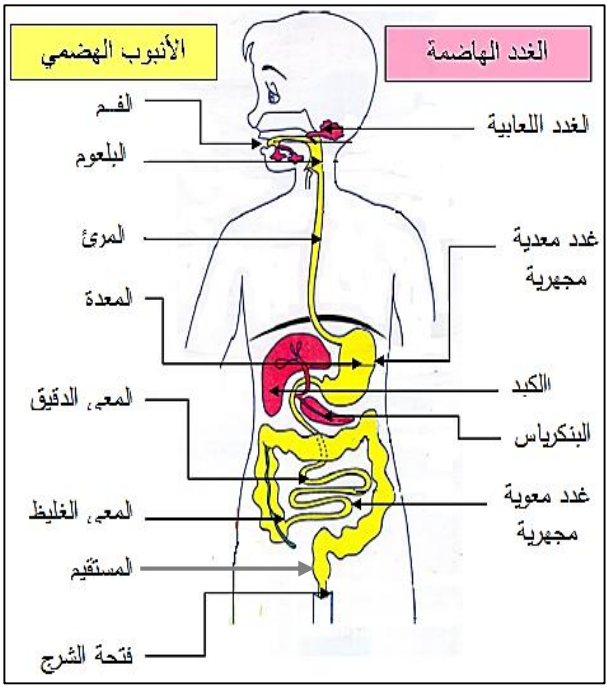
الجهاز الهضمي= الأنبوب الهضمي+ الغدد الهاضمة



الأنبوب الهضمي أنبوب تتحرك فيه الأغذية تدريجيا

الغدد الهاضمة هي غدد تفرز عصاراتها الهاضمة في تجويف الأنبوب الهضمي تحتوي على إنزيمات (ما عدا العصارة الصفراوية)

الغذاء المركب مثل الخبز يتركب من

مواد عضوية: غلوسيدات، بروتينات، دسم، فيتامينات وألياف السليلوز

مواد معدنية: الماء و الأملاح المعدنية

◄ يتعرض الغذاء إلى نوعين من الهضم :

ا) الهضم الآلي: يتميز بتغيير شكل و قوام الغذاء

مراحل الهضم الآلي

- في الفم ← تقوم الأسنان بتقطيع و تفتيت طحن الأغذية و يقوم اللسان بتقليبها و اللعاب بتبليلها (تصبح طرية)
- في المعدة ← تقلص وتمدد عضلات جدران المعدة يساهم في مزج وطحن الأغذية
- في المعي الدقيق ← الحركة الدودية التموجية للمعي الدقيق تعمل على مزج و طحن الأغذية وانزلاقها

ا) الهضم الكيميائي: يتميز بتغيير في التركيب الكيميائي للغذاء، يتم بفعل تأثير انزيمات العصارات الهاضمة التي تفكك الأغذية المعقدة (المركبة) إلى عناصر بسيطة (مغذيات) قابلة للامتصاص

أهمية الهضم الآلي : هي تسهيل الهضم الكيميائي أي تسهيل عمل الإنزيمات وزيادة فعاليتها

المواد الغذائية التي لا يطرأ عليها تحول في الأنبوب الهضمي

- الماء الأملاح المعدنية والفيتامينات لأنها عناصر بسيطة لا تحتاج الى هضم
- ألياف السليلوز (سكر نباتي معقد تواجد في قشور الخضر و الفواكه)لأنه لا يوجد إنزيم لتفكيكه لكنه يسهل حركة مرور الأغذية في الأمعاء وانزلاق الفضلات

المواد الغذائية التي يطرأ عليها تحول في الأنبوب الهضمي

- **الغلوسيدات المعقدة**: مثل النشاء: مداقه غير حلو يتركب من عدد كبير من جزيئات الغلوكوز
  - للكشف عن النشاء ← **ماء اليود** ← ظهور لون أزرق بنفسجي في وجوده وعدم ظهوره في غيابه)
- **البروتينات**: تتركب من سلاسل بيبتيدية وكل سلسلة من أحماض آمينية
  - للكشف عن البروتين ← **حمض الآزوت** ← ظهور لون أصفر في وجوده وعدم ظهوره في غيابه)
- **الدسم**: الليبيدات تتركب من أحماض دسمة و غليسرول

السكريات البسيطة مذاقها حلو

سكريات بسيطة ثنائية المالتوز(سكر الشعير) السكروز (سكر القصب) اللاكتوز (سكر الحليب)

سكريات بسيطة أحادية .الغلوكوز(سكر العنب)

