

# PHYSIOLOGY

## Lecture : 8

**DONE BY :** Aseel AbuHashish

# Physiology of Gastrointestinal Disorders

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اليوم رح نحكي عن آخر محاضرة في ال GIT physiology ويلي رح تكون عن ال :

### Physiology of Gastrointestinal disorders

### Disorders of Swallowing and the Esophagus بال أول شي نبليش بال

#### Disorders of Swallowing and the Esophagus:

#### **Paralysis of the Swallowing Mechanism.**

- Damage to 5th, 9th, 10th cerebral nerves
- Poliomyelitis /encephalitis prevent swallowing by damaging

Swallowing center in BS.

- Muscle dystrophy/ myasthenia gravis/botulism: Paralysis of muscles

في عنا disorder اسمه : Paralysis of the Swallowing Mechanism ، بصير نتيجة damage لل :

5th, 9th, 10th cerebral nerves

It's caused by: Infection / poliomyelitis / Encephalitis, these diseases prevent the swallowing by damaging the swallowing center in brain stem, so these diseases work on the central regulating mechanisms.

We have other neuromuscular disorders like muscle dystrophy and myasthenia gravis or botulism these cause paralysis of muscles

- Swallowing paralysis:
  1. Failure of glottis to close → food passes into lungs
  2. Failure of soft palate and uvula to close posterior nares → food refluxes into nose
- Deep anesthesia > paralysis of swallowing mechanism > patients may

Choke to death on their own vomitus.

طبيب شو النتائج أو ال consequences المترتبة عن حدوث ال swallowing paralysis ؟

أول اشي رح يصير عنا Failure of glottis to close ، إذا بتتذكروا بال pharyngeal stage of swallowing حكيما ال glottis بتسكر ال Air way وبالتالي بما انه صار عنا defect رح يصير عنا:

Failure of glottis to close

يلي رح تؤدي لحدوث ال food passing into lungs وبالمحصلة رح يصير

ثاني اشي رح يصير عنا Failure of soft palate and uvula to close posterior nares

وبالتالي ال food بصير يرجع لجهة ال posterior nasal وبصير عنا food reflux into the nose

في نقطة صغيرة خلوها ببالكم ، انه لما يصير في عنا Deep anesthesia بصير في عنا

## Paralysis of the swallowing mechanism

وبالتالي المريض may choke to death in their own vomiting وهاي وحدة من ال applications يلي رح ناخذها بالتخدير ، فلما يحكي دكتور التخدير انه لمريض ممكن انه يختنق من ال vomits تبعته فشو هاي الحالة بتكون هون بتتذكر انه ال deep anesthesia بتأثر على ال swallowing mechanism وتعمل paralysis

## Achalasia and Megaesophagus

• Achalasia> lower esophageal sphincter fails to relax during swallowing> food

Fails to pass from esophagus to stomach.

• Damage in myenteric plexus in lower 2/3 of esophagus> loss of receptive relaxation

• Esophagus is enlarged >esophageal stasis> infection> ulceration >substernal

Pain /rupture and death.

• Rx: balloon inflated on end of swallowed esophageal tube & Antispasmodic drugs .

نحكي عن ثاني disorder عنا ، هسا معناها mega enlarged ، هسا بنعرف انه بال

الحالة من ال disorder يلي بصير هو failure of this relaxation وبالتالي ال 3<sup>rd</sup> stage of swallowing وبال esophageal stage لازم ال lower sphincter يصيرله relaxation وبهاي

Food will not pass to the stomach يعني رح يضل بال esophagus وبتراكم هناك والسبب هو:

## Damage in myenteric plexus in lower 2/3 of esophagus

يلي هي بال smooth muscle part لأنه زي ما حكيما بال lower 2/3 part يكون smooth muscle بينما بال upper 1/3 يكون skeletal cells ، هسا لما يصير هال damage ال lower esophagus بفضله contracted

