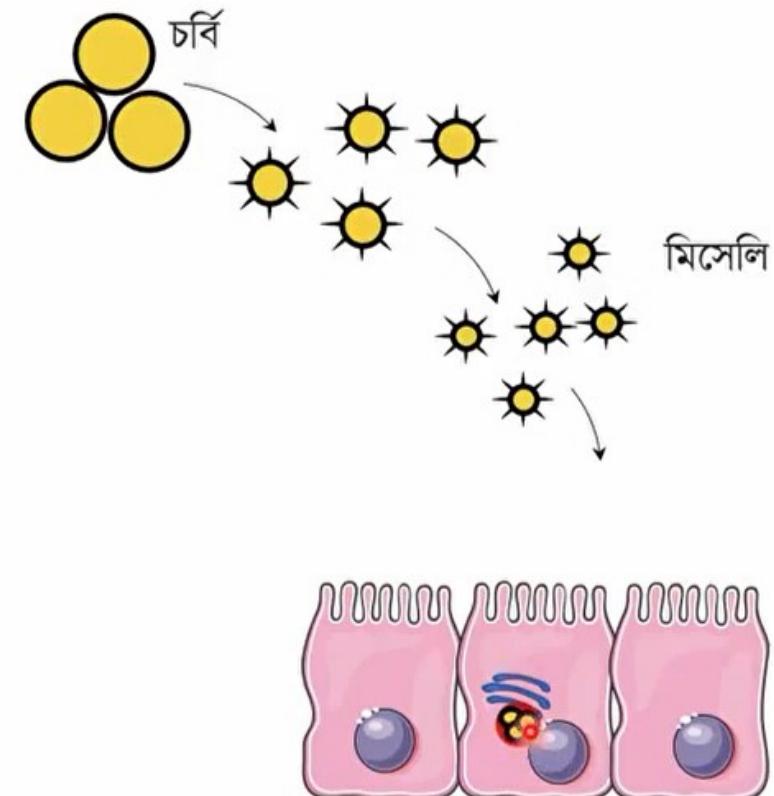
## শোষণ প্রক্রিয়া

পিতলবন "মিসেলি" যোগ করে।

"মিসেলি" তে ফ্যাটি অ্যাসিড গ্লিসারল ও কোলেস্টেরল দ্রবীভূত হয়।

এই মিসেলি আন্তর্ক কোষে প্রবেশ করে ও পিতলবন বাইরে বের হয়ে যায়।

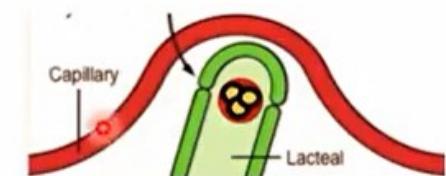
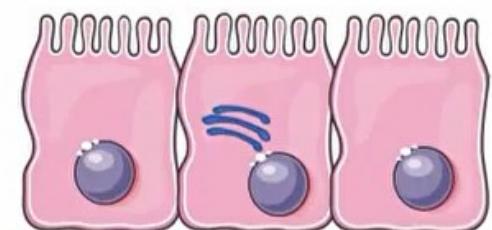
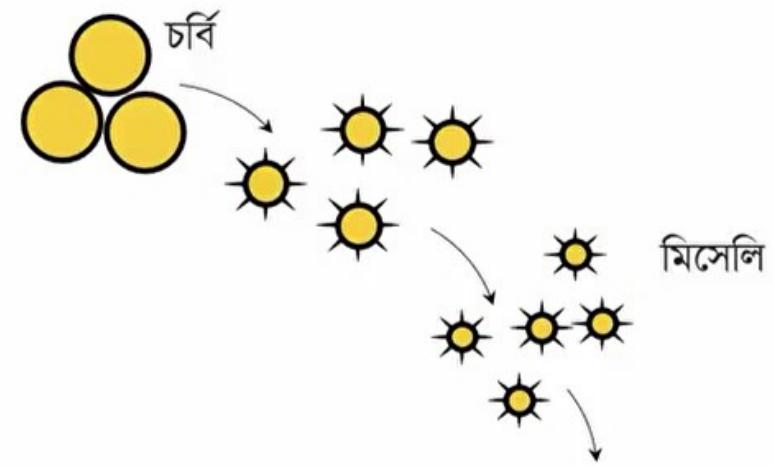
আন্তর্ক কোষে চর্বি উপাদান গুলোকে প্রোটিন আবরণ দিয়ে আবৃত করা হয়।



ভেতরে চর্বি উপাদান ও বাইরে প্রোটিন আবরণ  
মিলে কাইলোমাইক্রন গঠন করে।

কাইলোমাইক্রন "এক্সোসাইটোসিস" প্রক্রিয়ায়  
আন্তরিক কোষ ত্যাগ করে।

ভিলাইয়ের "ল্যাকটিয়েল" নালীতে প্রবেশ করে।



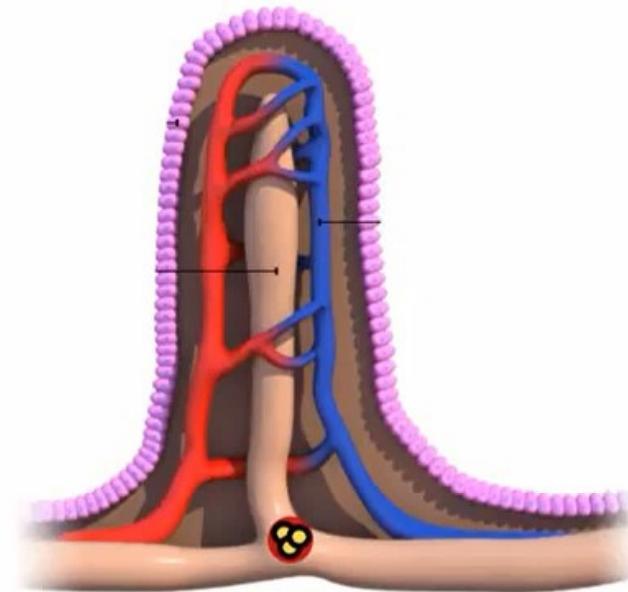
ভেতরে চর্বি উপাদান ও বাইরে প্রোটিন আবরণ  
মিলে কাইলোমাইক্রন গঠন করে।

