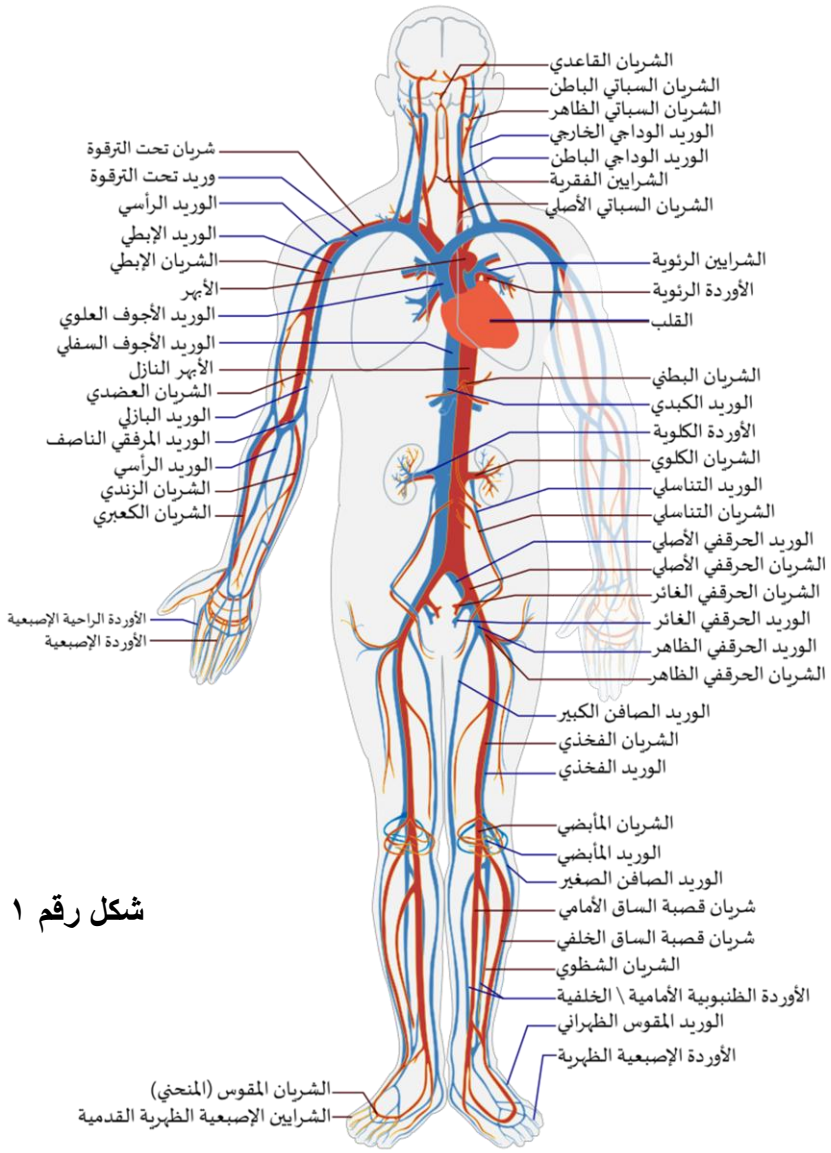
م.م هند باسم حطاب

بايولوجي انسان (الجانب العملي)
المرحلة الاولى

جهاز الدوران

يتكوّن جهاز الدوران من مجموعةٍ كبيرةٍ من الأوعية الدموية والقلب، كما موضح في شكل رقم ١

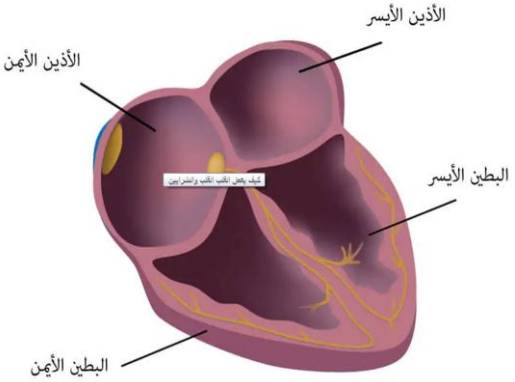


شكل رقم ١

آلية عمل جهاز الدوران

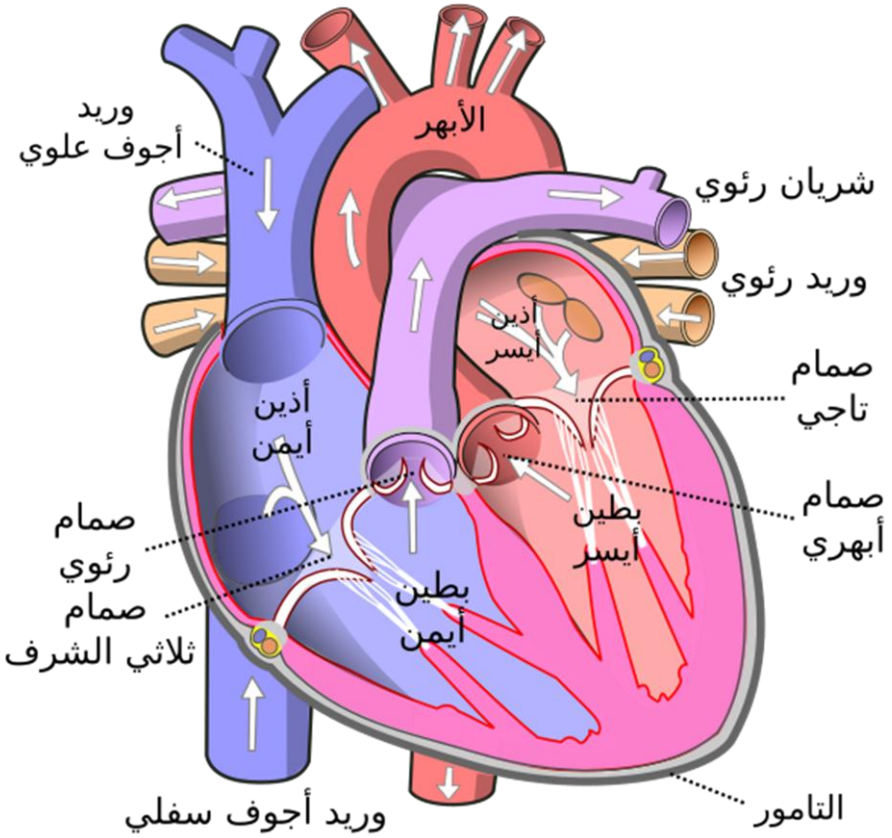
يعمل جهاز الدوران بتناسقٍ ونظامٍ لنقل المواد المغذيّة لخلايا الجسم المختلفة وإزالة فضلات عمليات الأيض منها، ويبدأ جهاز الدوران دورته في الوقت الذي يكون القلب في حالة استرخاء؛ بحيث ينتقل الدم الغني بالأوكسجين من الأذين الأيسر إلى البطين الأيسر، وبذلك تتمدّد الحجرة السفلية اليسرى من القلب، ثم تقوم بعد ذلك بضخ الدم في الشرايين الكبيرة، حيث يضخّ البطين الأيسر الدم الغني بالأوكسجين عبر الشريان الأورطي، الذي بدوره ينقل الدم لشبكة الشرايين الأخرى والشعيرات الدموية المنتشرة في الجسم، وعند هذه النهايات الوعائية يحدث نقل الأوكسجين إلى الخلايا وإزالة الفضلات منها وغاز ثاني أوكسيد الكربون، ثم يتجمّع هذا الدم الذي لا يحتوي على الأوكسجين في الأوردة؛ والتي بدورها تنقله إلى الأذين الأيمن فالبطين الأيمن عند استرخاء القلب، ويضخّ البطين الأيمن الدم المفتقر للأوكسجين عبر الشريان الرئوي الذي يتفرّع إلى شرايين وشعيرات دمويّة حول الحويصلات الهوائية، وتمثّل هذه الحويصلات نهايات المجاري التنفسيّة،