وتجمع ال food داخل ال esophagus رح يؤدي إلى تضخمه وحدث: **esophageal stasis**

## Where ever there is Stasis , there is infection

ولما يصير عنا infection ممكن يصير عنا ulceration والمريض ببش يشعر ب substernal pain يلي معناه:

Pain under the sternum

وممكن بالحالات ال sever اذا ما تشخص وتعالج بكبير يصير من ال enlargement يصير عنا rupture and death وعشان نعمل relaxation لل sphincter كوسيلة انه نعم management للحاله ، بنعمل :

balloon inflated on end of swallowed esophageal tube & Antispasmodic drugs

## Vomiting

- Vomiting: ejecting contents of upper GIT
- Causes: irritation/ over distended/ over excitation. Excessive distention or irritation of D > strong stimulus for vomiting.

Nerve impulses are transmitted by vagal and sympathetic afferent nerve fibers to multiple nuclei in BS, especially the area postrema=vomiting center → motor impulses:

\*Fifth, seventh, ninth, tenth & twelfth cranial nerves > upper GI

\*Vagal and sympathetic nerves to lower GI

\*Spinal nerves to diaphragm and abdominal muscles.

Chemoreceptor trigger zone in brain medulla for initiation of vomiting by drugs

(apomorphine, morphine, and digitalis) or by motion sickness (through receptors in

Vestibular labyrinth-inner ear → BS vestibular nuclei → cerebellum → chemoreceptor trigger zone → vomiting center

بدنا نعرف انه ال irritation او ال distention بصيروا بال duodenum ، ال duodenum is very sensitive بالتالي بصير ال irritation in that part بيعمل strong stimulation of vomiting ، بدنا نعرف كيف هالشغلة بتصير ، اول اشي بتيجينا ال

nerve impulses through the vagal and sympathetic afferent nerve fibers

بتروح على ال brain stem وهناك بال brain stem في عندي different nuclei ، أهم منطقة هناك هي:

### area postrema=vomiting center

ومن هناك بصير عنا motor impulses by different nerves مكتوبين فوق ، كل هاي الاجزاء رح تشتغل خلال عملية ال vomiting الدكتور حكت مهم جدًا نعرف كل nerve وانه كل nerve وين بروح وشو ال effect تبعه.

في عنا اشي ثاني بال medulla اسمها : **Chemoreceptor trigger zone** ، بتحفز من خلال chemical و

**mainly by drugs which help in imitation of vomiting**

هسا مثال على هاي الأدوية : apomorphine, morphine, and digitalis

كل هاي الادوية بتعمل stimulation of Chemoreceptor trigger zone وبالتالي بصير عنا vomiting في اشي ثاني يلي هو : **motion sickness** يلي بالعربي اسمه دوار البحر او انه حدا لما يركب بالطيارة او بالقطار بدوخ ، هيك بنقصد بال motion sickness ، هاي الحالة بتكون :

Through receptors in Vestibular labyrinth-inner ear →BS vestibular nuclei →cerebellum→chemoreceptor

trigger zone→ **vomiting center**

**مهم جداً نعرف ال mechanism of vomiting**

## Vomiting Act

(1)Deep breath

(2)Raising of hyoid bone and larynx to pull the UES open

(3) Closing of glottis to prevent vomitus flow into lungs

(4)Lifting of soft palate to close posterior nares.

(5)Downward contraction of diaphragm & all abdominal wall muscles > squeezing

stomach between diaphragm and abdominalmuscles> building the intragastric pressure to a high level.

