كنز الحقائق العلمية والمعلومات الطريفة عن

جسم الإنسان

* ما الفرق بين مخ الإنسان ومخ الحيوان ؟ وما أجزاء المخ ؟
* هل تعلم أن طول أمعائك يبلغ ثلاثة أضعاف طول جسمك ؟!
* كيف نستطيع تمييز الروائح ، وتحديد المذاقات المختلفة ؟
* هل يمكننا أن نحيا بدون كبد ؟ وما وظائف الكبد ؟
* كيف تؤثر الهرمونات علينا ؟ ومن أين تأتي ؟
* كيف جئنا للحياة ؟ ولماذا نشبه آباءنا ؟
* لماذا لنا جلود وشعور وعيون بألوان مختلفة ؟

دكتور/ أيمن الحسيني

مكتبة ابن سينا

مكتبة ابن سينا
للطبع والنشر والتوزيع
٧٦ شارع محمد فريد - النزهة -
مصر الجديدة - القاهرة
☎ ٦٣٧٩٨٦٣ - ٦٣٨٩٣٧٢ ف: ٦٣٨٠٤٨٣

اسم الكتاب
جسم الإنسان

اسم المؤلف
دكتور/أيمن الحسيني

تصميم الغلاف
أمير رمضان

رقم الإيداع
٢٠٠٤/١٣٦٢٧
977 - 271 - 688 - 7

جميع الحقوق محفوظة للناشر

لا يجوز طبع أو نسخ أو تصوير أو تسجيل أو اقتباس
أى جزء من الكتاب أو تخزينه بأية وسيلة ميكانيكية
أو إلكترونية بدون إذن كتابى سابق من الناشر.

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية
مكتبة الساعى للنشر والتوزيع
ص . ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ - هاتف: ٤٣٥٣٧٦٨ - ٤٣٥١٩٦٦ فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥
جدة - هاتف: ٦٥٣٢٠٨٩ - ٦٥٢٤٠٩٥ فاكس: ٦٥٢٤١٨٩

طبع بمطابع العبور الحديثة بالقاهرة ت: ٦١٠١٠١٣ فاكس: ٦١٠١٥٩٩

Web site : www.ibnsina-eg.com E-mail : info@ibnsina-eg.com

المقدمة

بناء جسمك ونظامه فى العمل يُعد معجزة لا يقدر على صنعها سوى الخالق - عزّ وجل - أما بالنسبة للبناء فله تصميم فى غاية الدقة والمهارة يسمح لنا بالحركة المرنة ، ومزاولة أعمالٍ كثيرة ، واتخاذ أوضاعٍ مختلفة .

وبالنسبة للنظام فى العمل فإنه يتم وفق برنامج دقيق مُعقّد يخضع لسيطرة جهاز جبار اسمه المخ ، والذى بلغ أقصى درجات الاكتمال والنمو عند الإنسان بالنسبة لباقى الحيوانات .

ولذا فإن معرفة خبايا أجسامنا استغرقت زمنا طويلا من العلماء والباحثين والذين لا يزالون يكتشفون أسراراً جديدة كل حين عن هذا الجسم المعجزة .

ومن واجبنا أن نصون هذا الجسم ، ونحافظ على هذه النعمة الغالية ، ونحمد الله تعالى على ما وهبنا من ميزات كثيرة لا تتوافر لغيرنا من الكائنات .

فتعالوا نعرف ما بداخل أجسامنا وكيف تعمل .. إنها رحلة مثيرة نستخلص من خلالها معلومات وحقائق غاية فى الطرافة والإعجاز .

فلنبدأ الرحلة ..

مع خالص تحياتى

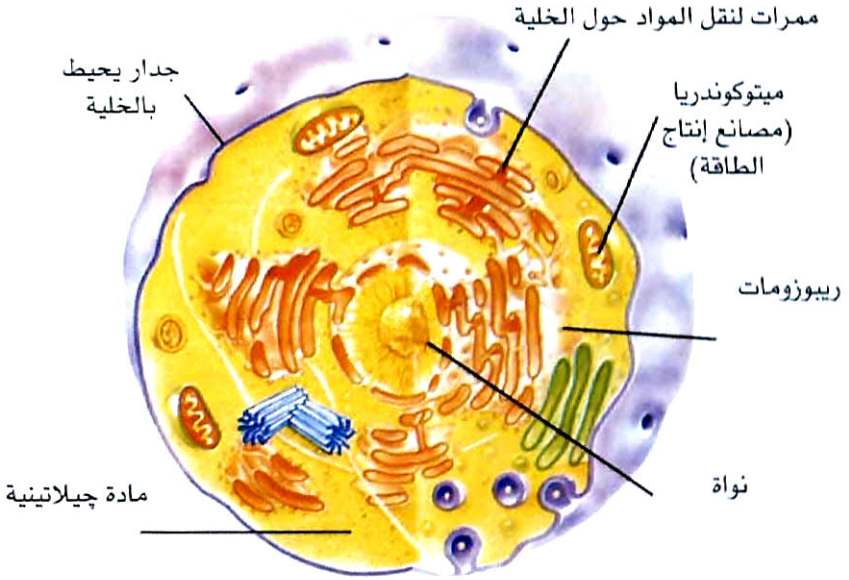
د. أيمن الحسينى

استشارى الأمراض الباطنة

ما هى الخلية ؟

الخليـــة (Cell) هى وحـــدة بناء الجـسم ووحـدة بناء كل الكائنات . فـجـسـمك يحـتـوى على مـلايين المـلايين من الخـلايا المـخـتـلفـة الشكل والحـجم والوظيفـة . وتتجمع الخلايا المتماثلة بعضها مع بعض لتكوّن نسيجًا .. وهذه الأنسجة تكوّن أعـضـاء الجـسم كـالعظام، والقلب، والمخ.

وعلى الرغم من الاختلاف الظاهرى بين الخلايا ، إلا أنها جميعًا متشابهة من الداخل ولها تركيب مشترك .



شكل وتركيب الخلية .. تحت المجهر

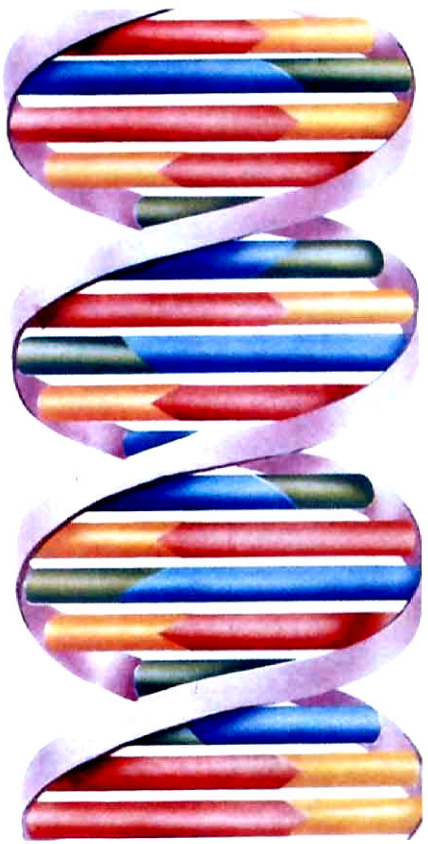
ففى منتصف كل خلية يوجد ما يسمى بالنواة (Nucleus) والتى تدير كل أنشطة الخلية . وينتشر بكل خلية وحدات صغيرة (Organelles) تقوم كل مجموعة منها بنشاط مختلف.

وبذا تبدو الخلية رغم صغر حجمها كأنها مصنع كبير نشط له إدارة وجهات عمل كثيرة.

ونحن لا نرى الخلية بالعين المجردة وإنما لابد من الاستعانة بمجهر لتكبيرها عدة مرات .

ما هو الحمض النووى (DNA) ؟

كل خلايا الجسم تحتوى على كروموسومات (Chromosomes) أشبه (بالعبُوات) أو اللفائف، تلك التى تحتوى على تعليمات وإرشادات تختص بكل جسم عن الآخر فيما يتعلق بتكوينه وصفاته.. وهذه الكروموسومات تتكون بدورها من وحدات تسمى جينات (Genes) .. وكأن تلك الكروموسومات تشبه المراجع، والجينات تشبه الكُتب .. وهذه التعليمات والمعلومات المختصة بكل جسم مكتوبة أو محفوظة فى مادة كيماوية تسمى الحمض النووى (DNA) والذى هو أشبه بدَرَجٍ ملفوف .



شكل الحمض النووى

ما هو عُمر الخلية ؟

هذا يختلف من نوع لآخر من الخلايا . فبعض الخلايا تستبدل باستمرار بخلايا أخرى جديدة، بينما تظل أنواع أخرى موجودة لسنوات طويلة . فعلى سبيل المثال ، نجد أن خلايا الجلد وخلايا جدار الجهاز الهضمى تحيا لمدة أسبوع تقريبًا ثم تستبدل بأخرى ، بينما نجد أن الخلايا العصبية تظل حيّة طوال العمر ولا تستبدل بأخرى ، ولذا فإنها إذا تلفت لحدوث مشكلة صحية معينة ظلت المتاعب الناتجة عن ذلك ملازمة للمريض .

أمثلة لعُمر بعض الخلايا :

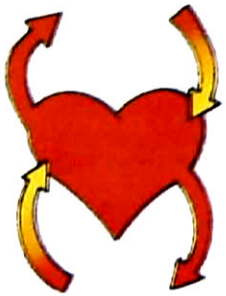
- الخلية العصبية : طوال العمر .
- الخلية العظمية : 10 - 30 سنة .
- خلية الدم الحمراء : 4 شهور .
- خلايا الجلد : 7 أيام .
- الخلايا المبطنة للأمعاء : 6 أيام .

ما هى أكبر خلية وأصغر خلية بالجسم ؟

أكبر خلية هى البويضة التى تمثل وحدة الإنجاب عند الأنثى ، ويبلغ قطرها حوالى $\frac{1}{10}$ من المليمتر ، ويمكن رؤيتها بصعوبة بالعين المجردة وتبدو كأنها ذرة غبار دقيقة.

أما أصغر خلية فهى خلية الدم الحمراء والتى يبلغ قطرها أقل من سبعة آلاف من المليمتر.

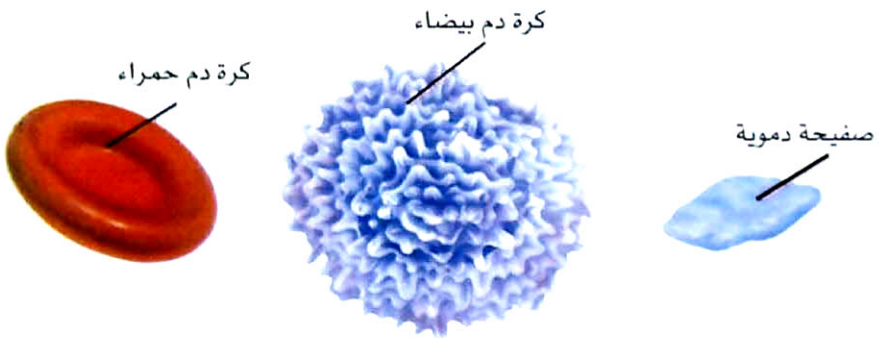
لماذا يتميز الدم بلون أحمر؟



كل نقطة من دمك تحتوى على حوالى 5 مليون خلية دم حمراء.. وهذه الخلايا الحمراء تحتوى على مادة تسمى (هيموجلوبين) (Haemoglobin) هى التى تكسب الدم لونه الأحمر المميز . وهذه المادة هى التى تحمل (الأكسجين) من الرئتين ليوزعه الدم على خلايا الجسم . وهذا الدم المُحمَّل بالأكسجين يظهر بلون أحمر فاتح. وعندما يعود الدم للقلب بعدما تحمَّل (بثانى أكسيد الكربون) الناتج عن عمليات الاحتراق التى تتم بالخلايا، يكون لونه أحمر غامقا أو مائلا للزرقة.

وما هى مكونات الدم الأخرى ؟

بالإضافة لكرات الدم الحمراء (أوخلايا الدم الحمراء) يحتوى الدم كذلك على كرات الدم البيضاء ، وهذه تعمل بمثابة الجيش الذى يدافع عن الجسم ضد غزو الجراثيم ، حيث تقوم بالتهامها وإنتاج أجسام مضادة لها .



كما يحتوى الدم كذلك على خلايا صغيرة تسمى بالصفائح الدموية. وفائدتها : حماية الجسم من النزيف . حيث تتجمع عند مكان الجرح وتكوّن ما يسمى بالجلطة التى تسد الجرح . ولولا هذه الوظيفة الهامة لتعرضنا لنزيف مستمر بسبب الجروح التى قد تصيبنا .

وخلايا الدم تسبح فى سائل مائى يسمى (البلازما) . وتبلغ كمية الدم التى تدور داخل أجسامنا حوالى 4 - 6 لترات .

ما هى فصائل الدم ؟

فى الماضى البعيد عندما قام الأطباء بتجربة نقل دم للمصابين وجدوا أن بعضهم تتحسن حالته ، بينما يصاب آخرون بأعراض مرضية شديدة قد تؤدى للوفاة . وأدرك الأطباء من ذلك أن هناك حالة من التوافق واللاتوافق بين نوع الدم المنقول ونوع دم المريض المستقبل لهذا الدم . واستطاعوا تحديد أربعة أنواع (فصائل) من الدم، وهى : (A, B, AB, O) واستطاعوا كذلك بالتجربة معرفة الأنواع المتوافقة وغير المتوافق بعضها مع بعض . كما يتضح من الشكل التالى.

ولذلك لابد فى حالة إجراء نقل دم لمريض أن نحدد فصيلة دمه ، وبناء على ذلك نختار نوع الدم المناسب له.

	A	B	AB	O
A	✓	✗	✓	✗
B	✗	✓	✓	✗
AB	✗	✗	✓	✗
O	✓	✓	✓	✓

فصائل الدم المتوافقة وغير المتوافقة

ما هو مرض الهيموفيليا ؟

أغلب الناس تلتئم جروحهم ويتوقف نزف دمائهم ، أما مريض الهيموفيليا فإنه يعانى من غياب عملية (التجلط) ، ولذا فإنه يمكن أن يتعرض ببسب أى إصابة لنزيف مستمر يهدد حياته بالخطر .

ومن الطريف فى هذاالمرض أنه يحدث بين الذكور فقط ، أما الإناث فيمكنهن نقل المرض للأبناء ، ولكن لا تظهر عليهن علاماته .

الملكة فيكتوريا
أشهر حاملة لمرض الهيموفيليا

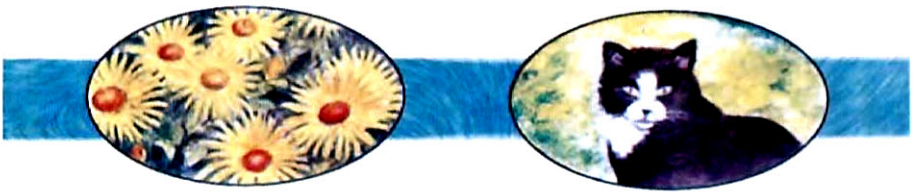
ومن أشهر ضحايا الهيموفيليا الملكة الإنجليزية (فيكتوريا) والتى تسببت فى نقل الإصابة بالهيموفيليا لعدد كبير من أحفادها .

لماذا يصاب بعض الناس بالحساسية ؟

كرات الدم البيضاء تتميز بمقدرة عالية فى تحديد ومهاجمة الجراثيم التى قد تدخل أجسامنا . لكنها قد تخطئ أحيانا وتهاجم مواد غير ضارة، مثل حبوب اللقاح والتى نستنشقها مع الهواء خاصة مع قدوم فصل الربيع .. وتؤدى استجابة كرات الدم البيضاء لمهاجمتها فى المناطق الحساسة من الأنف ، وفى العين لأعراض الرشح والتورم والحكة .

العثة (القرادة)

لسع الدبور



حيوانات أليفة

حبوب اللقاح

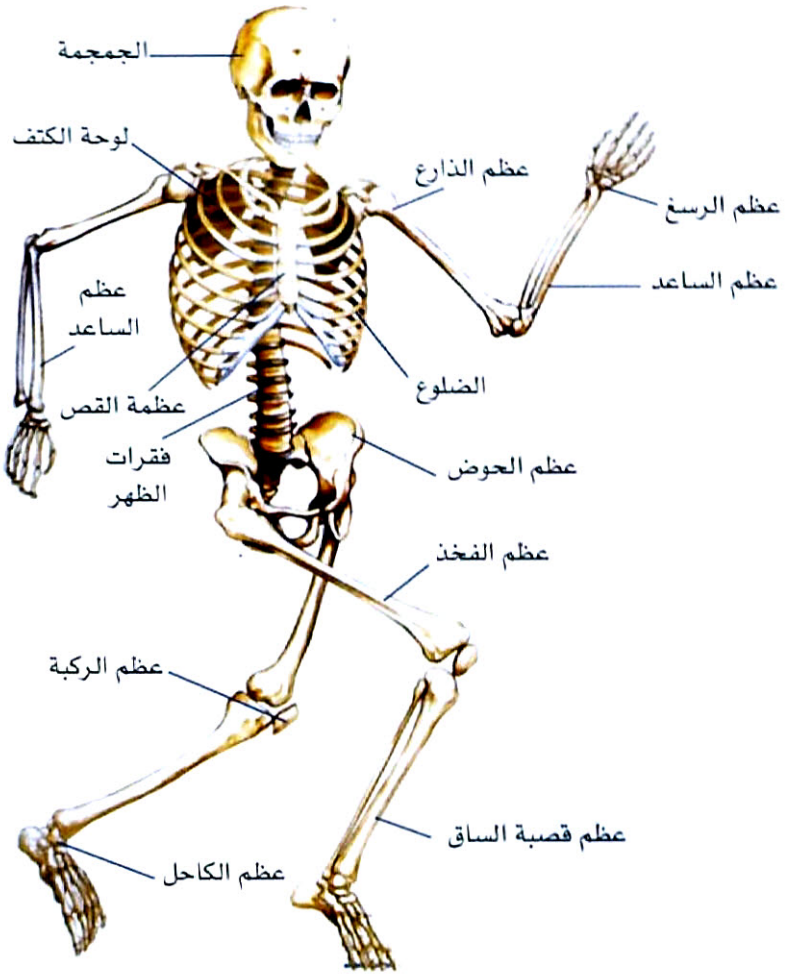
وهذه تعرف بأعراض الحساسية ، وتحدث عند فئة معينة من الناس. كما أن هناك مسببات أخرى لتفاعلات الحساسية ، مثل وخزة شوكة الدبور ، أو استنشاق الغبار والعثّة ، أو ملامسة شعر الحيوانات الأليفة.

ما هو التطعيم ؟!

الغرض من التطعيم (Vaccination) : حماية الجسم من بعض الأمراض المعينة ، وذلك بتجهيز كرات الدم البيضاء للعمل مسبقا ضد غزو جراثيم هذه الأمراض . ولكن كيف يتم ذلك ؟

من خلال التطيعم تحقن جراثيم الأمراض المراد التطعيم ضدها ، ولكن فى صورة غير نشطة لا تسبب المرض ، مما يحفز كرات الدم البيضاء على إنتاج أجسام مضادة لها . وتظل هذه الأجسام المضادة موجودة بالدم لفترة طويلة وبجرعة عالية ، فإذا تعرض الجسم لغزو هذه الجراثيم هاجمتها الأجسام المضادة ومنعت بالتالى حدوث المرض .

لماذا تحتاج أجسامنا للعظام ؟



الهيكل العظمى للإنسان

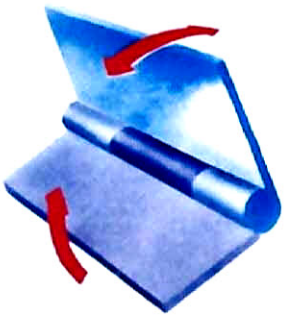
لو كان جسمك بدون عظام لتهاوى على الأرض ، مثل الأُخْطُبوط!.. فالعظام ضرورية لأجسامنا لأنها تمنح الجسم هيكلاً قويا يسنده ويدعم أعضاءه ، والعظام بعضها مع بعض تصنع ما يسمى هيكلا (Skeleton) وتتلاقى العظام عند وحدات تسمى مفاصل (Joints) يمكن من خلالها تحريك وثنى أجزاء مختلفة من الجسم .

ما هو المفصل ؟

عند تلاقى طرفى عظمتين فإن الطرفين يتشكلان بطريقة تجعلهما (يتمفصلان) بعضهما مع بعض مكونين رابطة قوية . وهى المفصل . تسمح بحركات معينة .. فعلى سبيل المثال : يعمل مفصل الركبة كمفصل الباب . حيث يسمح بحركة الساق للأمام . وللخلف فقط .. ولذا يسمى بالمفصل البابى أو وحيد الاتجاه (Hinge Joint) ..

بينما نجد أن مفصل الحوض يسمح بتحريك الفخذ فى حركة دائرية لأنه عبارة عن كرة تتحرك داخل تجويف (Ball and Socket Joint) .. أما مفصل قاعدة الإبهام فإنه يسمح بتحريك إصبع الإبهام فى اتجاهات عديدة ، ولذا يسمى بالمفصل السَّرجى (Saddle Joint) لأنه أشبه بحركة سرج الحصان .

أنواع المفاصل :



مفصل بابى (Hinge Joint) :

يعمل للأمام وللخلف .. ويوجد فى الركبة ، والكوع ، وأصابع اليدين والقدمين .

مفصل كرة وتجويف (Ball and Socket Joint) :

يعمل فى اتجاه دائرى .. ويوجد فى الكتف والحوض .

مفصل سرجى (Saddle Joint) :

يتحرك فى اتجاهات مختلفة .. ويوجد عند قاعدة الإبهام .

مفصل محورى (Pivot Joint) :

يتحرك حركة محورية ويوجد فى العنق .

لماذا لا تصدر المفاصل (تزييقا) صوتا عند حركتها ؟

ذلك لأن المفصل مغطى من الداخل بوسادة لينة من الغضروف ، كما أن بعض المفاصل تحتوى على سائل (Synovial Fluid) يعمل بمثابة زيت ملين لحركة المفصل .

ولذا فإنه عندما (يتآكل) هذا الغضروف ، كما يحدث مع التقدم فى السن ، تصبح حركة المفصل خشنة صعبة محدثة (تزييقا) .

مم تتركب عظام الجسم ؟

تتركب 75٪ من عظام الجسم من مادة عظمية مصمتة (Compact).. أما النسبة الباقية فتتكون من مادة عظمية إسفنجية أو مفرَّغة (Spongy) .

والعظام المصمتة هى ثانى أصلب مادة فى الجسم بعد طبقة المينا التى تغلِّف الأسنان .

وجدير بالذكر أن نسبة 99 ٪ من كالسيوم الجسم توجد فى العظام والأسنان .

معلومات طريفة عن العظام

- عدد عظام الجسم : يبلغ عند الأطفال الصغار 350 عظمة .. وعندما نكبر تلتحم بعض العظام، فيقل عددها عند الإنسان البالغ إلى حوالى 206 عظمة .

- أكبر عظمة بالجسم : هى عظمة الفخذ (Femur) .. ويعادل طولها حوالى ربع طول الجسم .

