08

S.P

28

فيزيولوجيا الهضم 3

03 د. بركات شاهين

2019/3/10

RB Medicine

Medical Physiology 1 | 1 الفيزيولوجيا الطّبيّة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نتابع معكم زملائي وزميلاتي في القسم الثالث من محاضرة فيزيولوجيا الهضم، حيث سنكمل ما ورد في القسم الثاني عن مكونات الجهاز الهضمي، مُتطرقين إلى الجهاز الصفراوي، ولنتحدث ختاماً عن آليات الهضم والامتصاص.. راجين من الله أن نكون قد أوفينا حق المادة العلمية ^_^..

فهرس المحاضرة

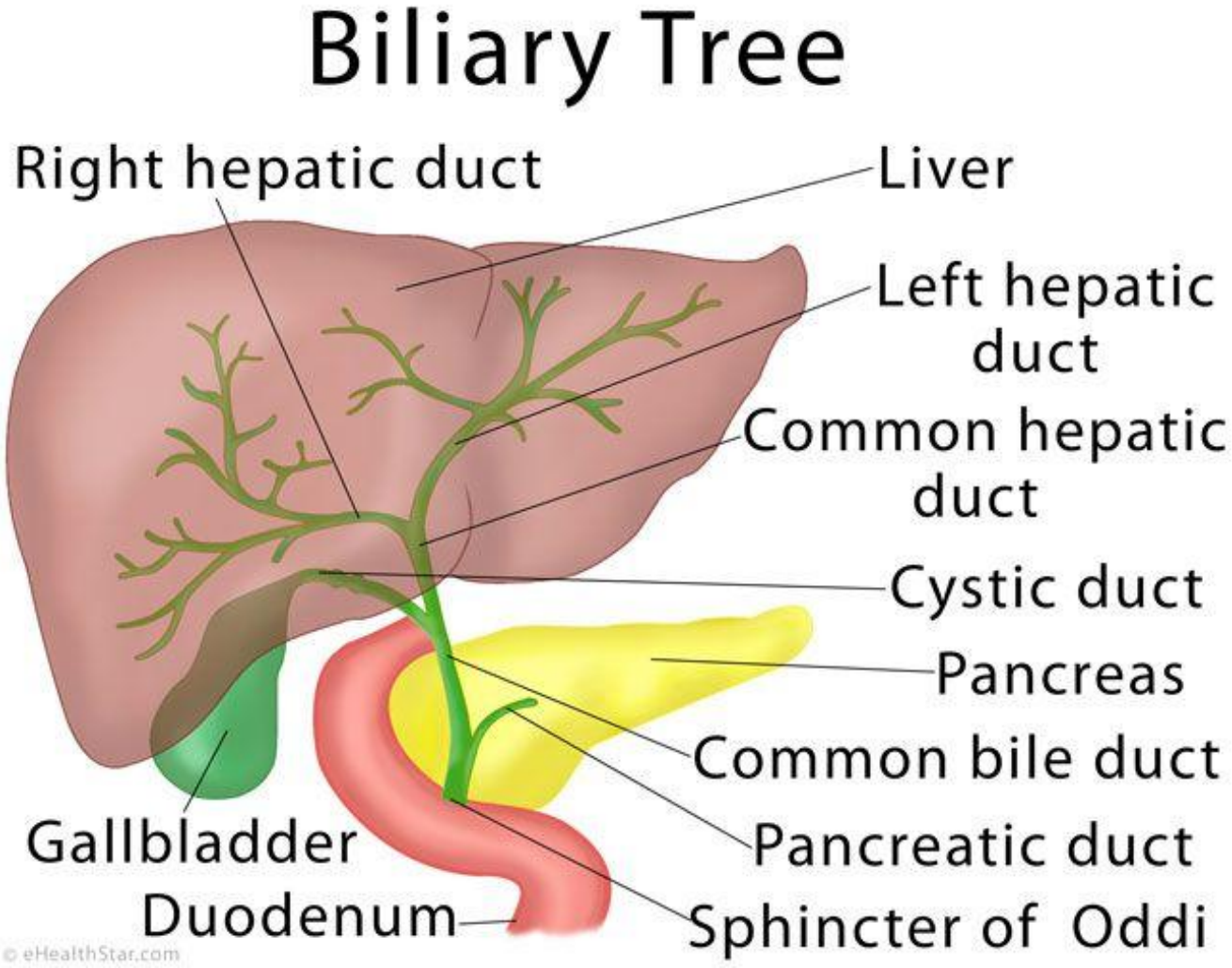
عنوان الفقرة	رقم الصفحة
الجهاز الصفراوي	2
الكبد	3
المرارة	11
الأمعاء الدقيقة	14
آلية هضم وامتصاص السكاكر	17
آلية هضم وامتصاص البروتينات	19
آلية هضم وامتصاص الشحوم	21
الأمعاء الغليظة	25
Overview ^_^	26

alkamal
29120308

الجهاز الصفراوي Biliary System

يتألف الجهاز الصفراوي من:

1. الكبد Liver.
2. الحويصل الصفراوي Gall Bladder.
3. القنوات المرتبطة (المشاركة) Associated Ducts: و تتضمّن:
   - القنوات الكبديّة Hepatic Ducts: اليمنى، اليسرى، والمشتركة.
   - قناة الحويصل الصفراوي Cystic Duct.
   - القناة الصفراوية المشتركة(القناة الجامعة) Common Bile Duct.



الكبد Liver

- يعد الكبد من الغدد الملحقة بجهاز الهضم، وهو أكبر غدة في الجسم.
- يقسم الكبد إلى فصين: أيمن وأيسر، ولكل فص قناة كبدية خاصة به.

وظائف الكبد:

1. **وظائف استقلابية:** كاستحداث السكر Gluconeogenesis، وتحلّل الغليكوجين Glycogenolysis.
2. **إزالة السميّة والتقويض (التدرّك):** كالأدوية والهرمونات.
3. **تصنيع بروتينات بلازما الدّم:** كالألبومين وعوامل التخثّر (10,9,7,2 المعتمدة على فيتامين K، بالإضافة إلى العامل 5 الذي لا يحتاج إلى فيتامين K).
4. **التخزين:** كالحديد وفيتامين ب12 Vit B12.
5. تفعيل فيتامين د Activation Of Vit.
6. إطراح الكوليسترول والبيليروبين.
7. إزالة البكتيريا وكريات الدم الحمراء الكهلة.

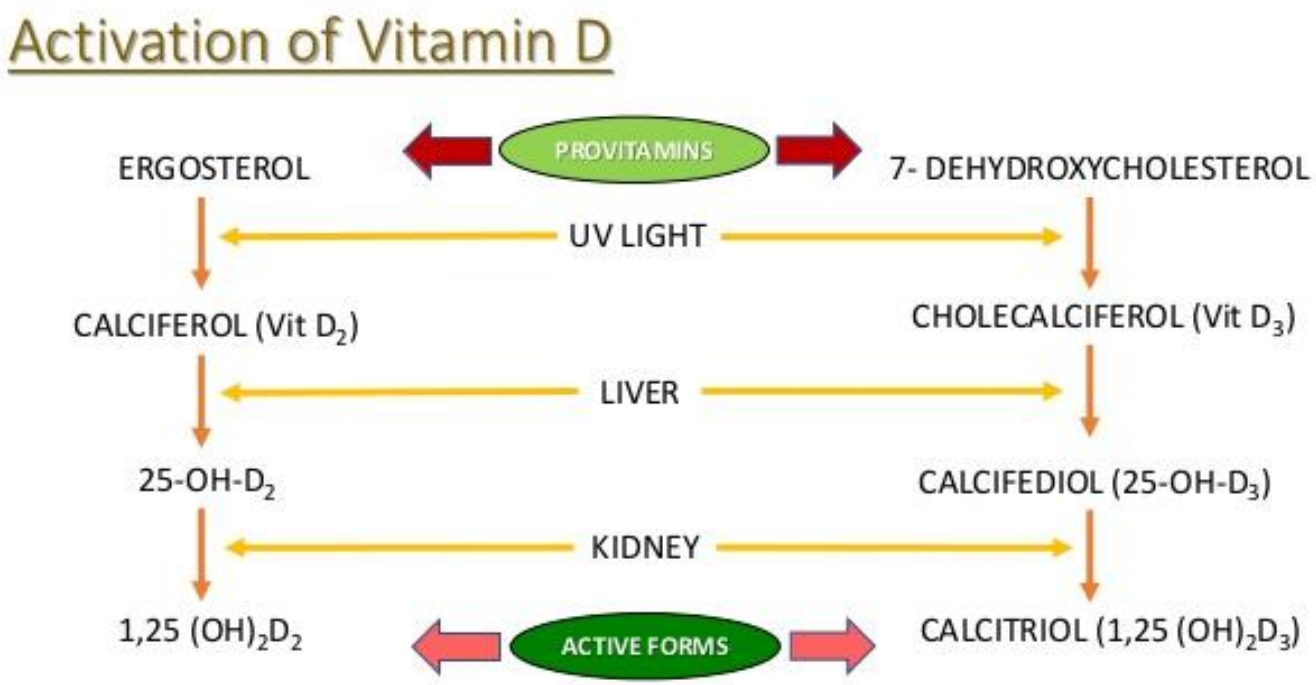
تفعيل فيتامين D3:

- تتم أكسدة الكولسترول وذلك بنزع الهيدروجين فيتشكل لدينا 7-دايهيدروكولسترول.
- يتراكم هذا الأخير **تحت الجلد** فيخضع لتأثير الأشعة فوق البنفسجية فيتحول إلى كولي كالسيفرول[1].
- يخضع الكولي كالسيفرول لإضافة جذري هيدروكسيل:
  1. أولاهما من **الكبد** في الموقع 25.
  2. ثانيهما من **الكلية** في الموقع 1.
- فيتشكل لدينا فيتامين D3.

[1] من خلال إزالة الحلقة B من 7-دايهيدروكولسترول.