الكشف عن السكريات البسيطة

محلول فهلينغ + تسخين

ظهور راسب أحمر آجوري في وجودها (و عدم ظهوره في غيابها)

الإنـــزيمات :

هي وسائط حيوية ذات طبيعة بروتينية تتدخل في عملية الهضم الكيميائي لتبسيط الأغذية

خصائص الإنزيمات

- تأثيرها نوعي (متخصص): كل إنزيم يفكك مادة غذائية دون غيرها
- تقوم بتسريع التفاعلات الكيميائية لتبسيط الأغذية المعقدة إلى عناصر بسيطة
- لها مفعول قوي : كمية قليلة منها كافية لتفكيك كمية كبيرة من الأغذية
- تتأثر بدرجة حموضة و حرارة الوسط (يتوقف عملها في الحرارة المنخفضة و تتخرب فى الحرارة المرتفعة)

المغذيات

هي عناصر بسيطة نهائية قابلة للامتصاص منها

- الناتجة عن تبسيط الأغذية بتدخل الإنزيمات و هي : الغلوكوز– الأحماض الآمنية –الأحماض الدسمة و الغليسيرول
- البسيطة التي لا تحتاج إلى هضم و هي:الماء و الأملاح المعدنية و الفيتامينات

محطات الهضم الكيميائي للأغذية :

محطات الهضم	العصرات الهاضمة	الإنزيمات المحللة	المادة التي تفككها	نواتج لهضم
الفم وسط معتدل	اللعاب تفرزه غدد لعابية	الأميلاز (اللعابين)	النشاء	مالتوز
المعدة وسط حامضي	العصارة المعدية تفرزها غدد مجهرية في جدار المعدة	البروتياز 1 (البيبسين)	البروتين	متعدد الببتيدات

المعي الدقيق وسط قاعدي	العصارة الصفراوية يفرزها الكبد و تصب في العفج	لا تحتوي على إنزيمات	تحول الدسم الى مستحلب ليسهل عمل إنزيم الليباز	
	العصارة البنكرياسية يفرزها االبنكرياس و تصب في العفج	الأميلاز البنكرياسي	مخلفات النشاء	مالتوز
		البروتياز 2 (الثريبسين)	قطع بروتينات متبقية	ببتيدات
		الليباز	الدسم (الليبيدات)	أحماض دسمة + غليسيرول
	العصارة المعوية تفرزها غدد مجهرية في جدار المعي الدقيق	الأميلاز المعوي	بقايا النشاء	مالتوز
		المالتاز	المالتوز	غلوكوز
		البروتياز 3 (البيبتيداز)	ببتيدات	أحماض آمنية
		الليباز	الدسم	أحماض دسمة + غليسيرول
		اللاكتاز	اللاكتوز	غلوكوز
		السكراز	السكروز	غلوكوز

الكيموس:
نواتج الهضم الجزئي.
في المعدة

نشاء متبقى – مالتوز
بروتين متبقى متعدد البيبتيد –دسم – ماء
أملاح معدنية.
فيتامينات و سليلوز

الكيلوس:
نواتج الهضم النهائى في المعى الدقيق.

.مغذيات تمتص على مستوى المعي الدقيق.
ألياف السليلوز ← تطرح كفضلات

الامتصاص المعوي

هو مرور المغذيات عبر الخلايا الظهارية للزغابة المعوية من لمعة المعي الدقيق (الوسط الخارجي) الى الدم واللمف(الوسط الداخلي للعضوية)

❖يحاط المعي الدقيق بغشاء مساريقي تشغله شبكة غزيرة من الأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية تنتشر على كامل سطحة و تخترقه وصولا إلى الطبقة المخاطية الداخلية