কাইলোমাইক্রন "এক্সোসাইটোসিস" প্রক্রিয়ায়  
আন্তরিক কোষ ত্যাগ করে।

ভিলাইয়ের "ল্যাকটিয়েল" নালীতে প্রবেশ করে।

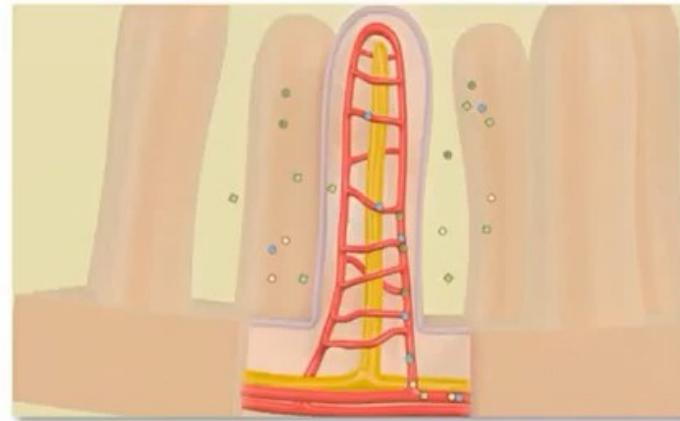
থোরাসিক নালীতে প্রবেশ

রক্তবাহিকায় প্রবেশ



## ক্ষুদ্রান্ত্রে অন্যান্য উপাদানের শোষণ

- পানি শোষণ (*Absorption of Water*) : ক্ষুদ্রান্ত্রই পানি শোষণের প্রধান স্থল। ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাইয়ের প্রাচীরের আবরণী কোষে অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষিত হয়। ক্ষুদ্রান্ত্রের শোষণের পর অবশিষ্ট পানি বৃহদান্ত্রে প্রবেশ করে।

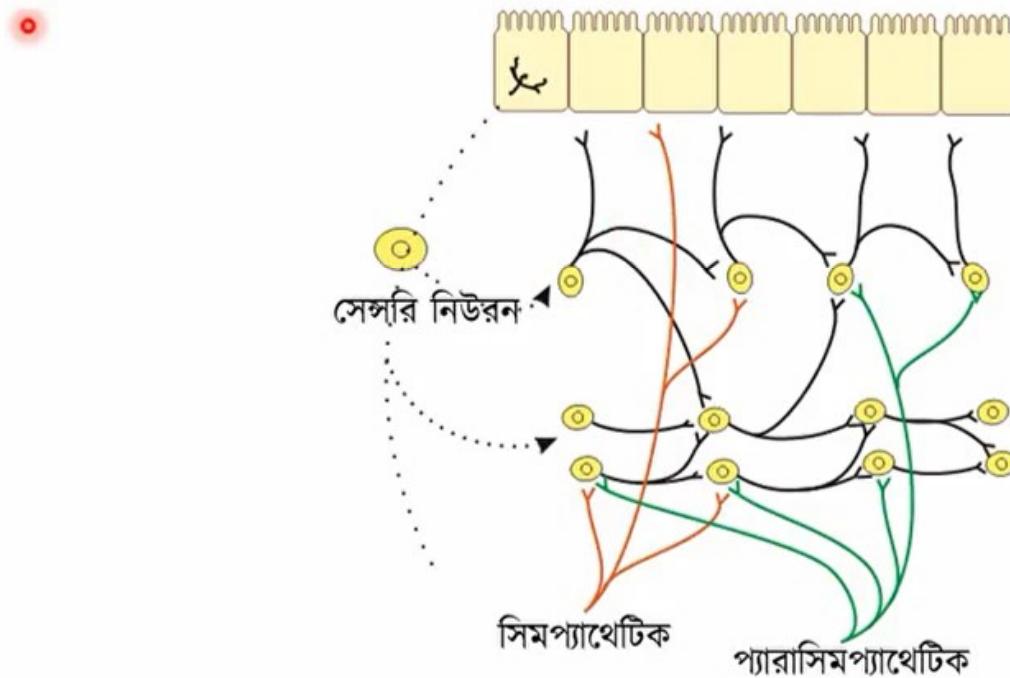


- খনিজ লবণ শোষণ (*Absorption of Minerals*): ক্ষুদ্রান্ত্রের ভিলাইয়ের প্রাচীরের আবরণী কোষ দ্বারা সক্রিয় পদ্ধতিতে খনিজ লবণ শোষিত হয়।
- ভিটামিন শোষণ (*Absorption of Vitamins*) : খাদ্যের ভিটামিন  $A, D, E, K$  ক্ষুদ্রান্ত্রে শোষিত হয়। সাধারণ পিতলবণ এ প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে। ভিটামিন C ও কয়েক প্রকার B ভিটামিন ব্যাপন ও সক্রিয় শোষণ পদ্ধতিতে ক্ষুদ্রান্ত্রের ইলিয়াম অংশে শোষিত হয়।

## পরিপাকে স্নায়ুতন্ত্রের ভূমিকা

- পরিপাকতন্ত্রের নিজস্ব যে স্নায়ুতন্ত্র থাকে যা নিঃসরণ বা সংকোচনে ভূমিকা রাখে তাকে "এন্টেরিক স্নায়ুতন্ত্র" বলে।
  - পরিপাকক্রিয়া ভিন্ন ধরনের স্নায়ুজালক বা প্লেক্স (plexus) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- ❖ প্লেক্স কি?

