1- تحولات الأغذية خلال الهضم

- يتقطع الغذاء ويتبلل أثناء المضغ بفضل إفرازات الغدد اللعابية.
- يتم تبسيط الأغذية مثل السكريات المعقدة، البروتينات، والدسم إلى عناصر غذائية (مغذيات) وهي السكريات البسيطة (الغلوكوز)، الأحماض الأمينية، الأحماض الدسمة والجليسيرول وذلك تحت تأثير إنزيمات هضمية متخصصة. (نوعية)
- لا يتم تحليل الفيتامينات والأيونات والماء لأنها عناصر بسيطة.
- يحتوي المعي الدقيق على المغذيات المختلفة كما يحوي أيضا جزيئات كبيرة غير قابلة للهضم كالسيللوز.
- السليلوز لا يفكك في الأمعاء الدقيقة لعدم وجود أنزيم خاص. غير أنه ضروري لتنشيط الأمعاء الدقيقة وتسهيل مرور الأغذية وزايدة الهضم.
- الهضم عملية تسمح بالحصول على مغذيات وهي أغذية بسيطة قابلة للامتصاص.
- تتم عملية الهضم في الجهاز الهضمي الذي يتكون من أنبوب هضمي وغدد ملحقة تفرز عصارات هاضمة وتصبها في الأنبوب الهضمي.
- تحتوي جميع العصارات الهاضمة ما عدا العصارة الصفراوية على الأنزيمات التي تؤمن تحويل الأغذية تدريجيا إلى مغذيات.
- تسهل عمليتا المضغ وتقلص عضلات الأنبوب الهضمي (الهضم الآلي) عمل العصارات الهاضمة (الهضم الكيميائي).

المحطات الأساسية لعملية الهضم في الجسم:

محطات الهضم	الهضم الآلي	الهضم الكيميائي
الفم	الأسنان تقطع وتمزق وتسحق الأغذية واللعاب يبللها واللسان يمزجها	اللعاب يحوي الأميلاز الذي يفكك النشاء ويحوله إلى مالتوز
المعدة	حركة جدران المعدة تسمح بمزج الأغذية وطحنها	العصارة المعدية تحتوي أنزيم البروتياز1 (البيبسين) يفكك البروتينات فيحولها إلى بيبتيدات.
المعي الدقيق	حركة دودية تسمح بمرور الأغذية ومزجها والامتصاص	الصفراوية تذيب الدسم العصارة البنكرياسية تحوي أنزيمات: - الأميلاز الذي يفكك النشاء إلى مالتاز - الليباز يحول الدسم إلى أحماض دسمة وغليسيرول. - البروتياز2 (التريبسين) يفكك البروتينات إلى بيبتيدات. العصارة المعوية تحوي أنزيمات: - المالتاز يفكك سكر الشعير إلى غلوكوز. - البيبتيداز تفكك البيبتيدات إلى أحماض آمينية.

2- امتصاص المغذيات:

- يبطن السطح الداخلي للمعي الدقيق ملايين الزغبات المعوية، وهي انثناءات جدران رقيقة، تحتوي كل منها شبكة من الشعيرات الدموية، وتمثل الزغبات المعوية مقر الامتصاص المعوي.
- يسمح هذا التركيب المتميز لجدار المعي الدقيق بأن تتضاعف مساحة سطحه وهو ما يجعله المقر المناسب للامتصاص.
- خصائص المعي الدقيق التي تسمح بحدوث الظاهرة الامتصاص:

– كثرة الانثناءات التي تحمل ملايين الزُغبات المعوية مما تزيد مساحة الامتصاص.

– كثرة الشعيرات الدموية واللمفاوية تزيد من كمية الامتصاص

– رقة جدار الزُغبات المعوية.

- يعتبر الحقن الدموي بمحلول مغذي متوازن حلا طبيا بديلا عند تعذر الاستمرار في التغذية بطريقة طبيعية لأنه يعوض عدم امتصاص المغذيات على مستوى المعي الدقيق وانتقالها الى الدم، بسبب عدم حدوث تحولات الأغذية على مستوى الأنبوب الهضمي.

3- نقل المغذيات:

- تمتص المغذيات في مستوى الأمعاء الدقيقة بشكل انتقائي بواسطة الزغابات المعوية حيث تنتقل عبر طريقين هما:

1. الطريق الدموي: تنتقل عبره السكريات البسيطة (سكر العنب) والأحماض الأمينية و الفيتامينات والشوارد المعدنية والماء
2. الطريق البلغمي (اللمفاوي): تنتقل عبره الأحماض الدسمة والجليسرول والشوارد المعدنية والماء والفيتامينات، الذي يعود من جديد إلى الدم (الدورة الدموية) عموما في مستوى الوريد تحت الترقوي الأيسر، وبالتالي تتجمع كل المغذيات في الدم الذي يوزعها على جميع خلايا أنسجة الأعضاء.