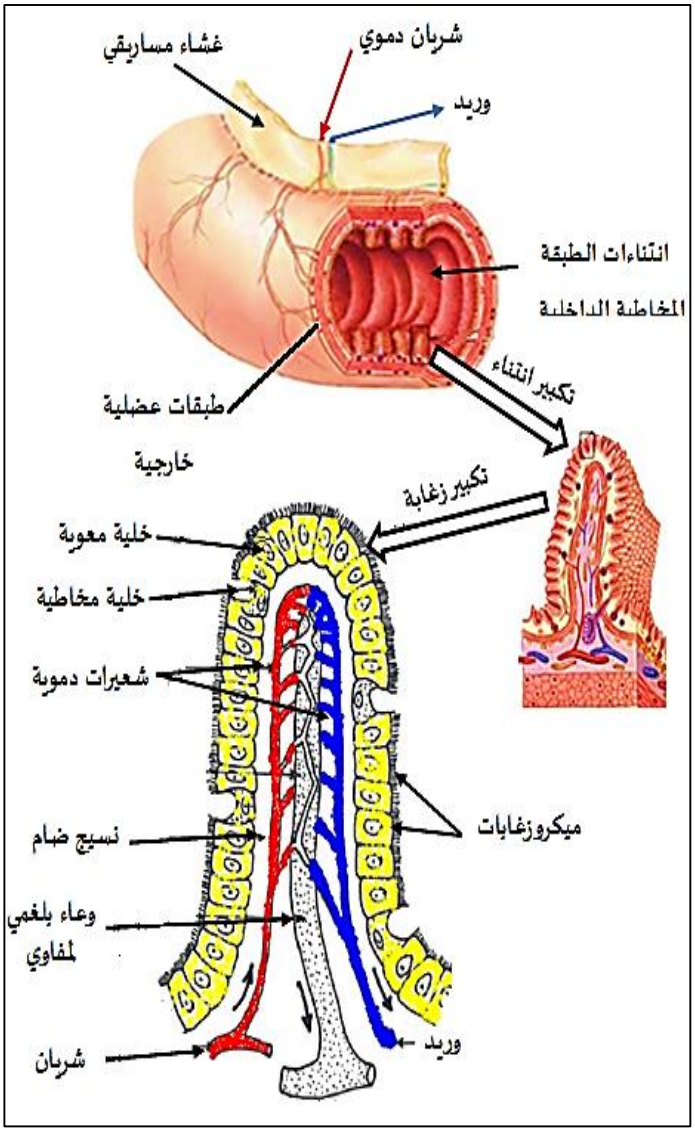
بنية جدار المعي الدقيق

يشكل الجدار المعوي سطح تبادل واسع و ممتاز بين محتوى المعي الدقيق والدم وذلك بفضل الخصائص التالية:

①ضخامة مساحة سطحه الداخلى الناجمة عن طوله الكبير، والانتناءات الكثيرة به التي تحمل عددا هائلا من الزعابات المعوية والتي تحمل بدو عددا كبيرا من الميكرو زغابات

②غزارة شبكة الأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية المنتشرة به

③ جدار الزغابات رفيع جدا



خصائص الزغابة المعوية التي تجعل منها مقرا مناسبا لعملية الامتصاص:

① جدارها رفيع جدا : هناك صف واحد من خلايا الظهارة المعوية يفصل بين المغذيات والدم.

② تخترق كل زغابة شبكة غزيرة من الشعيرات الدموية يتوسطها وعاء لمفاوي

③ عددها كثير جدا يزيد من سطح الامتصاص

❖ عند تعذر التغذية الطبيعية يتم حقن محلول مغذي متوازن من أجل إيصال المغذيات مباشرة الى الدم فهو يعوض عدم هضم الأغذية و عدم امتصاصها على مستوى الأنبوب الهضمي

بعد عملية الامتصاص المعوي على مستوى الزغابات المعوية تسلك المغذيات طريقين.

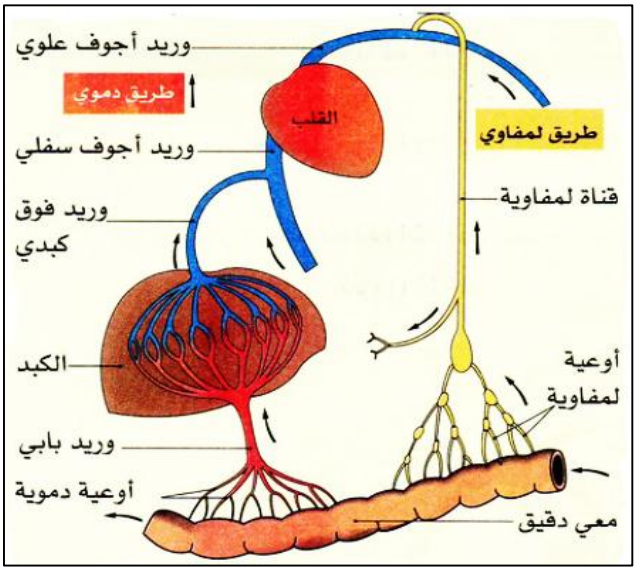
الطريق الدموي

الغلوكوز – الأحماض الآمنية – الماء الأملاح المعدنية الفيتامينات

الطريق اللمفاوي (البلغمي)

الأحماض الدسمة الغليسرول – الماء الأملاح المعدنية الفيتامينات

ملاحظة: بعد امتصاص الأحماض الدسمة و الغليسيرول مباشرة يعاد جمعها و تتشكل الدسم



في النهاية تجتمع المغذيات على مستوى القلب الذي يضخ الدم و يوزع المغذيات على جميع خلايا الأعضاء

- أثناء مرور الدم بالكبد يقوم هذا الأخير بتنظيم نسبة السكر في الدم فيخزن الفائض من الغلوكوز على شكل سكر معقد وهو الغليكوجين.