- أصغر عظمة بالجسم : هى عظمة الرِّكاب (Stirrup) الموجودة بالأذن والتى تساهم فى نقل الموجات الصوتية للأذن الداخلية . يبلغ طول هذه العظمة حوالى طول حبة أرز !

- عدد عظام الجمجمة : يبلغ أكثر من 20 عظمة ملتحم بعضها مع بعض.

- عدد عظام اليد : يبلغ 27 عظمة .

- عدد عظام القدم : يبلغ 26 عظمة .

ما فائدة العضلات لأجسامنا ؟

العضلات هى التى تجعل أجزاء جسمنا تتحرك . فكل الهيكل العظمى مغطى بعضلات تحرك العظام وتعطى للجسم شكله المميز . فعضلات الوجه هى التى تحرك الخدين ، والحاجبين ، والأنف ، والفم ، والفك .. كما تحتوى الأعضاء الداخلية على عضلات ، مثل العضلات المبطنة لجدار المرىء والمعدة والأمعاء والتى تؤدى لانقباض هذه الأعضاء ودفع الطعام خلالها . كما أن القلب فى حد ذاته مجرد عضلة قوية لا تتوقف عن الانقباض مما يتسبب فى دفع الدم باستمرار للجسم .

لماذا لا يستطيع الإنسان تحريك أذنيه ؟!

إن الإنسان مثل أغلب الحيوانات يتميز بوجود عضلة خلف أذنه، لكن الحيوانات ، كالحمار والقط ، تستطيع تحريك آذانها بقبض هذه العضلة مما يساعدها على السماع بدرجة أفضل .. أما أغلب الناس فلم يكتسبوا مهارة استخدام هذه العضلة ، وبالتالى لا يستطيعون تحريك آذانهم .

كيف تعمل العضلات ؟

تعمل العضلات من خلال القبض (Contraction) .. فعندما تنقبض العضلة تصبح قصيرة سميكة قوية ، ويمكنها رفع العظم أو العضو المتصلة به مما يجعله يتحرك .

وعندما تؤدى العضلة وظيفتها تعود لحالة الانبساط أو الاسترخاء (Relaxation) مرة أخرى حيث ترتخى أليافها ويزيد طولها .

والعضلة تنقبض بناء على أوامر من المخ تصل للعضلة عبر الأعصاب المغذية لها . ولذا فإنه فى حالات الشلل يكون هناك إصابة أو تلف بالأعصاب المغذية لعضلات معينة . مما يجعل العضلات بالتالى تتوقف عن العمل .

لماذا تعمل العضلات أزواجا ؟

العضلات دائما ترفع ولاتدفع . ولذا فإننا فى أغلب حركاتنا نحتاج لزوج أو لمجموعتين من العضلات ، إحداهما تنقبض والمخالفة لها تنبسط . دعنا نوضح ذلك بمثال :

عندما تثنى ذراعك لأعلى فإن عضلات الذراع الأمامية (Biceps) تنقبض ، ويمكنك استشعار ذلك بوضع يدك حولها .. وفى نفس الوقت فإن عضلات الذراع الخلفية تنبسط . وبنفس هذه الكيفية نقوم بأغلب حركاتنا ، فدائما هناك عضلات نقبضها ، وعضلات معاكسة لها نبسطها حتى نتمكن من القيام بالحركة المطلوبة.

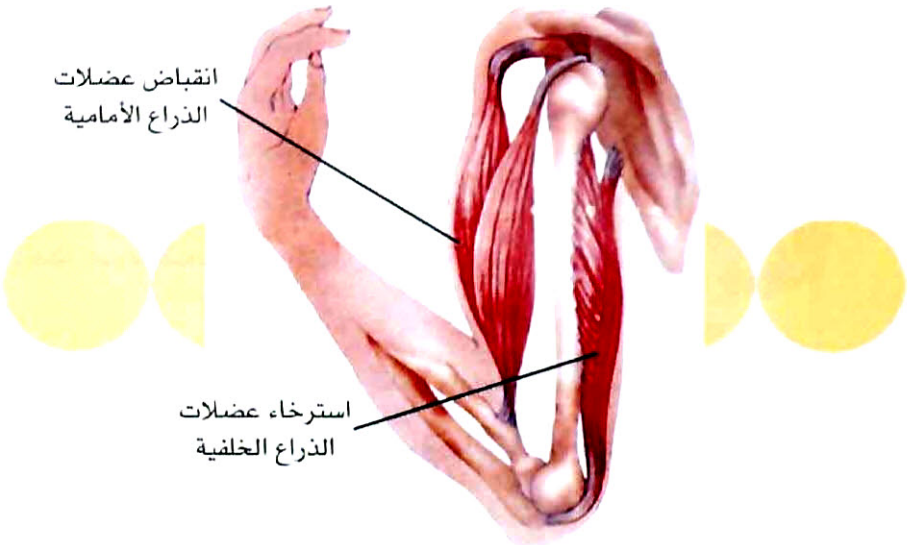
لماذا تقوى العضلات بالرياضة ؟

إن العضلات تتكون من حزم من الألياف والتى تنقبض كلما استخدمنا العضلات . وتكرار هذا الانقباض ، خاصة المصحوب بقوة عالية ، يؤدى لزيادة سمك هذه الألياف العضلية ، وبالتالى لزيادة سمك وقوة العضلة .

ولذا فإن التدريب المتكرر للعضلات من خلال ممارسة الرياضة يعمل على تقويتها .

ما هو الوتر ؟

الوتر (Tendon) أشبه بالحبل القوى المتين الذى يصل العضلة بالعظم . ويمكنك تحسس الأوتار بظهر يدك أثناء ثنى وفرد أصابعك . وأقوى أوتار الجسم (وتر أكيليس) ، ويمكنك تحسسه فوق عظم الكاحل .



ثنى الذراع

ما هو عدد عضلات أجسامنا ؟

يبلغ عدد عضلات الجسم حوالى 650 عضلة تتوافق فى العمل بعضها مع بعض لتأدية الحركات المختلفة .. وقد تدهش حين تعرف أن مجرد إبداء تعبير الغضب بعقد الحاجبين تستخدم فيه حوالى 40 عضلة مختلفة ، بينما تعبير الابتسام تستخدم فيه - عضلة فقط !

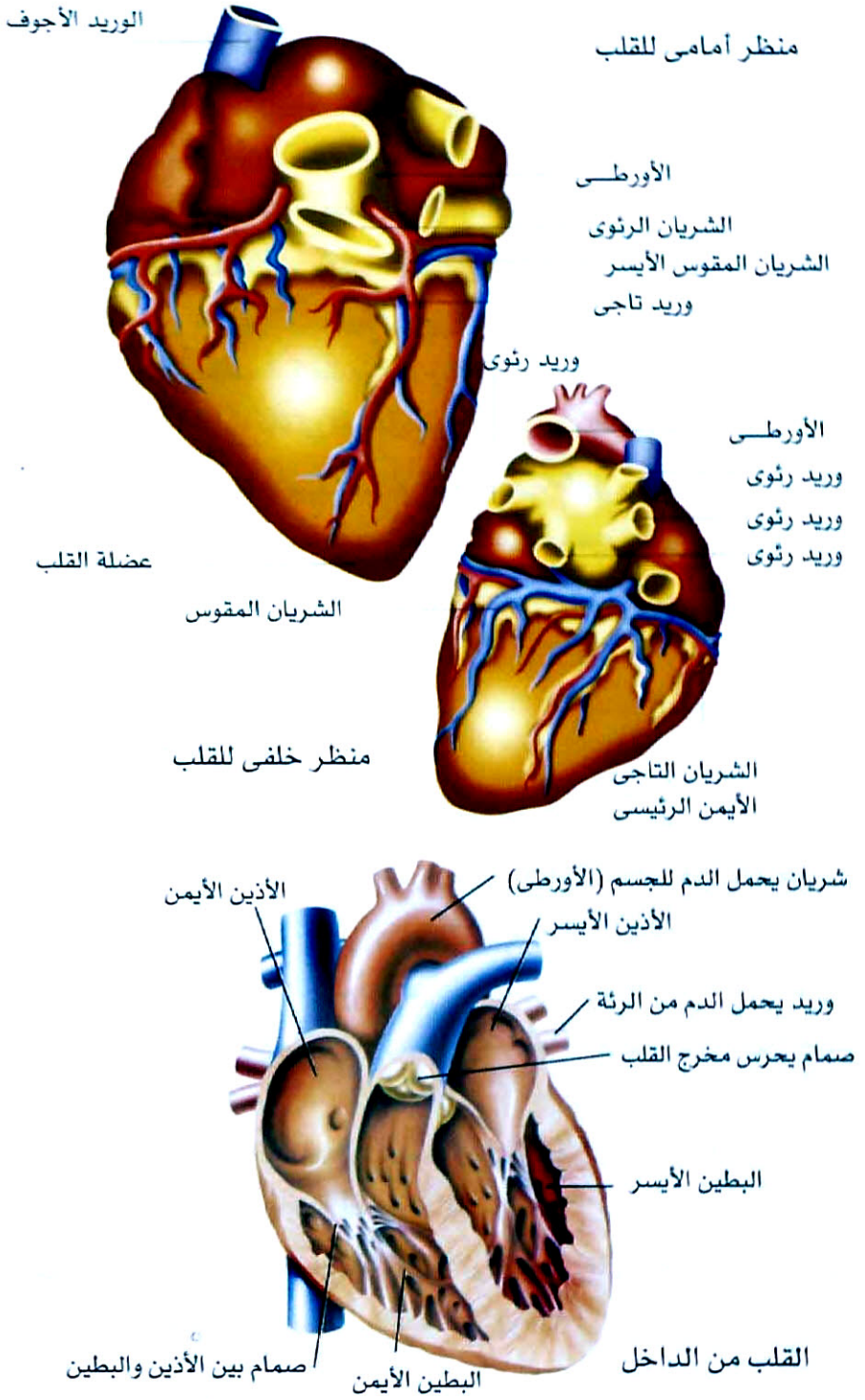
وأكبر عضلات الجسم هى عضلة الألية الكبرى (Gluteus Maximus) والتى نأخذ فيهاالحُقَن . أما أقوى عضلات الجسم فهى التى تستخدم فى مضغ الطعام ، ولذا تسمى بالعضلة المضغية (Masseter) .

ما العمل الذى يقوم به القلب ؟

عمل القلب هو ضخ الدم إلى الرئتين ثم استقباله بعد تنقيته وضخه مرة أخرى إلى مختلف أنحاء الجسم ، وهكذا . وتسمى الخطوة الأولى بالدورة الدموية الصغرى ، وتسمى الخطوة الثانية بالدورة الدموية الكبرى . وهذا هو توضيح هذا العمل .

يقوم الجانب الأيمن من القلب باستقبال الدم المحمل بثانى أكسيد الكربون الناتج عن عمليات الحرق بالخلايا وضخه إلى الرئتين ، فتتم تنقيته من ثانى أكسيد الكربون وطرده خارج الجسم مع الزفير ، بينما تُحمِّل الدم بغاز الأكسجين الذى يدخل مع الشهيق ، ثم يعود هذا الدم للجانب الأيسر من القلب فيضخه خلال شريان كبير اسمه الأورطى إلى مختلف أنحاء الجسم من خلال تفرعات شريانية عديدة .

والقلب مزود بصمامات تفصل بين حجراته الأربع وتمنع مرور الدم فى اتجاه خاطئ .. وهذه الحجرات الأربع هى : الأذين والبطين الأيمن، والأذين والبطين الأيسر .. ولكى يقوم القلب بهذا العمل الشاق المستمر دون توقف ، فقد خلقه الله تعالى من عضلة متينة تختلف عن باقى عضلات الجسم ، وتسمى العضلة القلبية (Cardiac Muscle) .


الوريد الأجوف
منظر أمامى للقلب
الأورطـــى
الشريان الرئوى
الشريان المقوس الأيسر
وريد تاجى
وريد رئوى
الأورطـــى
وريد رئوى
وريد رئوى
وريد رئوى
عضلة القلب
الشريان المقوس
منظر خلفى للقلب
الشريان التاجى الأيمن الرئيسى
شريان يحمل الدم للجسم (الأورطى)
الأذين الأيمن
الأذين الأيسر
وريد يحمل الدم من الرئة
صمام يحرس مخرج القلب
البطين الأيسر
القلب من الداخل
صمام بين الأذين والبطين
البطين الأيمن

وما هو شكل القلب من الداخل ؟

القلب مكون من جانبين أو نصفين ، يتكون كل منهما من حجرة علوية وحجرة سفلية ، وتسمى الحجرة العلوية بالأذين (Atrium) وتسمى الحجرة السفلية بالبطين (Ventricle) .

والأذين يستقبل الدم ، أما البطين فيدفع الدم للخارج . ويتكون جدار القلب من عضلة سميكة قوية يؤدى انقباضها المتوالى إلى حدوث ضربات القلب . كما يوجد بالقلب عدة صمامات لمنع رجوع الدم فى اتجاه خاطئ كالتى تفصل بين كل أذين وبطين .

ويستطيع الطبيب باستخدام السماعة الطبية سماع أصوات الصمامات أثناء انغلاقها ، حيث تحدث صوتا مميزا .. وفى حالة تغير هذا الصوت تكون هناك مشكلة بالصمام ، مثل حدوث ارتجاع للدم لعدم انغلاقه بإحكام .

حقائق عن قلبك :

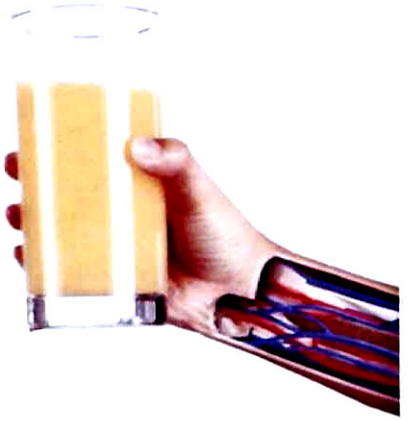
- **حجم القلب** : يساوى تقريبا حجم قبضة يدك .
- **مكان القلب** : يقع بمنتصف الصدر ويميل طرفه السفلى جهة اليسار .
- **عدد ضربات القلب** : ضربات القلب تكون أسرع عند الأطفال ، ويصل عددها إلى 80 ضربة فى الدقيقة تقريبًا ، أما عند الكبار فتكون أبطأ نسبياً ، ويصل عددها إلى حوالى 70 ضربة فى الدقيقة .

ويزيد عدد ضربات القلب أثناء بذل مجهود عضلى ، كممارسة الرياضة ، لإرسال كمية أكبر من الدم للعضلات .

- **كفاءة القلب فى ضخ الدم** : يدور الدم حول الجسم بمعدل مرة كل دقيقة تقريبًا أو بمعدل 1500 مرة يوميًا .

ما هى أنواع الأوعية الدموية ؟

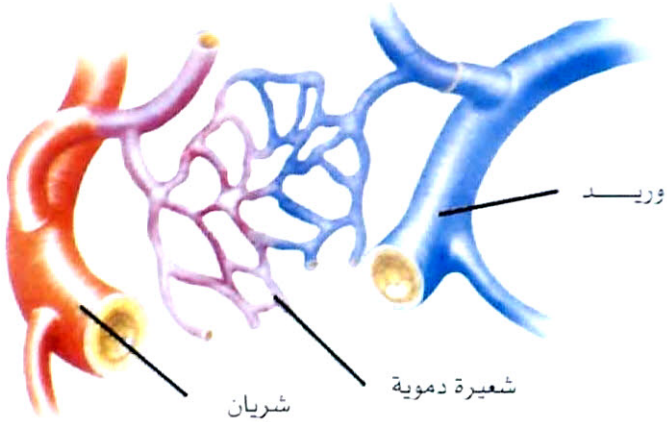
الأوعية الدموية Blood Vessels هى أوعية يسرى داخلها الدم ، كما يسرى الماء داخل الأنابيب ، وهى تختلف فى مواصفاتها .. ومنها ثلاثة أنواع ، وهى : الشريان (Artery) ، والوريد (Vein) ، والشعيرة الدموية (Capillary) .



فالشرايين تختص بحمل الدم الغنى بالأكسجين بعيدًا عن القلب لتوزعه على الجسم (باستثناء الشريان الرئوى) .. أما الأوردة فتعود بالدم الملىء بثانى أكسيد الكربون إلى القلب ليضخه إلى الرئتين لتنقيته (باستثناء الأوردة الرئوية الأربعة) .. أما الشعيرات الدموية ، فهى عبارة عن أوعية دقيقة تصل بين الشريان والوريد وتتصل بخلايا الجسم لتمدها بالأكسجين والغذاء .

ولذا يظهر دم الشريان بلون أحمر فاتح ، لأنه غنى بالأكسجين ، بينما يظهر دم الوريد بلون أحمر غامق لأنه غنى بثانى أكسيد الكربون.

كما يختلف تركيب الشريان عن الوريد .. فالشريان يتميز بجدار سميك قوى غنى بالخلايا العضلية حتى يستطيع المحافظة على دفع الدم للجسم ، بينما يكون جدار الوريد رقيقا نسبيًا وتقل به الخلايا العضلية .



تتصل الشرايين والأوردة بشبكة من الشعيرات الدموية .. حيث تتفرع الشرايين تدريجيًا إلى شعيرات دموية لتغذى الخلايا بالدم الغنى بالأكسجين ثم تتصل الشعيرات الدموية بعضها ببعض وتكبر تدريجيًا لتكون الأوردة التى تعود بالدم (الغنى بثانى أكسيد الكربون للقلب) .

ما هو النبض ؟ وكيف تقوم بقياسه ؟

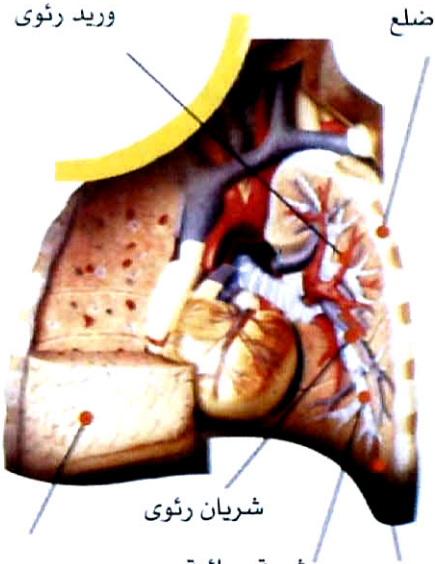
اضغط بإصبعين على الجلد أسفل إصبع الإبهام .. بماذا تشعر؟.. إنك ستشعر بضربات متتالية تحت إصبعك هذه ناتجة من انتفاخ وتمدد الشريان الموجود بهذا الموضع أثناء مرور الدم خلاله مع ضربات القلب المتتالية .. هذه الضربات نسميها بالنبض (Pulse) .

قم بحساب عدد النبض فى دقيقة واحدة بمساعدة صديقك .. ستجد أن العدد يبلغ حوالى 70 نبضة فى الدقيقة الواحدة .

كيف يدخل الهواء إلى الرئتين ؟
وكيف يغادرهما ؟

الرئتان ليس لهما عضلات ، وبالتالى لا يستطيعان الحركة ، ورغم ذلك فهما يتحركان أثناء دخول وخروج الهواء !

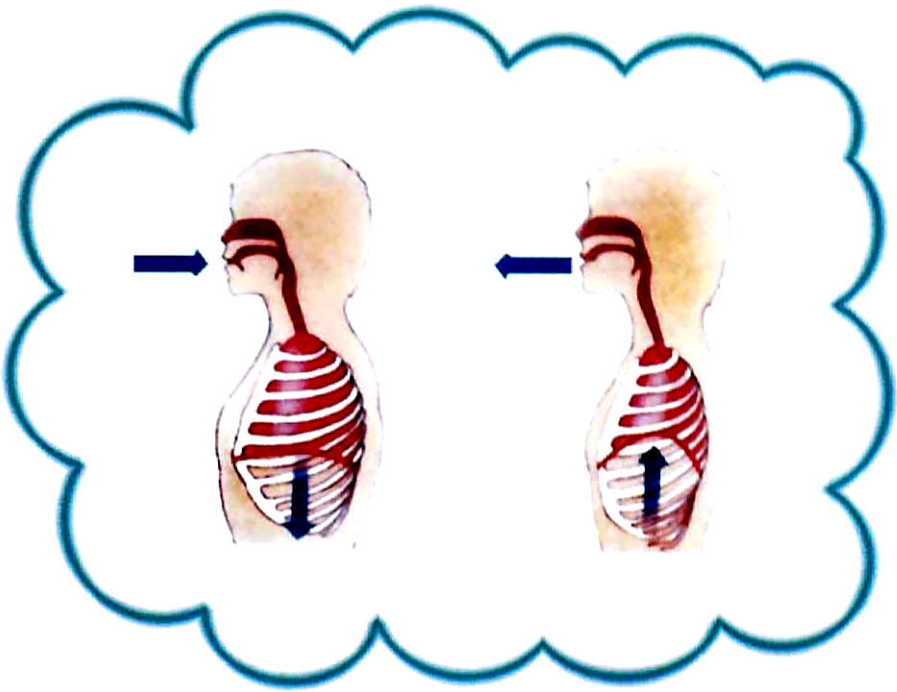
إن هذه الحركة لا تقوم بها الرئتان نفسهما ، وإنما هى ناتجة من حركة العضلات الموجودة بين الضلوع ، وحركة الحجاب الحاجز (Diaphragm) والذى هو عبارة عن لوحة عضلية أسفل الرئتين.



وهذا هو توضيح ما يحدث..

أثناء الشهيق تنقبض العضلات الصدرية وتتحرك لأعلى وللخارج ، وينقبض الحجاب الحاجز فيتحرك

لأسفل . فيترك بذلك فراغا يندفع إليه الهواء .. وأثناء الزفير ترتخى العضلات الصدرية ويرتخى الحجاب الحاجز متحركا لأعلى ، متخذا وضعه الأصلى ، فيؤدى ذلك لعصر الهواء من الرئتين ، ومغادرته لهما .



زفـــيـــر

يتحرك الحجاب الحاجز لأعلى فيطرد الهواء من الرئتين .

شـــهـــيق

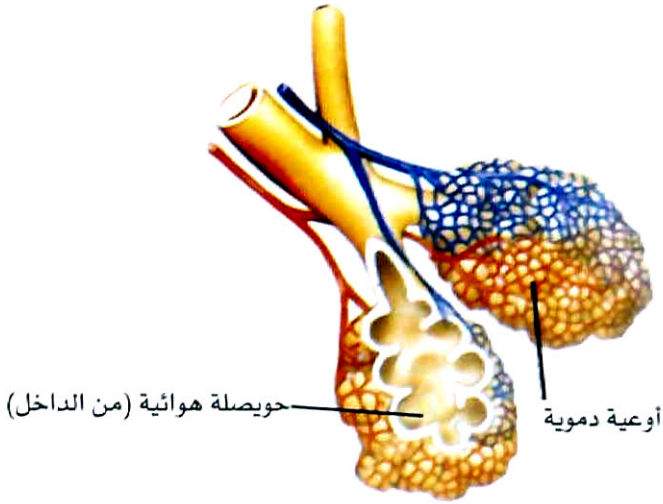
يتحرك الحجاب الحاجز لأسفل فيندفع الهواء ليملأ الفراغ الذى نتج عن ذلك .