ويحدث على مستوى هذه الحويصلات تبادلٌ للغازات بحيث يتم إطلاق غاز ثاني أوكسيد الكربون من الدم إلى الهواء في داخل الحويصلات الهوائية، ويتم أخذ غاز الأوكسجين للدم بحيث يصبح الدم غنيًّا بالأوكسجين، وينتقل هذا الدم عبر الأوردة الرئوية ليصل إلى الأذين الأيسر الذي ينقله إلى البطين الأيسر بحيث يضخّه عبر الأبهر إلى أنحاء الجسم وتستمر هذه الدورة للحفاظ على حياة الكائن الحي، ويشتمل ما يأتي على توضيح **آلية عمل جهاز الدوران** تبعًا لكل جزءٍ منه:



القلب

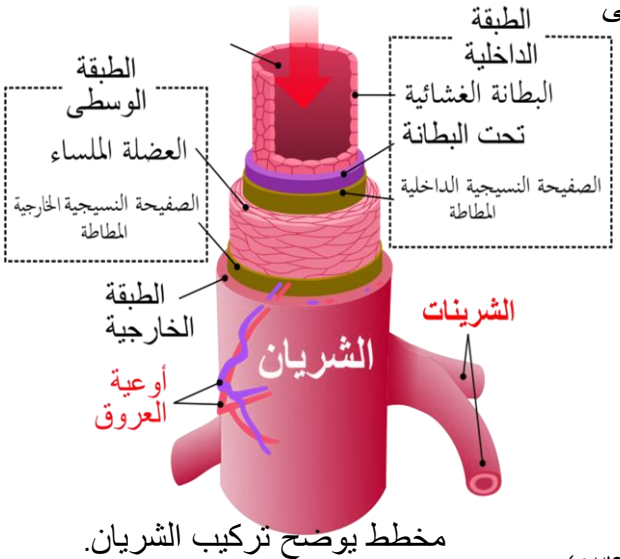
يقع القلب في منتصف جهاز الدوران ومركزه، وكما ورد سابقًا فالقلب يتكوّن من أربعة حجرات، يفصل بينها صمّامات أحادية تضمن جريـان الدم باتـجاهٍ واحـد، ويتم التحكّم بانقباض القلـب وانبساطه بواسطة مجموعةٍ من العقد الجيبية، وهي خلايا تتواجد في الجزء الأعلى من الأذين الأيمن، وتبعث هذه الخلايا إشارات كـهربائية عبر نظـام التوصـيل الكهربائي للقلـب بـحيث تنـظّم عملية الانقباض والانبساط، وعندما ينقبض البطينان ويدفعان الدم عبر الشرايين الكبيرة، وتغلق الصمّامات الموجودة بين الأذينين والبطينين بحيث تضمن عدم ارتجاع الدم للخلف، أما عند استرخاء القلب، فتفتح هذه الصمامات لانتقال الدم من الأذينين إلى البطينين تحت تحكّم العقد الجيبية.



مخطط للقلب، تظهر فيه الصمامات والشرايين والأوردة. تشير الأسهم البيضاء إلى اتجاهات تدفق الدم.

الشرايين

تحتوي الشرايين على نسبةٍ عاليةٍ من العضلات الملساء، والتي يتم التحكّم بها بواسطة الهرمونات والجهاز العصبي، وتتكوّن الشرايين من طبقةٍ خارجيةٍ من الكولاجين، وتحتوي الطبقة الوسطى من مكونات الشرايين على عضلاتٍ ملساء وأليافٍ مرنة، ويغطّى الشريان داخليًا ببطانةٍ، ويجعل هذا التركيب والتكوين الشرايين قويةً ومقاومةً لضغط الدم المرتفع، حيث أنّها قريبةً من القلب وتنقل الدم الغني بغاز الأوكسجين منه إلى أنحاء الجسم، أما الشريان الرئوي يختلف بكونه متصّل بالبطين الأيمن وينقل الدم المفتقر لغاز الأوكسجين إلى الرئتين .



مخطط يوضح تركيب الشريان.

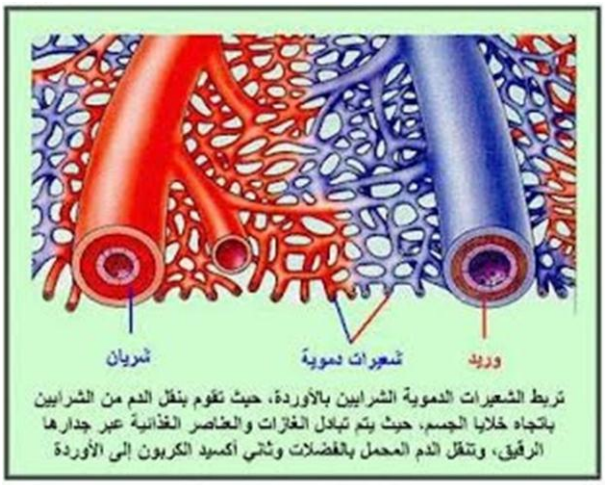
الأوردة

تقوم الأوردة بنقل الدم غير المؤكسد من الخلايا في أنحاء الجسم إلى القلب، ويتكوّن هذا النوع من الأوعية من ثلاث طبقات، وتعتبر الطبقة الخارجية هي الأسمك وتتكوّن من الأنسجة الضامة، أما الطبقة الوسطى فتحتوي على الكولاجين، وبالنسبة للطبقة الداخلية فقد تحتوي على صمّامات أحادية الجانب خاصةً تلك التي في الذراعين والساقين بحيث تضمن عدم ارتداد جريان الدم للخلف، وتقسم الأوردة لنوعين، أوردة رئوية وأوردة جهازية، وتنفرد الأوردة الرئوية عن باقي الأوردة في الجسم بأنها تحمل الدم الغنيّ بالأوكسجين على عكس باقي أوردة الجسم.