RBO Clinical ملاحظات سريريّة:

- لا يستفيد مرضى القصور الكلوي من فيتامين د الموجود في أشعة الشمس أو الطعام، وإنّما يتم أخذه عن طريق أدوية تحوي فيتامين د مضاف إليه جذر ألفا تمّ تصنيعه خارج الجسم.
- بروتينات البلازما لها دور كبير في الحفاظ على السوائل داخل الأوعية، وبالتالي نقص هذه البروتينات (مثل الألبومين وعوامل التخثر) نتيجة خلل في الخلايا الكبدية يؤدي إلى حدوث الوذمة أو ما يسمى الحبن (كما مر معنا في سوائل الجسم).



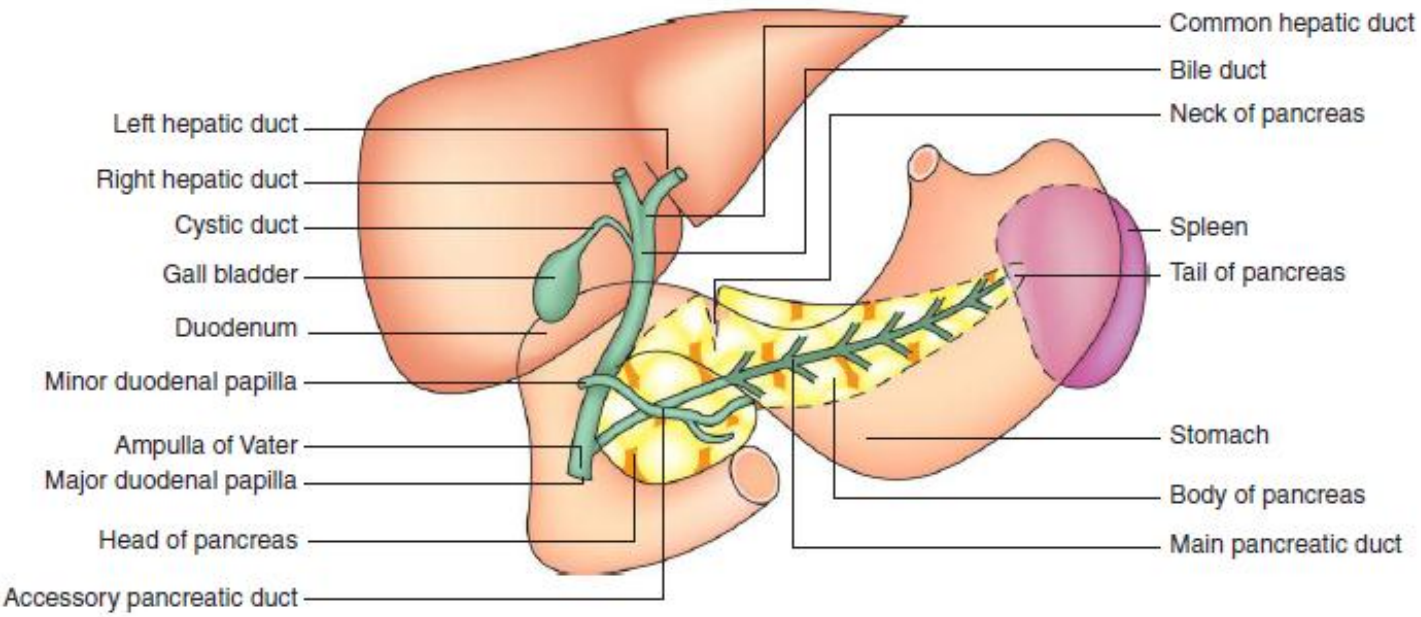
صورة توضح آلية تفعيل فيتامين د

الإفراز الصفراوي Biliary Secretion

- تُفرز الصفراء من الخلايا الكبدية Hepatocytes.
- تُقدَّر الكمية المفرزة بـ 500 مل وسطياً (250-1200 مل) في اليوم وذلك حسب الحاجة إلى هضم المواد الدسمة.
- تقدر درجة حموضة الصفراء بحوالي 8.
- تُضخ الصفراء إلى العفج خلال الوجبات الطعامية عبر القناة الصفراوية المشتركة (القناة الجامعة) بعد ارتخاء معصرة أودي Oddi Sphincter.
- تخزن في المرارة حيث يتم تكثيفها وتركيزها (سحب الماء منها) بين الوجبات الطعامية.

توضيح آريسيزي:

1. تتلاقى **الأقنية حول الفصيصية الكبدية** من فصي الكبد الأيمن والأيسر لتشكل **قناتين كبديتين** يمنى ويسرى.
2. تجتمع هاتين القناتين لتشكلا **القناة الكبدية المشتركة Common Hepatic Duct**.
3. تتحد فيما بعد القناة الكبدية المشتركة مع **القناة المرارية Cystic Duct** لتشكلا **القناة الجامعة Common Bile Duct**.
4. تنضم القناة الجامعة إلى **القناة المعثكلية** ليتشكل لدينا **مجل فالتر** الذي يصب في منتصف القطعة الثانية من العفج بتواسط معصرة أودي.



الأقنية حول الفصيصية الكبدية

قناة كبدية يمنى
قناة كبدية يسرى

قناة مرارية

قناة كبدية مشتركة

قناة معثكلية

قناة جامعة

مجل فاتر

منتصف القطعة الثانية من العفج

مكونات الصفراء (gm\dl):

	في الكبد	في المرارة
الماء	% 98	% 89
الأملاح الصفراوية	1.1	6
البيليروبين	0.04	0.3
الكولسترول	0.1	0.9-0.3
الأحماض الدسمة	0.12	1.2-0.3
الليسيثين[2]	0.04	0.3

- نلاحظ أنّ جميع البنى الموجودة في الصفراء، **عدا الماء**، يكون تركيزها في المرارة أعلى مما هو عليه في الكبد وذلك بسبب التكثيف الحاصل في المرارة.

كهارل الصفراء (mmol\l) :

	في الكبد	في المرارة
Na^+	145	130
K^+	5	12
Ca^{+2}	5	23
Cl^-	100	25
$HCO3^-$	28	10
PH	8.3	7.3

وظائف الصفراء:

- تلعب الصفراء دوراً مهماً في هضم وامتصاص الشحوم.
- للصفراء دور في طرح الفضلات من الدم، وبشكل خاص البيليروبين (المنتج النهائي من تحطم الهيموغلوبين).
- تعديل حموضة العفج وذلك من خلال محتواها من البيكربونات[3].

[2] الليسيثينات: هي بنى موجودة في الصفراء، مشابهة في تركيبها ودورها الأملاح الصفراوية، تتكون من جزء قطبي وآخر لا قطبي.

[3] تعديل حموضة العفج تتم بواسطة المفرزات الصفراوية، والمفرزات البنكرياسية (ذات الدور الأقوى).

الأملاح الصفراوية Bile Salts:

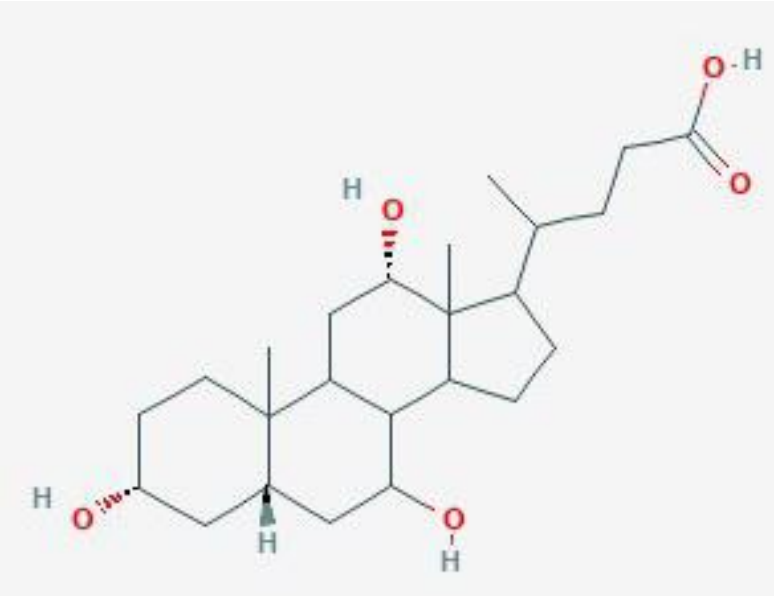
- المكون الأكثر أهمية في الصفراء.
- تتكون من جزء قطبي وآخر لا قطبي (Amphipathic)[4].
- تشتق بدءاً من الكولسترول، وتتكون من اتحاد الأحماض الصفراوية مع Na^+ و K^+.
- يتم إطراح قسم صغير منها (5-10%) عبر البراز، إذ يعاد امتصاص القسم الأعظم منها في مستوى الأمعاء الدقيقة (نهاية اللفائفي أو الدُقاق) عبر الدوران البابي ليعاد استخدامها مرةً أخرى.

وظائفها:

1. استحلاب الشحوم Fat Emulsification: وهي عملية تجزيء القطع الشحمية الكبيرة إلى قطع شحمية أصغر ليتمكن الليباز البنكرياسي من مهاجمتها.
2. تساعد في نقل وامتصاص الشحوم (عبر تشكيل المذيلات)[5].
3. تحرض إفراز الصفراء من الخلايا الكبدية.
4. تمنع ترسيب الكولسترول بإبقائه بشكل منحل.