لماذا نحتاج للتنفس ؟

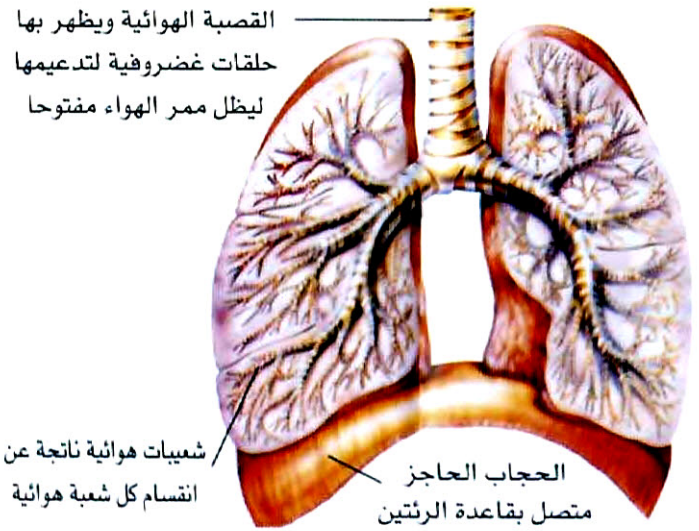
نحن لا نستطيع أن نحيا بدون تنفس ؛ لأن الهواء الذى نتنفسه يحتوى على غاز اسمه الأكسجين يحتاجه الجسم ليظل محتفظا بالحياة ، لأنه ضرورى للعمليات الكيماوية وتولد الطاقة بأجسامنا .

ويصل الهواء المحمل بالأكسجين إلى الرئتين خلال مجموعة كبيرة من الأنابيب المتفرعة .. فبعدما يدخل من الأنف أو الفم يمر داخل أنبوبة كبيرة هى القصبة الهوائية (Trachea) والتى تتفرع إلى أنبوبتين تدخل كل منهما إلى رئة وتسميان بالشعبتين الهوائيتين .. وتتفرع كل شعبة إلى العديد من الأنابيب الأصغر ، وتسمى هذه التفرعات بالشعيبات الهوائية والتى تنتهى ببالونات صغيرة تسمى حويصلات هوائية (Alveoli) ، وعندما تمتلئ هذه الحويصلات بالهواء يمر فيها الأكسجين إلى الأوعية الدموية الدقيقة المحاطة بها ، ويحمل الدم هذا الأكسجين لمختلف أنحاء الجسم .

وفى نفس الوقت يغادر غاز ثانى أكسيد الكربون الدم إلى الحويصلات الهوائية ليخرج من هواء الزفير .



فى نهاية التفرعات العديدة للشعب والشعيبات الهوائية توجد الحويصلات الهوائية والتى تشبه عناقيد العنب والمحاطة بأوعية دموية تأخذ من الحويصلات الأكسجين وتطرد إليها ثانى أكسيد الكربون .



شكل الرئتين من الداخل

اختبر بنفسك هواء الزفير :

أمسك مرآة وضعها أمام فمك .. وتنفس تجاه سطحها .. ماذا تلاحظ ؟

ستلاحظ تكوُّن قطرات دقيقة من الماء على سطح المرآة .

إن تفسير ذلك هو أن الرئتين رطبتان من الداخل ، ولذا عندما نطرد الهواء منهما فإن هذا الهواء الرطب يتكثف على هيئة قطرات دقيقة على سطح المرآة وخاصة عندما يكون الجو باردًا .

حويصلاتك الهوائية تغطى مساحة سبع سيارات !!

تتميز الرئتان بأنهما يوفران مساحة كبيرة حتى يمكن تنقية كل دم الجسم من ثانى أكسيد الكربون وتزويده بالأكسجين .. وهذه المساحة تتمثل فى وجود عدد هائل من الحويصلات الهوائية يفوق 300 مليون حويصلة بالرئتين .

ولكى تتصور هذه المساحة الشاسعة التى تبدو لنا غير ظاهرة فإن الحويصلات الهوائية لو وضعت مفرودة لأمكنها تغطية مساحة من الأرض تكفى سبع سيارات متجاورة !!

كما أن الرئتين يمكنهما استيعاب كمية هائلة من الهواء تبلغ حوالى 6 لترات !

أما خلال حركات التنفس العادية والتى تتم بمعدل 16 – 20 مرة فى الدقيقة فإنه يدخل الرئتين حوالى $\frac{1}{2}$ لتر من الهواء فى كل مرة .

كم من الوقت يمكنك التوقف خلاله عن التنفس ؟

نحن لا نستطيع الاستغناء عن التنفس لفترة طويلة ، فيمكنك التوقف عن التنفس (كتم النفس) لمدة دقيقة واحدة ، لكن المدة لو زادت على ذلك تراكم غاز ثانى أكسيد الكربون بالدم مما يشعرنا بالاختناق والتلهف إلى الهواء الملىء بالأكسجين .

هل تعرف لماذا ... ؟

لماذا نقوم بالسعال أحيانا ؟

نحن نسعل لكى نتخلص من مخاط زائد أو أتربة أو جزيئات محجوزة بالممرات التنفسية فيما بين الأنف والرئتين .. فحدوث دفعة قوية للهواء من خلال السعال يطرد هذه الأشياء للخارج وينظف ممرات التنفس .

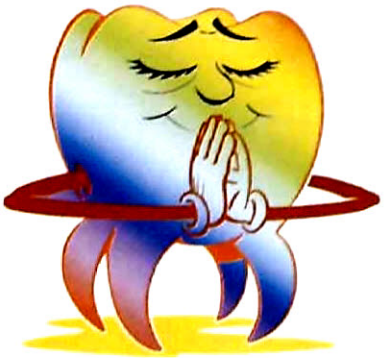
لماذا نصاب بالفواق (الزغطة) ؟

أحيانا ينقبض الحجاب الحاجز قبضة سريعة وبالتالى يندفع لأسفل بسرعة مما يؤدى لاندفاع الهواء أيضا بسرعة ، فيؤدى لهزات مفاجئة للأحبال الصوتية مما يحدث صوت (الزغطة) .

لماذا يحمل الغواصون معهم أسطوانات هواء ؟

نسبة الأكسجين تحت الماء محدودة للغاية ، ولكى يحمى الغواصون أنفسهم من مشكلة نقص الأكسجين ، فإنهم يحملون معهم أثناء الغوص أسطوانات هواء للاعتماد عليها فى الحصول على الأكسجين بكمية كافية.

لماذا لنا أسنان مختلفة الشكل ؟



إن عملية الهضم تبدأ فى الفم بمضغ الطعام بالأسنان ، واختلاطه بإنزيمات هاضمة تخرج مع اللعاب .

ولو كان لنا أسنان متماثلة الشكل لما استطعنا تسوية ومضغ وهرس الطعام بنفس الكيفية التى نتمتع بها .

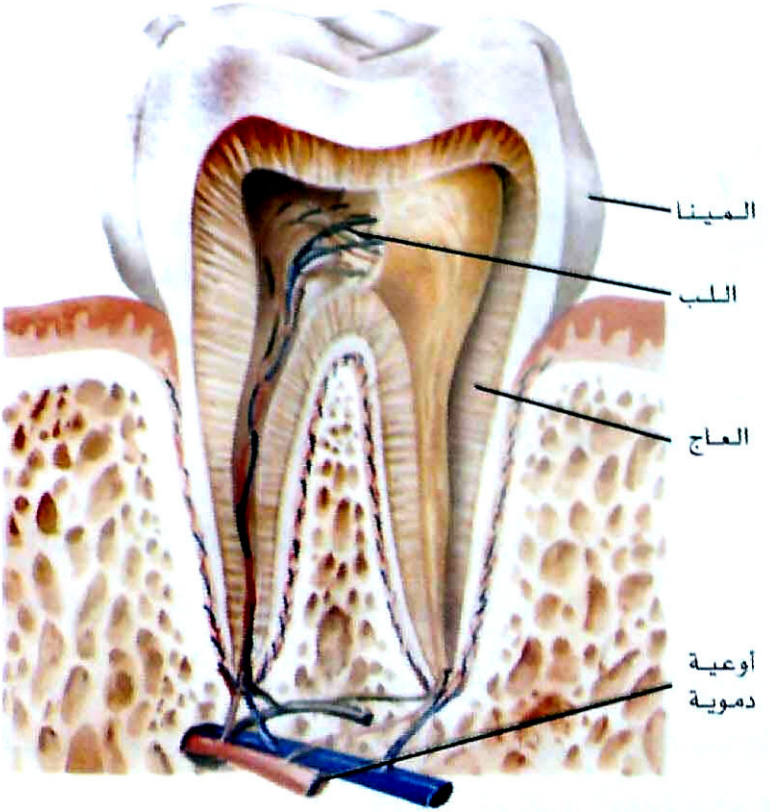
ففى المقدمة توجد أسنان مسطحة عريضة حادة مما يجعلها مناسبة لقطع أو قضم الطعام ، ولذا تسمى بالقواطع .. ويليها أسنان أخرى لها أطراف مدببة تقوم بتجزئة الطعام إلى شرائح مثلما نقطع اللحم بالسكين ، وهذه هى الأنياب .

ثم يمر الطعام بعد ذلك للضروس والتى تتميز بسطح عريض يجعلها قادرة على طحن الطعام وتحويله إلى مضغة طرية يمكن بلعها بعد ذلك .

ومم تتركب أسناننا ؟

تسمى الطبقة الخارجية للسن (أو الضرس) بالمينا (Enamel) وهى أصلب مادة فى أجسامنا .. ويليها طبقة العاج (Dentine) والتى تماثل

العظام فى درجة صلابتها .. ثم يليها فى منتصف السن كتلة صلبة بها أوعية دموية وأعصاب وهى لب السن (Pulp) .

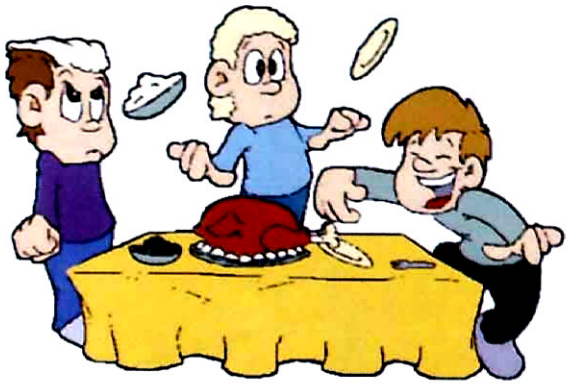


تركيب الأسنان

هل تعرف عدد أسنانك ؟

لكل منا صفان من الأسنان ، علوية وسفلية . ويبدأ ظهور الأسنان فى عمر ستة شهور تقريبًا وتكتمل تدريجيًا وتسمى بالأسنان اللبنية ، ويصل عددها فى كل صف إلى عشرين سِنًا . وفى عمر ست سنوات تستبدل الأسنان اللبنية تدريجيًا بأسنان دائمة يصل عددها مع الوقت إلى 32 سِنًا لكل صف .

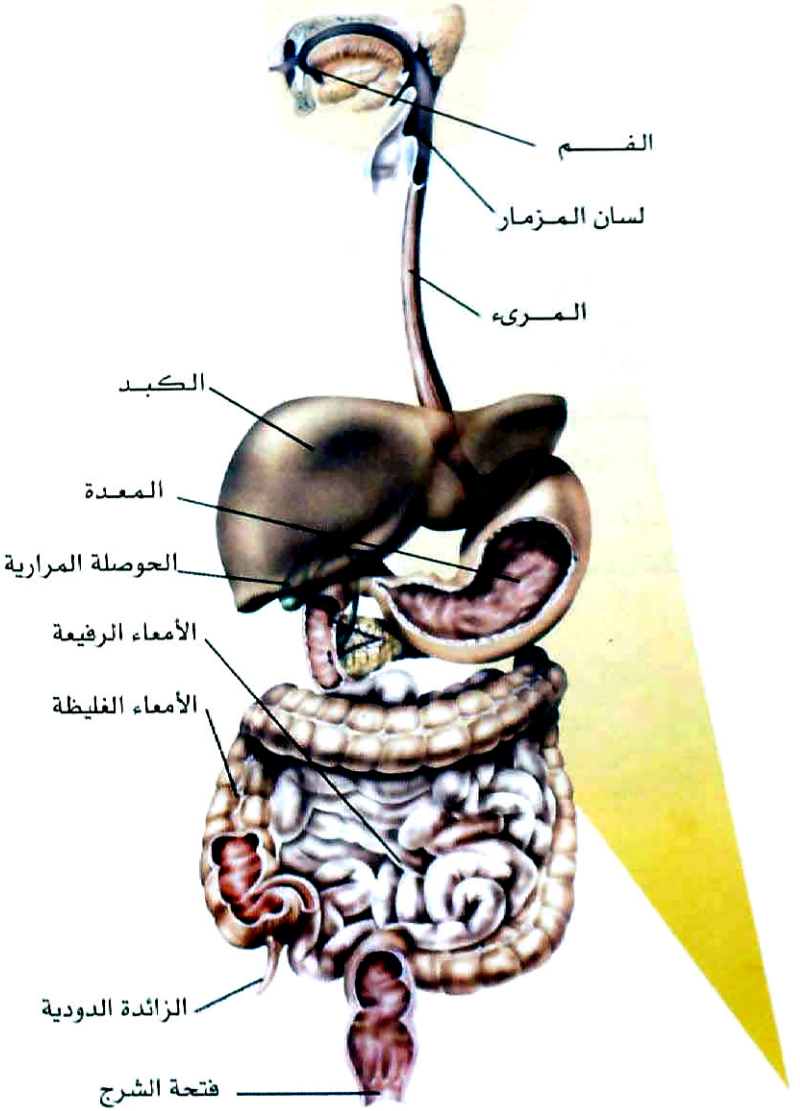
أين يذهب الطعام بعدما نبلعه ؟



بعد ما نبلع الطعام تمر المضغة (الطعام المهروس بالأسنان) عبر عدة ممرات تسمى بالقناة الهضمية .

فتمر (المضغة) داخل قناة طويلة رفيعة نسبيًا تسمى المرىء (Oesophagus) وهو الذى تتصل نهايته بالمعدة .

وفى المعدة تخرج عصارة هاضمة من الإنزيمات وحمض الهيدروكلوريك تكسر جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات بسيطة ، وبذلك يتحول الطعام إلى ما يشبه عجينة .. ثم تقوم المعدة بدفع هذا الطعام المهضوم إلى أنبوبة طويلة ملتفة تسمى بالأمعاء الرفيعة (Small Intestine) حيث يستكمل هضم الطعام بواسطة عصارات هاضمة تصب فى الأمعاء من الكبد والبنكرياس .. ويتحول الطعام إلى صورة سائلة ثم يمتص إلى تيار الدم لتوزيعه على الجسم ، بينما تمضى المخلفات التى لم تهضم وكذلك الماء الزائد إلى أنبوبة أخرى كبيرة ملتفة تسمى بالأمعاء الغليظة (Large Intestine) لتتخلص منها بخروجها فى صورة براز .



الجـهـاز الـهـضـمـى

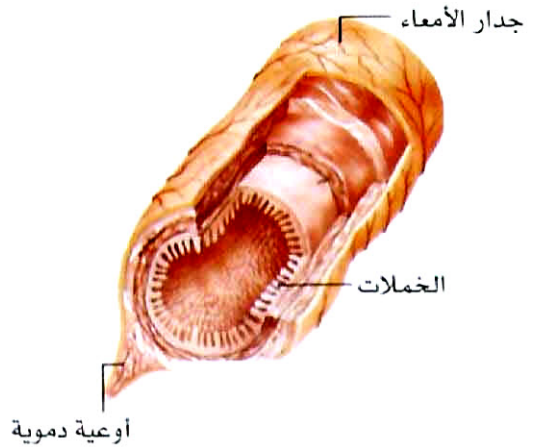
لماذا لا تهضم المعدة نفسها ؟!

إن المعدة تهضم اللحوم (البروتينات) التى نأكلها لكنها لا تهضم نفسها .. هل تعرف لماذا ؟

إن المعدة تفرز حمضا قويا لهضم الطعام يسمى (حمض الهيدروكلوريك) .. وهى فى نفس الوقت مزودة بغدد تفرز مادة مخاطية (Mucus) تحيط بجدارها فتحميها من تأثير هذا الحمض اللاذع الهاضم .

الأصابع الموجودة بجدار الأمعاء الرفيعة !

داخل الأمعاء الرفيعة توجد ملايين الأجسام الصغيرة الشبيهة بالأصابع تسمى خملات [1] (Villi) .. ووجود هذه الخملات يزيد من مساحة سطح المنطقة التى تمتص الطعام . وتتميز خلايا هذه الخملات بأن لها جدرانا رقيقة تسمح بمرور الطعام المذاب بسهولة داخلها . وبعد ما يمتص الطعام بالخملات يمر خلال أوعية دموية صغيرة تتصل بها ، ثم تتجمع لتكون وريدًا يحمل هذا الطعام الممتص إلى الكبد ثم يمر من الكبد للجسم كله .



شكل الخملات الموجودة بالأمعاء

(١) خمْل المعدة : ألياف كأهداب القطيفة تغطى سطحها الباطن .

ما هو لسان المزمار ؟

لسان المزمار (Epiglottis) هو عضو صغير يعمل بمثابة صمام . أو باب حيث يُغلق أثناء مرور الطعام إلى المرىء فيمنع تسلل الطعام إلى القصبة الهوائية .. ولولا هذه الوظيفة الهامة لصار من الممكن أن نختنق بسهولة بسبب تسلل الطعام إلى الممرات التنفسية .

ما هى الزائدة الدودية ؟

الزائدة الدودية (Appendix) هى جزء صغير بارز من الأمعاء الغليظة لا فائدة له ولا يلعب أىّ دور فى عملية الهضم .

وأحيانا يلتهب هذا الجزء فيؤدى لألم شديد ، ويصير من الضرورى استئصاله للوقاية من حدوث انفجار له مما ينشر العدوى فى البطن .

لماذا للبراز رائحة كريهة ؟

هذه الرائحة ناتجة من وجود بكتيريا بالأمعاء الغليظة تعمل على تحليل الفضلات التى نقوم بإخراجها ، وينتج عن ذلك تولد رائحة كريهة بهذه الفضلات (البراز) .

طول أمعائك يبلغ ثلاثة أضعاف طول جسمك !

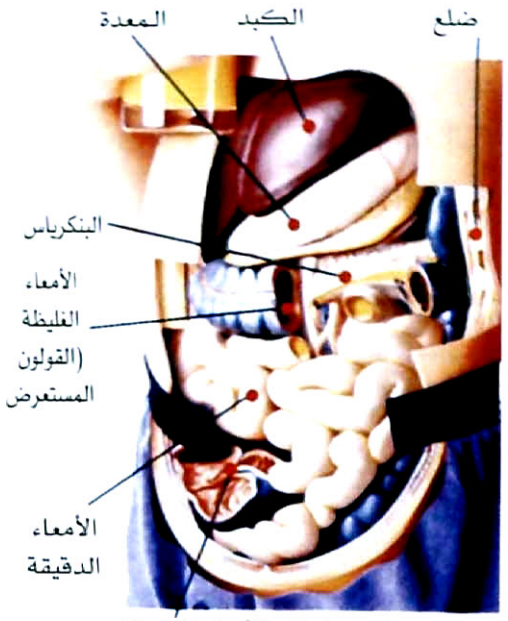
إن أمعاءنا تتخذ شكلاً ملفوفا ، ولذا قد لا يتصور البعض أنها تبلغ هذا الطول الكبير لو قمنا بفردها فى خط مستقيم .

فيبلغ طول الأمعاء الرفيعة عند الشخص البالغ حوالى $6\frac{1}{2}$ مترات .. وهو ما يزيد على ثلاثة أضعاف طول الجسم . أما الأمعاء الغليظة فيبلغ طولها حوالى $\frac{1}{2}$ متر .

أما طول القناة الهضمية ابتداء من الفم حتى الشرج فيبلغ حوالى 9 أمتار .

كم من الوقت تستغرق رحلة الطعام داخل الجسم ؟

إننا لا نشعر بتأثير وفوائد الطعام بعد تناوله مباشرة ، لأن رحلته داخل الجسم تستغرق بعض الوقت .. حتى المواد السكرية التى تمتص بسرعة فإنها تصل للدم بعد مدة تبلغ حوالى نصف ساعة .



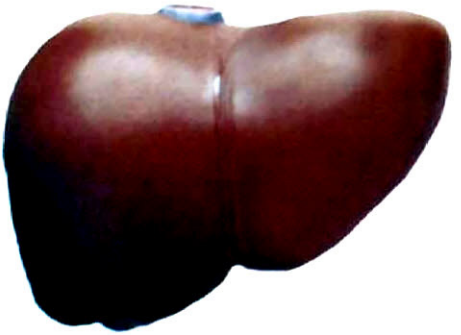
المدخل إلى الأمعاء الغليظة

فالطعام الذى نأكله يستغرق مدة تتراوح ما بين 3 – 6 ساعات حتى يُهضم فى المعدة ويتحول من صورة صلبة إلى ما يشبه العجينة . وبعد ذلك بحوالى ساعة يصل أول طعام للأمعاء . وتستغرق رحلة الطعام داخل الأمعاء حوالى 8 – 24 ساعة أو أكثر .

لماذا نشعر بالخمول والميل للنوم بعد تناول الطعام ؟

إن جزءًا من الدم الذى يذهب بصورة طبيعية للمخ والعضلات يتجه للجهاز الهضمى ليشارك فى التقاط وامتصاص الطعام المهضوم . وهذا يجعلنا نشعر بالخمول والرغبة فى النوم .. كما أن ممارسة الرياضة بعد تناول الطعام يمكن أن تتسبب فى حدوث شد عضلى (أو كرامب) بسبب انخفاض كمية الدم بالعضلات .

ما وظيفة الكبد ؟



نسمع عن عمليات جراحية لاستئصال المرارة أو إحدى الكليتين أو جزء من المعدة ، ورغم ذلك يستطيع المريض أن يعيش بدون هذه الأعضاء .

لكننا لا نستطيع استئصال الكبد ، فبدونه لا يستطيع أحد الحياة . وذلك لأن الكبد عضو لا يمكن الاستغناء عن وظائفه .

فبعد ما يتم هضم الطعام وامتصاصه إلى تيار الدم يمر على الكبد فيقوم بمراجعة وضبط وتنقية مكوناته الغذائية ، فإذا اكتشف كمية زائدة من السكر قام بتخزينها فى الكبد نفسه أو على صورة دهون بالجسم .

ويقوم بتخزين الفيتامينات لحين الحاجة إليها ، وتحويل الدهون والبروتينات إلى الأشكال التى يمكن الاستفادة منها . ويقوم باستخلاص السموم والمواد الضارة ويرسلها للكُليتين للتخلص منها . كما يقوم الكبد أيضًا بإنتاج العديد من المواد الضرورية التى يحتاجها الجسم . ولذا فإنه يعمل بمثابة (مصنع) تجرى به العديد من العمليات الكيماوية التى لا يستطيع الجسم الاستغناء عنها .

وتقع على الفص الأيمن للكبد (الحَوْصَلة المرارية) التى تقوم بتخزين العصارة الصفراوية التى يفرزها الكبد والتى تصب بواسطة قناة خاصة (القناة المرارية) فى الإثنا عشرى وهو (العفج) أيضا

(الجزء الأول من الأمعاء الرفيعة) لتشارك فى عملية الهضم ، حيث تحول المواد الدهنية إلى مستحلب يسهل مزجه بالماء ، وبالتالى يستطيع الجسم امتصاصه والاستفادة منه .