উত্তরঃ নিউরন সমূহের একত্রিত গঠনে যে নেটওয়ার্ক গঠন হয়।



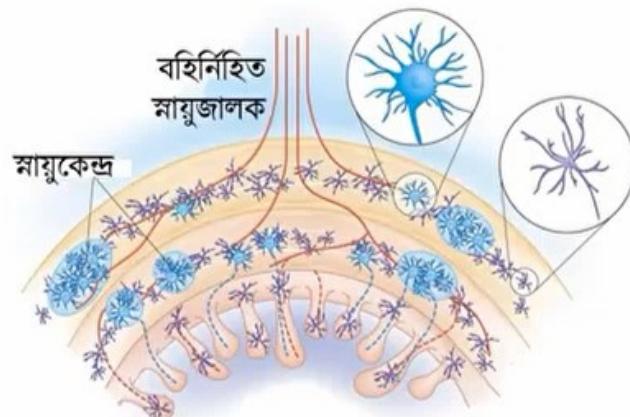
# প্লেক্সাস

## প্রকারভেদ

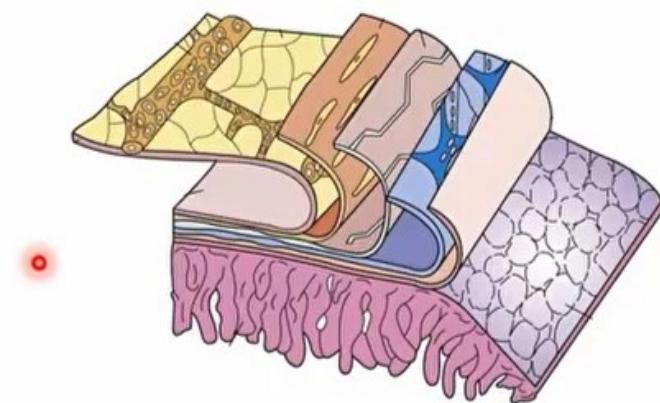
বহিনির্হিত স্নায়ুজালক  
(*Extrinsic plexus*)

অন্তনির্হিত স্নায়ুজালক  
(*Intrinsic plexus*)