مكونات الدم

الدم نسيج سائل يتكون من: البلازما والخلايا الدموية.

❖ لفصل مكونات الدم يضاف محلول أكسالات الأمونيوم لدم طازج لمنع تخثره ويوضع في جهاز الطرد المركزي

1. **البلازما** : سائل شفاف مصفر يتكون من مغذيات، فضلات (بولة، حمض البول....)، غازات (CO_2 O_2)
2. **الخلايا الدموية** : وتشمل:

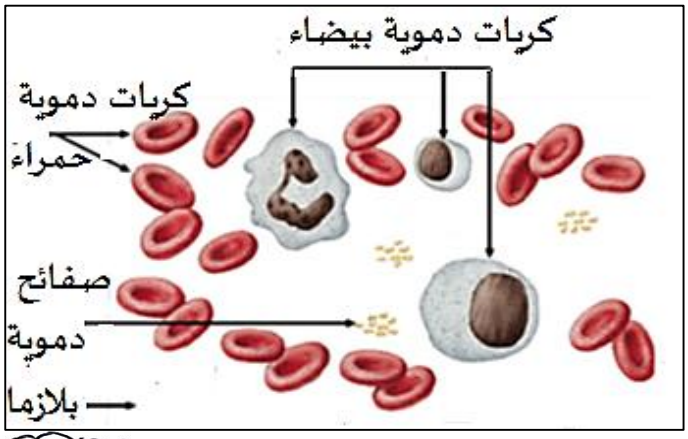


أ) الكريات الدموية الحمراء : لها شكل قرص مقعر الوجهين ، ليس لها نواة ، يرجع لونها الأحمر لاحتوائها على صباغ الهيموغلوبين (بروتين أحمر)

ب) الكريات الدموية البيضاء : عديمة اللون مزودة بنواة وقابلة لتغيير شكلها ، تلعب دورا هاما في الدفاع عن العضوية ضد الميكروبات

ج) الصفائح الدموية : أجزاء خلوية سيتوبلازمية تلعب دورا هاما في تخثر الدم لوقف النزيف الدموي

الملاحظة المجهرية لسحبة دموية:



مكونات الدم المسؤولة عن النقل

البلازما

الكريات الدموية الحمراء

I) دور البلازما ⟸ نقل

المغذيات	الفضلات
من المعى الدقيق إلى جميع خلايا الأعضاء	من خلايا الأعضاء إلى الأجهزة الإطراحية

الغازات التنفسية (CO_2 O_2) تنقل

الأسناخ الرئوية

CO_2

O_2

خلايا الأعضاء

دور الكريات الدموية الحمراء

هو نقل الغازات التنفسية : غاز O_2 و غاز CO_2

❖ نقل غاز O_2 من الأسناخ الرئوية ⟸ إلى خلايا الأعضاء حيث يتثبت على الهيموغلوبين وفق المعادلة:

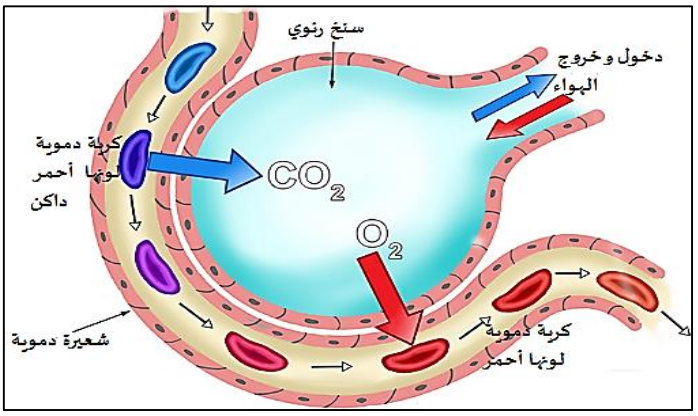
أوكسي هيموغلوبين $Hb+4O_2 \longrightarrow HbO_8$

في هذه الحالة لون الدم أحمر فاتح (قان)