وأحيانا قد تحتبس العصارة الصفراوية فى الحوصلة المرارية ولا تجد منفذا لها إلى (الإثنا عشرى) بسبب تكوُّن حصاة أو حصيات فى الحوصلة المرارية أو فى القناة المرارية .. وفى هذه الحالة يزداد تركيز هذه العصارة فى الدم ويكتسب الجسم لونا مصفرًا ، وهذا ما يعرف باسم الصفراء أو اليرقان (Jundice) .

حقائق طريفة عن الكبد :

- يتميز الكبد عن غيره من الأعضاء بقدرة هائلة على تجديد أنسجته ، وهو ما نسميه طبيًا (Regeneration) . فيمكن أن تهلك أنسجة الكبد بنسبة كبيرة قد تصل إلى 90 ٪ ، بينما يستطيع الجزء البسيط المتبقى منه (10 ٪) النمو من جديد إلى كبد طبيعى الحجم !
- يستطيع الكبد تخزين كميات كبيرة من فيتامين (أ) وفيتامين (د) بصفة خاصة . ووجد أن كبد الدُّب القطبى يقوم بتخزين جرعات كبيرة من فيتامين (أ) كافية لقتل إنسان !
- الكبد هو العضو الوحيد الذى يتغذى بوريد يتجه إليه مباشرة دون الاتجاه للقلب أولاً .. هذا الوريد يحمل له الدم والغذاء من الأمعاء ليقوم الكبد بوظيفته فى ضبط المكونات الغذائية!
- يزن كبد الإنسان البالغ حوالى $1\frac{1}{2}$ كيلو جرام .

كيف تُنقى الكُلية الدم من الفضلات ؟

لولا الكلية لصارت
دماؤنا مسممة مليئة
بالمخلفات والمواد
الضارة مما يهدد
صحتنا بالخطر .

فالكلية أشبه (بفلتر) ينقى الدم من الفضلات والمواد الزائدة التى لا يحتاج الجسم لها ، والتى يؤدى احتجازها بالدم لأضرار صحية بالغة ، فهى تضبط التوازن الكيماوى بالدم ونسب المواد السابحة معه.

فتحتوى كل كلية على وحدات تعمل كالفلاتر ، وتقوم الكليتان معًا بتنقية حوالى ربع كمية الدم الموجود بأجسامنا كل دقيقة واحدة !

ولكن .. كيف يتم ذلك ؟ .. هذا هو التوضيح .

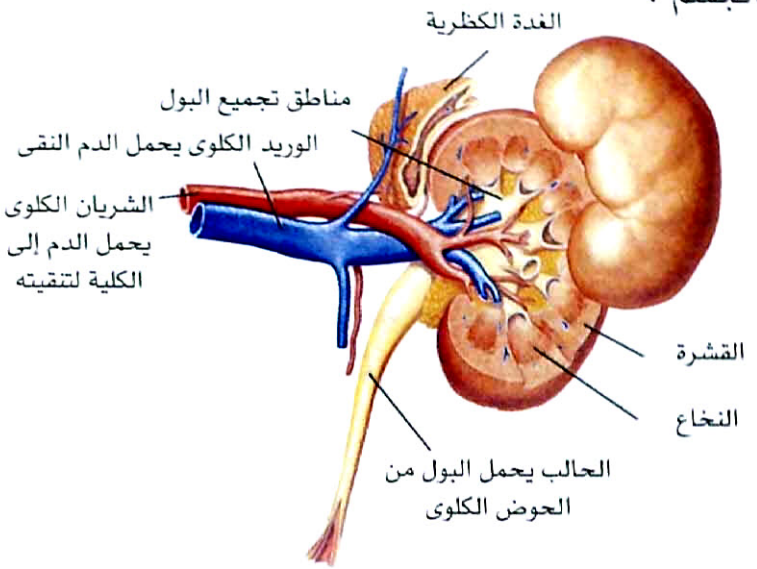
تركيب الكلية :

الكلية أشبه بحبة اللوبياء ، ويبلغ طولها حوالى 12 سم ، وتتكون من ثلاثة أجزاء أساسية تبدأ بالقشرة (Cortex) وهى السطح العلوى ، ويليها طبقة تسمى النخاع (Medulla) ، ثم أنبوب سميك يسمى الحوض الكلوى (Renal Pelvis) والذى يتفرع إلى عدة كئوس لتجميع البول (Calyces) .

يمر الدم المُحمل بالفضلات داخل الكُلية خلال الشريان الكلوى .. وتقوم وحدات لتنقية هذا الدم منتشرة بالقشرة ، والنخاع بفلترة الدم

واستخلاص المواد الزائدة .. وهى تسمى الوحدات الكُلوية (Nephrons) ويبلغ عدد الوحدات حوالى مليون وحدة بكل كلية .. وتستخلص هذه الوحدات كذلك الماء الزائد والذى يتجمع مع المواد الزائدة ليتكون بذلك البول والذى يتجمع داخل الكئوس ، ثم يمر خلال الحوض الكلوى إلى الحالب ، ثم المثانة ثم قناة مجرى البول التى تدفعه خارج الجسم.

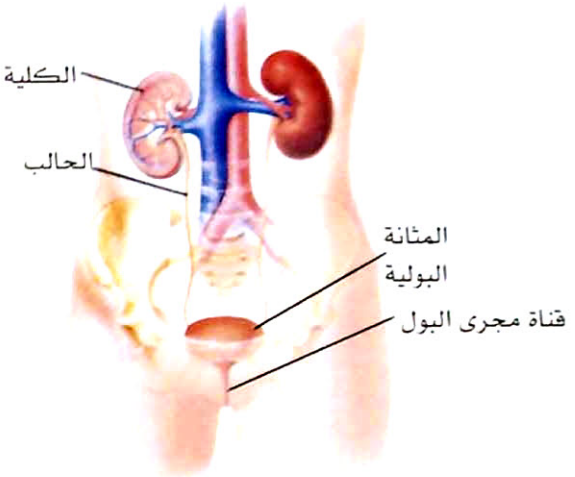
أما الدم الذى تمت تنقيته فيخرج من الكلية خلال الوريد الكلوى ليوزع على الجسم .



مقطع بكلية يوضح تركيبها الداخلى

كيف نشعر بالحاجة إلى التبول ؟

عندما تمتلئ المثانة بالبول فإنها تتمدد تدريجيا .. وهذا التمدد يثير الأعصاب الموجودة بجدار المثانة فترسل إشارات للمخ بالحاجة إلى التبول والتخلص من البول المتجمع بالمثانة ، وعادة يبدأ حدوث ذلك عندما تتجمع كمية من البول فى حدود 150 مل . ويستجيب المخ لذلك بإرسال أوامر للعضلات بقاع المثانة بالاسترخاء فينفتح صمام التبول ، ويمر البول إلى قناة مجرى البول التى تدفعه خارج الجسم .



مكونات الجهاز البولى

اختبار : كيف تقلد عمل الكلية ؟

أحضر مصفاة وطبقًا كبيرًا .. ضع كمية من السكر الناعم والملح الخشن بالمصفاة ووجهها فوق الطبق .. قم بهزهزة المصفاة ، ستلاحظ مرور السكر خلال ثقوب المصفاة ليسقط فى الطبق ، بينما يتبقى الملح داخل المصفاة .

هذا يشابه ما تقوم به الكلية ، فهى تتخلص من المواد التى لا يريدها الجسم ، بينما تحتجز المواد النافعة التى يحتاجها الجسم .

ما هى سعة المثانة البولية ؟

تستطيع المثانة البولية عند الكبار احتجاز كمية من البول إلى حوالى 600 مل .. لكن هذه السعة أقل عند الأطفال لصغر حجم المثانة نسبيًا. ونحن نشعر بالحاجة للتبول عندما تمتلئ المثانة بربع هذه الكمية تقريبًا.

لماذا يتميز البول بلون أصفر ؟

البول لونه أصفر أو مائل للصفرة ، لأنه يحتوى على مخلفات الصفراء (Bile) والتى تتميز بلون أصفر والتى تستخلصها الكلية من الدم.

وتزيد درجة اصفرار البول عندما يقل تناولنا للماء والعكس صحيح ، كما أن بعض المواد تؤثر على لون البول ، فتناول فيتامين (ج) يزيد من درجة اصفرار البول ، وتناول البنجر يجعل لونه مائلا للاحمرار .

ما هى حصيات الكُلى ؟

عندما تقل كمية الماء بالجسم فإن البول الذى تستخلصه الكليتان يصير مركزا .. وهذا يتيح فرصة للأملاح والمواد الصلبة به لأن تتراكم وتترسب فى صورة حصيات . والحصاة قد تمر إلى الحالب وتؤدى لانسداده مسببة ألما شديدًا .

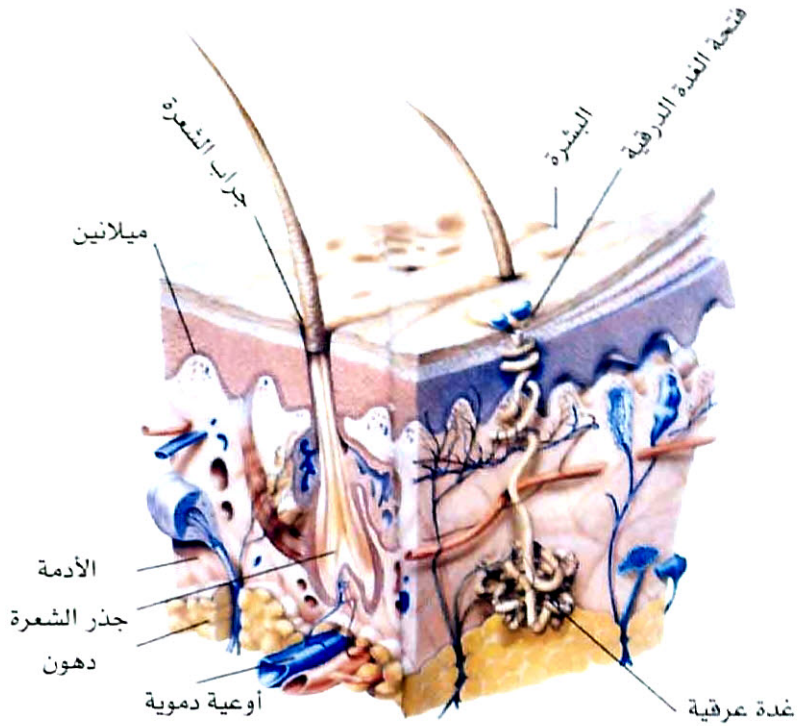
ويمكن عادة التخلص من هذه الحصيات بدون جراحة حيث يُوجَّه تجاهها موجات صوتية عالية التردد تؤدى لتفتيتها وتحولها إلى ما يشبه الرمل مما يُسهل خروجها مع البول .

ما مقدار سُمك جلودنا ؟

ضع إصبعك على الجلد المغطى للعين (الجفن) تجده رقيقاً نحيفا ثم ضع إصبعك على الجلد المغطى لباطن القدم تجده غليظاً سميكا.. فدرجة سمك الجلد تختلف بدرجة واضحة من منطقة لأخرى وهى بالنسبة للجفون تبلغ أقل قليلاً من ملليمتر واحد ، بينما تصل إلى أكثر من خمسة ملليمترات بالنسبة لجلد باطن القدم .

والجلد فى كل مكان من الجسم يتكون من طبقتين أساسيتين : طبقة خارجية ، وهى التى نراها ونلمسها ، وتتكون من خلايا خشنة تهلك وتتجدد باستمرار ، وتسمى هذه الطبقة بالبشرة (Epidermis) .. أما الطبقة الأخرى التالية لها فتضم العديد من التركيبات : فبها أوعية دموية تغذى الجلد ، وأعصاب تنقل الإحساس ، وغدد عرقية تفرز العرق ، وجذور الشعر الذى نراه على سطح الجلد .. وتسمى هذه الطبقة بالأدَمَة (Dermis) .

ويوجد تحت الأدمة طبقة أخرى غنية بالدهون ، وهى التى تحفظ حرارة الجلد وتشعرنا بالدفء .



مقطع طولى فى الجلد

ما هو النمش (Freckles) ؟

يوجد بالجلد خلايا صبغية ملونة تسمى ميلانين (Melanin) وهى المسئولة عن اختلاف لون الجلد بين البشر . وقد تتركز هذه الخلايا ببعض المواضع فيظهر الجلد بها غامقًا بالنسبة لما حوله ، وتسمى هذه البُقع الغامقة بالنمش .

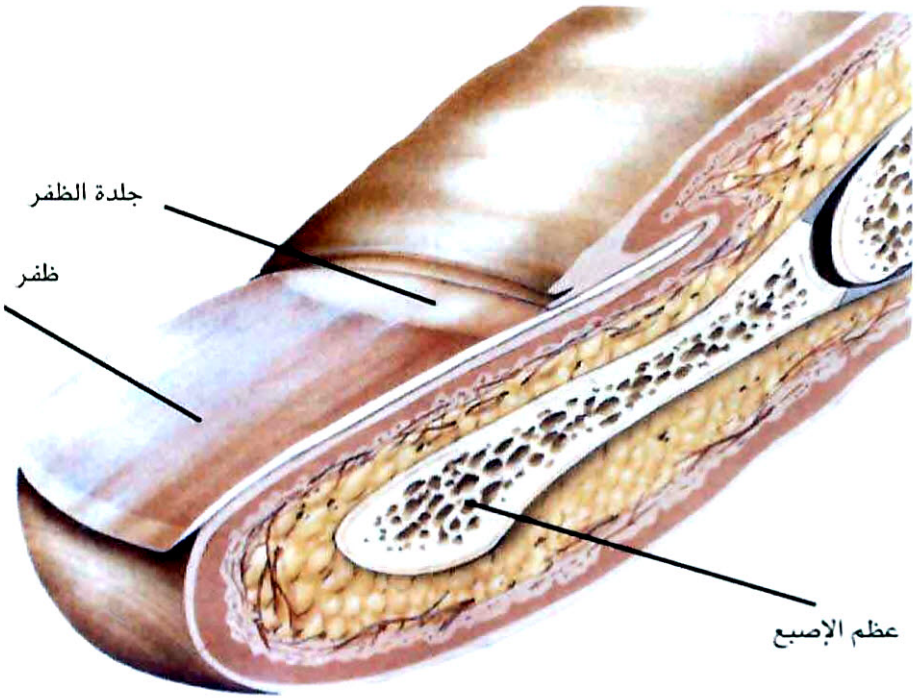
ومن الملاحظ أن هذه الخلايا الصبغية (الميلانين) يزداد تركيزها بالجلد عمومًا عندما نتعرض لأشعة الشمس القوية أثناء الصيف الحار، لتحمينا من تأثيراتها الضارة .. ولذا فإن جلودنا تكتسب لونًا غامقا نسبيا أثناء فصل الصيف .. كما يؤدى ذلك أيضًا لزيادة (غمقان) النمش الموجود بالجلد .

كيف تنمو الأظافر ؟

تتكون الأظافر والشعر من مادة بروتينية ميتة تسمى كيراتين .. ولذا فإن تقليم الأظافر لا يؤلم وكذلك قص الشعر .

والأظافر تنمو وتتجدد باستمرار ، فخلف غطاء أو جلدة الظفر ينمو ظفر جديد يدفع بالظفر القديم للأمام ليحل محله تدريجيا .

ومعدل نمو الأظافر يبلغ حوالى ملليمتر واحد كل عشرة أيام .



مقطع فى إصبع

ما فائدة الجلد لنا ؟

الجلد بمثابة غطاء واقٍ للجسم يفصل بين أجسامنا والعالم الخارجى ، وهو بذلك يحمينا من تسلل الجراثيم والقاذورات لأجسامنا. ويحمينا أيضًا من فقد الرطوبة ، ولذا فإن تعرّض الجلد لحرق شديد يعرض المصاب للعدوى ولفقد السوائل والرطوبة مما يهدد صحته بالخطر .

ولولا الجلد أيضًا لهلكت أجسامنا بسبب أشعة الشمس ، حيث تعمل جزيئات الميلانين بالجلد كدرع واقية ضد تأثير أشعة الشمس الضارة (الأشعة فوق البنفسجية) ، ولذا فإنه كلما زاد تركيز الميلانين ، أى كلما صار الجلد غامقًا زاد تحمل الفرد لأشعة الشمس. ولذا يلاحظ أن أصحاب البشرة البيضاء أكثر تضررًا من أشعة الشمس ، وأكثر قابلية للإصابة بسرطان الجلد المرتبط بالإفراط فى التعرض للأشعة فوق البنفسجية .

لماذا يُعتمد على بصمات الأصابع فى تحديد هويتنا ؟

انظر لأطراف أصابعك تجد بها خطوطًا دقيقة بارزة .

هذه الخطوط عندما نطبعها بالحبر على ورق (طريقة أخذ البصمات) تتكون خطوط ملتوية ومستديرة ومتعرجة لها نظام فريد لكل شخص منا .. ولذا يمكن الاستدلال من خلال هذا النظام الفريد (البصمة) على الشخص ذاته.

هل ينتصب شعر الإنسان ؟

هذا صحيح .. ففى المناخ البارد تنقبض العضلات الدقيقة المتصلة بجذور الشعر ، ويؤدى ذلك لانتصاب الشعر الدقيق الخارج من الجلد ، ويؤدى كذلك لتكون النتوءات التى نلاحظها بالجلد فى المناخ البارد (مثل جلد الإوزة) .. أما فى المناخ الدافئ فترتخى هذه العضلات وبالتالى يكون الشعر الدقيق مائلاً على سطح الجلد .

ولكن لماذا تحدث هذه الظاهرة ؟

ذلك لأن انتصاب الشعر يحجز الهواء عن الجلد مما يحفظه من البرودة ، أما ارتخاء الشعر فيسمح (بتدوير) الهواء على الجلد وتبريده فى المناخ الحار .

وما الذى يتحكم فى لون الشعر ؟

إن لون الشعر ، سواء كان أسود أو أشقر أو غير ذلك من الألوان المختلفة التى نراها ، يتوقف على درجة تركيز نوعين من الصبغات الملونة ، وهما : الميلانين والذى يتميز بلون بُنى غامق جدًا .. والكاروتين والذى يتميز بلون أصفر مائل للاحمرار (لون الجزر) ..

وقد يكتسب الشعر أحد هذين اللونين ، أو اللون الناتج عن خلطهما بتركيزات مختلفة .

هل تعرف عدد شعر رأسك ؟

أنت لا تستطيع بالطبع أن تقوم بعدّ شعر رأسك !! .. ولكن وُجد أن متوسط عدد شعر الفرد يبلغ حوالى 100 ألف شعرة .. وأننا نفقد يوميًا حوالى 60 شعرة .

ما سبب حدوث ظاهرة الشيب ؟

عندما يتقدم بعض الناس فى العمر يتوقف إنتاج الميلانين فى الشعر ، ولذا يصير لون الشعر فاتحًا ، فصاحب الشعر الأشقر يتحول شعره إلى اللون الأبيض .. وصاحب الشعر الغامق يتحول شعره إلى اللون الرمادى ، وهذا ما يعرف باسم الشيب .

والحقيقة أن ظاهرة الشيب ترجع إلى نقص الميلانين ، بالإضافة إلى تكون فقاعات هوائية صغيرة داخل الشعر .

لماذا كان هناك شعر ناعم وآخر خشن ؟

ينمو الشعر من جرابات صغيرة أو بُصيلات شعرية (Hair Follicles) موجودة بالطبقة السفلية للجلد (الأدَمَة) ، وبناء على شكل هذه البصيلات ينمو الشعر بأشكال مختلفة .

الشعر الملفوف ينمو من بصيلة بيضاوية

الشعر المستقيم (الناعم) ينمو من بصيلة دائرية

الشعر المجعَّد (الخشن) ينمو من بصيلة «مبطَّطة»

كيف يسيطر المخ على عمل الجسم ؟

يمكنك أن تعتبر مُخك هو المدير لشئون جسمك .. فالمخ هو الذى (يُشغِّل) القلب ، والرئتين ، والمعدة ، وغير ذلك من الأعضاء الحيوية التى لا نستطيع الاستغناء عن وظائفها . والمخ تصله كل المعلومات التى تجمعها الحواس المختلفة فيقوم بمعالجتها (مثل جهاز الكمبيوتر) وبعضها يُستبعد ، وبعضها يخزَّن ، وبعضها يُتَّخذ تجاهه رد فعل فورى بإصدار أوامر للعضلات والغدد . بل إن المخ كذلك هو الذى يجعلنا ندرك أنفسنا ، فكل ذكريات الماضى تخزن بالمخ ، وكل شىء نفكر فيه أو نشعر به يخضع لسيطرة المخ .

مخ الإنسان ومخ الحيوان :

مخ الطائر　　مخ القرد　　مخ الإنسان

مخ الإنسان أكثر تعقيدًا وبناء ونموًا بالنسبة لباقى الكائنات الأخرى. ولديه القدرة على التفكير المنظم والاتصال بالآخرين من خلال الحديث والكتابة .. وبفضل ذلك أيضًا فإن الإنسان هو الكائن الوحيد الذى يعرف تاريخه .

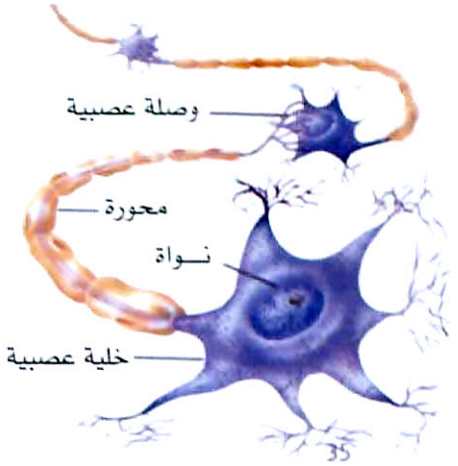
كما يعتبر مخ الإنسان أثقل وزنا بالنسبة للجسم مقارنة بباقى الحيوانات .

ومِمَّ يتركب هذا الجهاز العجيب (المخ) ؟

يتركب من بلايين الخلايا العصبية .. وهو مُحاط بأغلفة واقية تسمى سحايا (Meninges) . أما الجمجمة فهى غطاء عظمى صلب يحمى المخ كالدرع الواقى ، وتتركب من مجموعة من العظام المندمج بعضها مع بعض مما يزيد من صلابتها باستثناء عظم الفك .