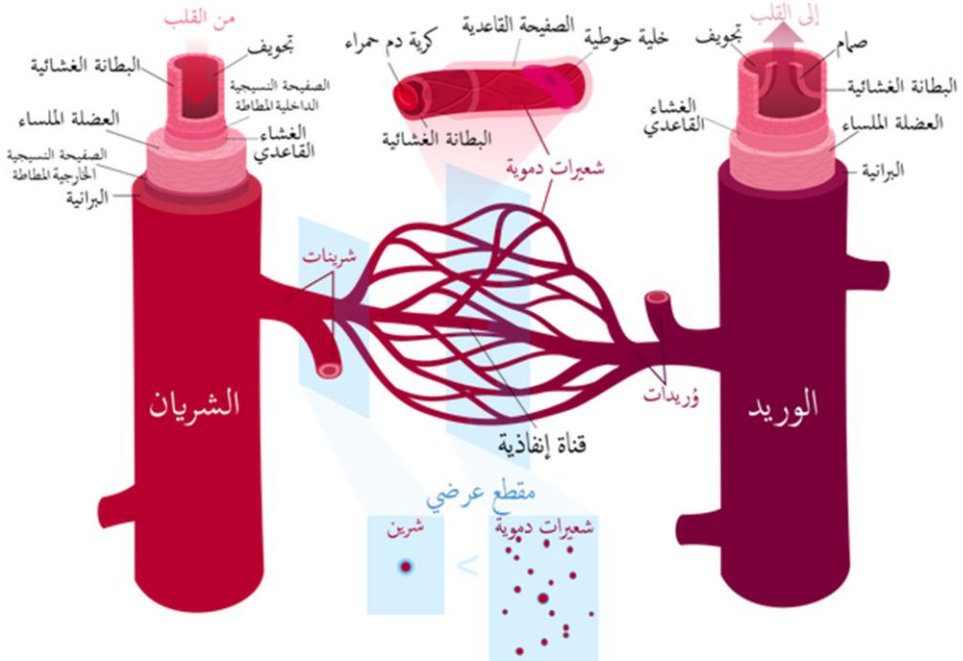
الشعيرات الدموية

تصنّف الشعيرات الدموية على أنها أصغر الأوعية الدموية، وكون الشعيرات الدموية مسؤولة عن نقل الدم المؤكسد للأنسجة من الشرايين وإطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون عبر الأوردة فإنّ لها دور مركزي في جهاز

الدوران، ويلاحظ ايضًا عند الضغط على بعض مناطق الجسم، وذلك بسبب ضغط الدم خارج الشعيرات الدموية، ويتم نقل المغذيات والغازات والفضلات على مستوى الشعيرات الدموية بواسطة عمليتين رئيسيتين هما الانتشار السلبي التي تتحرك فيها المواد من المناطق ذات التركيز الأعلى للمناطق ذات التركيز المنخفض، وكثرة الكريات التي تتمثل بالطريقة التي تتعامل معها خلايا الجسم مع الجزيئات الصغيرة كالدهون والبروتينات، وتتكوّن جدران الشعيرات الدموية من طبقة رقيقة من الخلايا تسمّى البطانة، وتكون محاطة بطبقة أخرى تسمى الغشاء القاعدي، وتكون البطانة أحادية الطبقة، ومع وجود الغشاء القاعدي يجعل ذلك تركيبها أكثر سهولة لتسريب المواد وانتقالها مقارنة بباقي أنواع الأوعية الدموية الأخرى المكوّنة لجهاز الدوران، وبالتالي يسمح شكل الشعيرات الدموية وتركيبها بانتقال الأوكسجين والجزيئات الأخرى، ومن الجدير بالذكر أنّ خلايا الجسم المناعية تستخدم أيضًا الشعيرات الدموية للوصول إلى مناطق الإصابات والتعامل معها.



شبكة الشعيرات الدموية

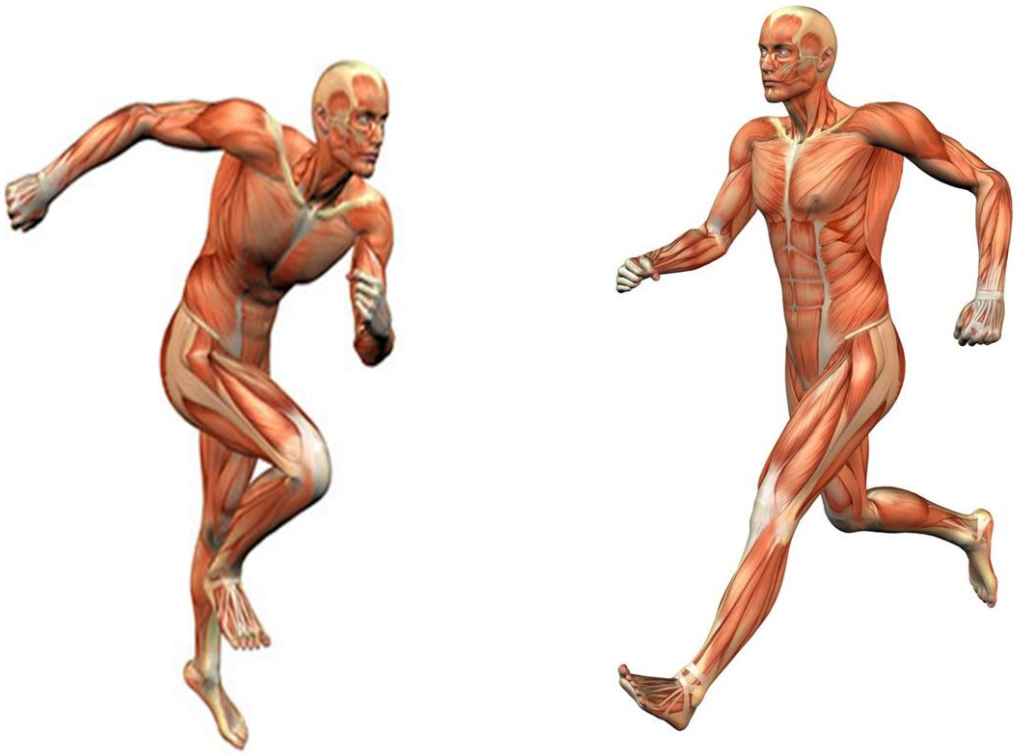


م.م هند باسم حطاب

بايولوجي انسان (الجانب العملي)
المرحلة الاولى

الجهاز العضلي

الجهاز العضلي Muscular System : هو أحد أجهزة الجسم الرئيسية التي لها دورٌ أساسيٌ في وظائف الجسم المختلفة وأهمها الحركة، وتمتلك العضلات خاصيّةً فريدةً دونًا عن باقي أنسجة الجسم، إذ أنّها قادرةٌ على الانقباض والانبساط لتُحرّك معها أجزاء الجسم المتّصلة بها، فالعضلات متصلةٌ بالعظام أو الأوعية الدموية والأعضاء الداخلية، ويُمكن القول إنّ العضلات مسؤولة عن كل الحركات التي يقوم بها الجسم وذلك عند انقباض العضلة وانبساطها، إضافةً لبعض الوظائف الأخرى المهمة في الجسم، ويحتوي الجسم على ثلاثة أنواعٍ من العضلات التي تشترك بالعديد من الخصائص مع وجود بعض الاختلافات بينها.