❖ نقل غاز CO_2 من خلايا الأعضاء ⟸ إلى الأسناخ الرئوية $Hb+CO_2 \longrightarrow Hb\ CO_2$

في هذه الحالة لون الدم أحمر داكن (قاتم)

المسؤول عن تغير لون الدم هو الهيموغلوبين الموجود في الكريات الحمراء أثناء تثبيته للغازات التنفسية

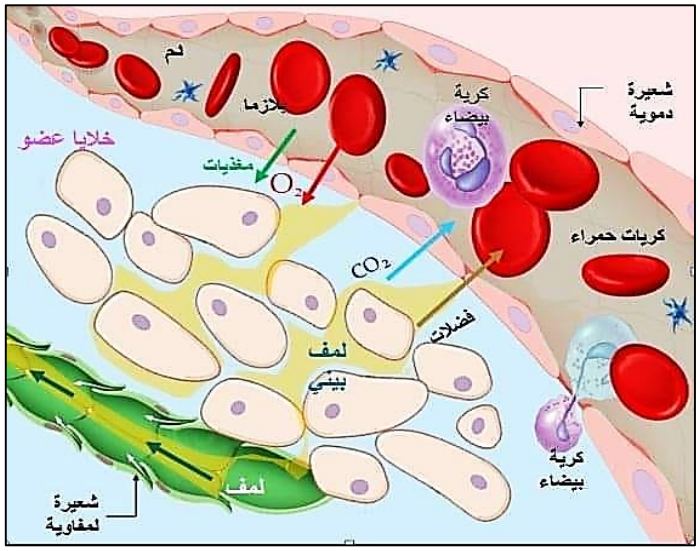


أعضاء ادخارية تضمن إمداد الدم ببعض المغذيات بصفة مستمرة.

الكبد	النسيج الدهني (الشحمي)
تخزين الفائض من الغلوكوز على شكل غليكوجين	تخزين الفائض من الأغذيه على شكل لبيدات في خلايا دهنية خاصة يزداد حجمها ثم عددها كلما خزنت أكثر حتى تؤدي إلى البدانة (السمنة)
أثناء الحاجة (الصيام مجهود) تفكيك الغليكوجين إلى غلوكوز و تحريره في الدم	أثناء الحاجة تفكيك الدسم إلى أحماض دسمة و غليسرول

إمداد الخلايا بالمغذيات وغاز O_2 (الوسط الداخلي)

لا يكون الدم في تماس (اتصال) مباشر مع الخلايا لذلك تتم المبادلات بينهما عن طريق السائل اللمفاوي البيني: الذي يتشكل انطلاقا من بلازما الدم الذي ينفذ عبر الجدران الرفيعة للشعيرات الدموية

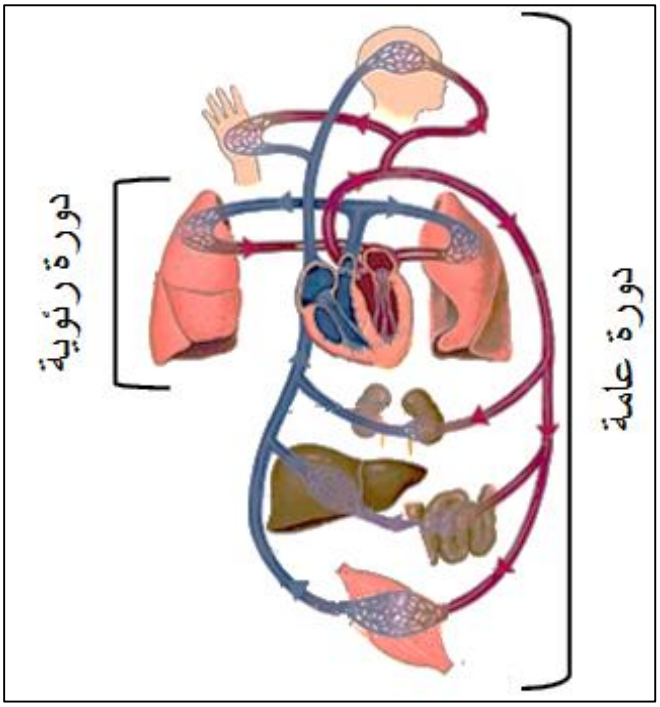


- يتخلل السائل البيني الخلايا حيث تسمح حركته بنقل المغذيات وغاز O_2 من الدم إلى الخلايا وتخليص الخلايا من فضلاتها وغاز و CO_2
- يمتص السائل البيني من طرف الأوعية اللمفاوية فيتشكل اللمف الجاري الذي يسري في اتجاه واحد نحو القلب فيعود مجددا الى الدم قبل وصوله إلى القلب