وما هو شكل الخلية العصبية ؟

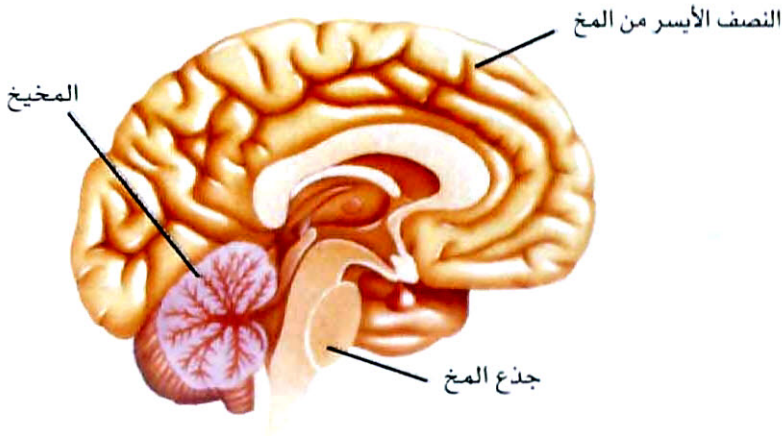
الخلية العصبية (Nerve Cell) لها جسم أساسى به نواة بالمنتصف ، وهى بذلك تماثل أى خلية أخرى ، لكنها تتميز عن الخلايا الأخرى بوجود طرف ممتد رفيع قد يصل طوله إلى نحو المتر ، ويسمى المحورة (Axon) وخلاله تنتقل الذبذبات الكهربية .. وعندما تصل الذبذبات إلى نهايته تخرج مواد كيماوية تسمى بالموصلات العصبية (Neuro - Transmitters) تسمح بمرور الذبذبات عبر جزء بمثابة القنطرة لتصل إلى خلية عصبية أخرى ، وهذا الجزء نسميه بالوصلة العصبية (Synapse) ويتكرر ذلك حتى تنتهى الذبذبات الكهربية من رحلتها .



تركيب الخلية العصبية

للمخ ثلاثة أجزاء أساسية :

والمخ مكون من فصين : فص أيمن ، وفص أيسر يمثلان معًا أغلب كتلة المخ ، ويسمى هذا الجزء بالمخ (Cerebrum) .. ويرقد أسفل المخ من الخلف جزء آخر يسمى المخيخ (Cerebellum) وهو الذى يسيطر على الحركة والتوازن .. ويتدلى من منتصف المخ جزء آخر وهو جذع المخ (Brain Stem) وهو الذى يسيطر على التنفس وضربات القلب .



مقطع بمنتصف المخ يوضح أجزاءه الثلاثة

هل تعرف لماذا ... ؟

لماذا هناك إنسان «أشول»[1] ؟

من طبيعة مخ الإنسان أن الفص الأيسر هو الجزء السائد ، أو صاحب الكفة العليا ، ولذا فإن أغلب الناس يستخدمون يدهم اليمنى (اليد الموجودة على الجهة الأخرى) .. ولكن فى حالات قليلة يكون الفص الأيمن هو الجزء السائد ، وفى هذه الحالات تستخدم اليد اليسرى .

لماذا نتذكر أشياء وننسى أشياء ؟

إننا بصفة عامة نتذكر الأشياء المهمة بالنسبة لنا .. كما أن تذكر المعلومات والأشياء يرتبط بطريقة تخزينها فى المخ .. فمثلاً لا يمكن أن تنسى عددًا معينا بصرف النظر عن أهميته إذا كان هذا العدد هو نفس تاريخ ميلادك ، مثل (4 3 1980) . فلكى تتذكر شيئا اربطه فى ذهنك بشىء آخر مهم أو برمز معين.

لماذا يتمتع بعض الناس بموهبة فنية ؟

إن كل فص من فصى المخ يختص بمهارات معينة ، فالفص الأيمن يختص بالابتكار والتخيل والإبداع ، أما الفص الأيسر فيختص بالأمور المنطقية .. ولذا فإن الفنانين يتميزون (بفص أيمن) قوى نشط .

---

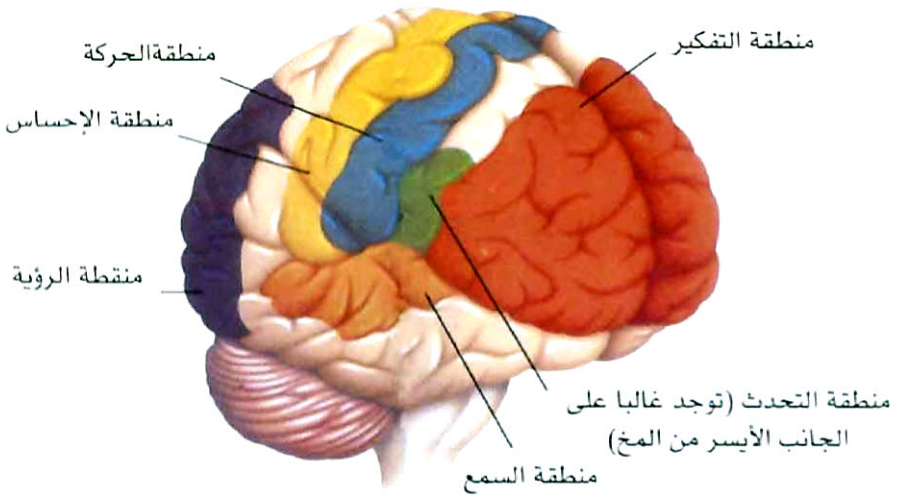
(1) يقال للذى يعمل بيده اليسرى : أيْسَر ، وبهما معا : أعسر أيسر .

ما هى القشرة المخيَّة ؟

القشرة المخية (Cerebral Cortex) هى ذلك السطح المجعد الذى يغطى أغلب المخ وهذه القشرة تسيطر على كل أنشطة المخ المدركة كالتفكير ، والقراءة ، والرؤية ، والإحساس ، والحركة .. فكل جزء من هذه القشرة يختص بنشاط معين (كما يتضح من الشكل التالى) .

ويتميز عمل القشرة المخية بأن الجانب الأيمن منها يتحكم فى الجانب الأيسر من الجسم ، والجانب الأيسر يتحكم فى الجانب الأيمن.

ويتميز الإنسان عن باقى الحيوانات بقشرة مخية فائقة النمو والتكوين .



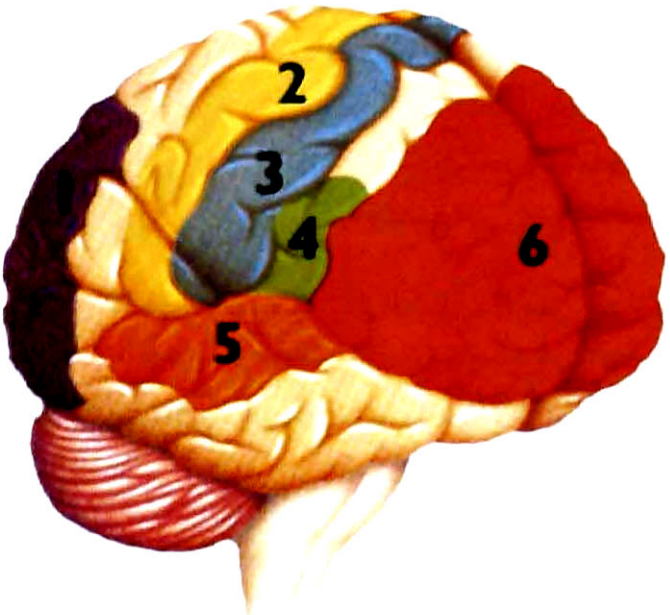
مراكز أو (مناطق) المخ المختصة بأنشطة مختلفة

اختبار فى استخدام المخ :

تأمل الشكل التالى للمخ (وهو نفس الشكل السابق للمخ) وحاول الإجابة عن الآتى : أىُّ جزء من المخ تستخدمه عندما :

أ - تقرأ هذه الكلمات ؟ ب - تدير صفحة هذا الكتاب ؟

ج - تلمس الصورة التالية ؟ د - تجيب عن هذه الأسئلة ؟



الإجابة : أ - (1) ب - (3) ج - (2) هـ - (6) .

وزن المخ واحتياجاته الغذائية :

على الرغم من أن وزن المخ لا يتعدى عادة 2٪ من وزن الجسم إلا أنه يستهلك حوالى 20٪ من أكسجين الجسم ، وحوالى 20٪ من وقود الجسم (الجلوكوز أساسًا) .. كما يحتاج إلى حوالى 15٪ من دم الجسم.

فهو عضو محدود الوزن ، لكنه يقوم بمهام شاقة تحتاج لتغذية كافية.

لماذا نحتاج للنوم ؟

نحن اعتدنا أن ننام .. ولكن لماذا ننام؟..

لا أحد يعرف سبب ذلك على وجه التحديد ! لكن يبدو أن عملية النوم شىء ضرورى للمخ على وجه التحديد ، حيث تمثل فترة إعادة شحن للمخ ، وتتيح له فرصة لتنقية وتخزين المعلومات التى اكتسبها أثناء اليقظة ، كما أن النوم ضرورى للتخلص من الإجهاد واستعادة النشاط الجسمى .

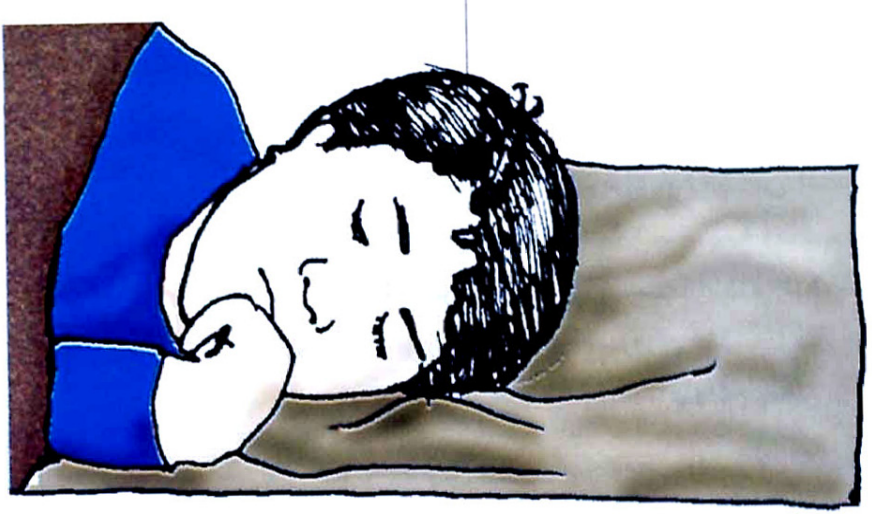
والمخ خلال فترة النوم يستريح من عمله بعض الشىء ، لكنه لا يتوقف عن العمل تمامًا ؛ لأنه يستمر فى تشغيل القلب والتنفس ومختلف الوظائف الحيوية التى لا يمكن الاستغناء عنها .

ومثلما يموت الإنسان إذا حُرم من الطعام فإنه يموت أيضًا إذا حُرم من النوم خلال أسابيع قليلة . ومن الملاحظ أن احتياجنا للنوم مرتبط بالمرحلة العمرية ، فكلما تقدمنا فى السن انخفض احتياجنا للنوم .

الشخص البالغ يحتاج لحوالى $7\frac{1}{2}$ - 8 ساعات من النوم يوميًا

الطفل فى عُمر 3 سنوات يحتاج لحوالى 12 ساعة من النوم يوميًا

الطفل الرضيع يحتاج لحوالى 14 - 16 ساعة من النوم يوميًا



وهناك نوعان من النوم : نوع نقوم فيه بتحريك العينين حركة سريعة مستمرة (Rapid - eye - Movement (REM) Sleep) ، ونوع آخر يسمى : نوم الموجة البطيئة (Slow - Wave Sleep) .. وهذا النوع الثانى له أربع مراحل : المرحلة الأولى : هى أخف مرحلة للنوم ، والمرحلة الرابعة : هى أعمق مرحلة للنوم .

وقد وُجد أن أغلب الأحلام تحدث خلال النوع الأول من النوم (REM) .

ما هى وظيفة الأعصاب ؟

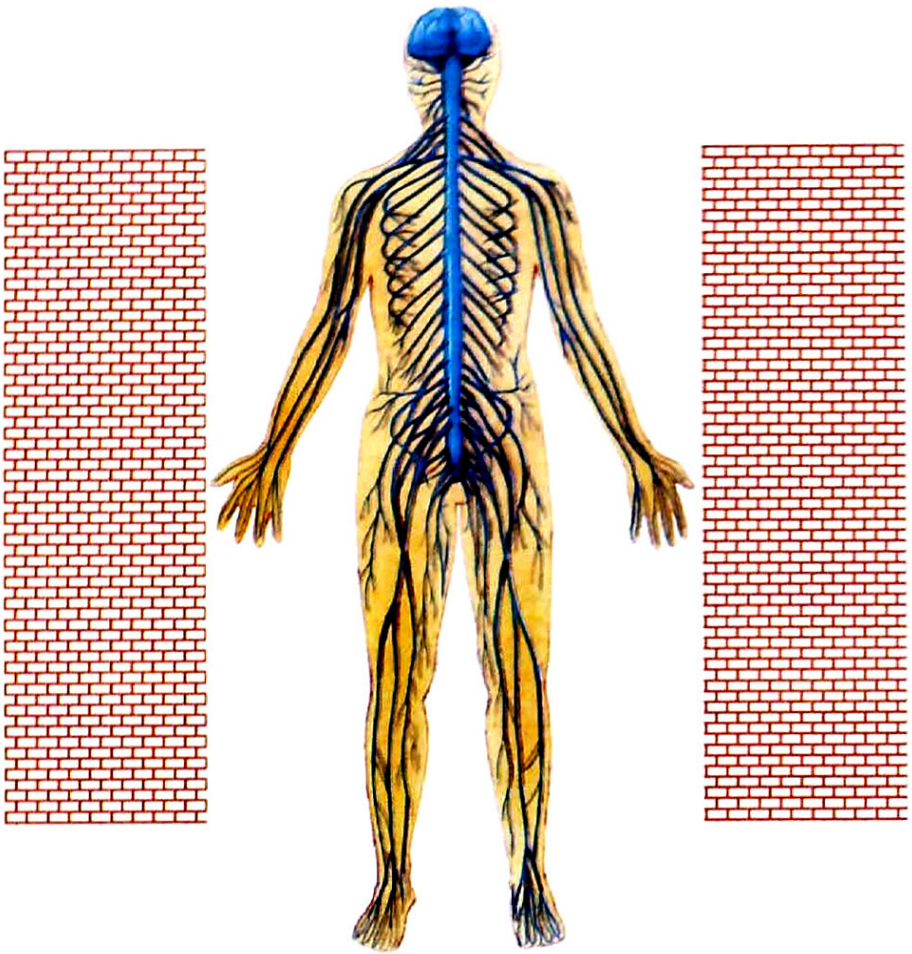
الأعصاب (Nerves) تنقل معلومات وأوامر من وإلى المخ ومن جزء من المخ لآخر .

فالأعصاب تنقل معلومات من العين والأذن ، وغير ذلك من أعضاء الحس إلى المخ ، ليفسر لنا ما نراه أو نسمعه ، ولذا تسمى هذه الأعصاب بالأعصاب الحسية (Sensory Nerves) .

والأعصاب تنقل أوامر من المخ للعضلات لاتخاذ حركة معينة ، فعلى سبيل المثال : عندما نريد ثنى الذراع فإن أوامر من المخ تنتقل لعضلات الذراع باتخاذ الوضع الذى نريده ، وكل ذلك يتم بسرعة فائقة ، ولذا تسمى هذه الأعصاب بالأعصاب الحركية (Motor Nerves).

وما هو الحبل الشوكى ؟

الحبل الشوكى (Spinal Cord) هو أكبر عصب بالجسم ، فيبلغ عرضه حوالى 2 سم ويمتد من أسفل المخ إلى أسفل الظهر مارًا خلال فتحات بفقرات العمود الفقرى . وهو يتفرع لأعصاب كثيرة تنتشر بالجسم ويربط بينها وبين المخ . ويسمى المخ مع الحبل الشوكى مع شبكة الأعصاب المتفرعة بالجهاز العصبى المركزى (The Central Nervous System) .



الجهاز العصبى المركزى

وما هو الجهاز العصبى التلقائى ؟

نحن نستطيع أن نتحكم فى تشغيل الجهاز العصبى المركزى ، مثل اتخاذ القرار بالمشى أو باللا مشى ، وبناء على ذلك فإنه يعمل حسب رغبتنا .

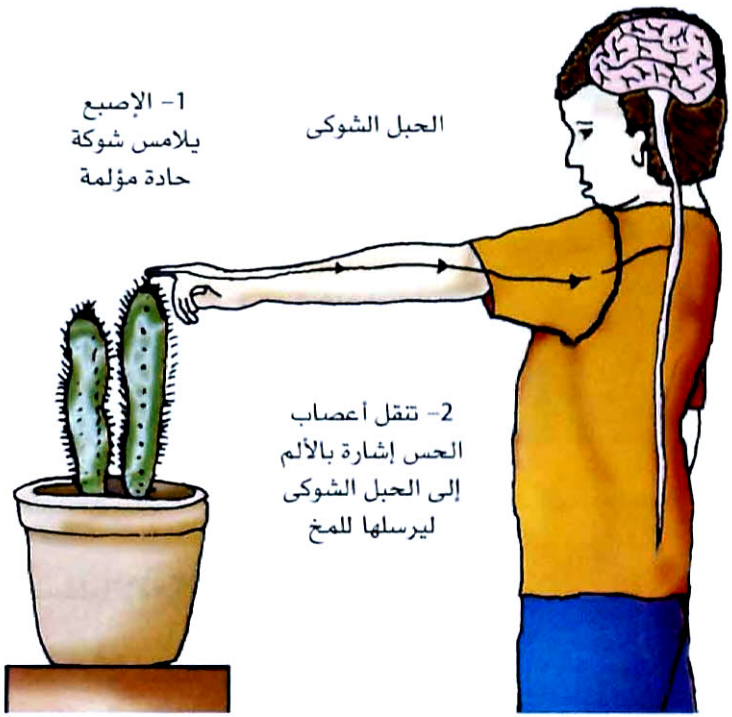
لكن الأعضاء الداخلية تتغذى بأعصاب تجعلها تعمل بصورة تلقائية لا دخل لنا فيها ، مثل : القلب والرئة والكلية .. فهذه الأعضاء

(تُشَغِّلها) الأعصاب باستمرار سواء أثناء اليقظة ، أو أثناء النوم . ولذا فإننا نسمى هذه الأعصاب بالجهاز العصبى التلقائى (The Autonomic Nervous System) .

كما أن الأعصاب المتصلة بهذه الأعضاء لديها القدرة على إبطاء عملها أو إسراعه ، ولذا فإنها تعمل بصورة مزدوجة .

وما هو الانعكاس العصبى ؟

الانعكاس العصبى هو فعل لا إرادى (Reflex Action) يتم بسرعة فائقة ، فمثلاً : عندما يلمس إصبعك شوكة حادة فإنك تبعد إصبعك على الفور عن مصدر الألم ، ولولا هذا الفعل اللا إرادى لغارت الشوكة فى إصبعك وصرت تنزف !



إشارة بالألم عبر الأعصاب الحسية إلى الحبل الشوكى لينقلها إلى المخ

ولكن كيف يتم ذلك ؟ ..

تقوم الأعصاب المختصة بالحس بإرسال إشارة فائقة السرعة إلى الحبل الشوكى والذى ينقلها للمخ .. فيقوم المخ بإصدار أوامر للعضلات بإبعاد اليد عن مصدر الألم ، وكل ذلك يتم فى جزء من الثانية .

أوامر من المخ عبر الأعصاب المختصة بالحركة لإبعاد اليد عن مصدر الألم

اختبر بنفسك الانعكاسات العصبية :

قم فجأة برفع يديك لأعلى تجاه وجه صديق .. ستجده يقوم على الفور بغلق عينيه . فهذا يعد انعكاسًا عصبيا تقوم به الأعصاب على وجه السرعة لحماية العين الحسَّاسة من أذى محتمل .

والأطباء يختبرون الانعكاسات العصبية (Reflexes) للاستدلال على مدى كفاءة الجهاز العصبى .. وهم يقومون بذلك باستخدام مطرقة خاصة (Hammer) يتم طرقها على مواضع معينة .

ففى الصورة التالية يستخدم الطبيب المطرقة على الركبة ويؤدى ذلك لدفع الساق للأمام (انعكاس عصبى) .. وحدوث ذلك يعنى مرور الرسالة العصبية من الركبة للحبل الشوكى . ومنه للمخ والذى يعطى أوامره لعضلات الساق بالانقباض فتتحرك الساق .

ما الذى يجعلنا نشعر بالخدر والتنميل ؟!

إن الأعصاب عندما تهرس أو تلوى فإنها لا تستطيع نقل الإشارات والرسائل . ولذلك فإنك لو قمت بثنى ركبتيك لفترة طويلة لشعرت بتنميل بساقيك .. وعندما تفردهما تشعر (بشكشكة) ، حيث تبدأ الرسائل فى السريان مرة أخرى عبر الأعصاب .

ما مقدار سرعة انتقال الرسائل العصبية ؟

الرسائل التى تنقلها الأعصاب من وإلى المخ هى عبارة عن نبضات كهربية تسرى فى العصب بسرعة فائقة تبلغ حوالى متر واحد فى الثانية بالنسبة للأعصاب بطيئة التوصيل ، بينما تصل سرعتها إلى 100 متر فى الثانية بالنسبة لأعصاب أخرى سريعة التوصيل .

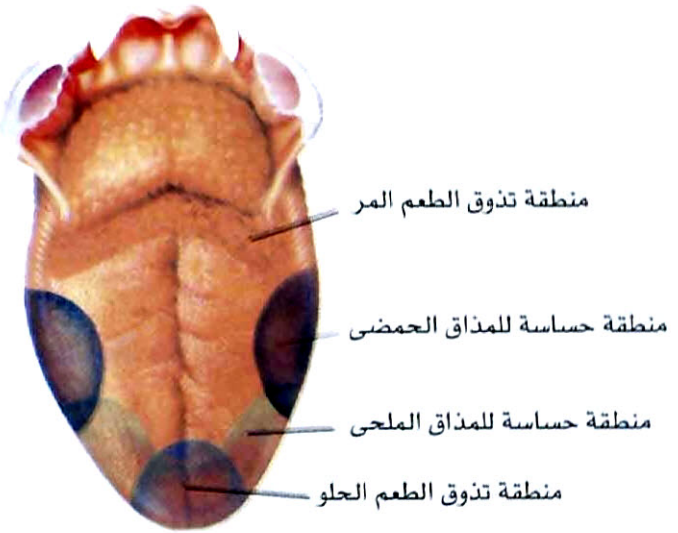
ويبلغ عدد الأعصاب الموجودة بأجسامنا آلاف الملايين !

كيف نتذوق الطعام بلساننا ؟

يحتوى سطح اللسان على حوالى 10 000 وحدة دقيقة ترى بالمجهر تسمى ببراعم التذوق (Taste Buds) .. وعندما نمضغ الطعام ويختلط باللعاب فإنه يسيل إلى داخل هذه البراعم فتميز مذاقه ، وترسل إشارات للمخ عبر عصب خاص فيجعلنا المخ نشعر بمذاق ما نأكله .

وهناك أربعة مذاقات أساسية تحددها براعم التذوق ، وهى : الحُلو، والمُر ، والملحى ، والحمضى (أو الحرّيف) .. وهناك مذاقات أخرى هى خليط ما بين هذه المذاقات الأساسية .

وتختص كل منطقة من اللسان بتذوق مذاق معين من هذه المذاقات.