ملاحظة سريرية: RBO Clinical

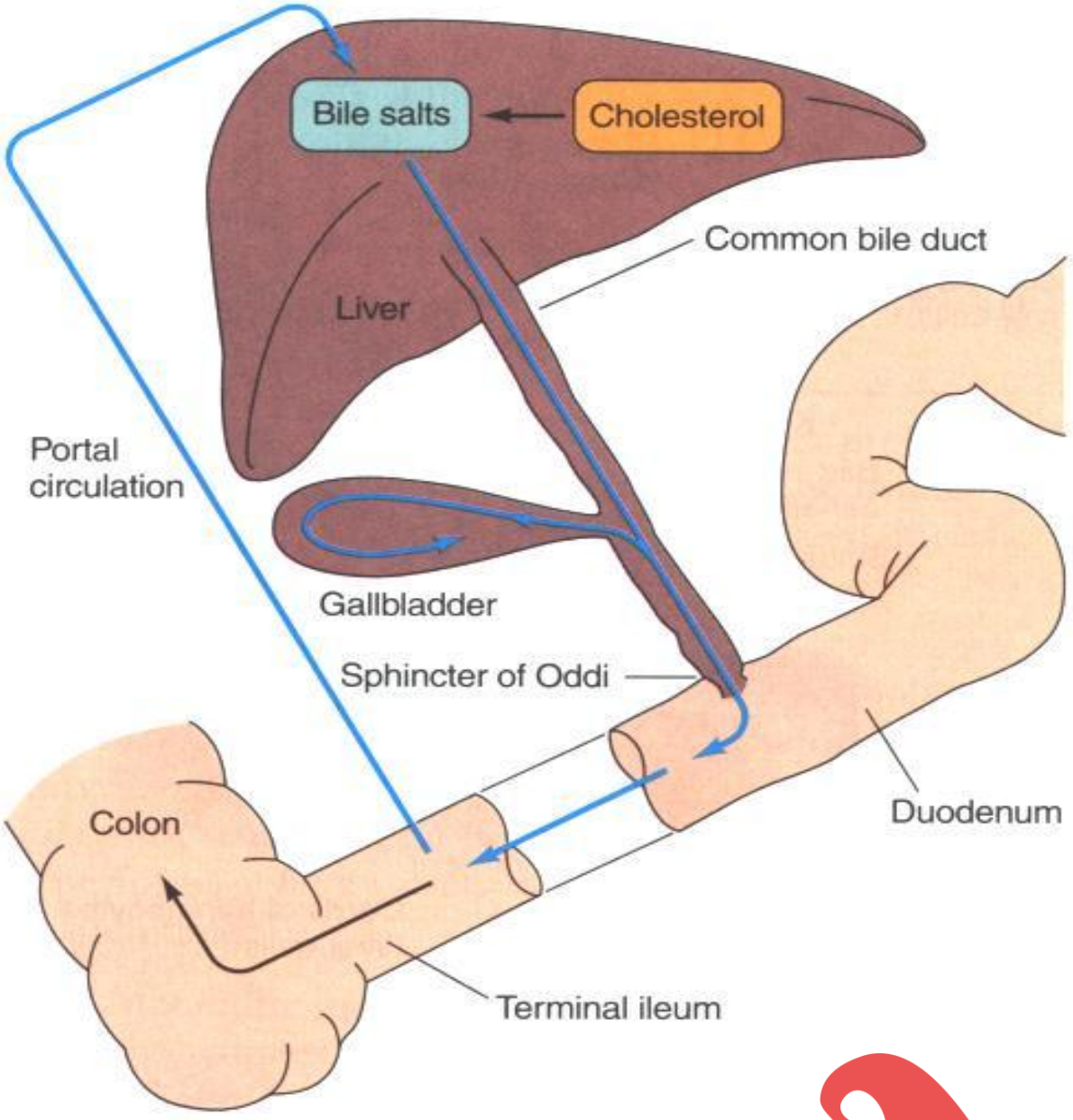
- إن الأشخاص الذين لديهم غياب في وظيفة الأملاح الصفراوية، يترسب عندهم الكوليسترول مع الليسيثين، مما يؤدي إلى تشكيل الحصيات المرارية Gall Stones، والتي من الممكن حودثها في مراحل عمرية مبكّرة.

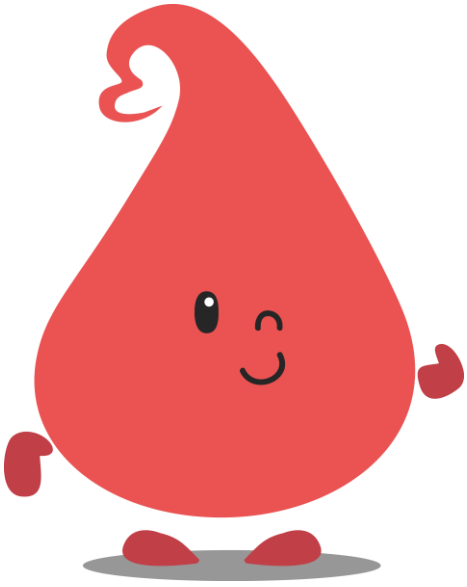


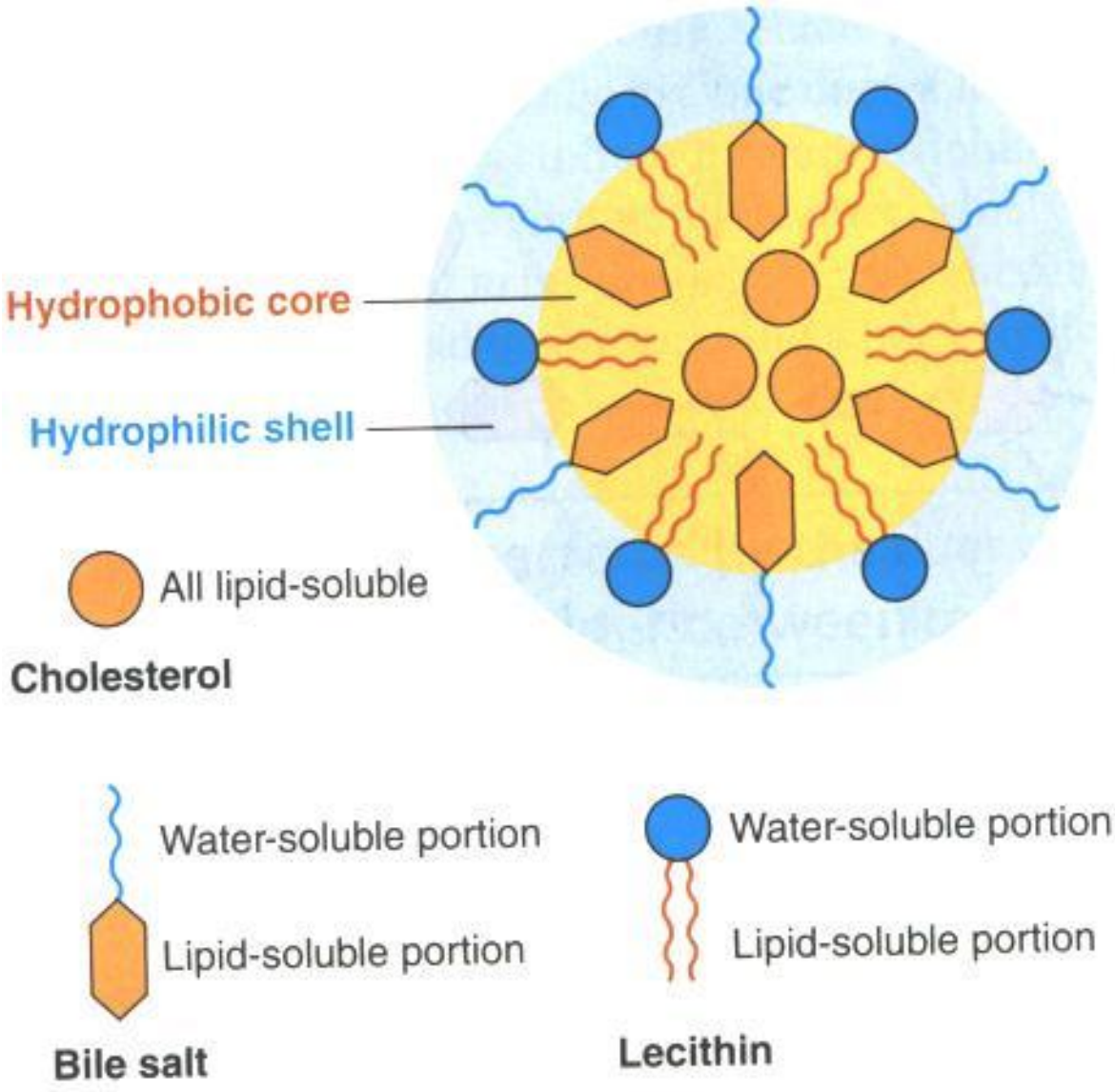
صورة توضح بينة الأملاح الصفراوية

[4] حسب مرجع Harper_s_Biochemistry_26th_ed.

[5] سيتم شرح ذلك بالتفصيل في فقرة آلية هضم وامتصاص الشحوم.