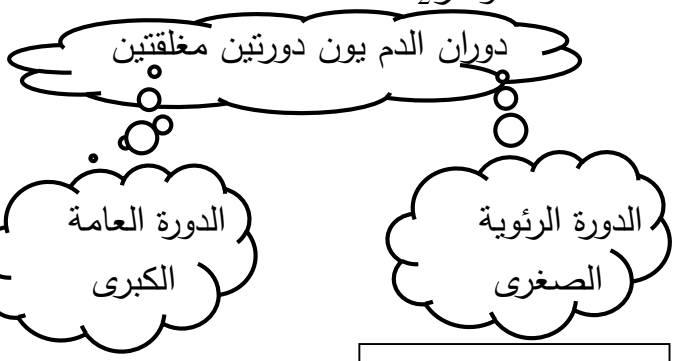
إن الحركة الدائمة للوسط الداخلي (الدم اللمف و السائل البيني) هي التي تؤمن الاتصال بين خلايا الأعضاء وسطوح التبادل (الزغابات المعوية ، الأسناخ الرئوية، الكليتين ، الجلد) وخلايا الأعضاء (مثل العضلات)

- الدم هو أصل تشكل كل من السائل البيني واللمف
- يشابه الدم واللمف في التركيب ما عدا خلو اللمف من الك ريات الدموية الحمراء

– دوران الدم في العضوية



– يعمل القلب كمضخة مزدوجة تضمن دوران (تحريك) الدم في العضوية من أجل استمرار امداد الخلايا بالمغذيات وغاز O_2 و تخليصها من الفضلات وغاز CO_2

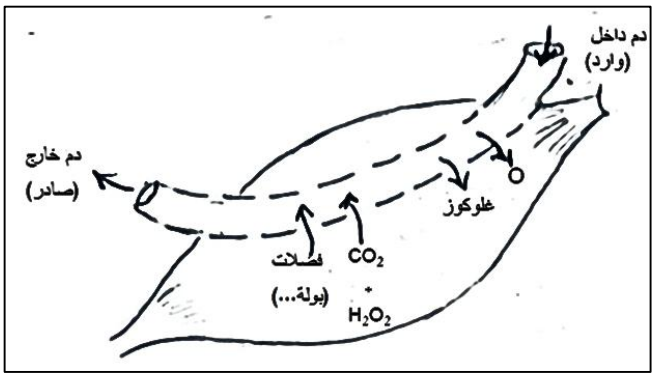


تنطلق من القلب الأيمن إلى الرئتين ليتزود الدم على مستوري الأسناخ الرئوية بغاز O_2 و يتخلص من غاز CO_2

– تنطلق من القلب الأيسر الى جميع خلايا الأعضاء لتزود الخلايا بالمغذيات وغاز O_2 وتخلصها من الفضلات وغاز CO_2

– استعمال المغذيات

– استعمال الغلوكوز وغاز O_2 من طرف العضلة



– يمر الدم بالعضلة ليزود خلاياها بالغلوكوز وغاز O_2

– تستعمل خلايا العضلة الغلوكوز وغاز O_2 في عملية التنفس الخلوي لإنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها

– ينتج عن عملية التنفس الخلوي طاقة وطرح غاز CO_2 و بخار الماء في الدم الذي ينقلها

– كلما زاد نشاط العضلة زادت حاجتها إلى الطاقة تلجأ إلى استهلاك مدخراتها من الغليكوجين بعد تبسيطه إلى غلوكور و استعماله في عملية التنفس الخلوي.

–المعنى البيولوجي للتنفس:

هو ظاهرة حيوية خلوية تمثل في هدم كلي للمغذيات كالغلوكوز في وجود غاز O_2 من أجل استخراج الطاقة الكامنة فيها (المغذيات دور وقود للخلايا) و ترفق هذه الظاهرة بطرح عاز CO_2 و بخار الماء وفق المعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6+6O_2 \longrightarrow 6CO_2+6H_2O+ \text{تحرير طاقة}$$

ملاحظة: في التجارب يستعمل ماء الجير (رائق الكلس) وهو سائل شفاف يتعكر لونه عند تثبيته لغاز CO_2 (يكشف عن طرح غاز CO_2)

أهمية التبرع بالدم:

– إنقاذ حياة المرضى و الجرحى المحتاجين لنقل الدم

–تحفيز النخاع العظمي الأحمر لإنتاج خلايا دم جديدة(تجديد الدم و تنشيط الدورة الدموية)

