

الهضم والتمثيل و الامتصاص:

الهضم : عبارة عن عملية تحويل المواد الغذائية المعقدة إلى مواد بسيطة التركيب أثناء مرورها في القناة الهضمية حتى يستطيع الجسم أن يستفيد منها . ويحدث هذا بتأثير مواد خاصة تسمى الأنزيمات والانزيمات عبارة عن عوامل مساعدة بيولوجية تسبب تغيرا كيميائي دون أن تتغير ويحدث هضم الغذاء على ثلاثة مراحل هي :

اولاً: الهضم الفمي:

تبدأ عملية الهضم بالفم . فأثناء مضغ الطعام بالفم يتحول بواسطة الأسنان إلى جزيئات دقيقة تختلط باللعاب الذي يحتوي على أنزيم هاضم يسمى الأميليز اللعابي الذي يؤثر على النشا ويحلله إلى سكر شعير (مالتوز).

نشا ← أميليز لعابي ← سكر مالتوز

ملاحظة : في المعدة يتوقف تأثير الأميليز اللعابي على النشويات لأنه لا يعمل إلا في وسط قلوي خفيف أو وسط متعادل .

ثانياً: الهضم المعدي:

عندما يصل الطعام إلى المعدة تقوم بإفراز هرمون المعدين (الكاسترين Gastrin) الذي تصنعه غددها فتفرز العصارة المعدية الذي يجعل الوسط حامضي فيسهل عمل الأنزيمات اذ يقضي على البكتريا التي توجد في المعدة ويطلق الحديد من المواد الغذائية ويحوله إلى صورة تستطيع الأمعاء امتصاصها.

هضم المواد البروتينية:

مواد بروتينية ← أنزيم الببسين في وجود حمض الهيدروكلوريك ← ببتيديات غير معقدة

هضم المواد الدهنية:

مواد دهنية ← الليباز ← مستحلب دهن

ولا تؤثر العصارة المعدية على المواد الكربوهيدراتية ، ويهضم الطعام في المعدة هضم جزئي ويتحول إلى سائل حامض لزج أصفر اللون يسمى الكيموس (Chyme) وتعمل الحموضة على ارتخاء العضلة البوابية فتسمح بمرور الكيموس إلى الأمعاء الدقيقة على دفعات حيث يبدأ الهضم المعوي .

ثالثا الهضم المعوي:

عندما يصل الكيموس إلى الاثني عشري فإنه يثير خلايا خاصة موجودة بالغشاء المخاطي المبطن له ، فتقوم بإفراز هرمونين يعرف الأول بهرمون الإفرازين (Secretin) يفرز في الدم ويحمله إلى البنكرياس والطبقة المخاطية المبطنة للأمعاء فيقوم البنكرياس بإفراز العصارة البنكرياسية ويثير الطبقة المخاطية للأمعاء فتفرز العصارة المعوية.

أما الهرمون الثاني فيسمى هرمون الكوليسيستوكين يحمله الدم إلى الحوصلة الصفراوية فيسبب انقباض النسيج العضلي الموجود في جدارها فتصب الصفراء في الاثني عشر وتصل عملية الهضم في الاثني عشر إلى قمة نشاطها لوجود العصارة البنكرياسية والصفراء .

تأثير العصارة البنكرياسية في عملية الهضم :

(المواد البروتينية التي لم تهضم) + الببتيدات غير المعقدة ————— ترسين Trypsin ————— ببتيدات (أحماض أمينية)

المواد الدهنية ————— الصفراء ————— مستحلب دهني ————— الليباز البنكرياسي ————— أحماض دهنية + كليسرين

مواد كربوهيدراتية ————— أميليز البنكرياس ————— سكر شعير

تأثير العصارة الصفراوية في عملية الهضم :

هي عبارة عن عصارة قلوية تحتوي على أملاح أهمها كربونات الصوديوم وعلى أنزيمات هاضمة أهمها

1- أنزيم الأنتيروكينز Enterokinase : ويقتصر تأثير هذا الأنزيم على تنشيط أنزيم التربسين الذي يوجد في العصارة البنكرياسية الذي يؤثر على البروتينات.

2- أنزيم الأربسين : مواد بروتينية ————— أنزيم الأربسين ————— أحماض أمينية.

3- أنزيم اللايبز المعوي : مواد دهنية ————— ليبز معوي ————— أحماض دهنية وكليسين.

4- أنزيمات تؤثر على المادة الكربوهيدراتية وهي :

أ. سكر القصب (سكروز) ————— أنزيم السكرين ————— سكر كلوكوز وفركتوز.

ب. سكر شعير (المالتوز) ————— أنزيم المالتيز ————— سكر كلوكوز.

ج. سكر اللبن (لاکتوز) ————— أنزيم اللاكتيز ————— سكر كلوكوز وكالكتوز.

ومن هذا يتضح أن عملية الهضم التي قامت بها العصارة المعوية أنها مكمله لعمليات الهضم التي بدأت في الفم والمعدة التي شاركت فيها العصارة البنكرياسية والصفراء.