Bile salts
Cholesterol
Common bile duct
Liver
Portal circulation
Gallbladder
Sphincter of Oddi
Duodenum
Colon
Terminal ileum





المذيلات Micelles: هي عبارة عن أحماض دسمة وأحاديات الغليسيريد محاطة بأملاح صفراوية

يمكن للسيثينات أن تحيط بالشحم (الكولسترول) إلى جانب الأملاح الصفراوية

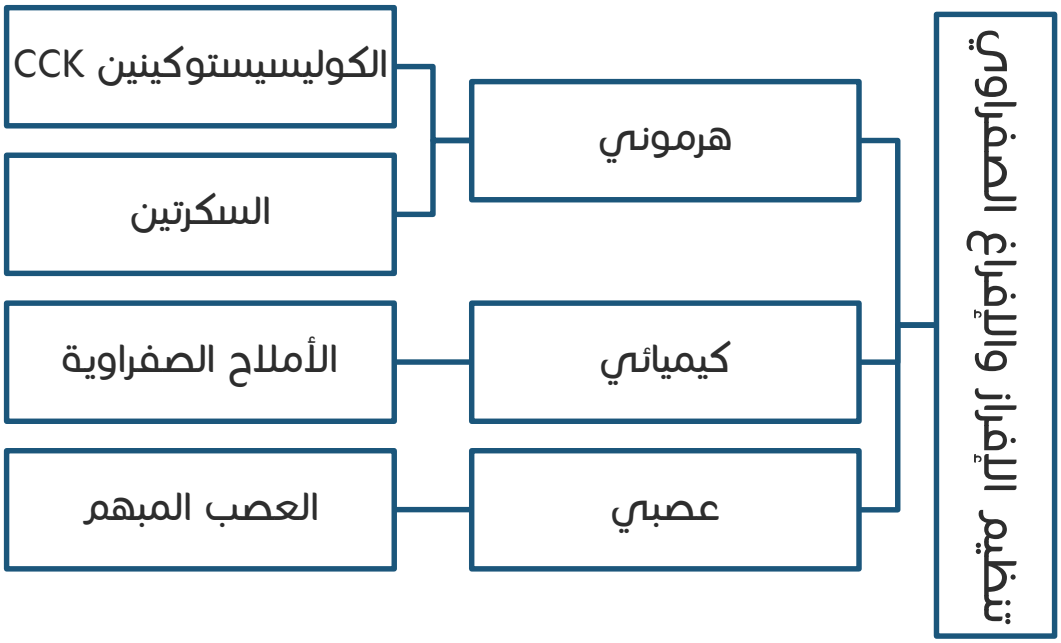
المرارة Gall Bladder

- حويصل كيسي إجاصي ليس له دور مباشر في الهضم.
- تعتبر مستودع الصفراء في الجسم، إذ تقوم بتخزينها وتكثيفها وإفراغها خلال الوجبات الطعامية.
- تفرز فقط المخاط (كمفرز خاص بها).

ملاحظة آربسيزية هامّة جداً ^_^ :

- **الإفراز** الصفراوي يحدث من **الكبد** (الخلايا الكبدية).
- **الإفراغ** الصفراوي يحدث من **المرارة**.

تنظيم الإفراز والإفراغ الصفراوي



1. هرموني:

وهو الأهم، ويتم بواسطة:

❖ **الكوليسيستوكينين CCK:**

✓ يفرز استجابة لوجود الأحماض الدسمة في العفج.

✓ التأثير:

1. يسبب **الإفراغ** الصفراوي وتقلص **المرارة**.
2. استرخاء معصرة أودي.

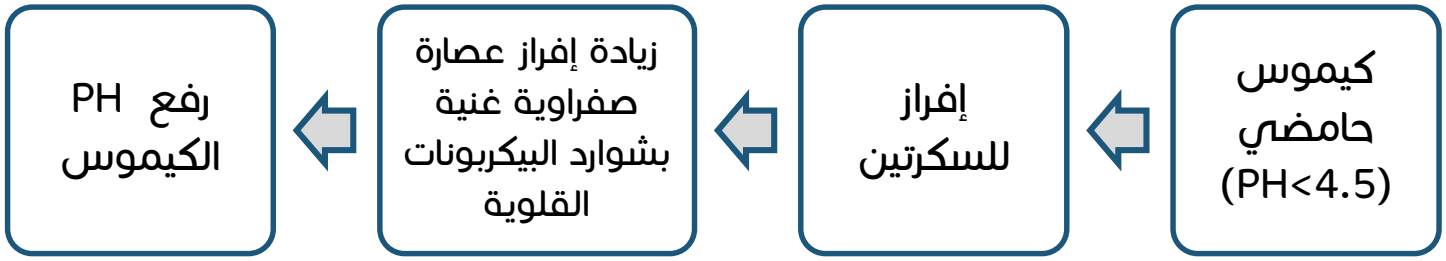
✓ آلية عمله (تابع مع الصورة في الصفحة التالية):

- عند وصول الكيموس إلى العفج محملا بالجزيئات الشحمية يُحَرَّض إفراز CCK من الخلايا المخاطية في العفج.
- يطرح CCK مباشرةً في الدم ليذهب إلى المرارة ويحرض تقلص الطبقة العضلية منها وإفراغ الصفراء.
- تسلك المفرزات الصفراوية القناة المرارية ثم القناة الجامعة قاصدة بلوغ القطعة الثانية من العفج.
- يحرض CCK بدوره استرخاء معصرة أودي لتصب المفرزات الصفراوية في العفج.

❖ **السكرتين:**

✓ يفرز استجابة لوجود الكيموس الحمضي[6].

✓ التأثير: يسبب الإفراز الصفراوي **الكبدي** الغني بالماء والبيكربونات.



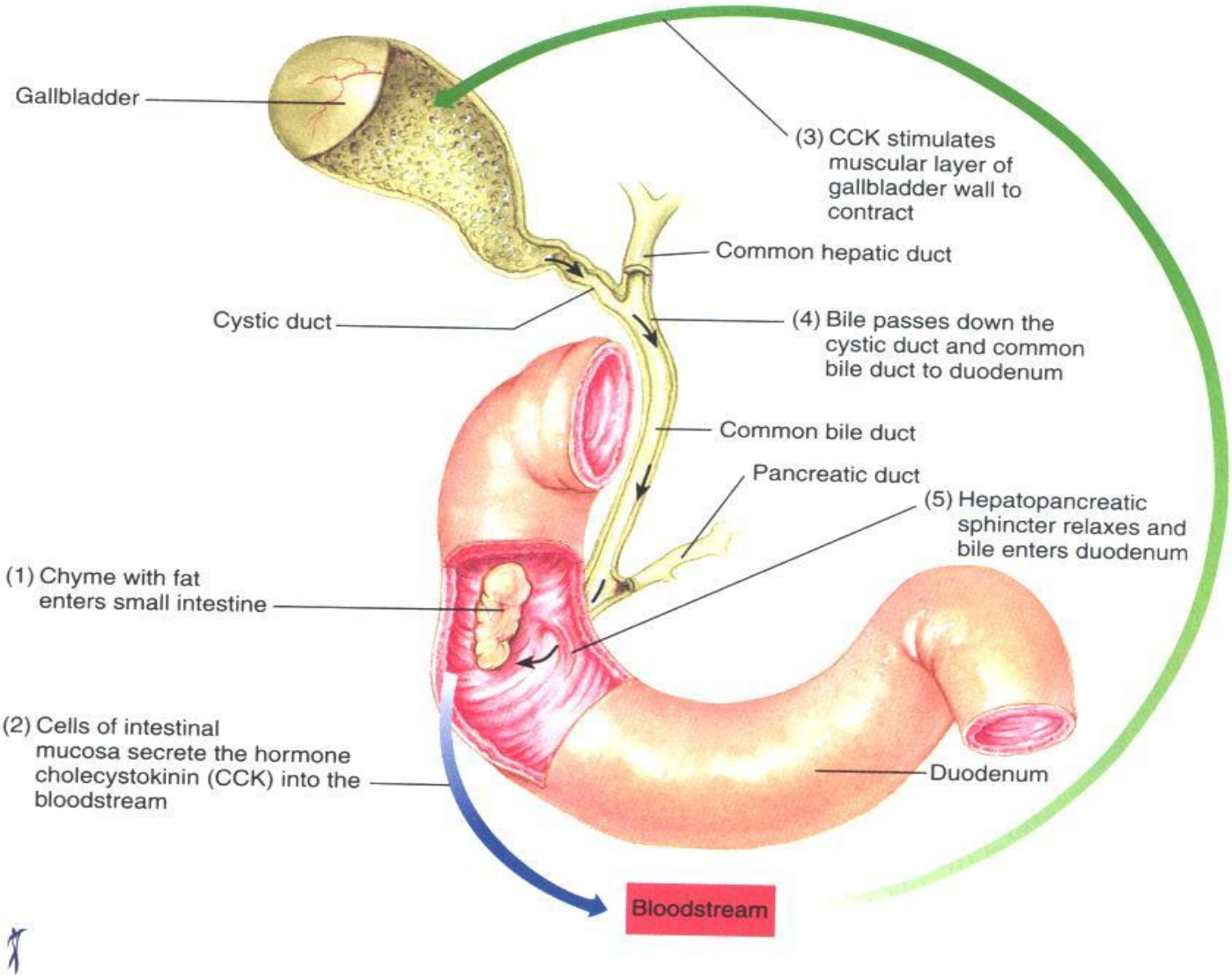
2. كيميائي:

عبر الأملاح الصفراوية والتي تعتبر المحفز الكيميائي الأكثر أهمية لإفراز الصفراء من الخلايا الكبدية.

[6] أي عند انخفاض PH عن 4.5 وذلك حسب مرجع Medical Physiology .

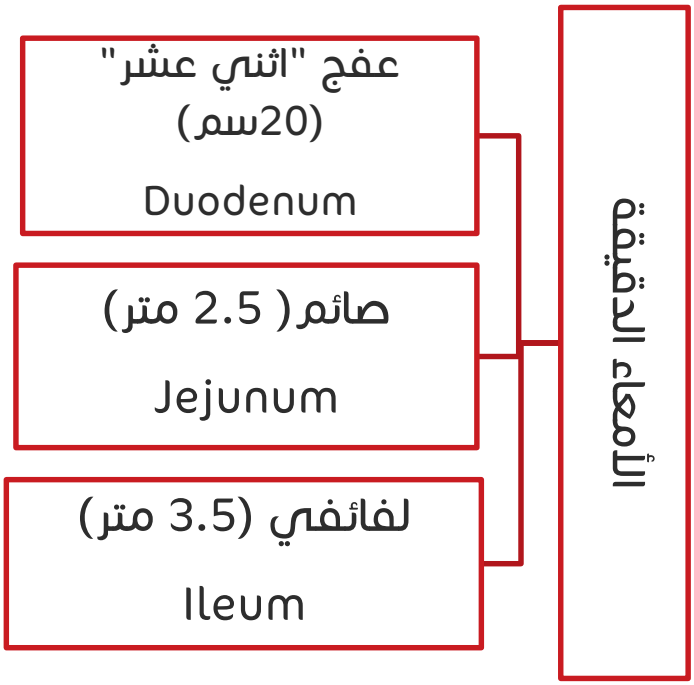
3. عصبي:

- ✓ وهو الأقل أهمية.
- ✓ تنبيه عصبي نظير ودي عبر العصب المبهم.
- ✓ التأثير:
  1. زيادة الإفراز الصفراوي.
  2. تقلص ضعيف للمرارة والإفراغ الصفراوي.



