الفصل الأول

الجهاز الهضمي في الإبل

يُطلق على الإبل في بعض الأحيان بالمجترّات الكاذبة، وذلك لاختلاف معدتها نوعاً ما عن معدة المجترّات الحقيقيّة. لذا، جرت عدة محاولات لمناظرة الأجزاء المختلفة لمعدة الإبل بمعدة المجترّات الحقيقيّة، وقد أدّت هذه المحاولات إلى الكثير من الجدل بين البحّاثة، إلاّ أنه تجدر الإشارة بأن معظم المعلومات المتوفرة حول تركيب معدة الإبل مصدرها البحوث التي أجريت على اللاما. فهناك كثير من البحّاثة يعتقدون بأن معدة الإبل مقسّمة إلى ثلاث غرف على عكس معدة المجترّات الحقيقيّة مما دعاهم إلى الاعتقاد بأن معدة الإبل لا تحتوي على الورقية كما أوضح «فيلينوس» وآخرون عام (1972م) بأن معدة كل من اللاما والغوناق قد احتوت على ثلاث غرف فقط. ولكن حجازي عام 1980م ذكر بأن معدة الجمل ذي السنام الواحد مقسّمة إلى أربعة أجزاء كما هو الحال في المجترّات الحقيقيّة، إلاّ أنها تختلف في كون الفاصل الخارجي للورقيّة والمعدة الحقيقيّة غير واضح المعالم.

لذا، يفترض بأن التطور التكويني للإبل كان مشابهاً لما هو في المجترّات الحقيقيّة حتى مرحلة معينة بحيث تكون المجترات الكاذبة (الإبل) مماثلة للمجترّات الحقيقيّة في نواحٍ عديدة. منها الاجترار(1) وحدوث تخمّر ميكروبي نشط بالمعدة وكذلك تقلّصات المعدة(2) المشابهة إلى حدٍ كبير معها، وتجدر الإشارة إلى وجود بعض الاختلافات بين فصيلة الإبل والمجترّات الحقيقيّة، منها احتواء لعاب الإبل على انزيم الاميليز، وعدم وجوده في لعاب الأبقار.

Scanned by CamScanner

أما فيما يتعلق بوجود الأحياء الدقيقة في معدة الإبل ذات السنام ا
فالمعلومات المتوفرة تعتبر بسيطة وقليلة حيث تم تجميع عينات ودراستها
.. ظروف خاصة من التغذية، فقد وجد ويليامز عام / 1963م / أن المظهر الـ
للأحياء الدقيقة الموجودة في معدة الإبل الاسترالية تشبه تلك الموجودة في
الأغنام بنفس المنطقة، لكنه لم يقم بإحصاء أعدادها ولكن غاسول وآخرو
(1981) تبيّن لهم أن عصارة كرش الإبل التي تغذّت على عليقة عالية في البروتينات
وكربوهيدرات ذائبة، ومنخفضة في الألياف الخام قد احتوت على بكتيريا
عددها بين 7 – 26 × 10^{11} / ميللتر. كما وجدوا في دراستهم أن كمية البروتوزوا
في عصير الكرش قد بلغت في المتوسط 109 × 10^{5} بروتوزوا/ ميللتر، في حين
وجد فريد وآخرون عام 1979م أن عصير كرش الجمال التي تغذّت على أعلاف
خشنة رديئة قد احتوى على 1.23 × 10^{6} بروتوزوا/ ميلليتر بينما انخفض
العدد إلى 0.82 × 10^{6} بروتوزوا/ ميلليتر عند حرمان الجمال من الماء لمدّة عشرة
أيّام، وهذه التراكيز كانت مماثلة لما وجد في الأغنام، تحتى ظروف التغذية على
أعلاف رديئة، ولكن عموماً توجد اختلافات في أصناف البروتوزوا الموجودة في
عصارة كرش الإبل عنها في الأغنام.