مناطق التذوق باللسان

صورة مكبرة لحلمة التذوق
تتفاعل خلايا التذوق (أو مستقبلات التذوق)
للكيماويات المذابة فى اللعاب وتحدد مذاقها

لماذا نحتاج لحاسة التذوق ؟

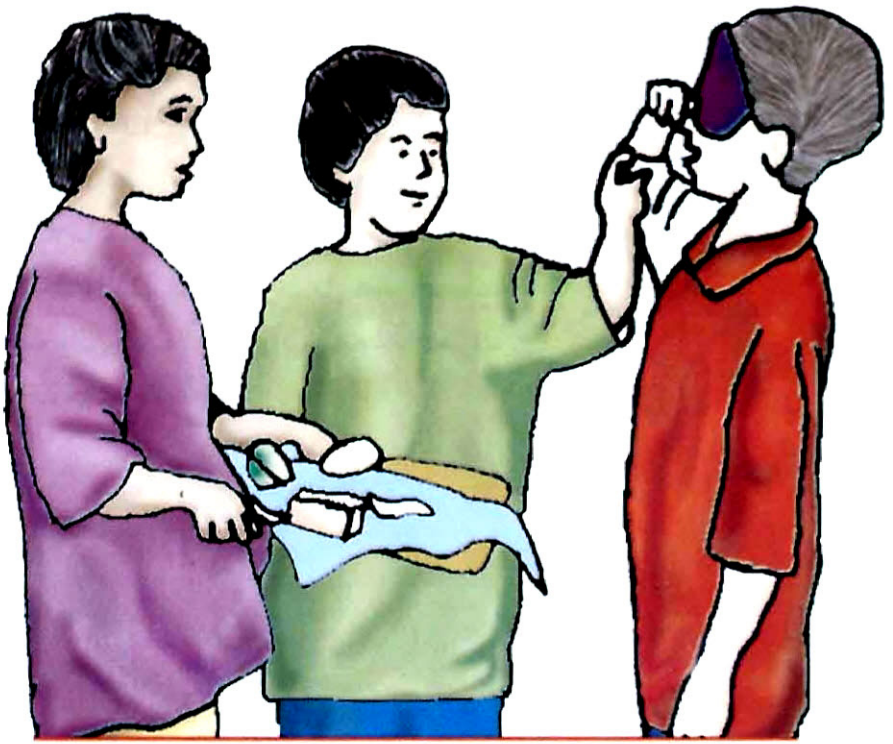
إننا لا نحتاج لحاسة التذوق لنستمتع بما نأكله فحسب ، وإنما نستطيع كذلك من خلال التذوق التعرف على الطعام الفاسد من خلال مذاقه الكريه الشاذ فنطرده للخارج ونتجنب بذلك تأثيراته الضارة على صحتنا .

تجربة :حاسة الشم تكمّل عمل حاسة التذوق !

جهِّز عدة أصناف مختلفة من الأطعمة وقطعها إلى أجزاء صغيرة ، مثل التفاح ، والبصل ، والليمون .. ثم اطلب من صديق لك أن يغطى

عينيه برباط ويسد أنفه بيده ثم ضع قطعة من كل طعام بفمه واطلب منه تحديد نوع هذا الطعام بالاعتماد على حاسة التذوق فقط .

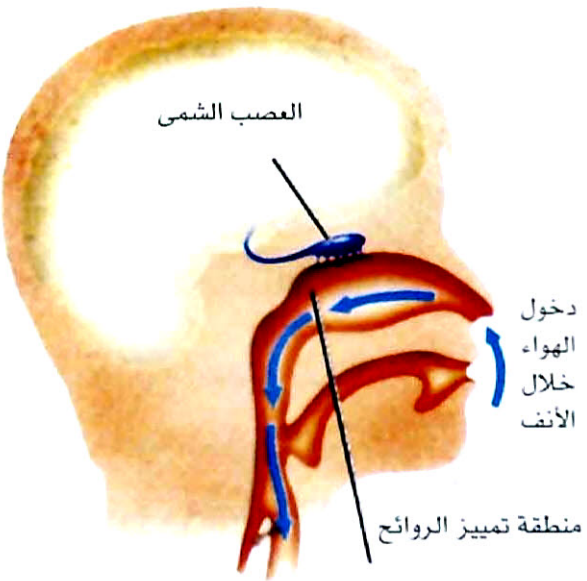
هل تعتقد أن صديقك سينجح فى ذلك ؟



إنه لن يستطيع تحديد نوع الطعام بدقة ؛ لأن وجود حاسة الشم يكمل إحساسنا بمذاق الطعام ، فحاسة الشم تجعلنا نشعر بنكهة الطعام .. ولذلك فإنه عندما نصاب بإنفلونزا وتضعف حاسة الشم لانستطيع تذوق طعامنا بدرجة كافية .

كيف يستطيع الأنف تمييز الروائح ؟

نحن نميز الروائح بطريقة مشابهة لتمييز مذاقات الأطعمة . فالرائحة هى عبارة عن جزيئات كيماوية صغيرة تسبح فى الهواء وعندما نستنشقها بالأنف تصل إلى خلايا أو مستقبلات خاصة بالأنف تميزها ، حيث تتفاعل هذه الخلايا مع الكيماويات المذابة فى مخاط الأنف وترسل رسائل عبر عصب الشم إلى المخ والذى يجعلنا ندرك رائحة ما نستنشقه .



الهواء يدخل من الأنف حاملاً جزيئات الروائح .. وعند قمة الأنف من الداخل توجد مستقبلات لتمييز الروائح ترسل إشارات عبر العصب الشمّى إلى المخ والذى يجعلنا ندرك رائحة ما نشمه .

لماذا نشم روائح أقوى من الأخرى ؟

بعض الروائح مثل العطور أو رائحة الطهى نشمها بدرجة أقوى من غيرها ، وسبب ذلك يرجع إلى غنى هذه الروائح بالجزيئات المتطايرة والتى تثير مستقبلات الرائحة بدرجة أقوى .

لماذا تتميز بعض الحيوانات بحاسة شم قوية ؟

نحن نحصل على الطعام بسهولة (بالذهاب للسوبر ماركت)، لكن الحيوانات تبحث عن طعامها ، ولذا يتميز بعضها بحاسة شم قوية تساعدها فى العثور على شىء تأكله ، وهذه الحاسة القوية ناتجة عن وجود مجموعة كبيرة من مستقبلات الرائحة بأنف الحيوان ، وبالقرب من فتحتى الأنف .

كيف نتعرف على الأشياء بحاسة اللمس ؟

الله - سبحانه وتعالى - حبانا بمميزات كثيرة ، فبالإضافة للتعرف على الأشياء بحاسة البصر يمكننا كذلك أن نتعرف على خصائص الأشياء بحاسة اللمس ، حتى فى غياب حاسة البصر . فيمكننا معرفة ما إذا كان الشيء الذى نتحسسه باردا ، أو دافئا ، أوخشنا ، أو مصقولاً ، أو مجعداً ، أو غير ذلك من الخصائص .

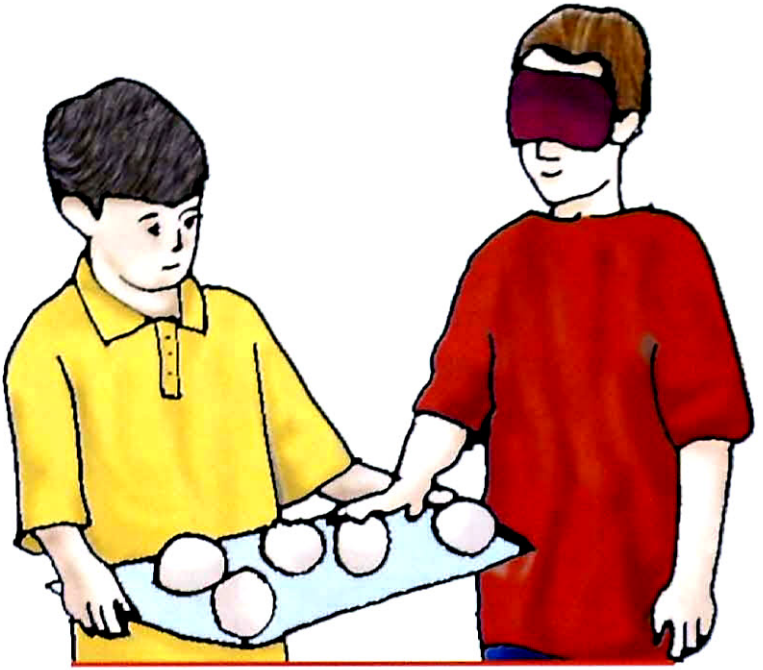
وحاسة اللمس تعمل من خلال مجموعة كبيرة مختلفة من المستقبلات (الخلايا الخاصة) المنتشرة بالجلد والتى تتفاعل تجاه الألم، والبرودة ، والحرارة ، وغير ذلك من المواصفات ، ثم تنقل هذه الإحساسات للمخ عبر الأعصاب فيحدد لنا ما نشعر به من خلال اللمس .

وبعض هذه المستقبلات تعمل بصورة قوية ، فبمجرد ملامسة الجلد لجسم مّا تخبرنا عن صفاته .. بينما تحتاج مستقبلات أخرى لمزيد من الضغط على الجسم حتى تستجيب للعمل .

اختبار

تعرَّف على الأشياء بحاسة اللمس :

جهِّز عدة أشياء فوق صينية مثل تفاحة ، وليمونة ، وكرة تنس ، وبصلة .



اطلب من صديقك وضع ضمادة فوق عينيه ثم قدّم له هذه الأشياء ليتعرف عليها بحاسة اللمس .

كرِّر ذلك مرة أخرى ولكن مع جعل صديقك يضع قفازًا على يده .

هل تعتقد أن صديقك سيمكنه التعرف على هذه الأشياء فى المرة الثانية ؟!

ما هى المناطق الأكثر حساسية للمس ؟

إنها المناطق المحتوية على عدد كبير من مستقبلات اللمس ، وهذه تشمل : الشفاه ، واللسان ، والأصابع وخاصة الأطراف ، وباطن القدم.

أما أقل المناطق حساسية للمس فهى منطقة الظهر بصفة عامة .

وهذا الشكل يوضح لك الأجزاء الأكثر حساسية للمس ، وهى الأجزاء المكبرة فى الصورة .

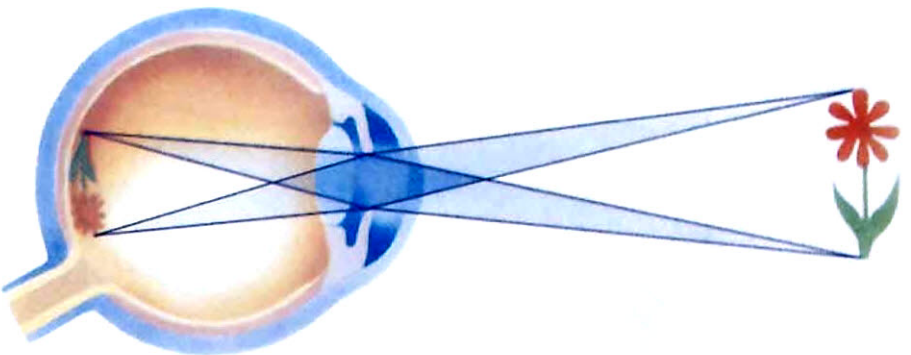
كيف يرى الأعمى بحاسة اللمس ؟

حاسة اللمس عند الأعمى مدربة تدريبًا جيدًا لكثرة اعتماده عليها فى التعرف على الأشياء ، فيمكنه أن (يرى) بحاسة اللمس، بمعنى أن يصف الشيء الذى يلمسه وصفًا دقيقًا ويرسم له صورة فى ذهنه .

كما يمكن للأعمى أن (يقرأ) بحاسة اللمس وذلك من خلال تحسسه للحروف البارزة من خلال ما يُعرف باسم طريقة (برايل) .

كيف ترى العين الأشياء ؟

الضوء ضرورى للرؤية ، فعندما تسقط أشعته على جسم فإنها تنعكس ، وتمر داخل العين خلال الثقب الصغير المسمى بالحدقة أو البؤبؤ (Pupil) والذى يتوسط الكرة الغامقة بالعين والتى تسمى القزحية (Iris) ثم تنعكس أشعة الضوء على عدسة العين (Lens) ثم تتجمع على الجزء الخلفى للعين المسمى بالشبكية (Retina) فتتكون صورة مقلوبة للجسم، ويقوم العصب البصرى بإرسال إشارات للمخ عن هذه الصورة فيجعلنا نراها بوضعها وحجمها الطبيعيين .



تتكون الصورة على الشبكية فى وضع مقلوب لكن المخ يعدلها لنا فنراها فى وضع طبيعى

ما هى النقطة العمياء ؟

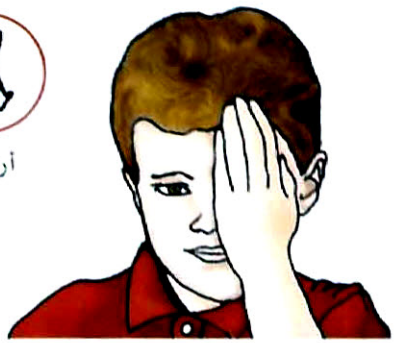
النقطة العمياء (Blind Spot) هى نقطة على الشبكية بمكان مغادرة

العصب البصرى للعين ، وتخلو من الخلايا الحساسة للرؤية . ولذا فإنها عمياء لا تستجيب للرؤية .

اكتشف بنفسك «النقطة العمياء» :

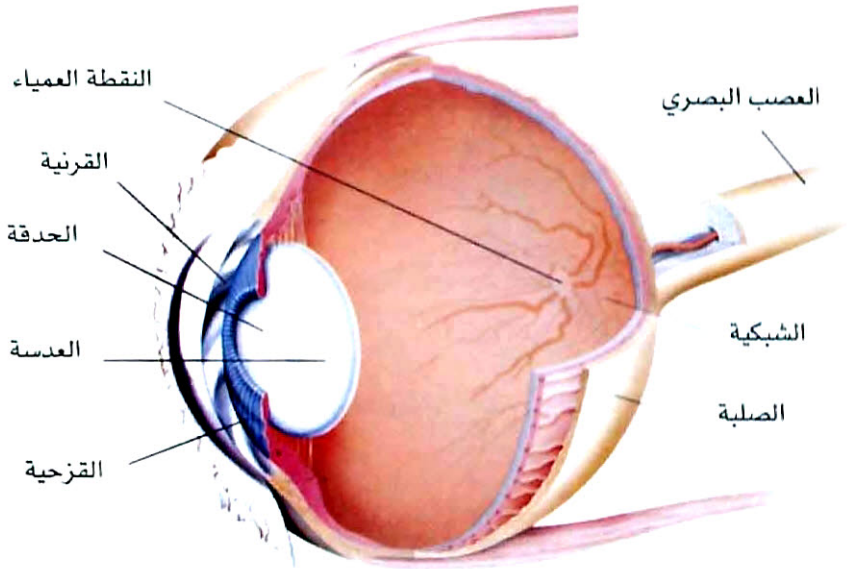
قبعة

أرنب



أمسك بهذا الكتاب أمام عينيك .. وغط عينك اليسرى .. وانظر للقبعة بأعلى الصورة بعينك اليمنى .

قرّب الكتاب تدريجيا تجاه عينيك ستجد أن صورة الأرنب الصغير اختفت فجأة ، لأن الضوء الصادر من صورة الأرنب يسقط على النقطة العمياء بالشبكية أثناء تقريب الكتاب تجاه العين .



تركيب العين

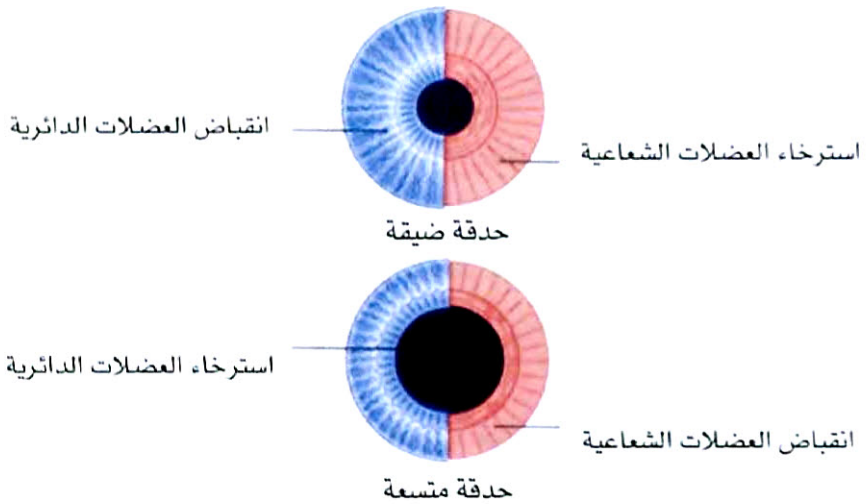
ما هو شكل الخلايا الحساسة للضوء بالشبكية ؟

إن الخلايا الحساسة للضوء بالشبكية أو مستقبلات الضوء والتى تتفاعل مع الضوء الساقط على الشبكية ، هى عبارة عن : خلايا بعضها له شكل قضبان ، والآخر له شكل مخروطات ، ولذا تسمى بالقبضان والمخروطات (Rods and cones) . ومن خصائص هذه المستقبلات أن القبضان تعمل فى الضوء الخافت ، وتميز اللونين الأبيض والأسود وكذلك الرمادى الذى هو خليط بينهما .. أما المخروطات فتعمل فى الضوء الساطع وتميز اللون الأحمر والأزرق والأخضر وباقى الألوان التى هى خليط منها .

ونظرًا لأن المخروطات لا تستجيب إلا فى الضوء الساطع القوى فإننا لا نميز الألوان عندما يأتى المساء وتقل كمية الضوء .

كيف تتكيف العين مع كمية الضوء ؟

حدقة العين تتسع فى الضوء الخافت لاستقبال أكبر كمية ممكنة من الضوء (وتتسع كذلك عند الخوف أو الإثارة) .. وتضيق فى الضوء القوى للحد من كمية الضوء الداخلة للعين (وتضيق كذلك عندما نمارس عملاً قريبًا من العين) .



ولكن كيف يحدث هذا الاتساع وهذا الضيق ؟

تتسع الحدقة باسترخاء العضلات الدائرية المحيطة بها ويحدث فى نفس الوقت انقباض للعضلات الشعاعية . أما ضيق الحدقة فيتحقق بانقباض العضلات الدائرية واسترخاء العضلات الشعاعية (كما يتضح من الشكل السابق) ويحدث ذلك بأوامر من المخ لنتكيف مع كمية الضوء ونتمكن من الرؤية الواضحة .

هل تعرف لماذا ... ؟

لماذا تختلف ألوان العيون ؟

إن لون القزحية يختلف بين الناس حسب كمية وتركيز الخلايا الصبغية الملونة والتى تسمى ميلانين . فالعيون البنية اللون تحتوى على نسبة عالية من الميلانين ، بينما تحتوى العيون الزرقاء الفاتحة على نسبة أقل من الميلانين .

لماذا لنا عينان وليس عين واحدة ؟

وجود عينين يجعلنا نرى صور الأشياء أكثر وضوحًا ، حيث نراها بثلاثة أبعاد (3 Dimensional) ، وهى : الارتفاع والعرض والعُمق ، فكل عين تلتقط صورة مخالفة بدرجة بسيطة عن الأخرى ، ثم يقوم المخ بمزج الصورتين لنراهما صورة واحدة متعددة الأبعاد . كما أن وجود عينين يجعلنا نقدر بدرجة أفضل مقدار بعد الأشياء عنا .

لماذا لنا رموش ؟

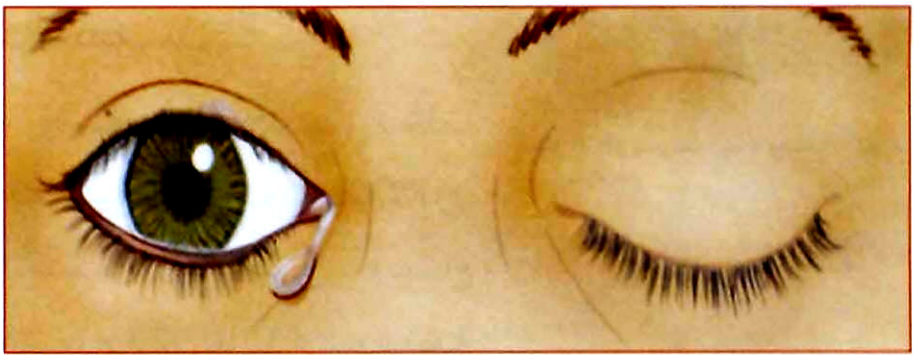
الرموش تعمل كحاجز للعين يحميها من دخول الأتربة والقاذورات .

لماذا لا تسقط العين للخارج ؟

العين تدور فى كل اتجاه ، لكنها لا تميل ولا تسقط : لأنها مثبتة بإحكام فى مكانها بواسطة ست عضلات تتصل بقمتها وقاعها وجانبيها .. وهذه العضلات هى التى تحرك العين فى اتجاهات مختلفة .

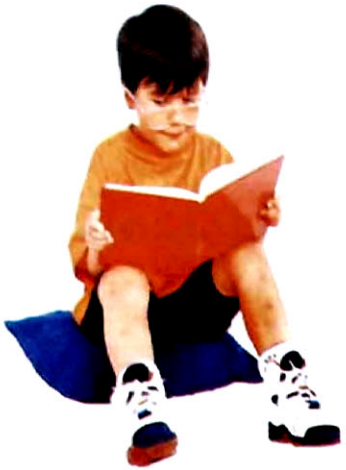
لماذا نقوم بتحريك رموش العين تلقائيا «البربشة» ؟

فائدة هذه الحركة التى نقوم بها - دون وعى - تنظيف وحماية العين ، فالعين مغطاة بطبقة خفيفة من ماء ملحى (الدموع) ، وعندما نقوم (بالبرشة) فإن الجفون تنظف سطح العين ، وتبعد الأتربة عنه (مثلما تقوم مساحات السيارة بتنظيف الزجاج) . وهذا السائل الملحى تفرزه الغدة الدمعية الموجودة بأعلى العين على الجهة الخارجية ، ويتصرف السائل الزائد خلال القناة الدمعية إلى أنبوبة داخل الأنف . ولذا فإننا عندما نبكى ، ويزيد إفراز هذا السائل (الدموع) نشعر بانسداد الأنف .

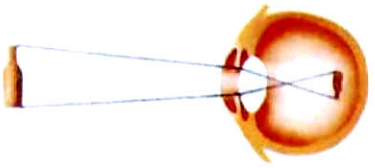


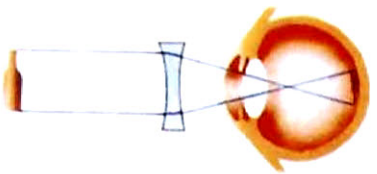
كما أننا نقوم (بالبربشة) لحماية العين فى حالة اقتراب أى جسم منها .

لماذا يستخدم بعض الناس نظارات طبية ؟



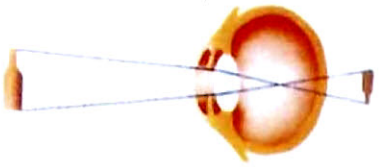
فائدة عدسة العين أنها تكوّن صورة واضحة على الشبكية تمامًا، لكن ذلك لا يتحقق عند بعض الناس مما يضطرهم لوضع عدسات طبية (نظارات) أو وضع عدسات لاصقة . فقد تتكون الصورة أمام الشبكية ، وفى هذه الحالة لا تظهر الأشياء البعيدة بوضوح (قصر النظر) ..