- دوران الدم في العضوية: يعمل القلب كمضخة مزدوجة تضمن دوران الدم في العضوية عبر دورتين مغلقتين:

1. الدورة الرئوية: تنطلق من القلب الأيمن وتسمح بالمبادلات مع الرئتين. (يتزود الدم في مستوى الأسناخ الرئوية ب O_2 ويتخلص من CO_2).
2. الدورة العامة: تنطلق من القلب الأيسر وتسمح بالمبادلات مع جميع الأعضاء الأخرى. (عند مرور الدم بأنسجة الأعضاء يزودها بالمغذيات و O_2، ويخلصها من الفضلات و CO_2)

- دور الكبد: يخزن الكبد الغلوكوز الزائد الذي يصله عن طريق دم الوريد تحت كبدي في شكل جزيئات غلوسيدية ضخمة وهي الغليكوجين، وحين تكون العضوية صائمةً يُحرر الكبد الغلوكوز انطلاقا من الغليكوجين المخزن، وعليه فإن للكبد دور منظم للسكر في الدم.
- رغم الوجبات المتباعدة فإن أعضاء الجسم تُزوَّد باستمرار بالمغذيات نتيجة وجود أعضاء ادخارية تُوفر المغذيات العضوية البسيطة للجسم.
- اللمف: سائل يشبه الدم في تركيبه إلا أنه خال من الكريات الحمراء ومنه فاللمف جزء من الدم، وهو يحيط بجميع الخلايا.
- دور اللمف المشكل للسائل البيني: السائل البيني وسط سائل يتخلل الخلايا، يعتبر وسيطا بين الخلايا والدم، لأن الخلايا ليست على اتصال مباشر مع الدم. ولكونه يستقبل المغذيات وثنائي الأكسجين المنقول من طرف الدم فإن دوره امداد الخلايا بها واستقبال فضلاتها.

- **الوسط الداخلي:** سائل في حركة دائمة، يؤمن اتصال خلايا أنسجة الأعضاء وسطوح التبادل (الزغبات المعوية والأسناخ الرئوية....)، يتكون من الدم واللمف والسائل البيني.
- **العلاقة بين الدم واللمف والسائل البيني:** يتشكل السائل البيني (اللمف البيني) الذي يكون تركيبه قريب من تركيب مصورة الدم، انطلاقا من الدم بالترشيح عبر جدران الشعيرات الدموية ويعاد امتصاصه في الأوعية اللمفاوية ليشكل اللمف الذي يعود مرة أخرى إلى الدم قبل وصوله إلى القلب.
- يتركب الدم من كريات حمراء وكريات بيضاء وصفائح دموية وسائل البلازما.
- البلازما سائل مصفر يتكون من 90% من الماء و10% من المواد المذابة وهي المغذيات بالإضافة إلى الغازات والفضلات.
- الكريات الحمراء خلايا بدون نواة تحتوي على خضاب الدم.
- خضاب الدم (الهيموغلوبين): بروتين أحمر له القدرة على تثبيت الغازات خصوصا الأكسجين.
  - عند تخلصه من CO_2، يرتبط بـO_2 فيصبح لون الدم أحمر قان.
  - حين يفقد O_2، يرتبط بـCO_2 فيصبح بذلك لون الدم أحمر قاتم.
- **دور الدم في النقل:**

- كريات الدم الحمراء: عن طريق مادة الهيموغلوبين تحمل كريات الدم الحمراء الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وتحمل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين للتخلص منه.

ملاحظة: ينقل غاز CO_2 بنسبة كبيرة بواسطة المصورة (80%)، وبنسبة قليلة (20%) بواسطة خضاب الدم.

- المصورة: تقوم المصورة بتزويد الجسم بالمغذيات وتخليصه من الفضلات السامة كالبولة.
- **أهمية التبرع بالدم:** إنقاذ حياة الآخرين، (المُصابون بمرض سرطان الدم، الأشخاص الذين تعرضوا لحادث سيرٍ خطير وفقدوا كمية كبيرةً من الدم، المُصابون بمرض الأنيميا، الأشخاص الذين يخضعون لعملية جراحية خطيرة مثل: القلب المفتوح).
- **شروط التبرع بالدم:** شخص متبرع بالغ وسليم، الحرص على التبرع في مواقع مخصصة توفر الاحتياطات المناسبة.