مما سبق يستنتج أن الإبل تشبه المجترّات الحقيقيّة من حيث وجود تخمر
ميكروبي نشط في المعدة يؤدي إلى تخمر الكربوهيدرات الذائبة والألياف الخام
فينتج عن ذلك تكوين أحماض دهنية طيّارة قصيرة السلسلة يتراوح تركيزها في
كرش اللاما والإبل ذات السنام الواحد بين 80 - 180 ميلمول/ ليتر في العصارة
ويماثل هذا التركيز ما وجد في الأغنام، وكانت نسبة الأحماض الدهنية الطيّارة
عند درجة الأس الهيدروجيني 6.4 في عصارة كرش الإبل كالآتي:

77% حامض خليك، 16% حامض بروبينيك، 7% حمض بيوتريك، في
حين كانت نسبة الآزوت (نتروجين) الكلية بين 26 - 33 ميلجرام/ 150 ميللتر م
عصارة الكرش. وهذه تماثل تلك الموجودة في المجترّات الحقيقيّة تحت نفس
الظروف.

Scanned by CamScanner

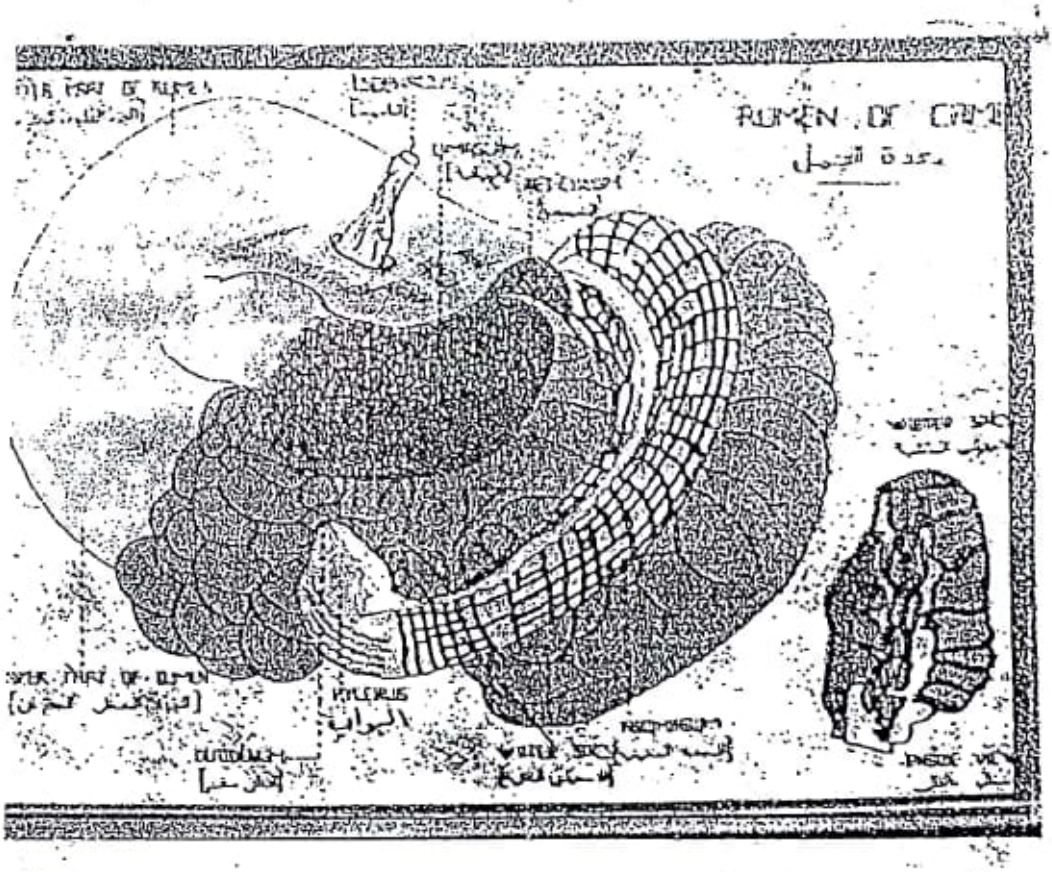
ومن المعلوم أنه يوجد اختلاف بين المجترّات الحقيقيّة والحيوانات ذوات المعدة البسيطة من حيث نسبة تركيز الجلوكوز في الدم، فهي منخفضة في المجترّات الحقيقيّة، إذ تتراوح في دم الأغنام بين 18 - 57 ميلجرام/ 100 ميلتر، وفي دم الأبقار بين 36 - 57 ميلجرام/ 100 ميللتر، بينما ترتفع في دم الفئران إلى 29 - 112 ميلجرام/ 100 ميللتر، وقد بلغت في دم الإبل 75 - 99 ميللجرام/ 100 ميللتر، وهذا يماثل الحيوانات ذوات المعدة البسيطة (الفئران)، ولا يشبه المجترّات الحقيقيّة (الأبقار والأغنام). إلّا أن الإبل تشابه المجترّات الحقيقيّة من حيث اعتمادها على الأحماض الدهنيّة الطيّارة كمصدر أساسي للطاقة.