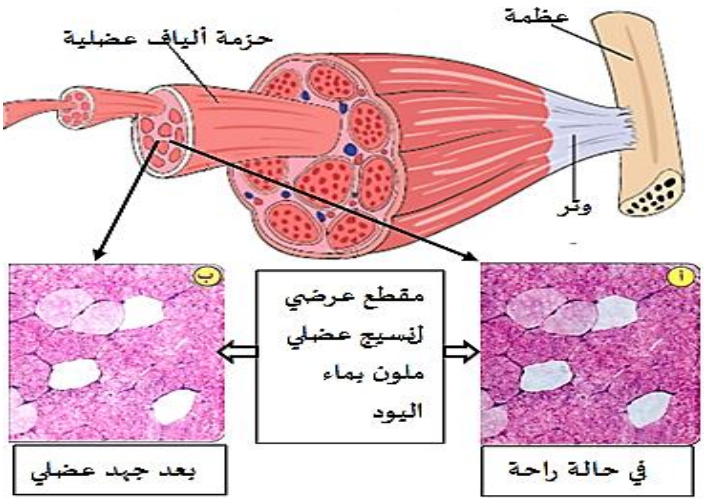
–الوقاية من أمراض القلب و إنسداد الشرايين

–فرصة للمتبرع لفحص دمه

الغليكوجين : سكر معقد من جزيئات الغلوكوز يخزن كمدخرات على مستوى الكبد والعضلات (مخزن للطاقة) للاستعمال عند الحاجة.

– إن الغليكوجين المخزن في العضلة مخصص لها فقط على عكس الكبد الذي يمد الدم بعد تفكيكه إلى غلوكوز أثناء الحاجة .

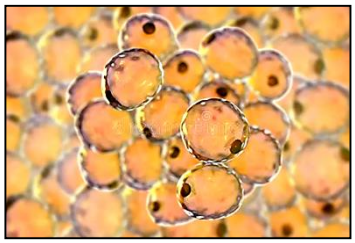
للكشف عن الغليكوجين في العضلات مثلا :
نستعمل ماء اليود ⟸ يظهر لون بنفسجي.

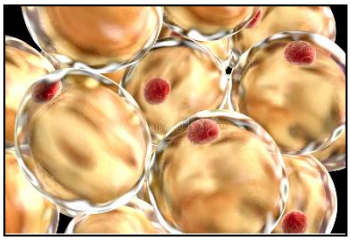


نسيج عضلي (ألياف عضلية) ملون بالبنفسجي الداكن لاحتوائها على مخزون كبير من الغليكوجين فالعضلة في حالة راحة تستعمل المغذيات (غلوكوز) الواردة من الدم
نسيج عضلي فقد من لونه و أصبح بنفسجيا فاتحا بسبب نقص مخزون الغليكوجين لأن العضلة تزداد حاجتها إلى الطاقة فتستهلك الغلكوجين بعد تبسيطه إلى غلوكوز و استعماله في التنفس الخلوي

❖ في حالة نقص مصدر الطاقة تلجأ العضلة إلى استهلاك مدخرات النسيج الدهني بعد تحويلها إلى أحماض دسمة تستعملها في التنفس الخلوي للحصول على الطاقة

النسيج هو مجموعة من الخلايا لها نفس الشكل و نفس الدور





نسيج دهني لشخص عادى خلاياه تحتوى كميات متوسطة (عادية) من الدهون
نسيج دهني لشخص بدين خلاياه يزداد حجمها و عددها لتخزينها كمية كبيرة من الدهون (الشحوم)

إستعمال الغلوكوز وغاز O_2 من طرف فطر الخميرة

الخميرة: كائن حي وحيد الخلية يمكنها العيش في وجود O_2 أو غيابه حيث:

⟸ في وجود O_2 تقوم بظاهرة التنفس الخلوي

⟸ في غياب O_2تقوم بظاهرة التخمر الكحولي

⟸ الهدف من الظاهرتين هو إنتاج الطاقة اللازمة لتكاثرها (نشاطها)

التنفس في وجود O_2	التخمر في غياب O_2
هدم كلي وسريع للغلوكوز	هدم جزئي و بطيء للغلوكوز
إنتاج طاقة كبيرة(تحرير كل الطاقة الكامنة في الغلوكوز)	إنتاج طاقة قليلة (تحرير جزء من الطاقة الكامنة في الغلوكوز)
طرح CO_2 و بخار الماء	طرح CO_2 وإنتاج كحول إيثيلي
$c_6H_{12}O_6+6O_2 \longrightarrow$ $6CO_2 +$ طاقة كبيرة $+ 6H_2o$	$c_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2$ $2c_2H_5OH$ + طاقة قليلة