الأمعاء الدقيقة Small Intestines

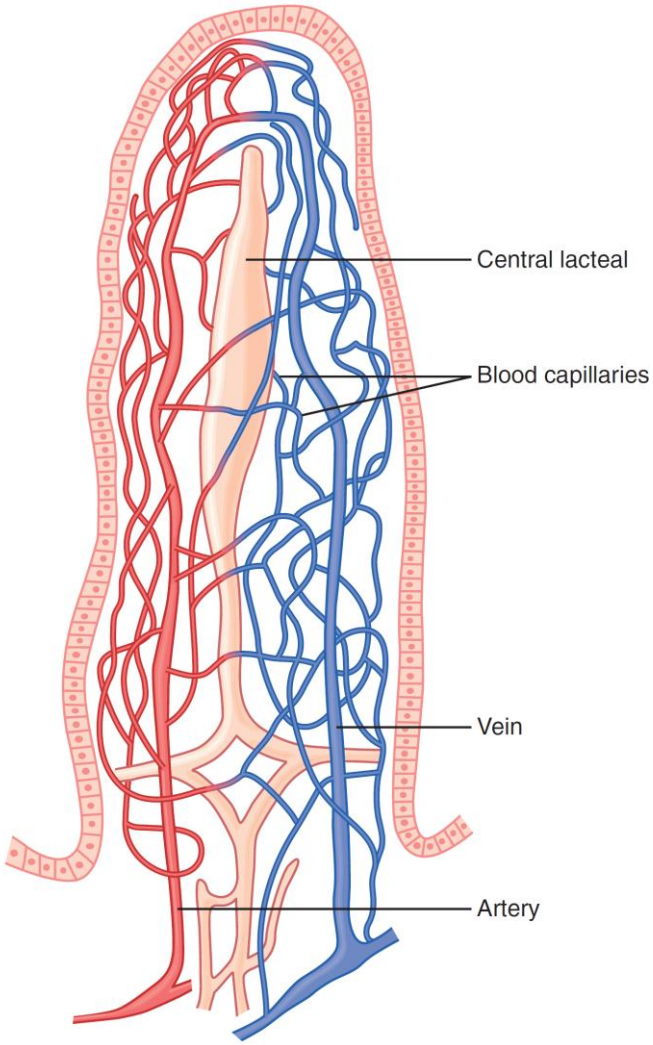
- أنبوب طويل يبلغ طوله حوالي 6 متر (أطول أجزاء أنبوب الهضم).
- يمتد من معصرة البوّاب في المعدة Pyloric Sphincter وحتى معصرة (الصمام) اللفائفي الأعوري Ileocecal Sphincter.
- يضم 3 أقسام:



- لمعة هذه الأمعاء غنية بالطيات المخاطية والزغابات Villi والزغيبات Microvilli المعوية، إذ يؤمن الوجود الواسع للزغابات السطح الواسع للامتصاص كما إنّ لها دوراً في حركية المواد.

تحتوي هذه الزغابات على:

1. **شعيرات دموية Capillaries:** مسؤولة عن نقل السكاكر والأحماض الأمينية والأحماض الدسمة إلى الكبد عبر الدوران البابي.
2. **أوعية لبنية (لمفاوية) Lacteals:** مسؤولة عن نقل الشحوم المحتواة ضمن كيلومكرونات إلى القناة الصدرية اللمفية ومن ثم إلى الدوران الدموي فالكبد.

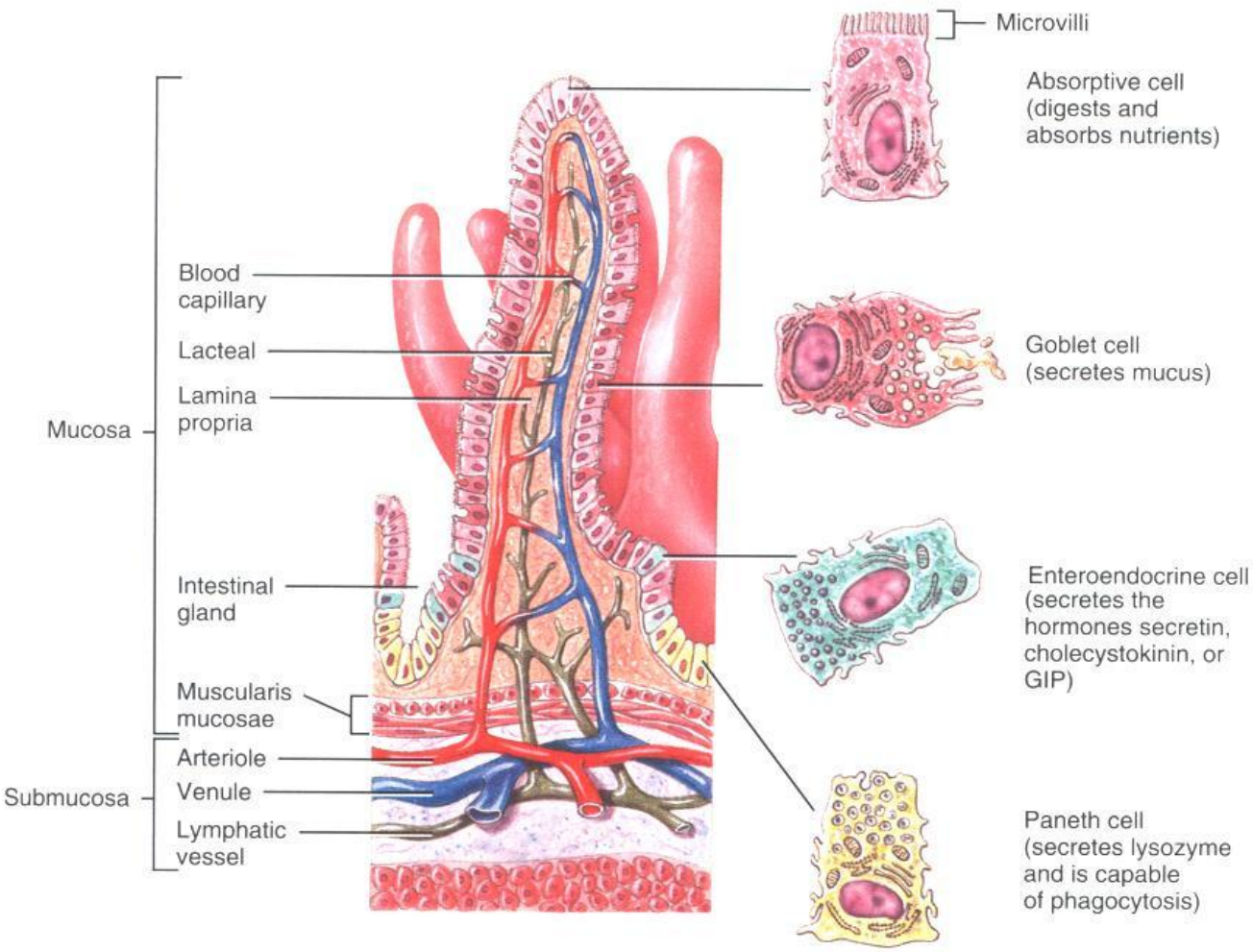


صورة توضح بنية الزغابة المعوية

خلايا الطبقة المخاطية للأمعاء الدقيقة:

1. **خلايا كأسية Goblet Cells:** مسؤولة عن إفراز المخاط.
2. **خلايا داخلية ذات إفراز صمّاوي Enteroendocrine Cells:** مسؤولة عن إفراز السكرتين، CCK و GIP[7].
3. **خلايا بانيت Paneth Cells:** مسؤولة عن إفراز الليزوزيمات، كما إنها قادرة على البلعمة.

[7] إضافة من مرجع GANONG: Gastric Inhibitory Peptide: يثبط النشاط والإفراز المعدي الحمضي، ويعتقد بإنه يحفز إفراز الإنسولين.



وظائف الأمعاء الدقيقة:

1. **الهضم** Digestion: **بتواسط أنزيمات داخل خلوية** (Aminopeptidases-Disaccharidases).
2. **الامتصاص** Absorption.
3. **الإفراز** Secretion.
4. **الحركة** Motility.

سنذكر فيما يلي آليات هضم وامتصاص السكاكر والبروتينات والشحوم والتي تم شرحها بالاستعانة بمراجع Guyton و FUS Medical Physiology و Harper's Biochemistry 26th.

آلية هضم وامتصاص السكاكر

تتألف السكريات الموجودة في الطعام من السكروز واللاكتوز والنشاء والغليكوجين، وتتحول هذه السكريات بتأثير الإنزيمات الهاضمة المفرزة من مختلف أقسام الجهاز الهضمي إلى سكريات أحادية (غلوكوز، غالاكتوز، فركتوز)، تُمتص إلى الدم.

الهضم Digestion:

- في الفم والمعدة: إنّ عملية الهضم فيهما تتم عبر **الأميلاز اللعابي (التيالين)** وهي بسيطة جداً جداً مقارنة مع الأمعاء الدقيقة.
- في الأمعاء الدقيقة: تتم عملية الهضم الأساسية للسكريات، حيث يتم تحويل:
  - ✓ السكاكر المعقدة (نشاء، غليكوجين): إلى قليلات سكاكر عبر **الأميلاز البنكرياسي**.
  - ✓ قليلات السكاكر: إلى سكاكر بسيطة أحادية عبر الدايسكريداز (لاكتاز، مالتاز، سكراز).

الامتصاص Absorption:

- يتم امتصاص السكاكر البسيطة بآليات مختلفة:

✓ الغلوكوز والغلاكتوز: عبر النقل المعتمد على الصوديوم Na^+ dependent transport system

✓ الفركتوز: عبر الانتشار الميسر Facilitated Diffusion.