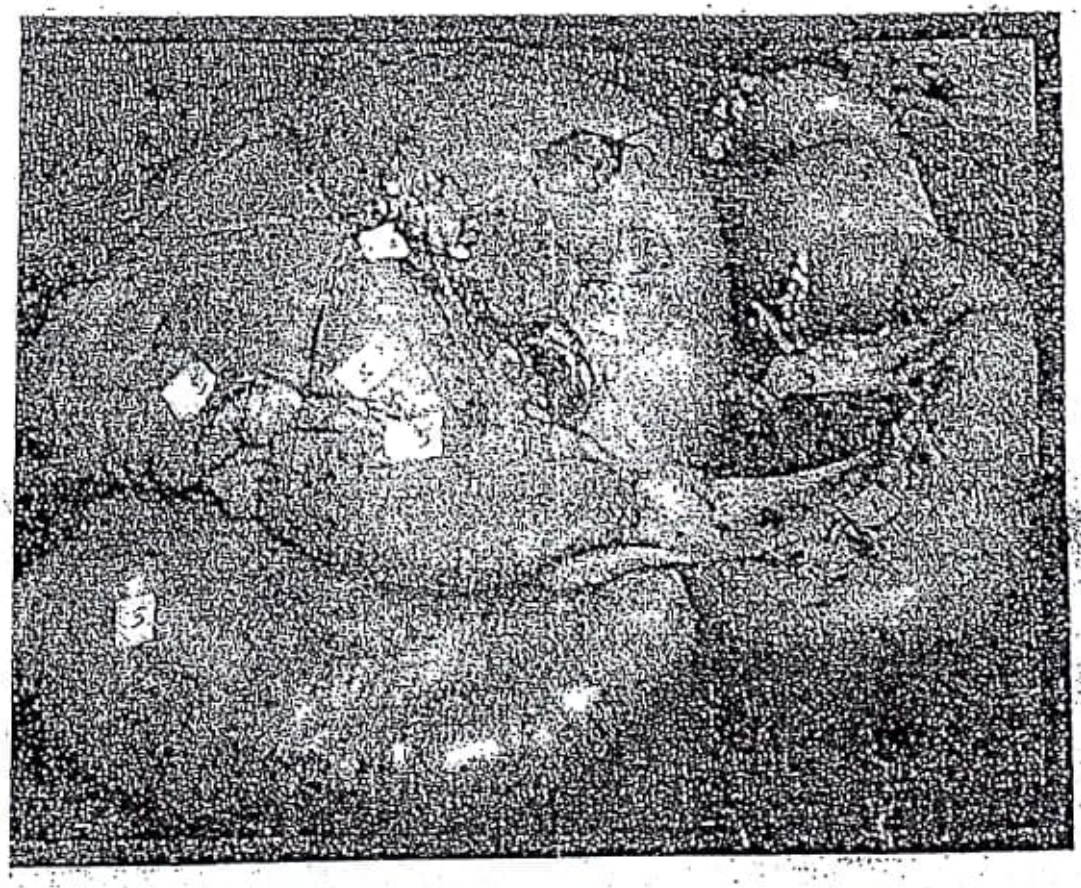
بعد هذا العرض المختصر حول أوجه التشابه والاختلاف بين الإبل والمجترّات الحقيقيّة كالأبقار والأغنام، وما يترتب على ذلك من اختلاف في الاحتياجات اليوميّة من العناصر الغذائية والكفاءة الإنتاجية، يمكن إلقاء الضوء على تكوين الجهاز الهضمي للإبل الذي يتألّف من الأقسام التالية وكما هو مبيّن في الشكل رقم (17).