(6)LES relaxes > expulsion of gastric contents upward through esophagus

هسا بمجرد ما صار عنا stimulation of vomiting ، بدنا نعرف انه ال sensory signals بتيجينا من ال :

## 1-Pharynx

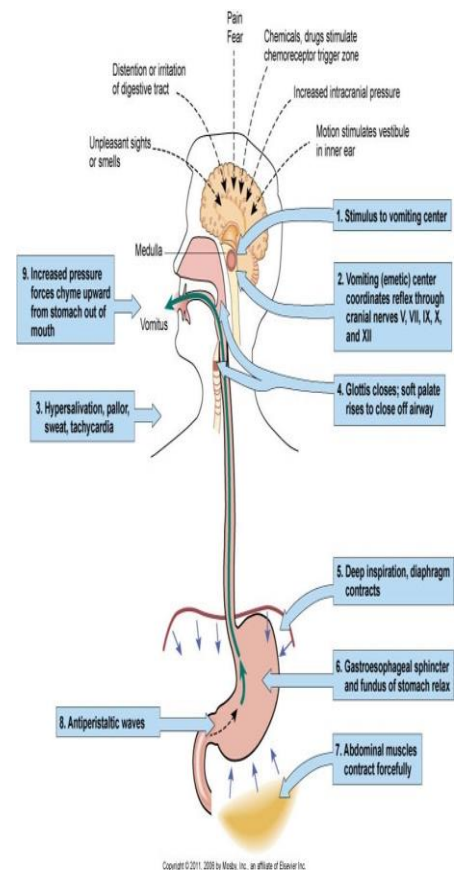
## 2-Esophagus

## 3-Stomach

## 4- Upper small intestine

وبالصورة في أمثلة على المؤثرات يلي بتعمل ال vomiting

ويلي بدورها رح تشغلي ال motor ورح تصير الست نقاط يلي فوق .



## Nausea

- Prodrome of vomiting.
- excitation in an area of medulla closely associated with vomiting center.
- Causes:
  - Irritative impulses from GI
  - Impulses from lower brain associated with motion sickness
  - Impulses from cerebral cortex to initiate vomiting.

Vomiting occasionally occurs without nausea

ال Nausea بنقصد فيها اللعية أو الغثيان يعني المريض بحس حاله انه بده يستفرغ ، ومش ضروري انه قبل كل  
vomiting يصير nausea

## Disorders of the Stomach/ Gastritis

- Gastritis—Inflammation of gastric Mucosa
- Mild-moderate chronic gastritis is common in population
- Superficial/deep
- Long-standing > atrophy of gastric mucosa.
- Acute and severe gastritis> ulceration by stomach's peptic secretions.

بدنا نكمل هون ال Disorders of the stomach :

\* أغلب الناس عندهم حالة ال Mild-moderate chronic gastritis.

\* في عنا نوعين لل gastritis إما superficial or deep حسب ال level of effect on the mucosa

\*الخوف بكون لما يكون عنا long standing gastritis يلي رح ينتج عنه Atrophy of the gastric mucosa

\*في حالات معينة بصير عنا Acute and Sever Gastritis بينتج عنه Ulceration بسبب ال stomach peptic secretions

## Peptic Ulcer

- Excoriation of stomach /intestinal mucosa
- Causes: digestive action of gastric juice/upper SI secretions.

**The most frequent site is within a few cm of pylorus.**

- Frequently occur along lesser curvature
- Rarely in the lower end of the esophagus
- Marginal ulcer >occurs wherever a surgical opening

اكثر مكان بتصير فيه هو نهاية ال stomach وبداية ال duodenum

## Cause of Peptic Ulceration

- Imbalance between rate of secretion of gastric juice & degree of protection (mucosal barrier & neutralization of gastric acid by duodenal juices)
- *H. pylori* breaks gastroduodenal mucosal barrier and stimulates gastric acid secretion.
- 75% of persons with peptic ulcers > chronic infection of terminal portions of gastric mucosa & initial portions of D mucosa by *H. pylori*.
- Bacterium penetrates mucosal barrier & releasing ammonium that liquefies barrier and stimulates secretion of HCl leading to peptic ulceration.
- Rx: antibiotics & acid suppressant drug/ surgery