– دور الأغذية في العضوية

إنتاج الطاقة

- هدم الغلوسيدات (السكريات)
- هدم الليبيدات(الدسم)

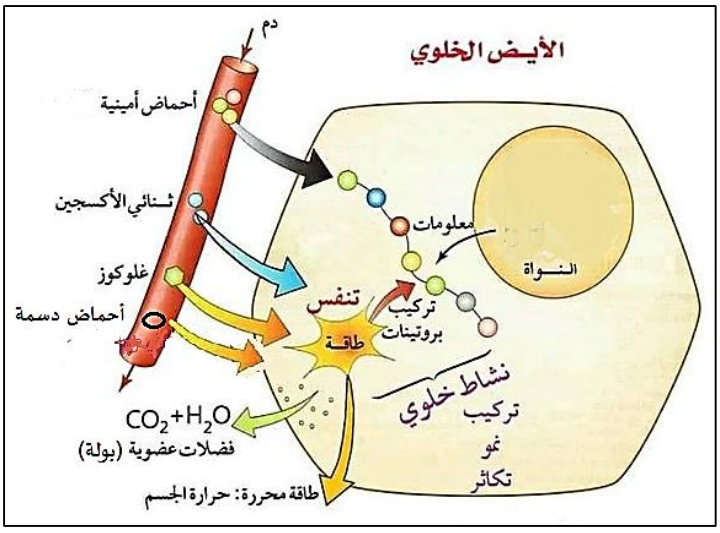
البناء

- الأحماض الأمينة تستعمل في بناء بروتينات جديدة للنمو عند الطفل و الصيانة عند البالغ

◄ الماء والأملاح المعدنية ⟸ أغذية وظيفية

◄ الفيتامينات ⟸ أغذية وقائية من الأمراض

الأيض الخلوي



الأيض الخلوي : هو استعمال المغذيات على مستوى الخلايا في عمليتي الهدم و البناء

التوازن الغذائي

السلوكات الغذائية	عواقبها
الإفراط في التغذية خاصة الغلوسيدات و الدسم مع قلة النشاط	تخزين نسبة كبيرة من الطاقة على شكل دهون وزيادة حجم النسيج الدهني يتسبب في البدانة (السمنة) التي تؤدي إلى مرض الفشل القلبي، انسداد الشرايين، وداء السكري...
الاعتماد على وجبات فقيرة من ألياف السليلوز مع قلة شرب الماء.	تراكم الفضلات في المعي الغليظ وتصليها يؤدي إلى الإمساك وينتج عنه بواسير، سرطان المعي الغليظ
تناول أغذية فقيرة لأملاح الحديد	مرض فقر الدم لأن الحديد ضروري مع البروتين لبناء الهيموغلوبين ونقصه يؤدي إلى ضيق التنفس التعب، شحوب الوجه.....
نقص الفيتامين D و الكالسيوم و قلة التعرض المباشر للشمس	◄ الكساح (تقوس عظام الساقين عند الأطفال) ◄ هشاشة العظام (عظام رخوة، سهلة الاعوجاج والتكسير) عند البالغين لأن الفيتامين D يثبت الكالسيوم على العظام ليجعلها متينة
القضم المستمر و عدم تنظيف الأسنان	تتكاثر بكتيريا الفم من بقايا الطعام الموجودة على الأسنان وتشكل أحماضا تؤدي إلى نخر الأنسان
نقص شديد في البروتينات الحيوانية	مرض الكواشيوركور (انتفاخ البطن وضمور العضلات)
تناول أغذية ملوثة بالميكروبات أو بمواد كيميائية سامة	التسمم الغذائي ينتج عنه قيء، إسهال حمى....

القواعد الصحية للتغذية

1–أن يكون الراتب الغذائي

◄ كاملا (يحتوي على كل العناصر الغذائية (بروتينات)

◄ متنوعا) أغذية نباتية وحيوانية

◄ متوازنا أغذية مناسبة من حيث النوع والكم

◄ منظما (موزعا على وجبات يومية

2– المضيع الجيد للأغذية

3–الحرص على نظافة الأسنان والأغذية.

4–تجنب الإفراط والتفريط في الغذاء

5–أخذ بعين الاعتبار عوامل السن و الجنس و النشاط