1 ـ الفم:

كما في الشكل رقم (11)، فإن الفم يتميّز بشفة عليا غليظة تمتد أكثر من السفلى، وهي حسّاسة جداً يتلمس بها الحيوان قبل تناوله الغذاء، وبها شق كبير ينتهي إلى مجريين من فتحتي الأنف، وهما بشكل أفقي تقريباً يبطنهما شعر كثيف يمكن إغلاقهما غلقاً شبه تام لمنع دخول الأتربة والرمال. ويحتوي الفم على الأسنان ومجموعة الغدد اللعابية واللسان الذي يُعتبر عضواً عضلياً قصيراً يشبه لسان الأغنام، ويختلف عن الأبقار في الحجم والطول، ويستخدم كباقي الحيوانات الزراعية الأخرى لغرض التذوّق، ويذكر أنه مزوّد بعدد كبير من حلمات التذوّق المتركزة على وسط السطح العلوي للسان. أما غشاء الفلّة، فهو عبارة عن غشاء اسفنجي يتدلّى داخل البلعوم (هذا الغشاء عبارة عن ثنية توجد في سقف الحلق، عند قاعدة اللسان) تخرجها الذكور في حالة الهياج الجنسي وبصورة إرادية، ويكون على شكل كيس أحمر متمدّد يخرج من جانب الفم، ويصاحب ذلك صوت مميّز.