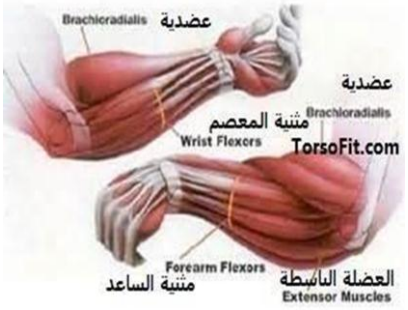


تكوين العضلة

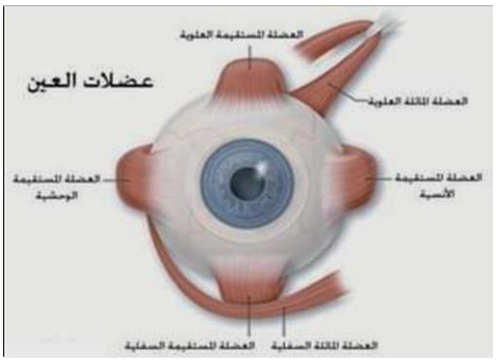
تتكون العضلة من عدد كبير من الحزم التي تحتوي على الألياف العضلية الطويلة الرفيعة. وعندما تكون الألياف في وضعها الطبيعي أي منبسطة تكون العضلة منبسطة .وعندما تنقبض الألياف العضلية، تنقبض العضلة وبذلك تقل في الطول وتتصل العضلة عادة بعظمتين، فعندما تنبسط العضلة لا يحدث شيء فيهما ولكنها ما إن تنقبض حتى تتحرك العظمتان.

آلية عمل العضلات

إن ثني الساعد عملية مزدوجة، تنقبض فيها العضلة ذات الرأسين وتنبسط العضلة ثلاثية الرؤوس في نفس الوقت .وبسط الساعد عملية مزدوجة أيضاً، فتنقبض فيها العضلة ذات الثلاثة رؤوس وتنبسط العضلة ذات الرأسين ذلك هو سر معظم عضلات الجسم فهي تعمل مثنى أو في مجموعات سواء في ذلك عضلات الساقين أو عضلات الأصابع أو العضلات الست التي تحرك مقلة العين فلا توجد عضلة تعمل على انفراد.



صورة توضح عضلة الساعد



صورة توضح عضلات مقلة العين

فمهما كان العمل الذي تؤديه العضلة فهناك عضلة أخرى تعمل عكس ذلك العمل. بل وأكثر من ذلك، فإن أبسط حركة تستدعي نشاط مجموعات بأكملها من العضلات، وقد يكون بعضها بعيداً عن مكان الحركة، ومثال على ذلك عندما تشد الحبل تجد أن عضلات الساق والظهر وأصابع القدم تشد أزر عضلات الذراعين. عندما تنقبض العضلة تقصر في الطول ولكنها تزداد سمكاً في الوسط وذلك يحدث في الألياف العضلية وبذلك تظهر في العضلة بأكملها. ولذلك تتضخم العضلة ذات الرأسين عند ثني الذراع. وفي انقباض العضلة العادي، لا ينقبض إلا عدد معين من الألياف العضلية، ذلك لأننا لا نحتاج في الأحوال العادية إلا إلى قدر قليل محدود من المجهود. أما في المجهودات الشاقة، فإن عدد الألياف العضلية الذي ينقبض يزداد بالتدريج ونتيجة لذلك يزداد حجم العضلة وتزداد صلابتها عند الانقباض. من هذا نرى أن العضلات تنمو وتزداد قوة بالعمل أو بأداء التمرينات الرياضية.

م.م هند باسم حطاب

بايولوجي انسان (الجانب العملي)
المرحلة الاولى

ونحن لا نحتاج إلى عضلات كبيرة نامية فوق العادة، وفي الواقع تنمو بعض العضلات إلى درجة تعوق العضلات الأخرى عن العمل وتبطئ الحركة. يتم إمداد العضلة بالوقود تستعمله على هيئة سكر جلوكوز ودهون وتحرق العضلة هذه المواد محولة إياها إلى ماء وثاني أكسيد الكربون. وفي العضلة يتحد الوقود مع الأكسجين الذائب في الدم وتستخدم الطاقة الكيميائية لتكوين رابط كيميائي بين أحد جزيئات الفوسفات وبين مادة ثاني فوسفات الأدينوزين وتتكون أثناء هذه العملية مادة تسمى ثالث فوسفات الأدينوزين. وعندما تمارس العضلة عملا يتحول ثالث فوسفات الأدينوزين إلى ثاني فوسفات الأدينوزين ويتم إنتاج طاقة تستخدم في انقباض الألياف العضلية. وتستهلك العضلة التي تقوم بالجهد الشاق كميات كبيرة من الأدينوسين ثلاثي الفوسفات .(ATP) وهي بذلك تحتاج إلى قدر كبير من الجلوكوز والدهون والأكسجين الذي يتحد معهم. لذلك فإن التمارين الرياضية المجهدة تحتاج إلى كميات كبيرة من الأكسجين، ويتزايد الأكسجين في الدم بتزايد عملية التنفس.

أنواع العضلات ..Types of Muscle

يحتوي الجسم البشري على أكثر من (٦٠٠) عضلة حيث تلعب العضلات دوراً هاماً في حياتنا منذ الولادة وإلى نهاية الحياة ، فهي تنتج الحرارة الداخلية وتحرك الطعام خلال الجهاز الهضمي ، وتضع الهواء في الرئة ، وتعمل في التحرك و الجري والكلام وتوجد العضلات على أنواع عديدة وتشمل :

١- العضلات الهيكلية أو المخططة الإرادية Skeletal Muscules

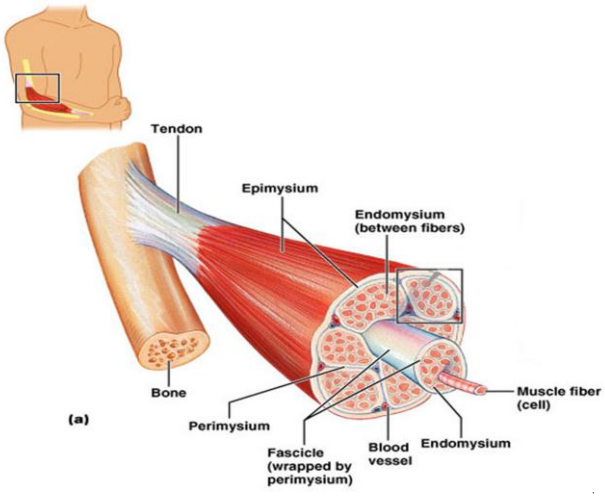
٢- العضلات الملساء اللإرادية Smooth Muscules