**বহিনির্হিত স্নায়ুজালক**: যে স্নায়ুজালক পরিপাকতন্ত্রের  
বাহিরে অবস্থান করে নিয়ন্ত্রণ করে থাকে।

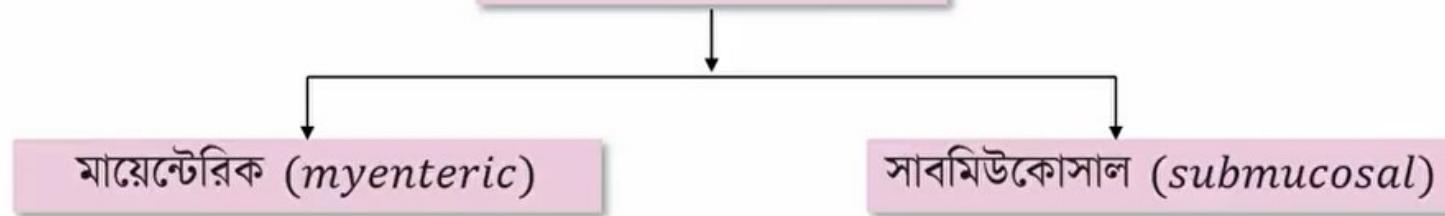


**অন্তনির্হিত স্নায়ুজালক**: পরিপাকতন্ত্রের ভেতরে  
অবস্থিত স্নায়ুজালক।

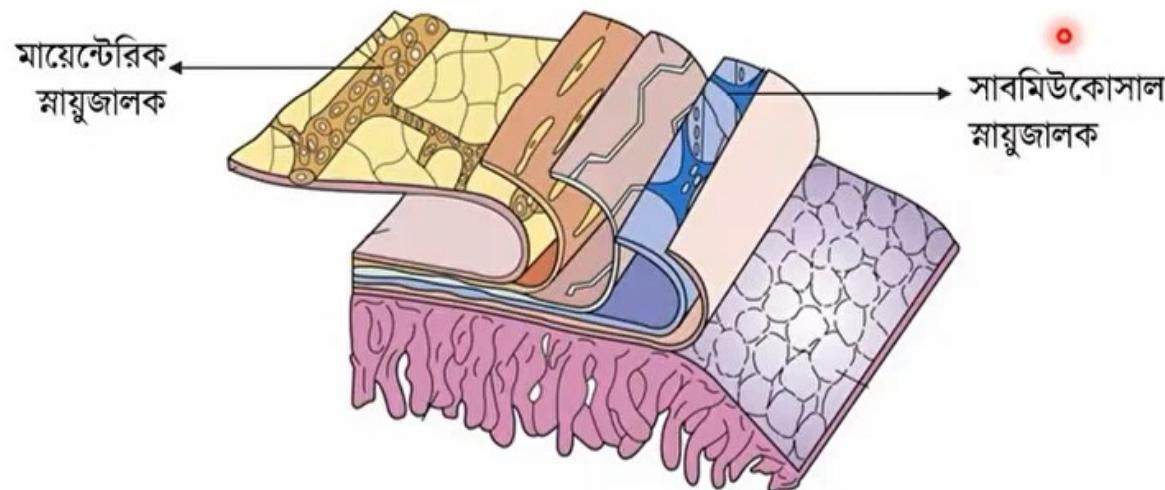


# প্লেক্টাস

## অন্তর্নিহিত স্নায়ুজালক



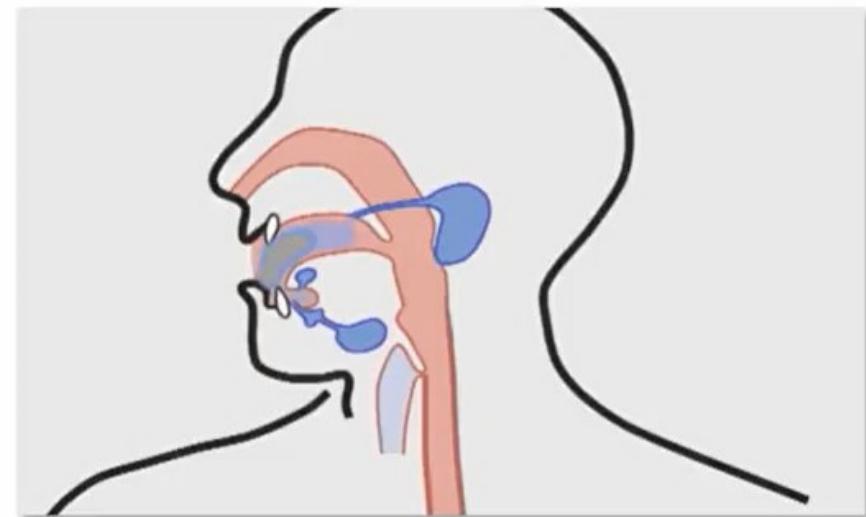
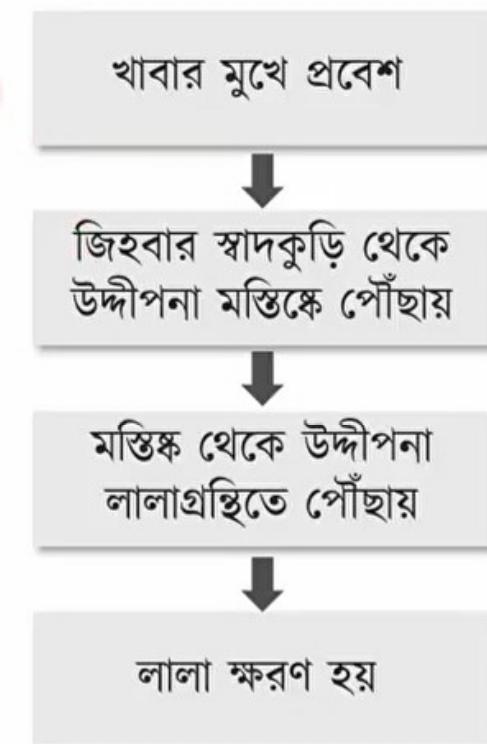
- **মায়েন্টেরিক স্নায়ুজালক**: পরিপাকতন্ত্রের সংকোচন প্রসারণ নিয়ন্ত্রণ করে।
- **সাবমিউকোসাল স্নায়ুজালক**: পরিপাকতন্ত্রের নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে। সাবমিউকোসা স্তরে অবস্থান করায় এই নাম হয়েছে।



## লালাক্ষরণ

### ২ ধরনের প্রতিবর্ত ক্রিয়াঃ সাপেক্ষ ও অনপেক্ষ

অনপেক্ষ ক্রিয়াঃ (শেখার বিষয় নয়)



## লালাক্ষণ

সাপেক্ষ ক্রিয়াঃ (সাড়াটি শিক্ষনজনিত)

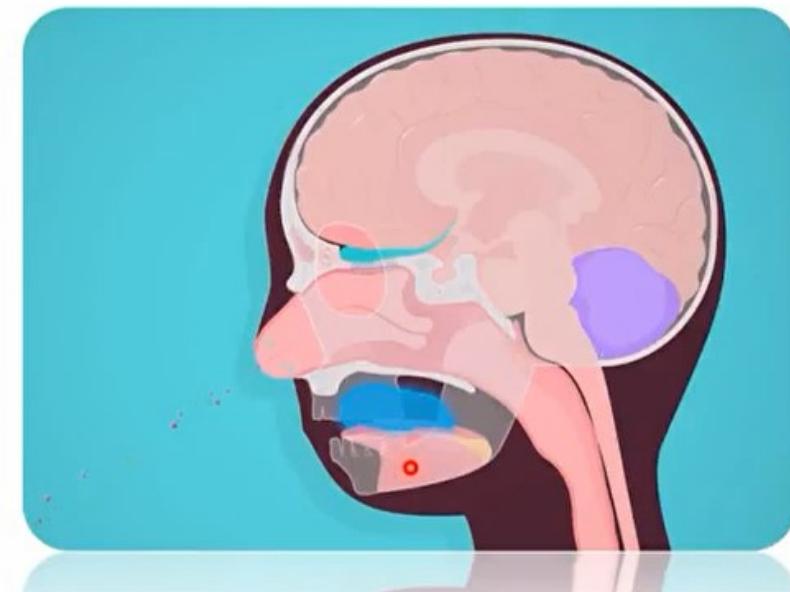
খাবারের গন্ধ শুকে বা দেখে  
উদ্বীপনা মস্তিষ্কে পৌঁছায়