Scanned by CamScanner

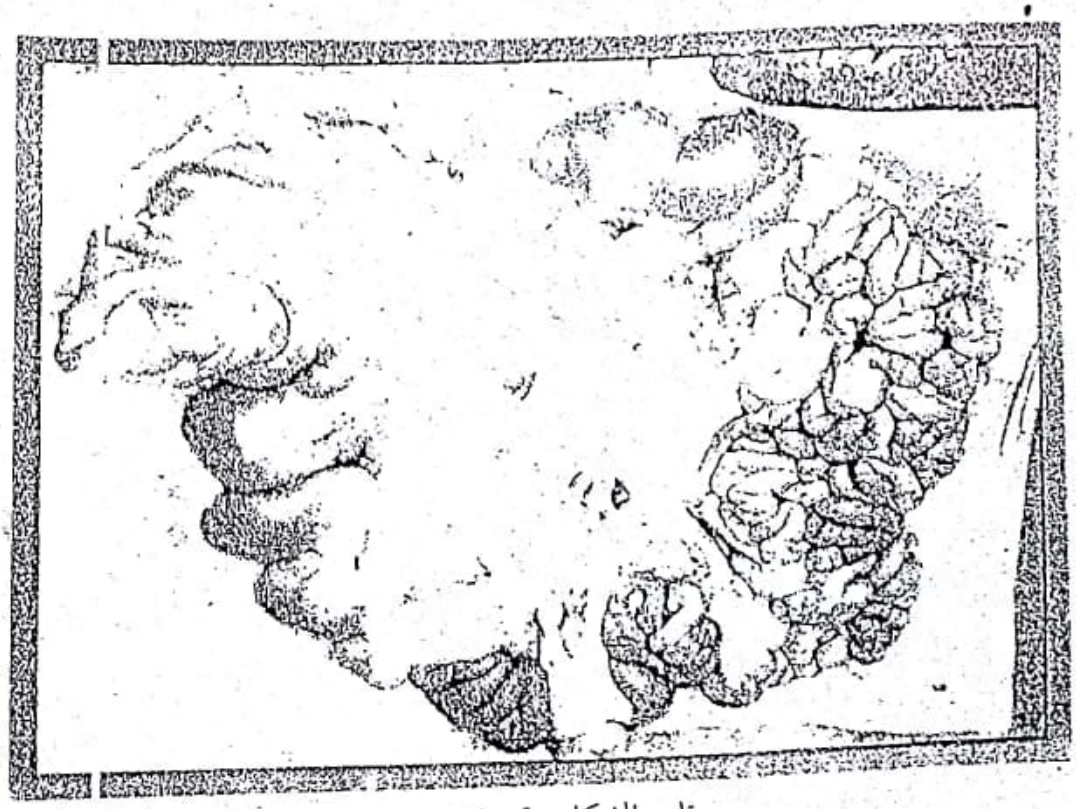




(ب)

الشكل رقم (17) أجزاء الجهاز الهضمي في الإبل

Scanned by CamScanner



(جـ)

تابع الشكل رقم (17)

الأمعاء الدقيقة والغليظة وغشاء مساريقا الأحشاء في الإبل

2 ـ الغدد اللعابية:

تشابه الغدد اللعابية الموجودة في الأبقار، ولكن إفرازها أدكن قليلاً. وتنقسم إلى نوعين:

أ ـ الغدد الفكية، توجد تحت الاذن مثل ما هو الحال في الأبقار.

ب ـ الغدد تحت الفكية، تختلف في الإبل عن الأبقار حيث انها تقع تحت الأذن، قريبة من لوريد الأجوف العلوي وأعلى من غدة البلعوم اللمفاوية، وهذه الغدة لا تستمر ممتدة إلى ما تحت الحنجرة كما هو في الأبقار.

جـ ـ الغدة تحت اللسان، وتوجد في الإبل صغيرة السن، وهي أصغر مما هي في الأبقار.

Scanned by CamScanner

3 ـ البلعوم:

عبارة عن أنبوبة ضيّقة وطويلة جداً، مقسمة إلى جزئين (خلفي وأمامي) يتم التحكم في المواد الغذائية التي تمر خلالها بواسطة ثنية عضلية تتحرّك حركة إرادية.

4 ـ المريء:

أنبوب طويل، وغالباً ما يكون أكبر حجماً من القصبة الهوائية أو يساويها، ويختلف ذلك عمّا في الحصان، حيث يكون المريء غالباً نصف حجم القصبة الهوائية، ويبلغ طوله في الإبل حوالي 1 ـ 2 متر، ومزود بخمائل تفرز عصيراً هلامياً يرطب ويليّن الغذاء الخشن الذي تتناوله الإبل.

وبما أن الإبل تعتبر من الحيوانات المجترّة، فمعدة الإبل تتكوّن من أربع حجرات، وتعتبر الحجرتان الأوليتان مفصولتان تماماً.

5 ـ المعدة:

كتب الكثيرون عن معدة الإبل حيث أكّدوا عدم صحة الاعتقاد بأن الماء يخزّن في الأكياس الموجودة بها. وثبت أن هذه الأكياس ليست لتخزين الماء، وقد تلعب دوراً في زيادة سرعة امتصاص السوائل والماء الزائد، وهناك اعتقاد بأنها تفرز سائلاً قلوياً يشبه اللعاب.