٣- العضلات القلبية Cardiac Muscules

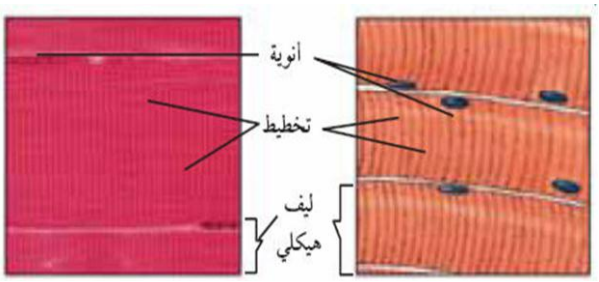
العضلات الهيكلية

تحرك رأسك وذراعيك ورجلك وأصابع يديك وقدميك ولكنها لا تدفع بل تشد فقط ويمكن التحكم بها ارادیا

تعمل العضلات الهيكلية على شكل أزواج لكي تحرك العظام الى الامام والى الخلف

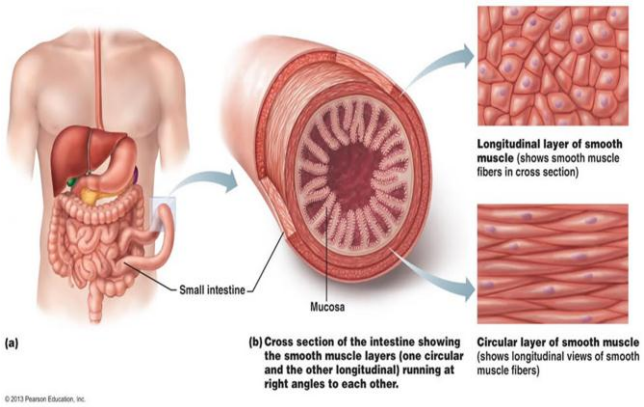


تسمى العضلات المخططة لانها تتكون من خطوط غامقة وخطوط فاتحة

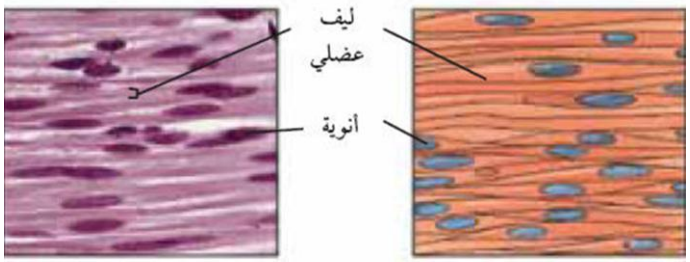


عضلات ملساء

تتكون هذه العضلات من خلية واحدة طويلة نواتها مركزية والمادة الحية (الهيولي) متجانس ولذا سميت بالملساء ، تتجمع ألياف على شكل حزم وتكون العضلة الملساء وتتكون هذه العضلات من خلايا أو ألياف مستطيلة ليس بها خطوط مستعرضة ، وهذه العضلات غير متصلة بالهيكل العظمي كما في العضلات المخططة وهي تحيط بجميع الأعضاء المجوفة مثل الإمعاء والقصبة الهوائية والأوعية الدموية ، وهذه العضلات تنمو قبل غيرها في الكائنات الحية ولا نستطيع تحريكها بإرادتنا لذا سميت بالعضلات غير الإرادية (اللإرادية) .



تعمل العضلة الملساء بطريقة الانقباض والانبساط البطيء وهي اقصر من الياف العضلات الهيكلية



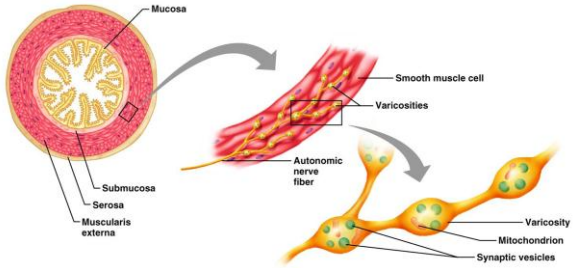
وتختلف العضلات الملساء عن المخططة بما يأتي : ـ

بايولوجي انسان (الجانب العملي)
المرحلة الاولى

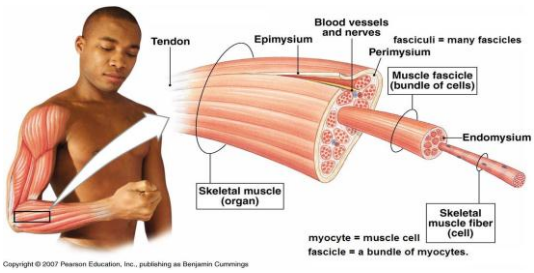
١) العضلات الملساء أبطأ من العضلات المخططة .

٢) العضلات الملساء تستهلك طاقة أقل من العضلات المخططة .

٣) العضلات الملساء تستمر في التقلص فترة أطول من العضلات المخططة .



عضلة ملساء

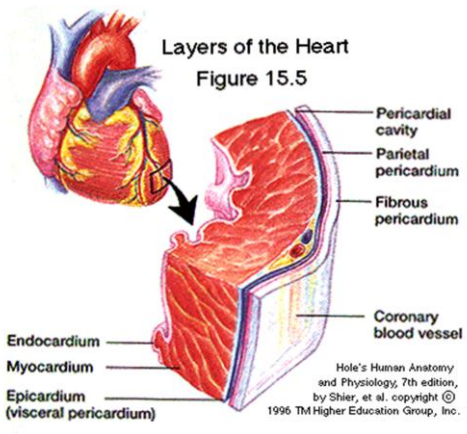


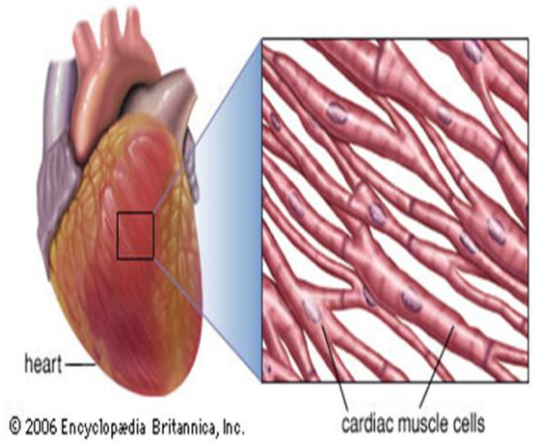
عضلة مخططة

العضلة القلبية : Cardic Muscules

وهي أهم عضلة في الجسم ، حيث تتكون من ألياف عضلية مرتبة ومتشابكة بطريقة معقدة وهي عضلة على درجة عالية من القوة ، وذلك لإنها تعمل عملاً مشاقاً ومستمراً وبدون راحة .