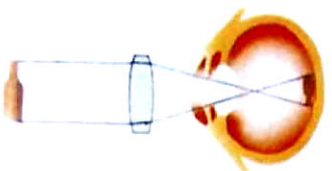




قصر النظر يتم تصحيحه بعدسة مقعرة

ويحتاج تصحيح هذه الحالة لوضع عدسة مقعرة لتفرق الأشعة وتضبط وقوع الصورة على الشبكية.





طول النظر يتم تصحيحه بعدسة محدبة

وقد تتكون الصورة خلف الشبكية، وفى هذه الحالة لا ترى الأشياء القريبة بوضوح .. ويحتاج تصحيح هذه الحالة لوضع عدسة محدبة لتجميع الأشعة وضبط وقوع الصورة على الشبكية .

كيف تعمل الأذن على حفظ توازن أجسامنا ؟

الأذن (Ear) ليست فقط هذا الجزء الظاهر لنا على جانبى الرأس ، وإنما يمتد تركيب الأذن إلى داخل الجمجمة. وفى هذا الجزء الغائر يوجد ما يسمى بالأذن الداخلية والتى تختص بالتعاون مع المخ فى حفظ توازن الجسم .. ولكن كيف يتم ذلك ؟

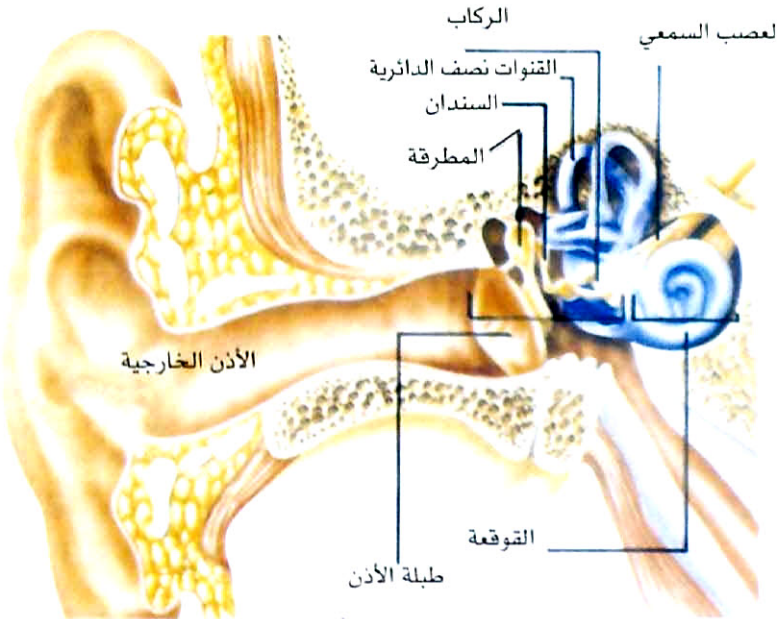
يوجد بالأذن الداخلية ثلاث قنوات نصف دائرية (Semicircular Canals) يصنع كل منها زاوية قائمة مع الأخرى (مثل الجوانب الثلاثة للصندوق) .. وعندما نتحرك أو نميل برأسنا لجانب معين يتحرك السائل الموجود داخل هذه الأنابيب مع حركتنا المعينة ، وتقوم أعصاب بجدران هذه الأنابيب بتحديد تغيرات حركة هذا السائل ، وترسل إشارات للمخ بذلك ليحتفظ بتوازن الجسم فى كل وضع نتخذه.

بفضل الأذن الداخلية يمكننا الاحتفاظ بتوازننا خلال العديد من الأوضاع والحركات

ولذلك فإنه عندما تصاب الأذن الداخلية بمرض معين يؤثر على وظيفة هذه القنوات فإننا لا نستطيع الاحتفاظ بتوازننا .

كيف نسمع ؟

الصوت يُحدث اهتزازت فى الهواء (Vibrations) .. وهذه الاهتزازات يجمعها صوان الأذن (الجزء الظاهر من الأذن) وتمر خلال قناة الأذن إلى طبلة الأذن والتى تهتز بدورها، وتنتقل هذه الاهتزازات إلى ثلاث عظيمات بالأذن الوسطى (المطرقة ، والسندان، والركاب) تقوى هذه الاهتزازت وتنتقل منها خلال سائل بجزء من الأذن الداخلية يسمى القوقعة (Cochlea) .. ويقوم العصب السمعى المتصل بجدران القوقعة بتمييز اهتزازات السائل وإرسال إشارات كهربية للمخ لتفسير هذه الاهتزازات وتفهم معناها ..



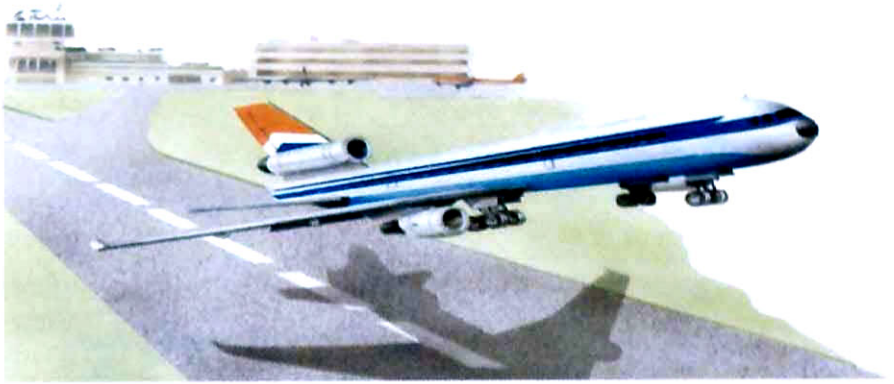
تركيب الأذن

لماذا لنا أذنان وليس لنا أذن واحدة ؟!

وجود أذنين لا يجعلنا نسمع بدرجة أفضل فحسب ، بل يجعلنا كذلك نستطيع تحديد الاتجاه الذى تأتى منه الأصوات .

ماذا يحدث لأذننا أثناء السفر بالطائرة ؟

تغيير الارتفاع بسرعة ، كأثناء الإقلاع بالطائرة ، يصيبنا بطرش خفيف مؤقت لاختلاف ضغط الهواء داخل وخارج طبلة الأذن . وعندما يبدأ الضغط فى التساوى أثناء استقرار الطائرة فى ارتفاع معين ، نشعر (بطقطقة) بالأذن ونستعيد قدرتنا على السمع مرة أخرى .



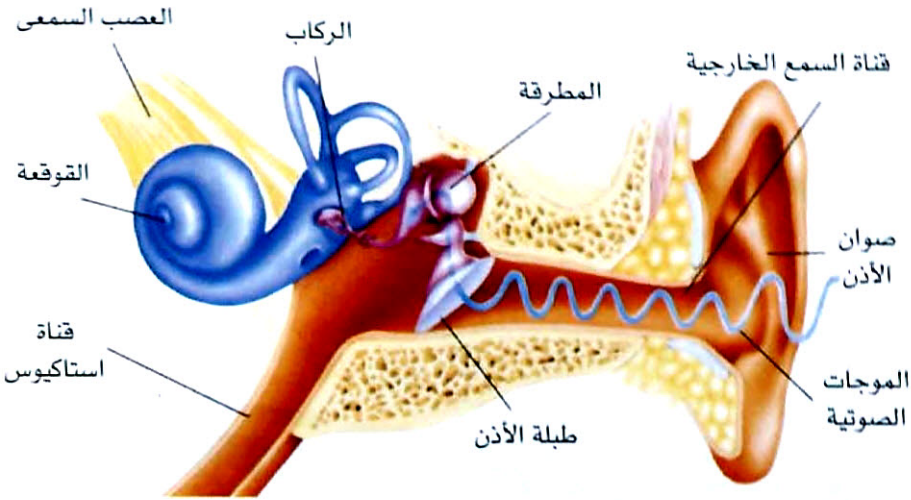
تغيير الارتفاع بسرعة يؤثر على قدرتنا على السمع

ما هو شمع الأذن ؟

هو المادة الشمعية البنية ، الصفراء التى قد تستخرجها بإصبعك من الأذن والتى تفرزها غدد خاصة بقناة الأذن لتحتجز الجراثيم والأتربة وتمنعها من التسلل لداخل الأذن . وأحيانا يزداد إفراز هذه المادة الشمعية فتسد الأذن وتضعف قدرتنا على السمع . وفى هذه الحالة يجب أن نلجأ للطبيب ليقوم بغسل الأذن بمضخة خاصة لاستخراج هذا الشمع .. أما استخراج الشمع بعود ثقاب أو ما شابه ذلك فإنه سلوك خطر قد يؤدى لحدوث ثقب بطبلة الأذن .

وما هى قناة استاكيوس ؟

هى قناة تصل بين الأذن الوسطى وأعلى الزور . وعندما نصاب ببرد شديد ويتسلل المخاط لهذه القناة تضعف قدرتنا على السمع .



ما هى وحدة قياس الصوت ؟

نحن نقيس درجة علو الصوت بوحدة تسمى ديسيبل .. وهذه بعض الأمثلة :

- صوت سقوط إبرة على الأرض يبلغ أقل من 10 ديسيبل .
- صوت موتور ثلاجة يبلغ حوالى 35 ديسيبل .
- صوت طائرة على ارتفاع 30 مترا يبلغ أكثر من 130 ديسيبل.

وقد وجد أن آذاننا لا تتحمل أصواتا تزيد قوتها على 120 ديسيبل ، بل أن تكرار سماع أصوات تبلغ قوتها 90 ديسيبل يضعف قدرتنا على السمع . ولاحظ أن الصوت المرتفع لجهاز التسجيل الخاص قد تزيد قوته على 80 ديسيبل .

كيف تقوم الحنجرة بإصدار الأصوات ؟

بدون حنجرة (Larynx) لا نستطيع أن نتحدث وبالتالى لا نستطيع التحاور والتفاهم بعضنا مع بعض ، والإنسان هو الكائن الوحيد الذى ميَّزه الله بهذه النعمة الكبيرة .

والحنجرة أشبه بصندوق يوجد فى العنق أعلى القصبة الهوائية ، يمتد خلالها ثنيتان تسميان بالأحبال الصوتية (Vocal Cords) .

وعندما نتنفس الهواء للخارج فإنه يندفع بينهما ويؤدى لاهتزازهما محدثا الأصوات .

لكن التحدث يكتمل بمشاركة المخ .. فالمخ يعطى تعليماته للسان والشفاه بالحركة واتخاذ أوضاع وأشكال معينة لصنع الكلمات التى ننطق بها .

اختبار

تحسس بنفسك (صندوق الصوت) :

الحنجرة هى مصدر الصوت . ونظرًا لأنها أشبه بالصندوق فتسمى (صندوق الصوت) .

ولكى تتأكد من ذلك ضع أصابعك على الجزء البارز بالعنق (تفاحة آدم) .. ثم تحدث أو قم بالغناء . ستشعر أثناء ذلك باهتزازات تحت أصابعك ناتجة عن دفع الأحبال الصوتية بالهواء الخارج .

والصوت يتحول إلى حديث بواسطة اللسان والشفاه .

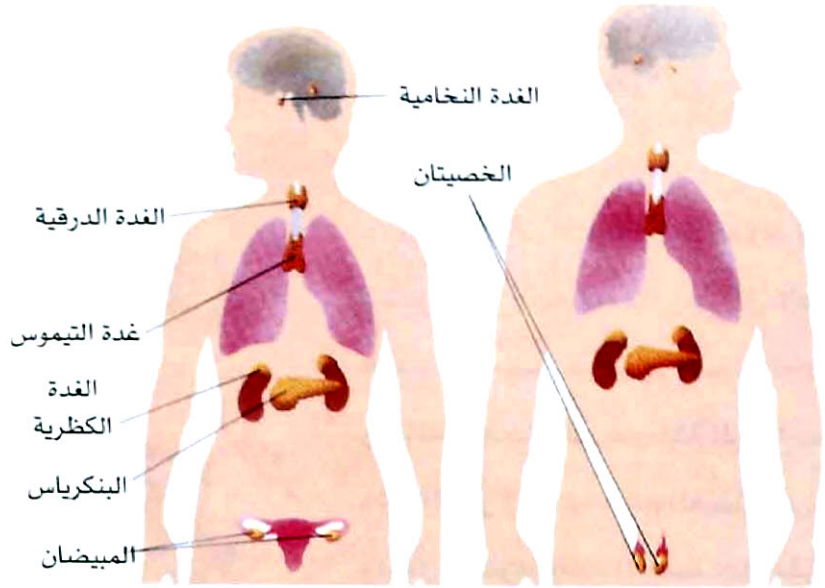
ادفع لسانك تجاه سقف الحنك وحاول التحدث .. هل يمكنك ذلك ؟!

ما هى الهرمونات ؟

الهرمونات (Hormones) مواد كيماوية تسرى مع الدم لتنقل رسائل لأعضاء معينة .. مثل هرمون النمو الذى ينقل رسالة للعظام فى مرحلة البلوغ يحثها على النمو فينمو جسم الطفل إلى فتى .. ومثل الهرمونات الجنسية التى تحث الخصيتين على إنتاج الحيوانات المنوية وتحث المبيضين على إخراج البويضات ، وبذلك يكتسب الفتى أو الفتاة القدرة على الإنجاب .

وبهذا يتضح أن الهرمونات تؤثر فى الجسم تأثيرًا كبيرًا ، كما يؤدى ارتفاع أو انخفاض مستواها عن الحد الطبيعى لأعراض مرضية واضحة .

الهرمونات تنتجها غدد خاصة تسمى بالغدد الصماء (Endocrine Glands) وسميت كذلك لأنها غدد بدون قنوات ، فهى تصب إفرازاتها مباشرة فى الدم .. وهى موضحة فى الشكل التالى .



الغدد الصمَّاء

كيف تؤثر الهرمونات علينا ؟

- ماذا يحدث عندما نخاف أو نغضب ؟

عندما نتوتر أو نتعرض لموقف مخيف (كرؤية حيوانٍ مفترس) تفرز الغدة الكظرية (الموجودة فى الكُلية) كمية كبيرة من هرمون الأدرينالين مما يتسبب فى زيادة ضربات القلب ، وزيادة توارد الدم للعضلات ، وزيادة حركات التنفس، وزيادة العرق .

وهذه التغيرات تحدث بغرض اتخاذ فعل تجاه هذا الموقف العصيب أو المخيف .. أو بغرض تحفيزنا على الفرار منه . ولذا تسمى هذه الظاهرة "Fight or Flight" بمعنى : الشجار أو الفرار .

لماذا كان هناك إنسان عملاق وآخر قزم ؟!

والهرمونات أيضا هى التى تتحكم فى درجة نمونا وأحجام أجسامنا.

انظر لهذا الشكل تجد شخصًا عملاقا وآخر قزما وآخر معتدل الحجم (طبيعيا) ، وسبب هذا الاختلاف راجع إلى نقص هرمون النمو (بالنسبة للقزم) لوجود ضعف بنشاط الغدة النخامية المفرزة لهذا الهرمون .. أو لزيادة هرمون النمو (بالنسبة للعملاق) لحدوث نشاط زائد بالغدة النخامية كما فى حالة إصابتها بورم.

لماذا يتدفق اللبن من ثدى الأم بعد الولادة؟

والهرمونات أيضًا هى التى تحفز على خروج لبن الثدى للرضاعة ، فمن بين الهرمونات التى تنتجها الغدة النخامية هرمون يسمى برولاكتين ، والذى يُفرز بعد الولادة ليحفّز على تدفق وخروج لبن الثدى لرضاعة الوليد .

لماذا هناك مرضى بالسكر ؟

كما أن سبب الإصابة بمرض السكر يرتبط كذلك بالهرمونات .

ففى الصورة الموضحة طفل مريض بالسكر يأخذ حقنة إنسولين ، لأن غدة البنكرياس عنده والتى تفرز هذا الهرمون لا تعمل بكفاءة ، وبالتالى لا تنتج كمية كافية من هذا الهرمون الضرورى لحرق السكر (الجلوكوز) مما أدى لارتفاع مستوى السكر بالدم وحدوث الإصابة بمرض السكر .

لماذا نحتاج للطعام ؟

مثلما نحتاج للهواء لكى نحتفظ بالحياة فإننا لا نستطيع كذلك أن نحيا بدون طعام .

ذلك لأن الطعام يحتوى على مغذيات تمنحنا الطاقة التى نحتاجها للقيام بأنشطتنا المختلفة، وتجعلنا ننمو ونكبر ، وتجدد أنسجتنا التى تهلك مع مرور الزمن ، وتجعلنا قادرين على مقاومة العدوى والمرض .

ونحن نحتاج لمغذيات مختلفة لكى نصير أقوياء ونحتفظ بحالة صحية جيدة ، فلا يجوز أن نعتمد على تناول أصناف معينة من الأطعمة، وإنما يجب أن نتنوع فى غذائنا بشكل يمدنا بمختلف المغذيات وبنسب كافية .. وهذا ما يسمى بالتغذية المتوازنة (Balanced Diet) .

ما هى المغذيات الموجودة بالطعام ؟

أغلب الأطعمة تحتوى على خليط بنسب متفاوتة من الكربوهيدرات (السكريات والنشويات) ، والدهون ، والبروتينات .. وتسمى هذه الأصناف الثلاثة بالعناصر الغذائية .. كما تحتوى على فيتامينات ومعادن . وبعض الأغذية تحتوى على نوع واحد من المغذيات ، مثل السكر ، فهو عبارة عن كربوهيدرات فقط .. والزبدة وهى عبارة عن دهون فقط .

أما الغذاء المثالى إلى حد كبير فى تركيبه فهو اللبن ، حيث تجتمع به أغلب المغذيات بنسب جيدة .

ما هو الهرم الغذائى ؟

ولكن كيف ننظم غذاءنا ؟ أو ما هى الأغذية التى يجب تناولها بكميات كبيرة ومتوسطة وقليلة ؟

للإجابة عن ذلك وضع خبراء التغذية ما يعرف باسم (الهرم الغذائي) ، حيث تمثل قاعدة الهرم الأغذية التى يجب أن تحتل مكانة أساسية فى طعامنا اليومى .. ويليها الأغذية التى تحتل مكانة أقل ، وهكذا .. وذلك كما يتضح من الشكل التالى .

الهرم الغذائى

وصف الهرم الغذائى :

- تحتوى قاعدة الهرم على أغذية غنية بالكربوهيدرات (كالخبز والمكرونة والبطاطس) وهذه ضرورية لأنها تمنحنا طاقة على مدار اليوم ، مما يجعلنا نحتفظ بنشاطنا وقدرتنا على العمل .

- تحتوى الطبقة التالية للقاعدة على خضراوات وفواكه متنوعة (مثل التفاح والموز والفراولة والطماطم والخيار) وهذه الأغذية نحتاجها أيضًا بكمية كافية ، لأنها تمد جسمنا بالألياف التى تنظم حركة الأمعاء وتمدنا بالفيتامينات والمعادن المختلفة الضرورية لإحساسنا بالحيوية .
- أما الطبقة التالية لها فتحتوى على أغذية غنية بالبروتينات (مثل اللبن واللحم والدجاج والسمك) وهذه ضرورية للنمو ولتجديد الأنسجة التالفة.
- أما قمة الهرم فتحتوى على أغذية غنية بالدهون .. ونحن نحتاج للدهون كمصدر مركز للطاقة ولأنها ضرورية لامتصاص بعض الفيتامينات (فيتامينات أ ، د ، ك ، هـ).. لكننا نحتاجها بكمية بسيطة ، ولذا وُضعت هذه المجموعة فى قمة الهرم الغذائى .

ما هى الفيتامينات ؟

الفيتامينات (Vitamins) هى كيماويات يحتاجها الجسم لأغراض مختلفة ونقصها يسبب أعراضًا مرضية . ولذا ينبغى أن نحصل على قدر كاف منها .. وتعتبر الخضراوات والفواكه أغنى مصادرها .

أهم أنواع الفيتامينات ومصادرها

فيتامين أ (A) :

نحتاجه لسلامة الرؤية ولصحة الجلد والشعر . يتوافر فى زيت كبد الحوت ، والجزر ، والأوراق الخضراء للخضراوات .

فيتامين ب (B) :

يوجد منه عدة أنواع تسمى بفيتامين ب المركب ، وتتوافر عموما فى الخبز ، والغلال ، والخميرة ، والحبوب (مثل اللوبيا والفاصوليا الناشفة) . يلعب هذا الفيتامين دورًا هامًا فى عملية انقسام الخلايا ، وفى توليد الطاقة من الغذاء ، وهو ضرورى لسلامة الأعصاب .

فيتامين ج (C) :

يؤدى نقصه لنزيف (مثل نزيف اللثة) والذى يعرف بمرض الإسقربوط (Scurvy) . ويساعد فى امتصاص الحديد ، ويعمل كمضاد للأكسدة ، ويقوى الجهاز المناعى .

فيتامين د (D) :

وهو ضرورى لمتانة العظام .. ويؤدى نقصه لتشوهات بالعظام أو ما يعرف بلين العظام (Rickets) وهو يتكون تلقائيا بالجسم أثناء التعرض للشمس . كما يوجد فى زيت كبد الحوت ، وصفار البيض ، واللبن المقوى .

فيتامين هـ (E) :

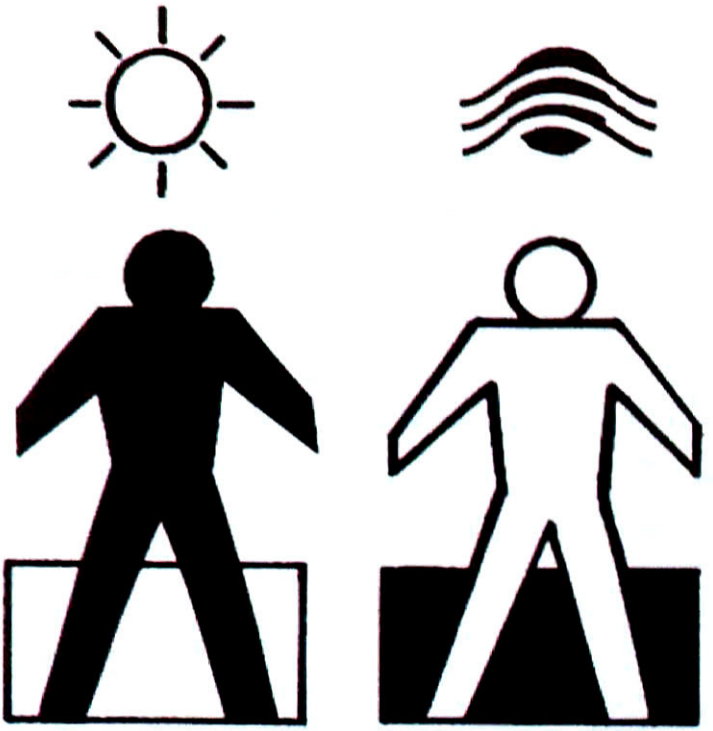
وهو أحد المغذيات الضرورية للاحتفاظ بخصوبة عالية (القدرة على الإنجاب) .

ويتوافر فى الزيوت النباتية ، خاصة زيت جنين القمح وفى البذور والمكسرات والأوراق الخضراء للخضراوات .