মস্তিষ্ক লালাগ্রহিতে উদ্বীপনা  
পাঠায়

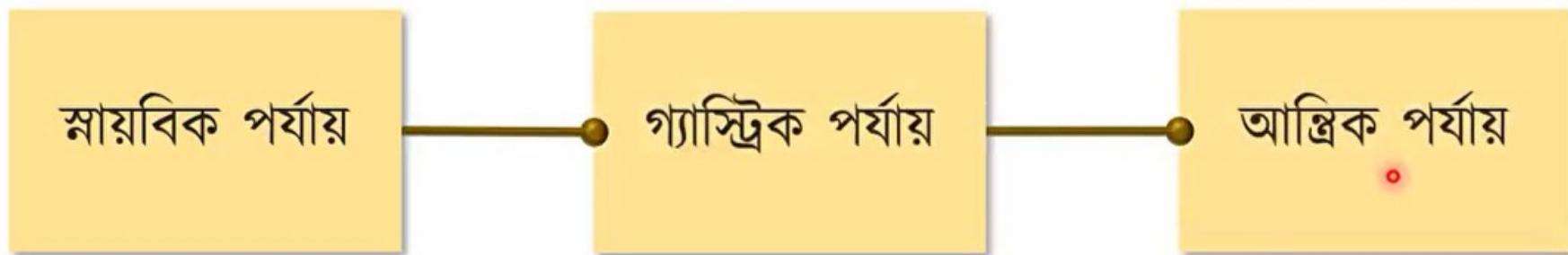


লালা ক্ষরণ হয়



## গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ

তৃ ধাপে সম্পন্ন হয়।



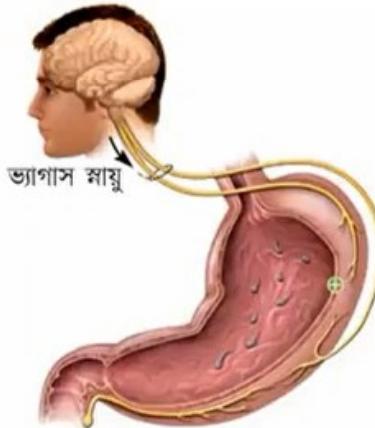
## গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ

### ১) ম্যায়ুবিক পর্যায়ঃ

মুখগৰ্ভের খাদ্যের উপস্থিতি

মস্তিষ্ক থেকে ভ্যাগাস ম্যায়ুর  
মাধ্যমে পাকস্থলীতে পৌঁছায়

গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরিত হয়



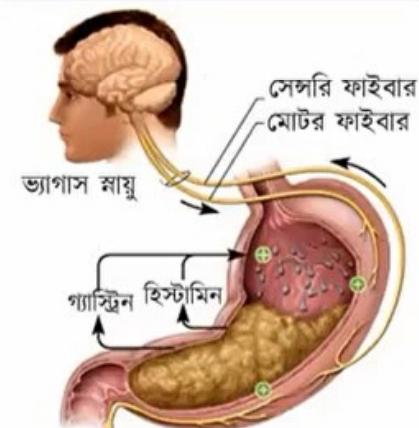
- এক ঘন্টা স্থায়ী হয়

### ২) গ্যাস্ট্রিক পর্যায়ঃ

খাদ্য পাকস্থলীতে  
আসলে প্রসারিত হয়

সাবমিউকোসাল  
ম্যায়ুজালক উদ্বৃত্ত হয়

গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ হয়

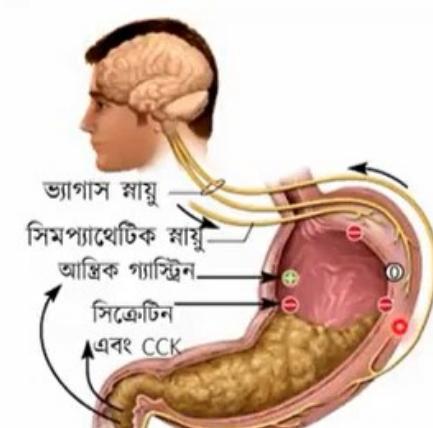


### ৩) আন্তিক পর্যায়ঃ

খাদ্য পাকস্থলী থেকে  
ক্ষুদ্রান্ত্রে পৌঁছায়

উদ্বৃত্ত ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে  
মস্তিষ্কে পৌঁছায়

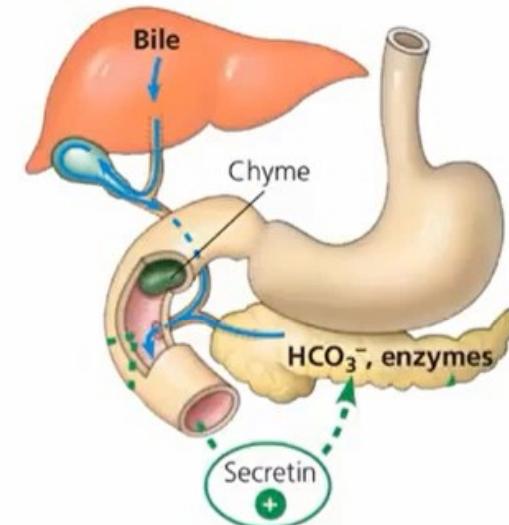
মস্তিষ্ক গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণ  
করতে বাধা দেয়