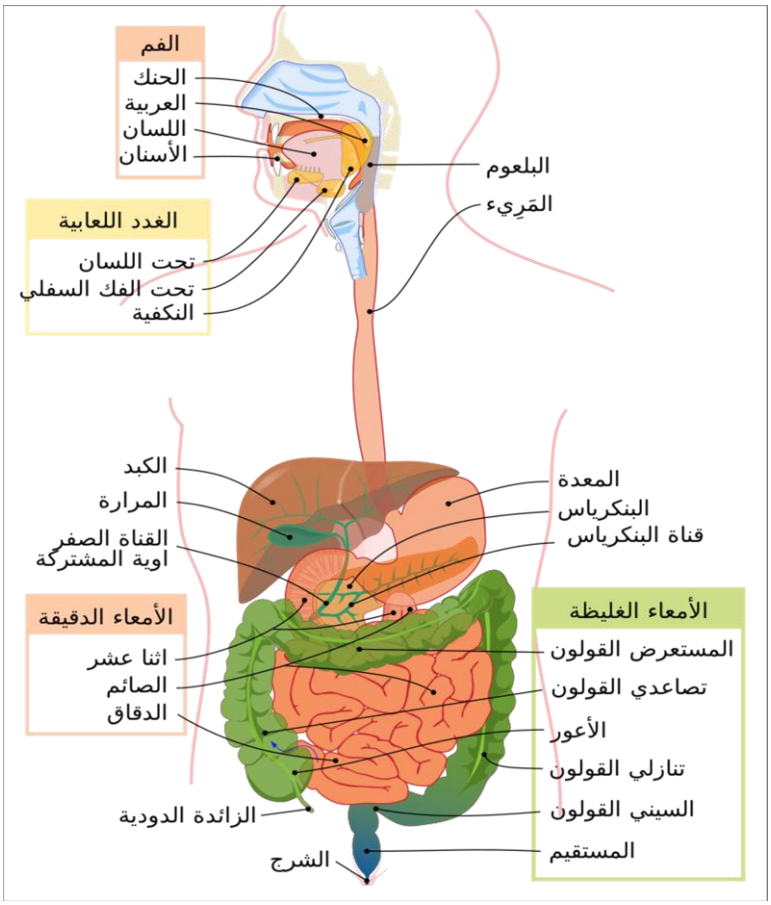
فالعضلة القلبية تشابه العضلات اللاإرادية في عملها الذاتي وتختلف عنهما كون أليافها تتفرع وتتشارك مع بعضها خلال جسور المادة الحية وهذا مايجعل عمل العضلة القلبية (تقلصها) يحدث بشكل أقل تعباً وينتشر التقلص في جميع أجزائها ولا تستجيب العضلة القلبية لمنبه ثاني عندما تكون في حالة تقلص وهذا أمر ضروري لعملها والذي يتطلب هذا التركيب .المواد الداخلة في تركيب العضلة :





الجهاز الهضمي

قناة طويلة ومتعرجة تبدأ بالفم وتنتهي بفتحة الشرج .وهو الجهاز المسؤول عن هضم الأغذية حيث يحول جزيئات الغذاء المعقدة والكبيرة إلى جزيئات أصغر قابلة للامتصاص؛ أي تستطيع النفاذ عبر الأغشية الخلوية .وتتم هذه العملية بواسطة تأثيرات ميكانيكية تحدث بفعل العضلات والأسنان وتأثيرات كيميائية تحفزها الإنزيمات.



صورة توضح الجهاز الهضمي

الية عمل الجهاز الهضمي

ولعملية الهضم عدة مراحل في الجهاز الهضمي، تبدأ في الفم (تجويف الفم). وتتضمن عملية الهضم تكسير الطعام إلى مكونات أصغر ثم أصغر والتي يمكن امتصاصها وهضمها إلى الجسم. ويساعد إفراز اللعاب على إنتاج بلعة يمكن ابتلاعها لتمرّ بالمريء ثم المعدة. ويحتوي اللعاب أيضًا على الإنزيم المحفز ويدعى بالأميلاز الذي يبدأ عمله على الطعام في الفم. وهناك نوع آخر من إنزيمات الجهاز الهضمي والذي يدعى باللِيباز اللساني والذي يتم إفرازه عن طريق بعض الحليمات اللسانية لتدخل اللعاب. كما تساعد عملية مضغ الطعام عملية الهضم بواسطة الأسنان والتقلصات العضلية للتمعج. ويعد وجود العصارة المعدية في المعدة شيء أساسي لاستمرار عملية الهضم لأن إنتاج المخاط يحدث في المعدة. والتمعج هو الانكماش الإيقاعي للعضلات الذي يبدأ في المريء ويمتد على طول جدار المعدة وباقي الجهاز الهضمي. وهذه يؤدي

إلى إنتاج الكيموس والذي يتم امتصاصه ككيلوس في الجهاز اللمفاوي عند تكسيره بالكامل في الأمعاء الدقيقة . وتحدث معظم عمليات هضم الطعام في الأمعاء الدقيقة. ويتم امتصاص الماء والمعادن مرة أخرى في الدم في قولون الأمعاء الغليظة .وتخرج الفضلات الناتجة عن عملية الهضم من فتحة الشرج عبر المستقيم.

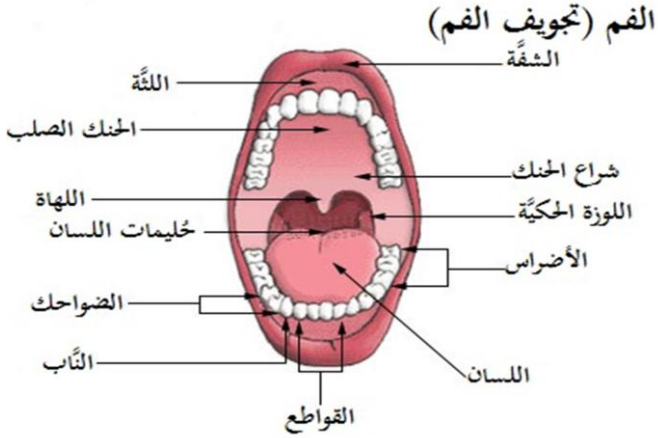
مكونات الجهاز الهضمي

هناك العديد من الأعضاء والمكونات الأخرى التي تشارك في عملية هضم الطعام. وتدعى هذه الأعضاء بالغدد الهضمية المساعدة وهي الكبد والمرارة والبنكرياس .وتتضمن المكونات الأخرى على الفم والأسنان واللهاة .وتعد القناة المعدية المعوية الأكبر بنية في الجهاز الهضمي. حيث تبدأ في الفم وتنتهي بفتحة الشرج مغطية مسافة ما يقارب تسعة أمتار. ويعد القولون أو الأمعاء الغليظة الجزء الأكبر في القناة المعدية المعوية. ويمتص الماء هنا ويتم تخزين ما تبقى من الفضلات قبل التبرز .وتحدث معظم عمليات هضم الطعام في الأمعاء الدقيقة. وتعد المعدة من أعضاء الهضم الأساسية. والتي يوجد في غشاءها المخاطي ملايين من الغدد المعدية المنطمرة. كما تعد إفرازاتها مهمة لإتمام وظيفة العضو. هناك العديد من الخلايا المتخصصة للقناة المعدية المعوية والتي تتضمن مختلف خلايا الغدد المعدية والخلايا الذوقية وخلايا القناة البنكرياسية والخلايا المعوية وخلايا المايكروفولد.