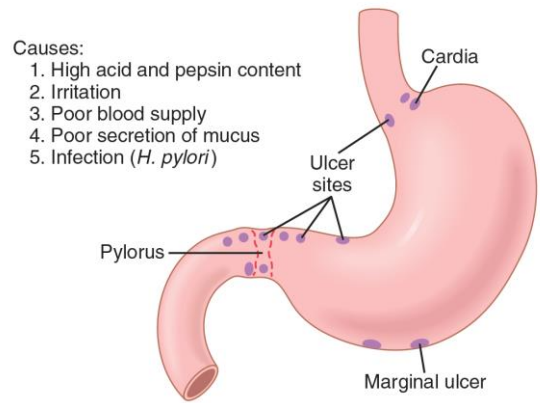


Figure 67-1. Peptic ulcer.

- ركزوا على الأسباب الموجودة في الصورة .

## Pancreatic Failure

- Pancreas fails to secrete pancreatic juice into SI.
- Causes: pancreatitis /gallstone at the papilla of Vater/ malignancy.
- Loss of pancreatic juice > up to 60 % of fat may not be absorbed, 1/3-1/2 proteins and carbohydrates.
- Copious, fatty feces are excreted

يلبي بصير هون هو فشل البنكرياس في افراز الانزيمات تبعثها لل small intestine ويلي أسبابه هي :

\*Pancreatitis: Inflammation of pancreas

\* gallstone at the papilla of Vater :

هاي ال gallstone ممكن انها تتشكل داخل ال gallbladder وبتنزل عن طريق ال duct وبتوقف في ال Papilla of vater ، هناك بتسكر وبتمنع حركة ال pancreatic juice ، أو ممكن يكون عنا tumor في هاي المنطقة مسكرها وعامل obstruction ، نتايج هذا الضرر هو انه يبطل في عنا pancreatic secretion

وبهاي الحالة يلي رح يتأثر هو ال Fat تقريباً 60% من ال fat : will not be absorbed .

بالإضافة للكربوهيدرات والبروتين ال Absorption تبعهم will be affected ، لكن ال fat هو ال mostly affected

لما ما يصيرله Absorption النتيجة هي : Copious, fatty feces are excreted

## Pancreatitis

- Acute /chronic
- The most common cause of pancreatitis is drinking excess alcohol
- The 2nd most common cause is blockage of papilla of vater by gallstone → pancreatic enzymes accumulate in ducts & acini → trypsinogen accumulates → overcomes trypsin inhibitor → trypsinogen activated to form trypsin → trypsin activates more trypsinogen, chymotrypsinogen & carboxypolypeptidase → **enzymes digest pancreas**

أكثر مسبب لهالحالة في الأردن هو : blockage of papilla of vater by gallstone

\* ال mechanism مهمة جداً

## Malabsorption by the small intestinal mucosa/Sprue

- Causes: removal of large portions of small intestine, two types:

**1• Nontropical** = idiopathic sprue/celiac disease/ gluten enteropathy

\*Mild: Damage to microvilli

\*Severe: Damage to villi

**2• Tropical sprue**

\*In tropics

\*Inflammation of intestinal mucosa resulting from unidentified infectious agents

## Malabsorption

- Fat absorption is more impaired than other digestive products.
- Fat appears in stools in form of salts of fatty acids (steatorrhea)
- Impaired absorption of proteins, carbohydrates, calcium, vitamin K, folic acid, and vitamin B12 also occurs →
  - (1) Severe nutritional deficiency, which often results in wasting of the body
  - (2) Osteomalacia (demineralization of the bones because of lack of calcium)
  - (3) Inadequate blood coagulation caused by lack of vitamin K
  - (4) Macrocytic anemia of the pernicious anemia type, resulting from diminished vitamin B12 and folic acid absorption.

\* زي ما حكينا كل العناصر بتتأثر بس يلي رح يتأثر أكثر اشني هو ال fat.