وعموماً تتكون معدة الإبل من الغرف التالية، شكل (17):

أ ـ الكرش: وهو أكبر أجزاء المعدة، ويعتبر مخزناً للمواد الغذائية التي يأكلها الحيوان أثناء فترة الرعي، بالإضافة إلى احتوائه على جزئين من الأكياس المائية، والتي تقسم بدورها إلى حجرات صغيرة تحتوي على غشاء مخاطي يفرز خلاله العصير الخلوي المعدي، وهي ذات حافة عضلية قوية. وبالكشف عن محتويات الكرش. نجد أنها تحتوي على الغذاء

Scanned by CamScanner

المتناول من قبل الحيوان، إضافة إلى العصير الخلوي والماء. والأكياس المائية تحتوي على سائل لزج ذي رائحة كريهة، وربما لهذا سميت بالأكياس المائية، ولا يزيد حجم احتوائها على أكثر من 7 لترات من الماء، وهذه الكمية بسيطة جدا لما يحتاجه هذا الحيوان الضخم.

ويمثل الكرش تقريباً 11 - 15% من وزن الحيوان، وهذا أقل مما في الأبقار، وأغلب محتوياته (80%) من مستلزمات الهضم من الماء في الكرش، وتقتصر مهمته على احتواء الكائنات الدقيقة والبكتيريا الهاضمة للسليلوز، والأجزاء الأخرى من الجهاز الهضمي تحتوي على العديد من الغدد التي تحتوي على إفرازات تشابه اللعاب.

ب - الشبكيّة: تعتبر الحجرة الثانية بعد الكرش، وهي تشابه في شكلها خلايا النحل السداسيّة، حجمها صغير ومحتوياتها سائلة أكثر من محتويات الكرش، وجدارها الخلوي المبطّن شبيه جداً بالحيوانات المجترّة الأخرى، لكنه من النوع الغدّي.

جـ - الورقية: وهي الجزء الثالث من معدة الجمل، صغيرة جداً، ويصعب تمييزها ضمن أجزاء معدة الجمل، ولا تحتوي على أي خلايا غديّة مثل ما هو الحال في الأبقار والأغنام، وتتصل مباشرة بالأنفحة.

د - الأنفحة: أو الجزء الغدّي في المعدة، وتحتوي على 15 - 20 ثنية غدية، وتعتبر الجزء المهم في عملية الهضم والامتصاص.

6 - الكبد:

يتكون الكبد في الإبل من عدة فواصل وخاصة الجزءان الأمامي والخلفي منه ويبلغ وزنه في الإبل حوالي 5 - 6 كغ، ولا يوجد في الإبل حويصلة صفراوية ولكن يتم توصيل إفرازات الكبد بواسطة قناة متصلة بقناة البنكرياس تصب إفرازاتها في الأثني عشر، ويزن طحال الإبل حوالي 500 - 600 غ.

Scanned by CamScanner

7 ـ الأمعاء الدقيقة:

يبلغ طولها حوالي (3) متراً، ويصب كل من الكبد والبنكرياس إفرازاتهما في الجزء الاول منها (المعروف بالأثني عشر) الذي يبلغ طوله حوالي (53 سم) ابتداء من الجزء الأخير من الأنفحة، ويملأ الباقي من الأمعاء أغلبية التجويف البطني، وتغطى بعقد لمفية وأوعية دموية (شرايين وأوردة) كما تحوي في الجزء الأخير منها غدداً لمفاوية تشبه تماماً الغدد اللمفاوية الموجودة في الأمعاء الغليظة وتبطن الأمعاء الدقيقة بخلايا طلائية افرازية تقوم بإفراز المواد المبطنة، وامتصاص المواد الغذائية.

8 ـ الأمعاء الغليظة:

ويبلغ طولها حوالي 19.5 متراً، بما في ذلك الأعور، ويشبه في الطول والحجم ما هو في الأبقار، ما عدا الجزء المغلق منه، والقولون أوسع في بدايته وملتوي في آخره، ويمتص أغلب الماء في هذا الجزء حيث تتحوّل كل المحتويات المائية إلى حبيبات صلبة، وتسمى «البعر».