الفـم

الفم هو الجزء الأول من القناة المعدية المعوية وهو مجهز بعدة بنيات والتي منها تبدأ العمليات الأولى لعملية الهضم. وهذا يتضمن الغدد اللعابية والأسنان واللسان.

الأسنان: تقوم الأسنان بتقطيع الطعام لأجزاء صغيرة – تحليل آلي- وذلك لزيادة سطح الملامسة للطعام، مما يسهل على إنزيمات اللعاب التعامل مع الطعام.

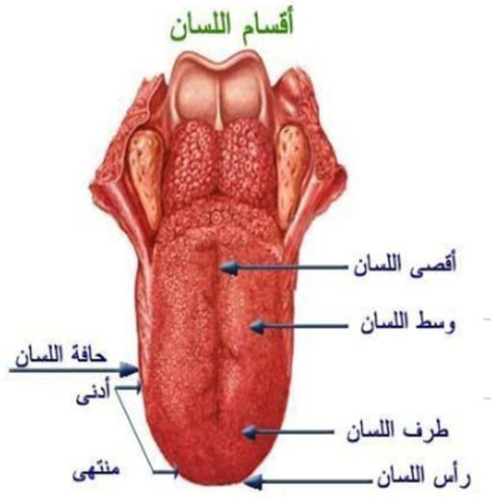


اللسان

يدخل الطعام الفم حيث تبدأ المرحلة الأولى لعملية الهضم بواسطة حركة الفم وإفراز اللعاب. ويعد اللسان عضو سميك وعضلي حسي حيث يتم استقبال أول معلومات حسية بواسطة براعم التذوق على سطح اللسان ويبدأ اللسان بالعمل إذا كان الطعم مقبول محركًا الطعام في الفم مما

إفراز اللعاب من الغدد اللعابية. وتساعد نوعية سائل اللعاب

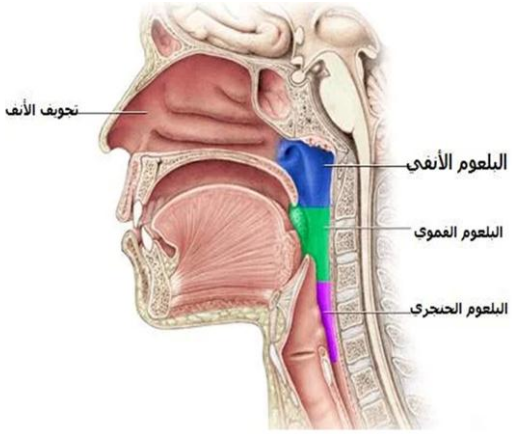
في تليين الطعام ويبدأ محتوى أنزيمها بتكسير الطعام في الفم.



البلعوم

البلعوم هو جزء من المنطقة الموصلة للجهاز التنفسي وأيضًا جزء من الجهاز الهضمي. وهو جزء من الحلق يقع مباشرة خلف تجويف الأنف في الجزء الخلفي للفم وفوق المريء والحنجرة. ويتكون البلعوم من ثلاثة أجزاء. ويشارك في الجهاز الهضمي كلا من البلعوم الفموي والبلعوم الحنجري وهما الجزئين السفليين. والبلعوم الحنجري متصل بالمريء ويعمل بمثابة ممر لكل من الهواء والغذاء. يدخل الهواء إلى الحنجرة الأمامية ولكن أي شيء يبتلع له الأولوية ويتم حظر مرور الهواء بشكل مؤقت .

تدفع عضلات البلعوم الطعام إلى المريء حيث يلتقي البلعوم بالمريء عند مدخل المريء الذي يقع خلف الغضروف الحلقي.



لسان المزمار

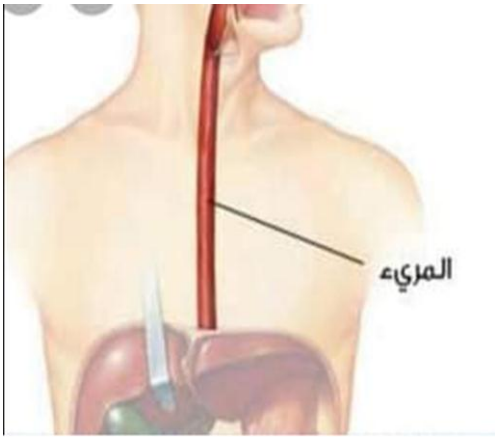
عند البلعوم توجد قناتان مفتوحتين، الأولى المريء والثانية القصبة الهوائية. عبر القصبة الهوائية يمر الهواء للرئتين، وعبر المريء يمر الطعام للمعدة. وظيفة لسان المزمار منع دخول الطعام للقصبة الهوائية.

عندما يبدأ الإنسان في بلع الغذاء يتم تفعيل جهاز ضبط، يؤدي إلى إغلاق القصبة الهوائية على الفور وذلك بواسطة لسان المزمار

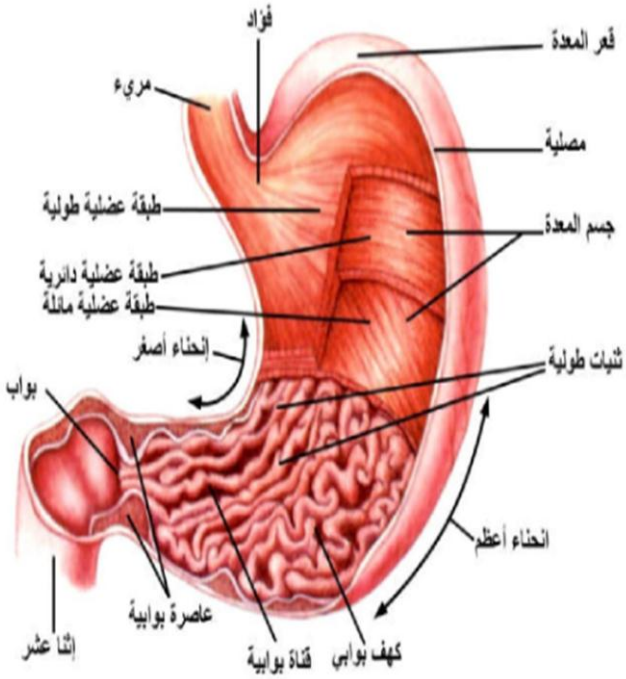
م.م هند باسم حطاب

بايولوجي انسان (الجانب العملي)
المرحلة الاولى

المريء :-
هو عضو عضلي على شكل أنبوب يربط بين الفم والمعدة يقوم بتمرير الغذاء من المريء للمعدة.
عملية انقباض وانبساط عضلات المريء تجعل الغذاء يندفع باتجاه المعدة.