## পরিপাকে হরমোনের ভূমিকা

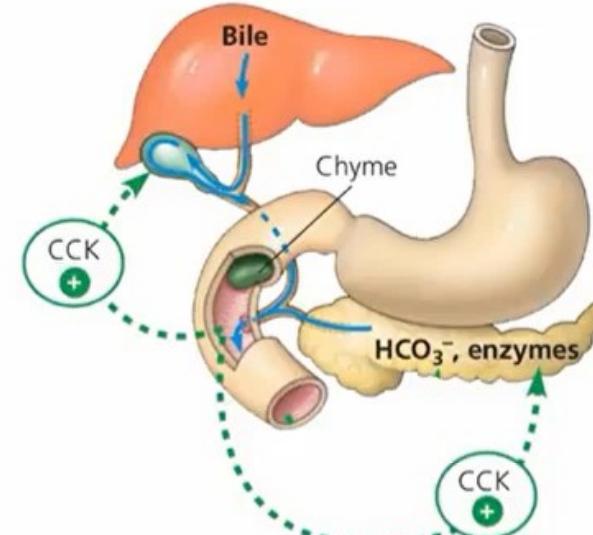
- গ্যাস্ট্রিন:** পাকস্থলির 'জি-কোষ' থেকে ক্ষরিত হয়। গ্যাস্ট্রিক জুস ক্ষরণে উদ্বৃত্তি করে।
- সিক্রেটিন:** আল্ট্রিক গ্রাস্ট্রিল "S" কোষ থেকে ক্ষরিত হয়।

কার্যপ্রক্রিয়া→



## পরিপাকে হরমোনের ভূমিকা

৩. কোলেসিস্টোকাইনিন(*cholecystokinin*): একে "প্যানক্রিওজাইমিন" ও বলা হয়। ক্ষুদ্রাত্মে "T" কোষ থেকে ক্ষরিত হয়।



## পরিপাকে হরমোনের ভূমিকা

৮. **সোমাটোস্ট্যাটিন (Somatostatin)**: এ হরমোনটি পাকস্থলি ও অন্ত্রের মিউকোসাতে অবস্থিত ডি-কোষ থেকে ক্ষরিত হয়। এটি গ্যাস্ট্রিনের ক্ষরণ নিবারণ করে ফলে পাকস্থলি রসের ক্ষরণ হ্রাস পায়। এটি অগ্ন্যাশয় রসের ক্ষরণও হ্রাস করে।

৯. **এন্টেরোকাইনিন (Enterokinin)**: ইলিয়ামের প্রাচীর থেকে এ হরমোন ক্ষরিত হয়। এর প্রভাবে ইলিয়ামের প্রাচীরে বিদ্যমান আন্ত্রিক গ্রাস্টি থেকে মল্টেজ, সুক্রেজ, ইনভারটেজ, ল্যাট্রেজ এনজাইম নিঃসৃত হয়।

১০. **এন্টারোগ্যাস্ট্রোন (Enterogastrone = Gastric Inhibitory Peptide – GIP)**: এটি ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর (ডিওডেনাম) থেকে নিঃসৃত হয়। এ হরমোন পাকস্থলির বিচলন ও গ্যাস্ট্রিক জুস নিঃসরণে বাধা সৃষ্টি করে। গ্যাস্ট্রিক সংকোচন হ্রাস করার জন্য একে গাস্ট্রিক ইনহিবিটরি পেপটাইড বলা হয়।

১১. **এন্টারোক্রাইনিন (Enterocrinin)**: এটি ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর (ডিওডেনাম) থেকে ক্ষরিত হয়। এটি লিবারকুন গ্রাস্টিকে (*crypts of liberkuhn*) উদ্বিগ্নিত করে আন্ত্রিক এনজাইম ও মিউকাস ক্ষরণ করে।

১২. **ডিওক্রাইনিন (Deocrinin)**: এটি <sup>০</sup> ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর (ডিওডেনাম) থেকে ক্ষরিত হয়। এ হরমোন ব্রন্নারের গ্রাস্টিকে উদ্বিগ্নিত করে আন্ত্রিক রসে এনজাইম ও মিউকাস ক্ষরণ করে।

## বৃহদান্ত্র

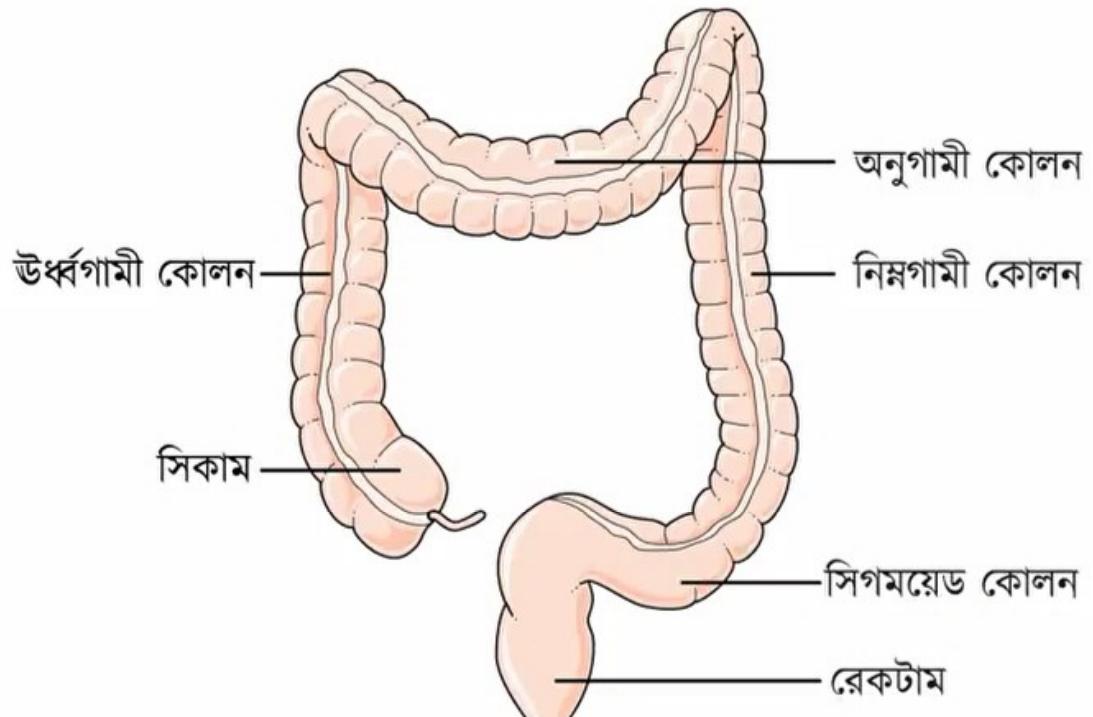
□ ক্ষুদ্রান্ত্র থেকে অপাচ্য খাদ্য বৃহদান্ত্রে প্রবেশ করে।