9 ـ المخرج (فتحة الشرج):

وهي النهاية الأخيرة للأمعاء الغليظة والتي يتم عن طريقها طرح وإخراج البعر.

أخيراً، يمكننا القول بأن الإبل من الحيوانات المجترّة الكاذبة* وذلك لوجود الجدار الداخلي للكرش يختلف عمّا هو في الأبقار، كما أنه يوجد اختلاف آخر وهو اتصال الورقيّة بالأنفحة.

Scanned by CamScanner

الفروق التشريحية في جهاز الهضم بين العائلة الجملية والأبقار:

1 - اختلاف في القناة الهضمية (عدم وضوح الورقية في الابل)

2 - اختلاف في أعداد البكتريا داخل المعدة بين الإبل والأغنام على النحو التالي:

* انتوديتيم: حيث توجد بعدد 70% في كل الحيوانات.
* هولوتريشا: وتوجد بنسبة 10% في الأغنام، وتنعدم في الإبل.
* الابديتيوم: توجد في الإبل وتنعدم في الأغنام، وأغلب بكتيريا المعدة وخاصة الأنتوديتيوم يقل عددها عندما يعطش الحيوان، وخصوصاً الأغنام، ولكن في الإبل يزيد عددها، وفي بعض الأحيان لا يتغير.

أمّا البول عند الإبل فهو كجميع الحيوانات الأخرى، ينتج عن عمليات هضم وتحويل المواد البروتينية، ولكن يعتقد بأن اليوريا يمكن أن تعود للمعدة عن طريق لجدار المعدي نفسه بطريقة غير واضحة للآن، والنيتروجين مهم وضروري تكوين البروتين الميكروبي المهم في تصنيع البروتين، وخاصة في الأمعاء لدقيقة

كما أن وجود أنزيم الأميليز في لعاب الإبل يميّزها عن باقي المجترّات، إذ لا وجد هذا الانزيم في لعاب الأبقار، بينما يوجد في لعاب الإنسان والفئران.

والجدول رقم (7) يوضح الاختلاف بين الجهاز الهضمي في الإبل، والجهاز لهضمي في الأبقار والمجترّات الأخرى.

* * *

Scanned by CamScanner

جدول رقم (7)

يبيّن الفروقات بين الجهاز الهضمي في الإبل
وبعض الحيوانات المجترّة الأخرى

الإبل	الأبقار والمجترّات الأخرى
المريء:	
يفتح في الكرش	يفتح بين الكرش والشبكية
الجدار الخارجي للمعدة:	
أملس عدا الأكياس المائية.	مزود بعضلات قوية.
الشبكية:	
لها مسدسات مائية تشبه الأكياس المائية، ولكنها رخوة تحمل سائلاً عصيرياً يقارب حجمه 2 لتر.	واضحة وسطحها الداخلي مزود بعضلات ومقسم إلى مسدسات تشبه خلايا النحل ومغطاة بحلمات قرنية قوية.
الورقية:	
طويلة وأسطوانية ولا يمكن تمييزها من الخارج، أما من الداخل فهي مقسّمة إلى ثنايا تشبه الورقية في المجترات وتحتوي على الغدد الخلوية للإفرازات الهاضمة.	الورقية في المجترات منفصلة تماماً. الأنفحة، وتحتوي على عدد كبير من الوريقا والثنايا مغطاة بحلمات قرنية قوية.
الأنفحة:	
صغيرة جداً، وليس لها ثنايا عدا في الحيوانات الصغيرة (الرضيعة)، ولها نوعان مختلفان من الأغشية المخاطية المبطنة.	عبارة عن جزء غدي أسطواني طويل مجزأ من الداخل إلى عدة ثنايا.

والمعدة عموماً في الإبل تميل كثيراً إلى الجهة اليسرى في الحيوانات الكبيرة، أما في الحيوانات الصغيرة التي لم يتم نموها، فإن جهازها الهضمي عادي ومتماثل.

Scanned by CamScanner