امتصاص الغلوكوز (موافق لامتصاص الغالاكتوز):

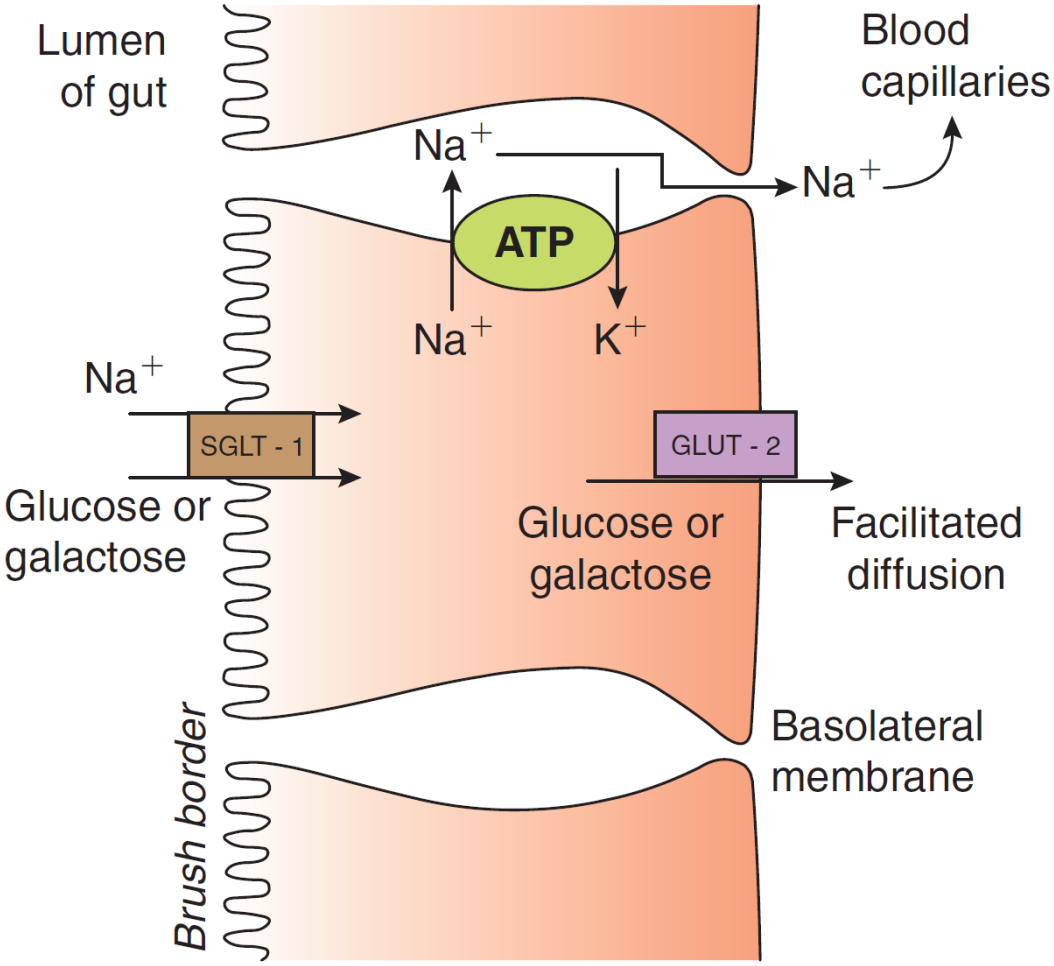
- يدخل الغلوكوز من اللمعة عبر الغشاء القمي للخلية المعوية بتواسط عامل ناقل يسمى ناقل الغلوكوز المعتمد على الصوديوم SGLT-1.
- لا يتم هذا النقل **إلا بعد جعل الخلية بحاجة للصوديوم** وخلق مدروج كيميائي كهربي وذلك عبر مضخة الصوديوم بوتاسيوم الموجودة على الغشاء القاعدي الجانبي للخلية (التي تضخ 3 شوارد صوديوم للخارج وشاردتي بوتاسيوم إلى الداخل).
- يعبر بعد ذلك الغلوكوز عبر الغشاء القاعدي للخلية بتواسط عامل يسمى GLUT-2 إلى الدوران الدموي فوريد الباب فالكبد حيث تتم عملية الاستقلاب.

امتصاص الفركتوز:

- يتم عبر **الانتشار الميسر (نقل منفعل)** بواسطة ناقل بروتيني خاص به عبر الغشاء القمي ومن ثم القاعدي فالدوران الدموي فالكبد.

ملاحظة:

- تحتاج هذه الآلية **لصرف طاقة ولكن بشكل غير مباشر** عبر مضخة صوديوم-بوتاسيوم.
- عملية امتصاص الغلوكوز والغلاكتوز أسرع من عملية امتصاص الفركتوز.



صورة توضح آلية امتصاص السكاكر البسيطة

آلية هضم وامتصاص البروتينات

تتكون البروتينات من سلاسل من الأحماض الأمينية المرتبطة فيما بينها بروابط ببتيدية.

الهضم Digestion:

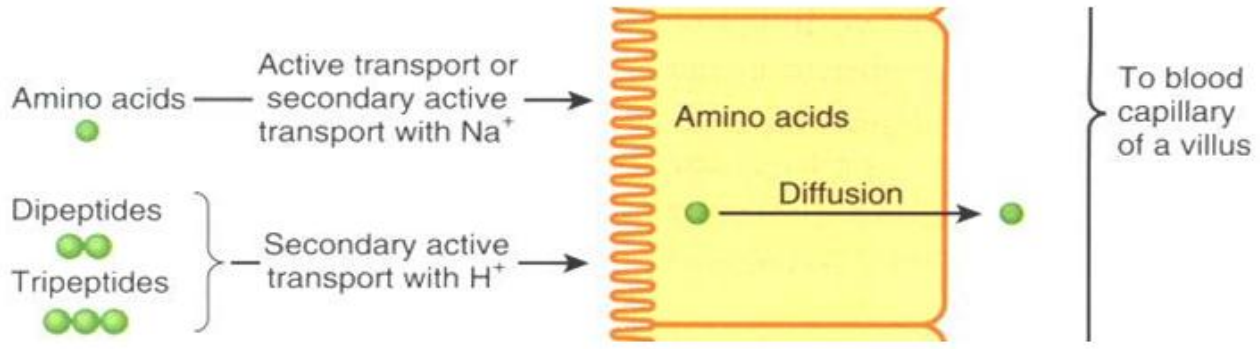
- **في الفم**: إنّ دور الفم في هضم البروتينات منعدم تماماً.
- **في المعدة**: يبدأ في المعدة بتحويل البروتينات إلى عديدات ببتيد طويلة عبر أنزيم **البيبسين**.
- **في الأمعاء**: يجري تحويل عديدات الببتيد الطويلة إلى **عديدات ببتيد قصيرة وقليلات ببتيد** وذلك عبر البروتيازات البنكرياسية (تربسين، كيموتربسين، كربوكسي ببتيداز).

← ثم يجري بعد ذلك تحويل:

- عديدات الببتيد القصيرة إلى قليلات ببتيد (ثنائيات ببتيد وثلاثيات ببتيد).
- وقليلات الببتيد إلى أحماض أمينية وذلك عبر Aminopeptidases و Dipeptidases وTripeptidases، ليتم بعد ذلك امتصاصها في مستوى الأمعاء الدقيقة.

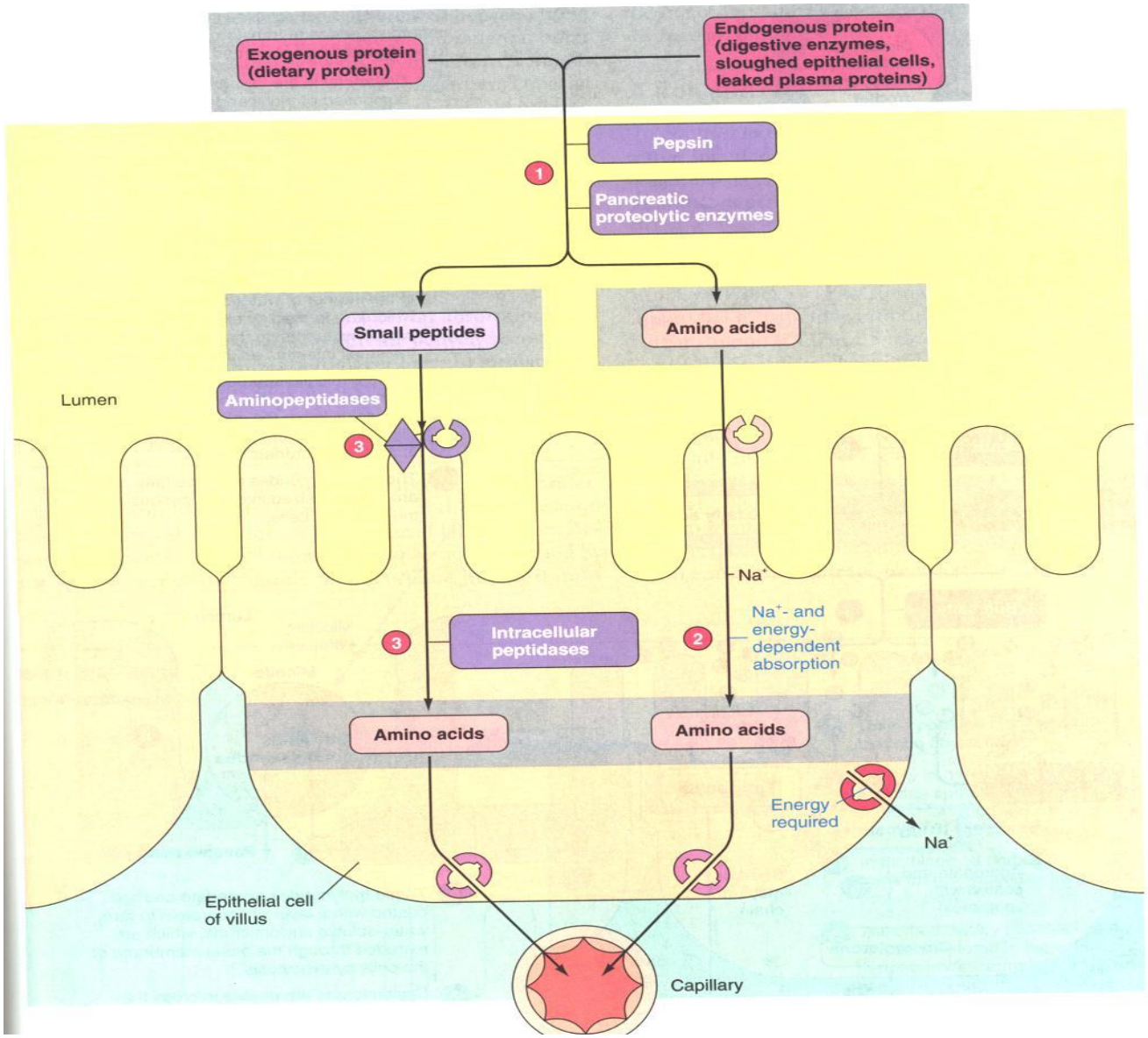
الامتصاص Absorption:

- ترتبط الأحماض الأمينية و Na^+ مع ناقل خاص، في حين ترتبط قليلات الببتيد و H^+ مع ناقل آخر (لاحظ الصورة في الأسفل).
- يتم خلق مدروج كيميائي كهربائي عبر مضخة صوديوم-بوتاسيوم.
- تدخل الأحماض الأمينية وقليلات الببتيد مع شوارد الصوديوم والهيدروجين على التوالي عبر الغشاء القمي إلى داخل الخلية المعوية.
- يتم تحويل قليلات الببتيد إلى أحماض أمينية عبر **أنزيمات داخل خلوية Intracellular Enzymes**.
- بعد ذلك تعبر الأحماض الأمينية الغشاء القاعدي إلى الدوران الدموي بالانتشار (نقل منفعل).



يمكن أن تكون البروتينات:

- خارجية المنشأ (بروتين الطعام Dietary Protein).
- داخلية المنشأ (أنزيمات هاضمة، بروتينات البلازما، نواتج الاستقلاب).
- انزيمات Aminopeptidases[8]:
  - تفرز من الخلايا المخاطية المعوية.
  - تعمل على مخاطية الأمعاء.
  - تحرر الأحماض الأمينية من النهاية الأمينية للسلسلة الببتيدية.



[8] حسب مرجع Harper's Biochemistry 26th Edition.

آلية هضم وامتصاص الشحوم

توجد الشحوم الغذائية بشكل ثلاثيات غليسريد وشحوم فوسفورية وكوليسترول، وتتحول هذه الشحوم إلى أحماض دهنية، ووحيدات غليسريد وكوليسترول حر.

الهضم Digestion:

❖ **في الفم:**

إنّ دور الفم في هضم الشحم منعدم تماماً أيضاً (بسبب قلة فترة مكوث الشحم في الفم ولأن اللياز اللساني يتفعل في المعدة بدرجة حموضة 2).

❖ **في المعدة:**

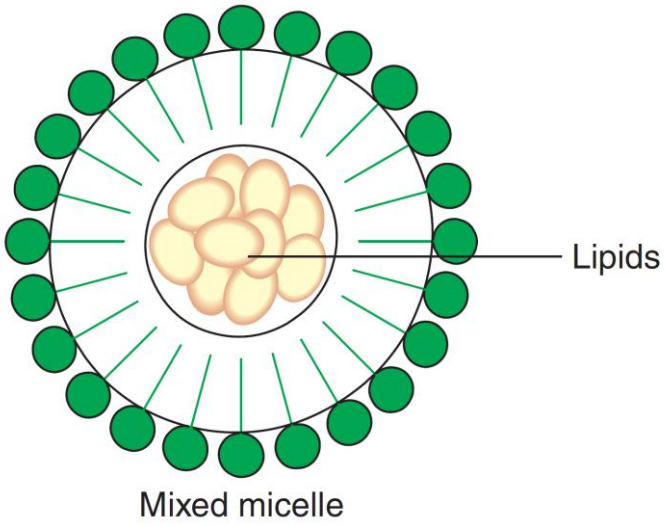
يتم هضم **بسيط جداً** بتأثير اللياز اللساني (لا يتفعل اللياز المعدي Gastric Lipase في الحالات الطبيعية لأنه يعمل بدرجة حموضة 4.5).

❖ **في الأمعاء:**

- ✓ يبدأ فيها الهضم عملياً بتأثير **اللياز البنكرياسي** بعد مساهمة الأملاح الصفراوية (حيث تقوم كما ذكرنا باستحلاب وتجزئة الشحوم إلى قطع أصغر ليتمكن اللياز من مهاجمتها).
- ✓ إذ تحيط الأملاح الصفراوية بجزيئة الشحم الكبيرة في سبيل استحلابها وحلمهتها إلى جزيئات شحمية أصغر.
- ✓ إنّ الأملاح الصفراوية لها جزء قطبي محب للماء وجزء آخر كاره للماء (كما ذكرنا مسبقاً)، فيكون توضع الأملاح الصفراوية بحيث يتجه الجزء القطبي نحو الخارج بعيدا عن قطيرة الشحم والجزء غير القطبي (المحب للدسم) نحو الداخل باتجاه القطيرة.
- ✓ تَفَكُّكْ الجزيئة الكبيرة إلى جزيئات أصغر يجعلها عرضة لهجوم أنزيمات اللياز البنكرياسية فتنتج لدينا أحماض دسمة وأحاديات الغليسيريد.

- الدسم ←(الصفراء)— دسم مُستحلبة.
- دسم مُستحلبة ←(اللياز البنكرياسي)— أحماض دسمة ووحيدات غليسيريد.

✓ تعود الأملاح الصفراوية لتحيط بالشحميات الناتجة وبنفس الطريقة فتتشكل لدينا المذيلات micelles، والتي تنقل الشحوم حتى حدود المخاطية المعوية (أي أن تواجدها يكون ضمن لمعة الأمعاء فقط ولا تدخل إلى الخلية).



المذيلة

الامتصاص Absorption:

➢ تلتصق المذيلات بالخلية المعوية (ويساعد على هذا الالتصاق الطبيعة الدسمة لكليهما)، هذا الالتصاق يؤدي إلى تحرر الأحماض الدسمة ووحيدات الغليسريد للداخل بينما تبقى هي في الخارج.

← أي أن المذيلات تلعب دور **الناقل** لمنتجات هضم الدسم.

➢ تنتشر الاحماض الدسمة وأحاديات الغليسيريد بشكل منفعل لتدخل هيولى الخلية المعوية (انتشار ميسر)[9].

- إما أن تنتشر الاحماض الدسمة عبر الغشاء القاعدي للخلية المعوية إلى الشعيرات الدموية، فالدوران البابي، فالكبد.
- أو أن يعود قسم منها ليتحد مع أحاديات الغليسيريد (ضمن سيتوبلاسما الخلية اللمفاوية) لتتشكل مرة أخرى شحوم ثلاثية يتم تعبئتها ضمن كيلومكرونات (دقائق كيلوسية).

➢ هذه الكيلومكرونات تعبر الغشاء القاعدي[10] إلى الوعاء اللبني (وعاء لمفاوي) لتصل بعد ذلك إلى القناة الصدرية ومن ثم إلى الدوران الدموي فالكبد.

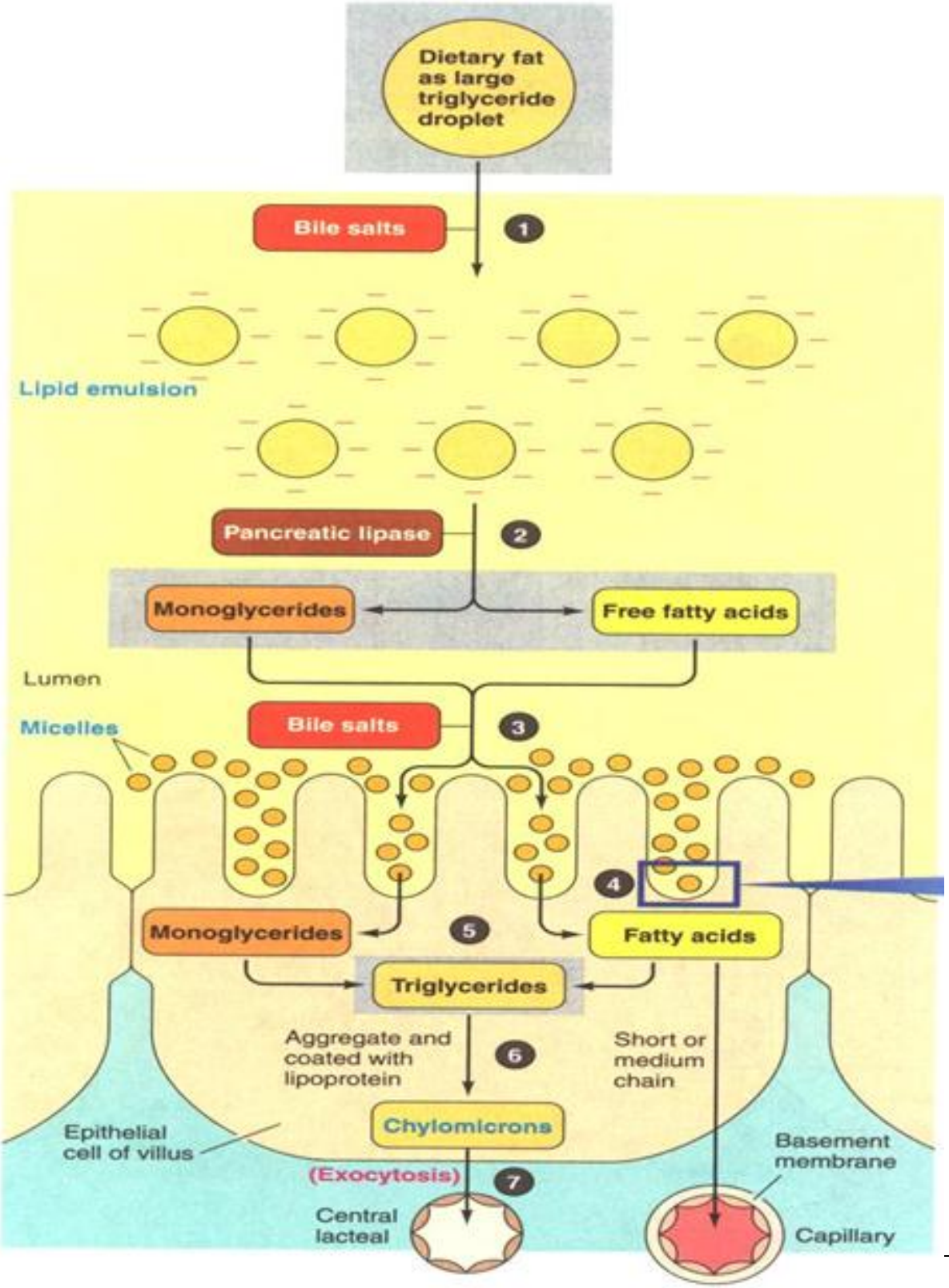
[9] : يمكن للأحماض الدسمة قصيرة السلسلة أن تعبر الغشاء بالانتشار الميسر دون الحاجة لتشكيل مذيلات.