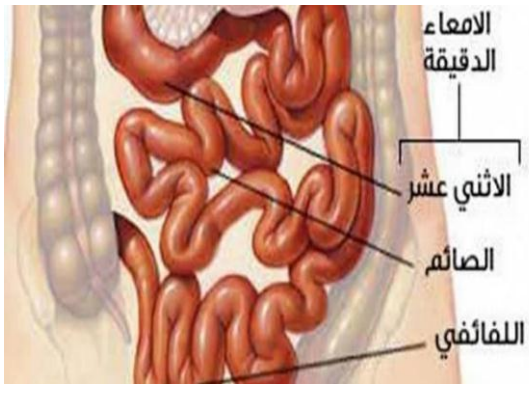
المعدة (Stomach) :



هي عضو عضلي أجوف، تشكل جزء من الجهاز الهضمي للبشر والعديد من الحيوانات، بما في ذلك العديد من اللافقاريات.تكون المعدة ذات بنية قابلة للتوسع، ولها دور هام في عملية الهضم، إذ تشارك في المرحلة الثانية منها بع المضغ. تتم العملية بواسطة العضلات القوية الموجودة في جدران المعدة، عملية انقباضها وانبساطها تجعل الغذاء ينطحن ويتحول إلى عجينة. يتم في المعدة تحليل البروتينات إلى مواد أبسط ويبدأ تحليل الدهنيات.
تتم عمليات التحليل بواسطة مواد هضم تفرز إلى داخل المعدة من جدرانها.
عند البشر والعديد من الحيوانات، تقع المعدة بين المريء والأمعاء الدقيقة .تفرز المعدة الأنزيمات الهضمية والحمض المعدي للمساعدة في هضم الطعام .

الأمعاء الدقيقة

الأمعاء الدقيقة هي أنبوب طويل جداً يلتوي داخل البطن الأجزاء الهامة التي يتكون منها الجهاز الهضمي لجسم الإنسان وأيضًا أحد الأجزاء الثلاثة التي تتكون منهم منطقة الأمعاء، وتعلب دورًا كبيرًا في عملية امتصاص الطعام والماء حيث تفكك كل هذه المواد الغذائية بالإضافة إلى عملية هضم الهضم، وهي مسئولة عن أداء كل هذه المهام بصورة يومية ومنتظمة بنسبة لا تقل عن ثمانين بالمائة،



وتتكون الأمعاء الدقيقة من مجموعة أنسجة تحتوي على ثلاثة أجزاء رئيسية بالإضافة مجموعة من الأوعية الدموية والأعصاب والعضلات، تجعلها قادرة على مهمة امتصاص وتفكيك وهضم المواد الغذائية.

الأمعاء الغليظة

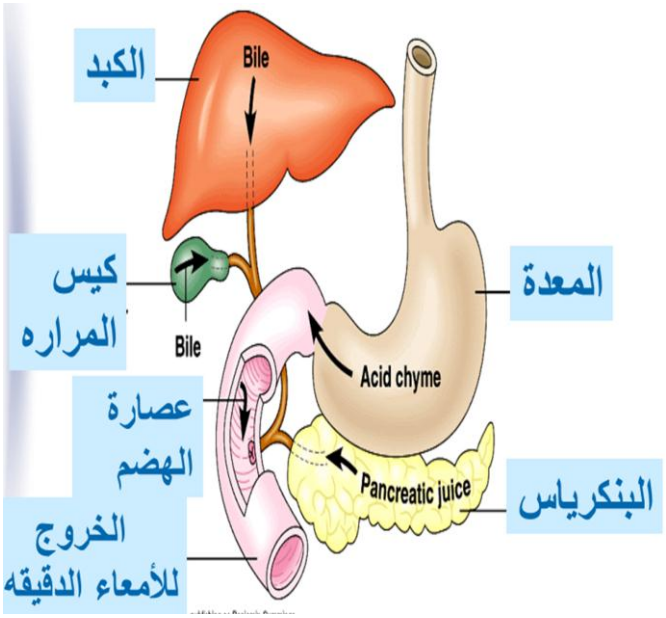
هي أنبوب طويل يلتوي داخل البطن. طول المعي الغليظ ١ متر تقريباً، توجد عضلات في جدران الأمعاء عملية انقباضها وانبساطها تجعل العجينة بداخلها تتقدم. مركبات الغذاء التي لم تمتص من قبل الدم في القسم تنتقل إلى المعي الغليظ.

في المعي الغليظ يمتص الماء من العجينة المتبقية إلى سائل الدم

فتحة الشرج

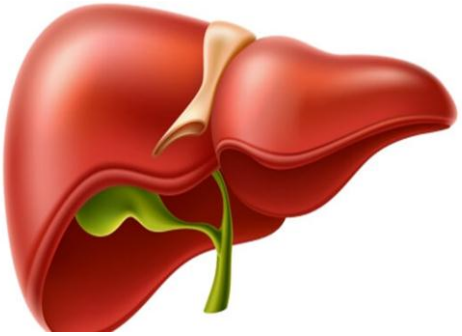
عجينة الغذاء التي لم تتحلل تنتقل إلى أسفل الأنبوب وتخرج من الجسم كبراز عن طريق فتحة الشرج.

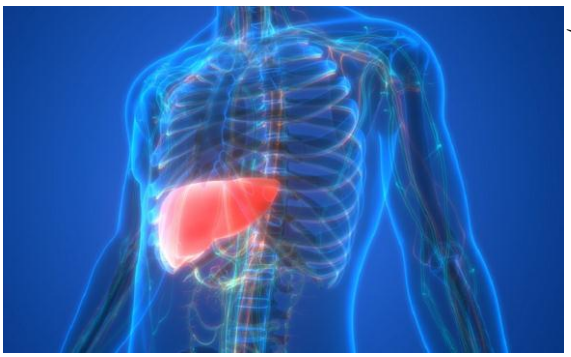
اعضاء مشتركه في عمل الجهاز الهضمي



الكبد

هو عبارة عن غدة هضمية ملحقة تنتج الصفراء(مركب قلوي يساعد في تحطيم الدهون). تساعد الصفراء في عملية الهضم عن طريق استحلاب الشحوم .تُخزن الصفراء التي ينتجها الكبد في المرارة– (كيس صغير يتموضع تحت الكبد)- ثم تنتقل الصفراء إلى الأمعاء الدقيقة لاستكمال عملية الهضم، ينتج المواد الكيميائية الحيوية اللازمة لعملية الهضم . في الإنسان، يتموضع الكبد في الربع العلوي الأيمن من البطن، تحت الحجاب الحاجز





البنكرياس

البنكرياس: هو غدة كبيرة تقع خلف المعدة قريبًا من الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، وهو يفرز العصارات الهضميّة إلى الأمعاء الدقيقة عبر أنبوب يُعرَف باسم قناة البنكرياس.عصارة البنكرياس تساعد في تحليل الكربوهيدرات، البروتينات والدهنيات التي لم تتحلل بعد