**গঠনঃ** ৩টি অংশ→

- 1) সিকাম (*Caecum*)
- 2) কোলন (*Colon*)
- 3) রেকটাম (*Rectum*)

কোলনের ৪টি অংশ→

- 1) উত্থর্গামী
- 2) অনুগামী
- 3) নিম্নগামী
- 4) সিগময়েড

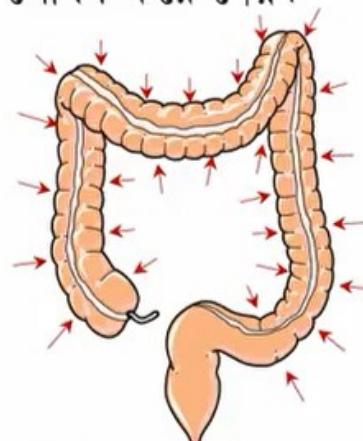


## বৃহদান্ত্রের কাজ

১) ব্যাকটেরিয়ার ক্রিয়া: ব্যাকটেরিয়া সেলুলোজকে গাঁজন প্রক্রিয়ায় ক্ষুদ্র কণায় পরিণত করে।



২) শোষণ: পানির প্রায় ৭০-৮০% অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় শোষণ করে নেয়।

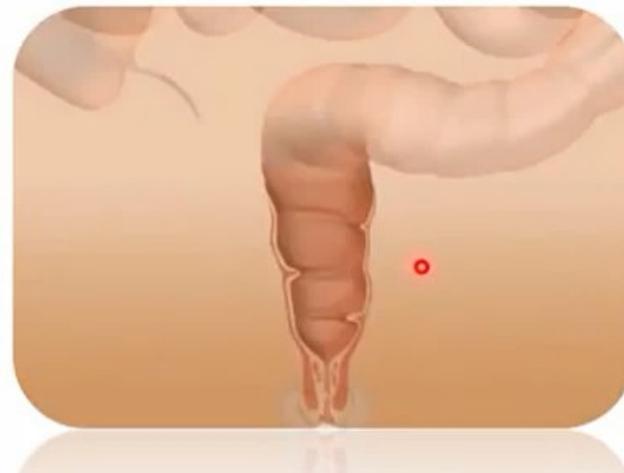
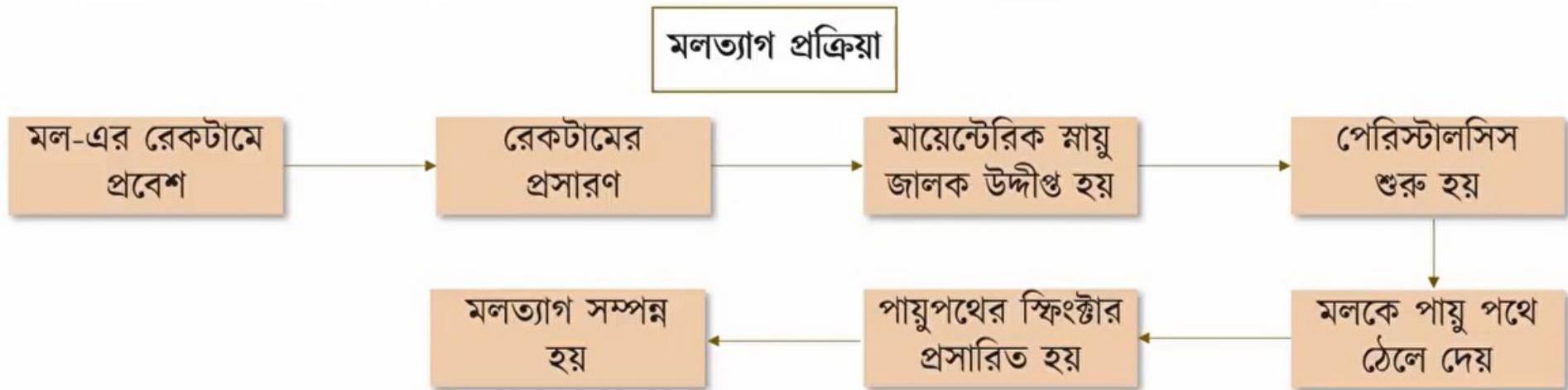


৩) ক্ষরণ: বৃহদান্ত্রের মিউকোসায় অবস্থিত "গবলেট কোষ" মিউকাস ক্ষরণ করে।

৪) মল উৎপাদন: দৈনিক ১৩৫ গ্রাম মল উৎপন্ন করে।

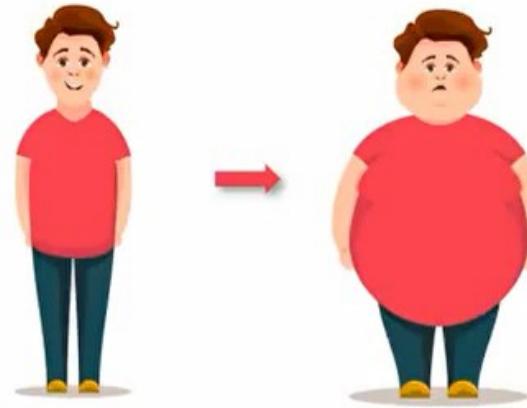
# মলত্যাগ (Defaecation)