## Disorders of LI

### Constipation: slow movement of feces through LI

- Large quantities, dry, hard feces in descending colon
- causes: excess absorption of fluid /insufficient fluid intake/ Obstruction (tumors/adhesions/ulcers)
- \*Spasm of sigmoid colon → constipation followed by excessive colonic secretions→diarrhea (alternating constipation & diarrhea.
- Inhibition of natural defecation reflexes/ laxatives overuse→atonic colon

الطبيعي انه يكون عنا Defecation مرة واحدة كل ثلاثة أيام ،بعد الثلاث أيام بتصير عنا process بنسبها ال Constipation يلي هي slow movement ففي ناس بتأخذ أكثر من ثلاث أيام حتى يصيرلها ال defecation هسا هاي الشغلة رح تأديلي إلى تراكم ال stool بكميات كبيرة في ال large intestine وطول ما هو موجود بال intestine عملية ال absorption of water بتكون شغالة ، ولما يصير في absorption of water رح يكون في dryness وكلما زادت هالعلمية أكثر رح ينتج عنا hard and dry stool ، وأمثر مكان يكون موجود فيه هو ال descending colon ، ال causes مكتوبة فوق .

- زي ما بنعرف انه حركة القولون جدًا جدًا قليلة ، بالتالي أي spasm بصير في القولون رح يسبب حدوث ال constipation ، ولما يصير عنا ال constipation رح يصير as a reflux :

### Excessive secretion of colonic material , which cause : Diarrhea

فالمريض بيجي يشكيك انه عنده alternating of Constipation and Diarrhea ، يعني مرة بصيرله constipation ، ومرة بصيرله diarrhea ، ويلي بيحدث هون هو رد فعل عكسي لأنه صار عنا constipation فالقولون بيفرز colonic secretions حتى يخفف الوضع.

- هسا في عنا هون شغلة مهمة يلي هي ال Inhibition of natural defecation reflexes ، في كثير أشخاص ما بيستخدموا التواليت (أجلكم الله) وقت الحاجة فبأجل عملية ال defecation لما يحين وقتها ، أو لما يستخدم كثير ال laxatives overuse يلي هي عبارة عن أدوية ملينات ، نتيجة هالشغلتين بصير عنا :

atonic colon ، يلي هو عبارة عن كسل القولون بالتالي رح يؤدي إلى حدوث ال Constipation

### Megacolon (Hirschsprung's Disease)

- Severe constipation
- Fecal accumulation in colon> excessive colon distention (megacolon)
- **Lack of ganglion cells in myenteric plexus in sigmoid colon** →No defecation reflexes & weak peristalsis
- Sigmoid becomes small and spastic
- Feces accumulate in ascending, transverse, and descending colon.

هاي الحالة بتصير عند الأطفال ، عبارة عن severe constipation بالتالي الطفل ما بيقدر يخرج ، ونتيجة ذلك بتراكم ال stool في القولون ويعمل enlargement of Colon .

• سبب هاي الحالة هو :

Lack of ganglion cells in myenteric plexus in sigmoid colon → No defecation reflexes & weak peristalsis

• أكثر مكان بيتأثر هو ال Sigmoid .

## Diarrhea

- Rapid movement of fecal matter through LI.
- Causes: (virus/bacteria) → ↑ rate of secretion & motility > washing infectious agent

\*Psychogenic Diarrhea.

\*Accompanies nervous tension

\*Excessive stimulation of the parasympathetic nervous system (↑ mucus secretion &

Motility )

- بالأصل ال diarrhea هي protect mechanism بس اذا زادت عن حدها بتكون خطيرة جداً وممكن تأدي للوفاة نتيجة ال Electrolyte imbalanced .
- في حالة اسمها Psychogenic Diarrhea يلي بتكون مرتبطة بالحالة النفسية وال emotions يلي بتصير نتيجة ال nervous tension زي لما يكون الحدا معصل أو خايف وهون بصير :

Excessive stimulation of the parasympathetic nervous system (↑ mucus secretion & Motility)

## Appendicitis

- Inflammation of appendix
- Very common between 10 and 30 years of age.
- Causes: Bacterial/viral infection /blockage of connection between appendix and large intestine by feces, foreign body or tumor.
- If not treated immediately, the appendix may rupture and the inflammation will spread to the whole body, leading to severe complications, sometimes even death.