الهضم في الأمعاء الغليظة:

تمر بقايا الطعام غير المهضومة من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة وتتكون هذه البقايا أساساً من السليلوز الذي يتكسر في المعدة أو الأمعاء الدقيقة ، وأهم العمليات التي تحدث في الأمعاء الغليظة هي تكوين البراز Faeces وامتصاص الماء ، ويحدث أيضاً تخمر وتعفن بقايا الطعام ، ويمتص الماء جزئياً في الأمعاء الدقيقة ولكن يمتص أساساً في الأمعاء الغليظة ويمتص تقريباً أربعة لترات من الماء في الأمعاء الغليظة يوميا ويترك 131-151 سم³ فقط للبراز ويكتسب البراز لونه المميز من صبغة (ستيروكوبيلين Sterocobilin) تنتج من تحطم الكريات الدموية الحمراء البالية في الطحال ، وتتوقف كمية البراز على كمية وتركيب الطعام ، وتتجمع الكتل البرازية في المستقيم ، وتعزى حركة بقايا الطعام في الأمعاء الغليظة إلى انقباضات جدرانها .

امتصاص المواد المهضومة:

تعرف عملية الامتصاص بأنها عملية مرور المواد الغذائية البسيطة التركيب الناتجة من الهضم ، خلال بطانة القناة الهضمية إلى الدم.

وليس للمعدة وظيفة تذكر في عملية الامتصاص ، فلا يمتص منها شيء إلا قليلاً من الكحول والماء والأملاح ، ويحدث معظم الامتصاص في الأمعاء الدقيقة وذلك لوجود الزغابات وتمتص الأمعاء الغليظة الماء وقليلاً من الأملاح والكلوكوز ، وقد تمتص الأدوية المختلفة خلال الغشاء المخاطي المبطن للقناة الهضمية.

وتمر السكريات الأحادية والأحماض الأمينية والماء والأملاح والفيتامينات إلى الدم الذي يوجد بالزغابات وتحملها الاوردة إلى الكبد.

أما الأحماض الدهنية المتكونة من تفتيت الدهون فهي غير قابلة للذوبان في الماء ولا يمكن امتصاصها بهذه الصورة ، فهي تتفاعل مع القلويات في الأمعاء الدقيقة وتتحول إلى صابون وأملاح الأحماض الدهنية التي بوجود أحماض الصفراء تكون سريعة الذوبان وسهلة الامتصاص والكليسرين المتكون من تحلل وهضم الدهون سهل الذوبان وهو مادة تمتص بسرعة وعندما تمر خلال الطبقة المخاطية للأمعاء الدقيقة يتفاعل الكليسرين والصابون مكونة بذلك دهن خاص بالإنسان الذي يدخل اللف خلال نهايات الشعيرات اللينة للزغابات و الانقباضات الدورية للزغابات التي تعمل كمضخة تساعد على الامتصاص في الأمعاء الدقيقة وعندما تنقبض الزغابة تقصر محتويات نهايات الشعيرات اللينة في الأوعية اللمفية والدموية الكبيرة وعندما تنبسط تمتلئ مرة ثانية بالمحتويات من الأمعاء الدقيقة وهكذا ويمر هذا السائل البني في الجهاز اللمفاوي ثم يصل إلى الدم.

التمثيل الغذائي:

وهو عبارة عن التغيرات التي تحدث لنواتج المواد الغذائية بعد امتصاصها من القناة الهضمية وانتقالها بواسطة الدم إلى أنسجة الجسم المختلفة .

ويشمل التمثيل الغذائي عمليتين تحدثان في الجسم في وقت واحد وهما:

1. عملية البناء (Anabolism) :

تشمل عملية تحول المواد الغذائية البسيطة التركيب إلى مواد معقدة تدخل في تركيب الجسم.

ومن أمثلة ذلك: تحول الأحماض الأمينية إلى بروتينات تضاف إلى بروتين الجسم ، أو تحول سكر الكلوكوز إلى كلايكوجين في الكبد والعضلات أو تحول الأحماض الدهنية والكليسيرين إلى دهون الجسم .

2. عملية الهدم (Catabolism)

وتشمل تحليل الكلوكوز والأحماض الدهنية والأحماض الأمينية إلى مواد أبسط منها تؤدي في النهاية إلى تكوين ثاني أكسيد الكربون والماء ومواد نيتروجينية إخراجية ، وعندما تتكسر هذه المواد تنطلق الطاقة المخزنة فيها ليستفيد منها الجسم في القيام بوظائفه الحيوية.

وبعد عمليتي الامتصاص والتمثيل تبقى بعض المواد وهي : المواد الغير المهضومة وتحتوي على بكتريا ميتة وإفرازات مثل الصفراء وماء وأملاح . وعندما تمر هذه المواد في القولون يستخلص منها جزءا كبيرا من الماء ، ليصبح قوامها غليظ صلب مكونة البراز وهي المواد غير المهضومة وتحتوي على بكتيريا ميتة وإفرازات مثل الصفراء وماء وأملاح.