যে প্রক্রিয়ায় খাদ্যের অপাচ্য অংশ মলরূপে দেহের বাইরে নির্গত হয় তাকে মলত্যাগ বলে। "রাফেজ" উপাদানই মূলত মল তৈরী করে।



## স্তুলতা(Obesity)

- আদর্শ দৈহিক ওজনের ২০% বা তারও বেশি পরিমাণ মেদ দেহে সঞ্চিত হলে তাকে স্তুলতা বলে।



- স্তুলতা মাপতে আমরা *BMI (Body Mass Index)* সূচক ব্যবহার করি।

$$BMI = \frac{\text{দেহের ওজন (কিলোগ্রাম)}}{(\text{ব্যক্তির উচ্চতা})^2 \text{ (মিটার)}^2}$$

মনে কর → একজন ব্যক্তির ওজন ৬০ কেজি ও উচ্চতা ১.৫ মিটার

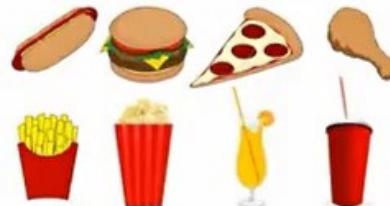
$$BMI = \frac{60 \text{ kg}}{(1.5)^2 \text{ m}^2} = 26.67 \text{ kg/m}^2$$

ক্রমিক	বিএমআই	মানুষের শ্রেণি
1	$< 18.5 \text{ kg/m}^2$	শরীরের ওজন কম (Underweight)
2	$18.5 - 24.99 \text{ kg/m}^2$	স্বাভাবিক ওজন (Normal weight)
3	$25.0 - 29.99 \text{ kg/m}^2$	অতিরিক্ত ওজন (Overweight)
4	$30.0 - 34.99 \text{ kg/m}^2$	১ম শ্রেণির স্থূলতা (Class I obesity)
5	$35.0 - 39.99 \text{ kg/m}^2$	২য় শ্রেণির স্থূলতা (Class II obesity)
6	$\geq 40.0 \text{ kg/m}^2$	৩য় শ্রেণির ঝঁকিপূর্ণ স্থূলতা (Class III obesity)

## স্তুলতার কারণ



১) জিনগতঃ স্তুলকায় বাবা মায়ের  
সন্তান ৮০ ভাগ ক্ষেত্রে স্তুলতায় ভোগে



২) পারিবারিক জীবনযাত্রাঃ  
চর্বিযুক্ত খাবার বা এরকম  
খাদ্যাভাস স্তুলতায় ভোগায়



৩) আবেগঃ বিষমতা, আশাহীনতা  
স্তুলতার কারণ হতে পারে।



৪) কর্মক্ষেত্রঃ সবসময় বসে থাকা  
কর্মজীবী ব্যক্তিদের হতে পারে।



৫) গর্ভবস্থাঃ প্রতিবার গর্ভধারণে  
নারীদেহে ওজন বৃদ্ধি পায়।



৬) নিদাহীনতা অসুখঃ ঘুম কম  
হলে বা হাইপোথাইরয়েজিম  
রোগ হলে স্তুল হয়।

## স্তুলতার কারণ



১) জিনগতঃ স্তুলকায় বাবা মায়ের  
সন্তান ৮০ ভাগ ক্ষেত্রে স্তুলতায় ভোগে



২) পারিবারিক জীবনযাত্রাঃ  
চর্বিযুক্ত খাবার বা এরকম  
খাদ্যাভাস স্তুলতায় ভোগায়



৩) আবেগঃ বিষমতা, আশাহীনতা  
স্তুলতার কারণ হতে পারে।



৪) কর্মক্ষেত্রঃ সবসময় বসে থাকা  
কর্মজীবী ব্যক্তিদের হতে পারে।



৫) গর্ভবস্থাঃ প্রতিবার গর্ভধারণে  
নারীদেহে ওজন বৃদ্ধি পায়।



৬) নিদাহীনতা অসুখঃ ঘুম কম  
হলে বা হাইপোথাইরয়েজিম  
রোগ হলে স্তুল হয়।

## স্থূলতা প্রতিরোধ



স্বাস্থসম্মত খাদ্যগ্রহণ  
পুষ্টিসমৃদ্ধ ফল ও সবজি  
খাওয়া।



নিয়মিত ব্যায়াম  
২ ঘন্টা হাঁটার অভ্যাস  
করতে হবে।



দেহের ওজন পর্যবেক্ষণ করা



লোভনীয় খাবার পরিহার

চিকিৎসা: *Orlistat, Lorcaserin* ও শুধু ব্যবহৃত হয়ে থাকে

## পরিপাকতন্ত্র সম্পর্কিত কিছু রোগ

ডায়রিয়া: বৃহদান্ত্রের ভেতর দিয়ে মলের ক্রমাগত পরিবহনকে ডায়রিয়া বলে।

কারণঃ



ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া



মায়ুবিক দুর্বল অবস্থা



এলার্জি জনিত

## বমন (Vomiting)

- যে প্রক্রিয়ায় পৌষ্টিকনালি উর্ধ্বাংশ তার খাদ্য উপাদান বাইরে নির্গমন করে।

### কারণঃ

উর্ধ্ব পৌষ্টিকনালির  
অতিরিক্ত উদ্বৃত্তি

বিভিন্ন ঔষধের কারণে

উদ্ভিট গন্ধের থেকে মস্তিষ্কের  
বমন কেন্দ্র উদ্বৃত্তি হলে