موضوع مهم جداً ، هاي ال Appendicitis هي ال most common cause of acute abdomen .

- علاج هاي الحالة سهل جداً بكون من خلال إزالة الزائدة ( Appendectomy ) ، أما إذا ما تعالجت رح يصير عنا rupture of appendix يلي رح تعمللي systemic effect وأحياناً بتأدي للوفاة ، بالتالي ضروري أعمل ال diagnosis وال treatment حتى تمنع ال complications .

## Ulcerative Colitis

- Inflamed and ulcerated large intestine→↑ motility & secretions→diarrhea
- Cause is unknown- allergic/immune destructive effect/ chronic bacterial infection
- Hereditary tendency for susceptibility to ulcerative colitis.

### \*Paralysis of Defecation in Persons With Spinal Cord Injuries

- Spinal cord injury between conus medullaris and brain→ block voluntary defecation
- Cord reflex for defecation is still intact-enema to excite action of this cord reflex to cause defecation.

- من اسمه colitis فهالمرض بصيب القولون .
- بما انه في ulceration فبالتالي ممكن يعمل constipation .

## Ulcerative Colitis

- Inflamed and ulcerated large intestine→↑ motility & secretions→diarrhea
- Cause is unknown- allergic/immune destructive effect/ chronic bacterial infection
- Hereditary tendency for susceptibility to ulcerative colitis.

### Paralysis of Defecation in Persons With Spinal Cord Injuries

- Spinal cord injury between conus medullaris and brain→ block voluntary defecation
- Cord reflex for defecation is still intact-enema to excite action of this cord reflex to cause Defecation

ال Enema هي الحقنة الشرجية

## Gastrointestinal Obstruction

### Causes of obstruction:

1. Cancer
2. Fibrotic constriction resulting from ulceration/ adhesions
3. Spasm of gut
4. Paralysis of gut.

### Consequences of obstruction depend on the point of obstruction.

ال consequences هاي بتعتمد على ال level of obstruction يعني على مكان ال obstruction كالتالي

- \*Obstruction at pylorus→persistent vomiting ( $H^+$ →metabolic alkalosis).
- \*Obstruction beyond stomach→antiperistaltic reflux from SI causes intestinal juices

flow backward into stomach → large amounts of water and electrolytes are lost > **little** change in acid-base balance occurs.

\*Obstruction distally in large intestine → constipation, later distention of intestine → severe vomiting.

اجاني مثلاً مريض بعاني من الاستفراغ وأنا باخذ منه السيرة المرضية حكالي انهاله ثلاث شهور بعاني من ال  
constipation فأنا هون بربط انه صار constipation يعني صار obstruction و صار accumulation لل  
intestinal materials فوق ال stool فبطلت تتحمل فبصير يرجع على شكل sever vomiting

\*Prolonged obstruction of LI can cause rupture of intestine or dehydration and circulatory shock resulting from the severe vomiting.

### **Gases in the Gastrointestinal Tract (Flatus)**

\*Sources: swallowed / gut bacterial action/ diffusion from blood to GIT.

\*Stomach gases: N<sub>2</sub> & O<sub>2</sub> from swallowed air-expelled by belching.

\*SI- small amounts of gas passes from stomach

\*LI-bacterial action generates most of gases.

\*Certain foods cause greater expulsion of flatus through anus—beans, cabbage, onion, cauliflower ...etc. Suitable medium for gas-forming bacteria

\*Amount of gases entering or forming in LI/ day 7 -10 L

\*Average amount expelled through anus is about 0.6 L.

\*The remainder is normally absorbed into blood through the intestinal mucosa and expelled through the lungs.