4- استعمال المغذيات:

- التنفس الخلوي يعني استعمال (أكسدة) المغذيات على مستوى الخلية الحية في وجود ثنائي الأكسجين قصد انتاج الطاقة مع طرح نواتج اخرى مثل CO_2.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \Longrightarrow \text{طاقة} + 6CO_2 + 6H_2O \quad \text{(الغلوكوز)}$$

- يحدث عند بعض الكائنات الحية شكل آخر للحصول على الطاقة في غياب ثنائي الأكسجين إنه التخمر الذي يعتبر هدما جزئيا للمادة العضوية ويكون المردود الطاقوي ضعيفا مقارنة بالتنفس الهوائي

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{غياب } O_2} \text{طاقة} + 2CO_2 + 2C_2H_5OH \text{(ايثانول)}$$

- المقارنة بين ظاهرتي التنفس الهوائي والتنفس اللاهوائي (التخمر الكحولي)

الكائن الحي	الظاهرة	شروط الوسط	نواتج نشاط الخميرة	درجة استعمال المغذي	المردود الطاقوي
فطر خميرة الخبز (وحيد الخلية)	التنفس الهوائي	- وجود O_2 - وجود الغلوكوز	مواد معدنية (CO_2 و H_2O)	استعمال كلي	طاقة كبيرة (2860KJ)
	التنفس اللاهوائي	- غياب O_2 - وجود الغلوكوز	- مادة معدنية (CO_2) - مادة عضوية (الايثانول)	استعمال جزئي	طاقة ضئيلة (140KJ)

- إن استعمال المغذيات يتم على مستوى الخلايا من أجل: **(استعمال المغذيات = إنتاج الطاقة + بناء مادة جديدة = عمليات الأيض)**

1. إنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها (تلعب المغذيات دور وقود للخلايا خاصة الغلوسيدات والدسم)
2. بناء مادة جديدة ضرورية للنمو والتكاثر والترميم (حيث تلعب المغذيات دور البناء والترميم وتتمثل في البروتينات بالإضافة إلى الماء والأملاح المعدنية)

5- التوازن الغذائي: تتعرض وظيفة التغذية لاختلالات متنوعة تنجم أساسا عن سلوكات غذائية غير صحية ويترتب عنها اصابات مختلفة.

- **أسباب البدانة:** إن الطاقة التي توفر للعضوية هي في الأصل للاستعمال خاصة في النشاط البدني فإذا كانت المغذيات العضوية خاصة الغلوسيدات والليبيدات التي تعتبر أهم مصادر الطاقة، بكميات أكبر من المطلوب والنشاط البدني ناقص فإنها ستخزن بدل أن تحول لطاقة وعليه يصاب الشخص بالبدانة نتيجة الاختلال في التوازن الطاقوي.
- **عواقب التغذية غير المنتظمة:** عدم الانتظام في التغذية كتجاوز وجبة الصباح يسبب شعورا مفاجئا بالتعب عند اقتراب منتصف النهار مما يعني أن العضوية في حاجة مستمرة للتزود بالمغذيات خاصة بعد فترة نوم طويلة (الليل).

- **تعريف التوازن الغذائي:** صفة تطلق على تغذية خاضعة لمقاييس علمية يُحترم فيها التوازن الكمّي والتوازن النوعي وفق الحالة الفيزيولوجية للعضوية.
- لتجنب كل الاختلالات التي تتعرض لها وظيفة التغذية يجب تطبيق قواعد التغذية الصحية التالية:
  - احترام النوعية من خلال معرفة تركيب وأدوار الأغذية (أغذية الطاقة، البناء، الوقاية)
  - احترام الكم من خلال تناول ما يكفي لتلبية الحاجة اليومية.
  - أخذ بعين الاعتبار عوامل السن والجنس والنشاط من خلال الطاقة الموافقة لكل حالة.
  - احترام أوقات الوجبات الغذائية.
  - ممارسة الرياضة.

التذكير ببعض الكواشف

	يكشف عن	تفاعل (+)	تفاعل (-)
ماء اليود	النشاء	ظهور اللون الأزرق البنفسجي	عدم ظهور اللون الأزرق البنفسجي
حمض الآزوت	البروتينات	ظهور اللون الأصفر	عدم ظهور اللون الأصفر
محلول فهلنغ مع التسخين	السكريات البسيطة	راسب أحمر اجوري	عدم ظهور لون احمر أجوري