[10] تعبر الكيلومكرونات الغشاء القاعدي بآلية النقل الفاعل المعتمد على الصوديوم.

توضيح آربيسيزي ^_^:

من المهم أن نفرق بين الكيلوميكرونات (الدقائق الكيلوسية) والمذيلات:

- **المذيلات:** أملاح صفراوية + أحماض دسمة + وحيدات غليسيريد + كوليسترول.
- **الكيلوميكرونات:** شحوم فسفورية + ثلاثيات غليسريد + كوليسترول.



ملاحظات:

- تأثير الليباز عند الأطفال الرضع أكبر بسبب تأثيره على دسم حليب الإرضاع.
- معظم تركيب الكولسترول داخلي المنشأ لذا لا تفيد الحمية الغذائية في الحد من ارتفاع نسبته في الدم إلا بحدود 5-10%، وذلك بعكس الشحوم الثلاثية التي تنخفض نسبتها باتباع الحميات الغذائية.

المفرزات المعوية الخارجية:

تشمل ما يلي:

1. **العصارة المعوية:** وهي سائل قلوي يحوي ماء وكهارل وكمية قليلة من الإنزيمات الآتية من الخلايا المتوسفة، تفرز بمعدل 1000-1500 مل يومياً.
2. **بيكربونات:** لتعديل الحموضة.
3. **المخاط:** وظيفته الحماية والتزليق.

تنظيم الإفراز المعوي:

1. **موضعي:** عبر التنبيه الميكانيكي للمخاطية المعوية والذي يحدث بوصول الكيموس للأمعاء.
2. **عصبي:** عبر العصب المبهم الذي يحرض إفراز الغدد المعوية (غدد برونر).
3. **هرموني:** عبر السكرتين الذي يحرض إفراز غدد برونر.

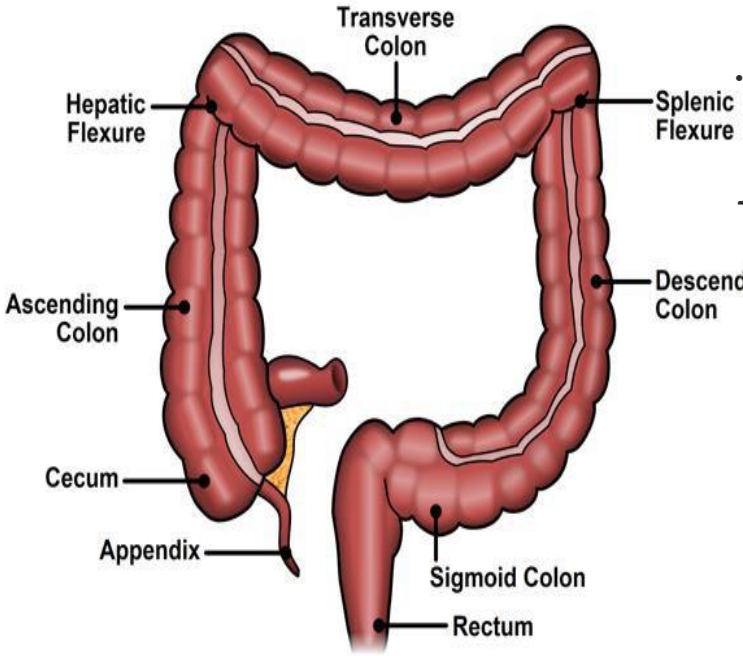
تذكرة بالحركات المعوية:

- حركات التقطع: شبه دائرية تمزج الكيموس بالمفرزات المعوية وتدفعه نحو سطح الامتصاص.
- حركات تمعجية: موجات تقلصية متبوعة باسترخاء، تدفع الكيموس نحو الأمعاء الغليظة.

الأمعاء الغليظة Large Intestins

- القسم الأخير من جهاز الهضم، يبلغ طوله 1.5 متر.
- تمتد من الصمام اللفائفي الأعوري وحتى الشرج.

تشمل الأمعاء الغليظة:



- الأعور Cecum.
- الزائدة الدودية Vermiform Appendix.
- القولون الصاعد Ascending Colon.
- القولون المستعرض Transverse Colon
- القولون النازل Descending Colon.
- القولون السيني Sigmoid Colon.
- المستقيم Rectum.
- القناة الشرجية Anal Canal.

وظائفه:

1. امتصاص الماء وشوارد الصوديوم ومعادن أخرى (لا يقوم بأي وظيفة هضم).
2. إفراز المخاط للتزليق والحماية.
3. تخزين البراز (المواد غير المهضومة).
4. تصنيع فيتامين K وعدد من فيتامينات B المعقدة بواسطة الجراثيم الموجودة في القولون.

ملاحظات:

- يحدث عوز فيتامين K بسبب نقصه في الوارد الغذائي (واحتمال ذلك ضعيف) أو بسبب الإكثار من تناول الصادات التي تؤثر في جراثيم القولون.
- يعطى الأطفال حديثي الولادة حقن من فيتامين K، إذ لا يكونون قادرين على تصنيعه في الكبد بعد.
- تحصل الأجنّة على فيتامين K عبر عوامل تخثر دم الأم.

منعكس التغوط Defecation Reflex

المنبه: المواد غير المهضومة المتجمعة في المستقيم.

المستقبل: مستقبلات التمدد في المستقيم.

ألأعصاب الواردة: أعصاب حسية واردة إلى الشدفة العجزية من النخاع الشوكي.

المركز العصبي: الشدفة العجزية من النخاع الشوكي.

الأعصاب الصادرة: أعصاب نظيرة ودية صادرة باتجاه العضلات الملساء لكل من المستقيم والمعصرة الشرجية الداخلية.

← يسبب المنعكس:

1. ارتخاء المعصرة الشرجية الداخلية.
2. تقلص القولون السيني والمستقيم.

تكون المصرة الشرجية الداخلية تحت سيطرة التعصيب الذاتي النظير الودي.

وتكون المصرة الشرجية الخارجية تحت سيطرة إرادية، ففي حال إرخائها يحدث التغوط، بينما في حال إبقائها متقلصة يتم تثبيط المنعكس.

Overview ^_^

إفراز صفراوي	إفراغ صفراوي
السكرتين	الكوليسيستوكينين
الأملاح الصفراوية	العصب المبهم (تأثير ضعيف نوعاً ما)
العصب المبهم	

مقارنة بين البروتينات والسكريات من حيث:

	البروتينات	السكريات
التشابه	كلاهما يحدث فيهما عوز الخلية للـ Na^+	
الاختلاف	يحدث الامتصاص لكلٍّ من ثنائية وثلاثية الببتيد	يحدث الامتصاص للسكريات الأحادية فقط.

مقارنة بين الإنزيمات الورادة في آليات الهضم والامتصاص لكلٍّ من:

	الفم	المعدة	الأمعاء
السكاكر	الأميلاز اللعابي	الأميلاز اللعابي	الأميلاز البنكرياسي الدايسكريداز
البروتينات	منعدم	البسين	البروتيازات البنكرياسية (التربسين، الكيموتربسين، الكربوكسي ببتيداز)
الشحوم	منعدم	الليباز اللساني (بسيط جداً)	الليباز البنكرياسي الأملاح الصفراوية

- آلية امتصاص الغلوكوز والغالاكتوز: النقل المعتمد على الصوديوم.
- آلية امتصاص الفركتوز: الانتشار البسيط.
- تنتشر الأحماض الدسمة وأحاديات الغليسيريد لهيولى الخلية: عن طريق الانتشار الميسر.

- تُقدّر درجة حموضة الصفراء بحوالي الـ 8.
- جميع البنى الموجودة في الصفراء تركيزها أعلى في المرارة من تركيزها داخل الكبد (عدا الماء)، وذلك بسبب وجود آلية التكثيف الحاصلة في المرارة.
- إن الخلل في وظيفة الأملاح الصفراوية يؤدي إلى ترسيب الكوليسترول وبالتالي إلى تشكيل الحصيات المرارية Gall Stones.
- من وظائف الأمعاء الغليظة تصنيع فيتامين K وفيتامين B.

نصل وإياكم إلى نهاية القسم الثالث من محاضرة فيزيولوجيا الهضم ^_^
لا تنسونا من صالح الدعاء..

RBCs