فيتامين ك (K) :

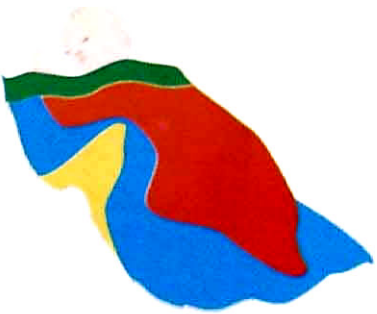
وهو ضرورى لتجلط الدم ، ولذا فإن نقصه يسبب النزيف المستمر لتأخر التئام الجروح .

وهو يتكون فى الأمعاء بفعل البكتيريا ، كما يوجد فى بعض الأغذية وخاصة الأوراق الخضراء للخضراوات ، مثل : الخس والجرجير والسبانخ ، والكرنب .. ويوجد كذلك فى اللحم الأحمر ، والدجاج ، والكبدة ، والألبان .



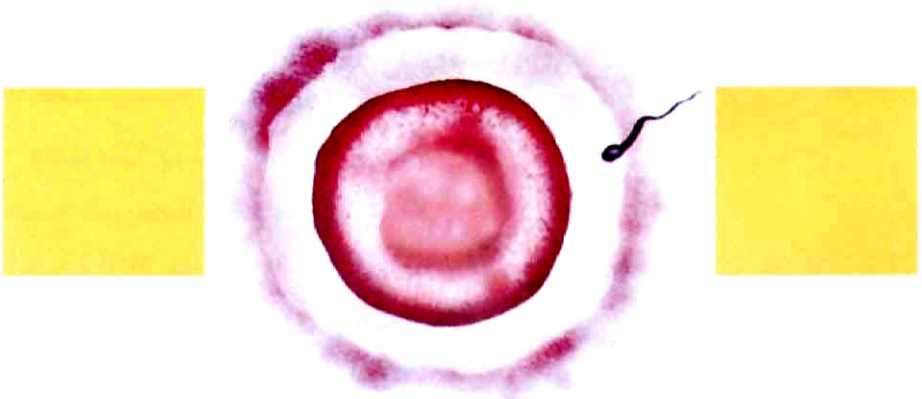
عندما نتعرض لأشعة الشمس يتكون فيتامين (د) تلقائيا بالجسم .. وأصحاب الجلد الفاتح يتكون عندهم هذا الفيتامين بمزيد من السهولة بالنسبة لأصحاب الجلد الغامق .

كيف جئنا للحياة ؟



نحن نتاج خلية من الأب اتَّحدت مع خلية من الأم .. تسمى الأولى بالحيوان المنوى (Sperm) وتسمى الثانية بالبويضة (Ovum) .. وهذا الاتحاد يسمى تلقيحا (Fertilization) ويحدث بعدما يقذف عضو الزوج بالحيوانات المنوية داخل عضو الزوجة من خلال الجماع بينهما .

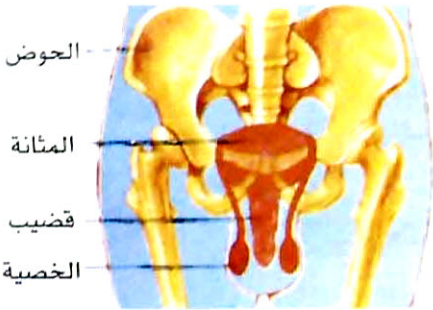
وهذه البويضة الملقحة الناتجة تنغرس فى جدار الرحم وتكون بمثابة البذرة التى ينمو منها الجنين ، حيث تنقسم إلى خلايا أخرى عديدة ، وتكبر فى الحجم لتكوِّن الجنين (Embryo) .



التلقيح

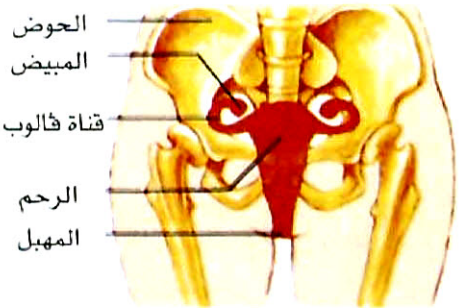
يحدث بحيوان منوى واحد ينجح فى اختراق جدار البويضة والاندماج معها

من أين تأتى الحيوانات المنوية ؟



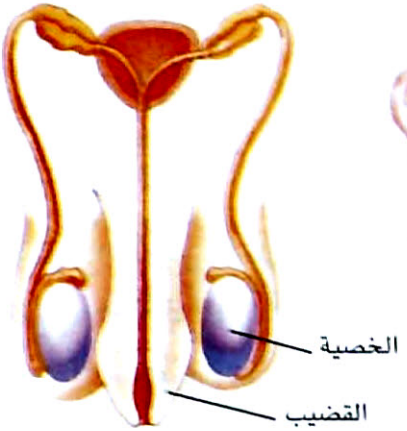
تأتى من غدتين بيضاوين تتدليان خلف القضيب داخل كيس لحمايتهما ويسميان بالخصيتين (Testicles) . ويبدأ عمل الخصيتين فى إنتاج الحيوانات المنوية بعد البلوغ وتنتجان ملايين الحيوانات المنوية يوميًا .

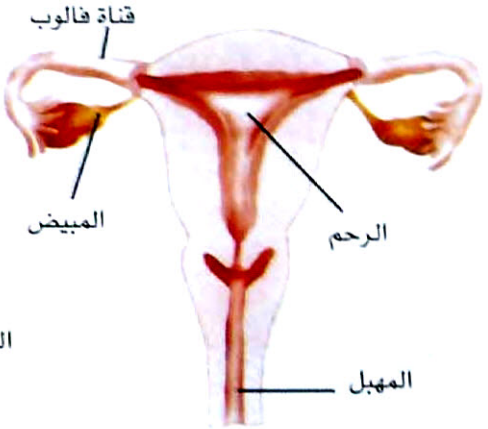
من أين تأتى البويضة ؟



تُولد الفتاة ببويضات جاهزة مخزنة بالمبيضين ، وهما غدتان صغيرتان على جانبى الرحم وتناظران الخصيتين عند الفتى .

وعندما يبدأ البلوغ يبدأ نضج البويضات ، وتخرج بويضة واحدة للتلقيح من أحد المبيضين كل شهر تمر خلال قناة دقيقة تعرف باسم (قناة فالوب) . ويصاحب خروج البويضة من الجسم كل شهر حدوث انهيار لأجزاء من جدار الرحم ، ونزيف بسيط يستمر لحوالى خمسة أيام ، ويعرف باسم الحيض . أما إذا حدث تلقيح للبويضة فلا يحدث الحيض ويبدأ الحمل .





الجهاز التناسلى للذكر

تتدلى الخصيتان خارج الجسم داخل كيس لحمايتهما .. وسبب وجودهما خارج الجسم جعلهما فى درجة حرارة منخفضة نسبيًا تكون مناسبة لإنتاج الحيوانات المنوية .

الجهاز التناسلى للأنثى

الرحم هو الجزء الذى ينمو داخله الجنين ويقوده إلى خارج الجسم خلال قناة المهبل والتى يتم خلالها الجماع

ما هى الولادة ؟

بعدما يكتمل نمو الجنين داخل الرحم وهو ما يستغرق حوالى 36 أسبوعًا (أو تسعة أشهر) يبدأ فى مغادرة جسم الأم .

ولكى يخرج يحدث اتساع بعنق الرحم وتقوم عضلات الرحم بالانقباض بقوة وبصورة متكررة ، مما يؤدى لدفع الجنين للخارج وهو ما يستغرق عدة ساعات . وتعرف هذه العملية بالولادة (L abour) .

ما حجم الجنين داخل الرحم ومتى تظهر أعضاؤه ؟

ينمو الجنين داخل الرحم بسرعة تفوق كل مراحل النمو الأخرى .

بعد 3 أسابيع منذ التلقيح يصير حجمه قريبا من حجم حبة الأرز.

بعد 5 أسابيع تتكون أغلب أعضائه كالرأس ، والمخ ، والعينين ، والقلب ، والمعدة ، وحتى الأصابع . لكنه لا يزال فى حجم مقارب لحجم إصبع الإبهام .

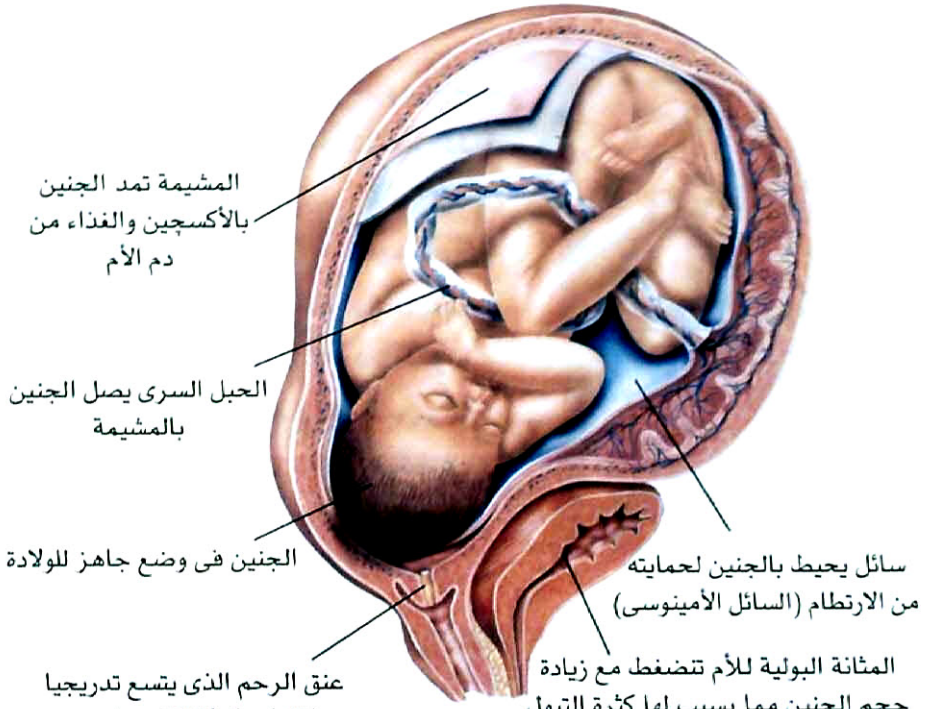
بعد 14 أسبوعا يكتمل تقريبًا نمو الجنين ، لكنه لا يزال صغير الحجم وغير قادر على الحياة خارج الرحم .

بعد 30 أسبوعا (أو مع اقتراب الولادة) يصل طوله إلى حوالى نصف المتر ، ووزنه إلى حوالى $\frac{1}{2}$ 3 كيلو جرام .

كيف يتغذى الجنين داخل بطن أمه ؟

يكون الجنين متصلاً بجسم أمه عبر جسم طويل أشبه بالخرطوم ، يسمى الحبل السرى (Umbilical Cord) والذى يصل بين سرة الجنين وبين المشيمة (Placenta) وهى جزء ينمو من الخلايا التى تنغمس بجدار الرحم ، وتكون على اتصال بتيار الدم بجسم الأم .. وخلال هذا الحبل يمر الأكسجين والغذاء من دم الأم إلى جسم الجنين .

كيف نعرف حالة الجنين داخل الرحم ؟



الجنين داخل الرحم

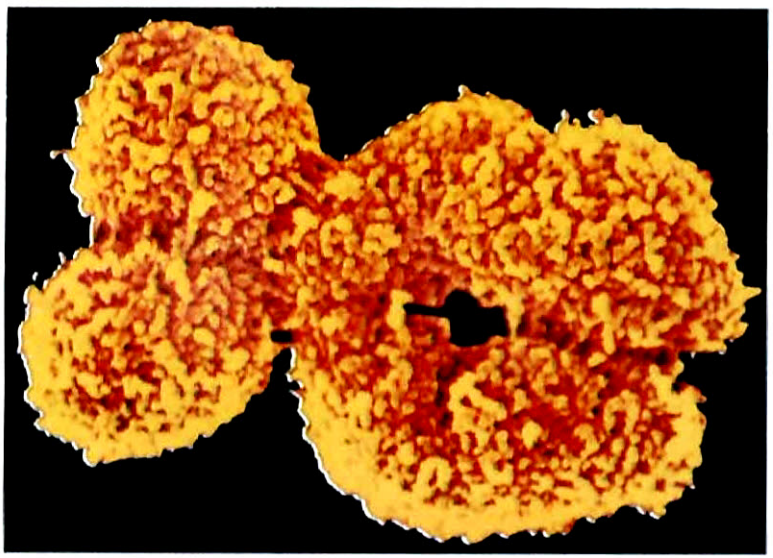
يمكن ذلك من خلال تصوير الجنين داخل الرحم بأشعة خاصة تعرف بالموجات فوق الصوتية (Ultra Sound) .. فيمكن للطبيب من خلال هذا الفحص متابعة نمو الجنين ، وتحديد بعض أعضائه ، ومعرفة ما إذا كان ذكرًا أو أنثى .

ماذا يفعل الجنين داخل الرحم ؟

إنه يتغذى خلال الحبل السرى ، ويُدرب عضلاته من خلال الرفس بقدميه والدفع بقبضة يديه ، وأحيانا يمص إصبعه ، ويفتح ويغلق عينيه ، وينام ، كما أنه يتأثر أحيانا بالضجيج الخارجى !

لماذا يشبه الأبناء آباءهم ؟

فى كل عائلة نلاحظ وجود أوجه للتشابه بين الأبناء وآبائهم ، وذلك يرجع إلى احتواء الحيوان المنوى من جسم الأب ، والبويضة من جسم الأم على أجسام صغيرة (كالعبوات) تسمى بالكروموسومات (Chromosomes) والتى تحدد صفات وملامح الجنين والتى يكتسب بعضها من الأب ، وبعضها من الأم . كما يكتسب ملامح خاصة به .



هذه صورة مكبرة جدا لأحد الكروموسومات والتى توجد فى كل خلايا الجسم وتحمل معلومات تحدد صفات الجسم مثل لون العينين

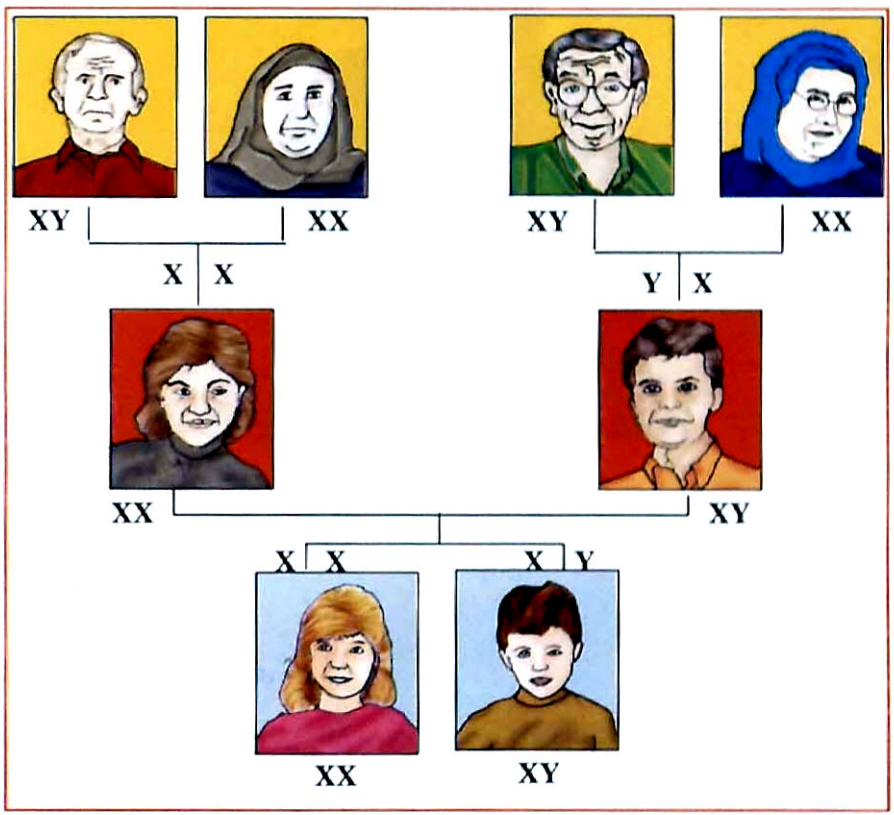
كما أن الكروموسومات الموجودة بالخلايا التناسلية (الحيوان المنوى والبويضة) هى التى تحدد نوع الوليد سواء كان ذكرًا أم أنثى .

وهذا هو التوضيح ..

تحتوى الحيوانات المنوية على نوعين مختلفين من الكروموسومات هما (Y) و (X) ، بينما تحتوى البويضات على زوج متماثل من الكروموسومات هما (X) و (X) .

فإذا لُقّحت البويضة (X) بحيوان منوى يحتوى على كروموسوم (X) كان الناتج أنثى (XX) .. أما إذا لُقّحت بحيوان منوى يحمل كروموسوم (Y) كان الناتج ذكرًا (XY) .

وبذلك فإن الزوج هو الذى يأتى بالذكور أو الإناث وليس الزوجة !



كيف يتحدد نوع الجنين (ذكر أم أنثى) ؟

اختبار

تعرَّف على شجرة عائلتك :

جهِّز صورًا فوتوغرافية لأبيك وأمك وأجدادك وأجداد أبويك ورتبها من الأقدم للأحدث داخل (ألبوم للصور) بحيث تنتهى بوضع صورتك من أسفل .

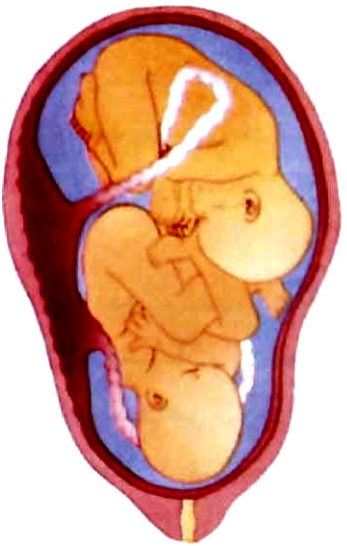
تأمَّل الصور جيدًا وحاول معرفة الصفات الوراثية التى انتقلت من جيل لآخر .

ما سبب ولادة التوائم ؟

أحيانا يحدث انقسام للبويضة بعد تلقيحها ، وبعدما تحدد نوع الجنين سواء كان ذكرًا أم أنثى . فى هذه الحالة تنمو كل بويضة

منقسمة إلى جنين يكون مماثلاً للآخر ومن نفس نوع الجنس .. هكذا التوءم الموضح بالصورة التالية .

وأحيانًا يحدث تلقيح لأكثر من بويضة (بويضتين عادة) فتحدث أيضًا ولادة لتوائم ، لكن التوءم فى هذه الحالة لا يكون متماثلاً ، وقد يكون أحدهما ذكرًا والآخر أنثى .



ما المقصود بالبلوغ ؟

المقصود بالبلوغ (Puberty) الفترة التى تنتهى عندها مرحلة الطفولة، وتبدأ مرحلة النضج الجنسى واكتساب مظاهر الذكورة أو الأنوثة .. حيث يتحول الطفل إلى فتى فيزداد طوله ، ويخشن صوته ، وتنمو أعضاؤه التناسلية وتبدأ فى إنتاج الحيوانات المنوية .

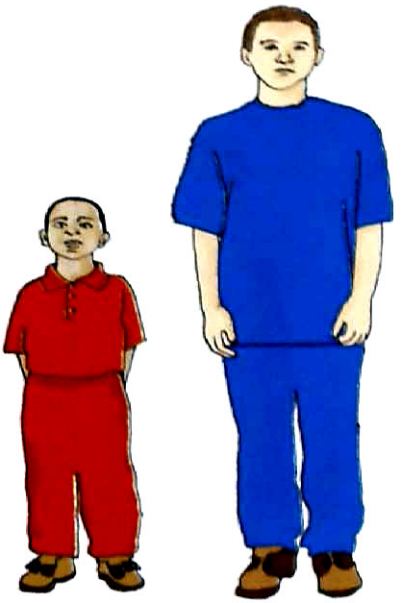
وتتحول الطفلة إلى فتاة فيزداد طولها ، ويزيد ترسيب الدهون بثدييها وردفيها ، بينما يختزل خصرها فتكتسب بذلك هيئة الإناث ، ويزيد نشاط المبيضين وتخرج بويضة كل شهر من أحدهما فتبدأ بذلك الدورة الشهرية .

ويحدث البلوغ ابتداء من سن 10 – 16 سنة ويحدث بين الفتيات فى سن مبكرة بالنسبة للفتيان . وتستمر فترة البلوغ وما يصاحبها من نمو سريع حتى سن 20 سنة تقريبًا حيث يبلغ النمو مداه .

وما سبب مظاهر البلوغ ؟

ترجع مظاهر البلوغ إلى حدوث تغير هرمونى بجسم الفتى أو الفتاة، حيث يبدأ إنتاج الهرمونات الجنسية ، والتى تؤدى لنضج الأعضاء التناسلية ، واكتساب مظاهر الرجولة كنمو الشارب والذقن ، أو اكتساب مظاهر الأنوثة كزيادة ترسيب الدهون بالثديين مما يزيد

حجمهما . كما يزداد نمو وطول الجسم بصفة عامة بسبب زيادة إنتاج هرمون النمو .



هرمونات النمو هى التى جعلت هذا الفتى يزداد فى الطول مقارنة بالطفل المجاور له

لماذا يخشن الصوت فى فترة البلوغ ؟

هذا التغير أيضًا يرجع إلى إنتاج الهرمونات الجنسية الذكرية (هرمون التستوستيرون) والتى تؤدى لزيادة حجم الحنجرة ، وزيادة طول الأحبال الصوتية بحوالى الضعف مما يزيد بالتالى من عمق أو خشونة الصوت .

ما هو ضرس العقل ؟

هو ضرس يظهر فى آخر الفم وبعد ظهور كل الضروس الأخرى ، ويحدث ذلك فى نهاية فترة البلوغ والمراهقة أو فى بداية العشرينيات من العمر .

ونظرًا لأن الفتى خلال هذه الفترة قد صار أكثر نضجًا وحكمة ، فقد شاع الربط بين ظهور هذا الضرس واكتساب الشخصية الرزينة العاقلة .

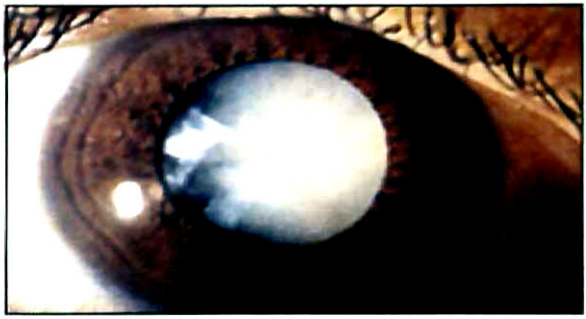
ماذا يحدث لأجسامنا عندما نتقدم فى العمر ؟

عندما نتقدم فى العمر ونصل للشيخوخة تتدهور خلايا الجسم تدريجيًا مما يتسبب فى حدوث تغيرات عضوية ، مثل ضعف العظام .

ولكن مع التقدم الطبى أصبح من الممكن تأخير حدوث هذه التغيرات ، وإطالة العمر الافتراضى للإنسان بإذن الله . وتعتبر التغذية السليمة ، وممارسة الأنشطة الرياضية شيئين أساسيين لتأخير مظاهر الشيخوخة .

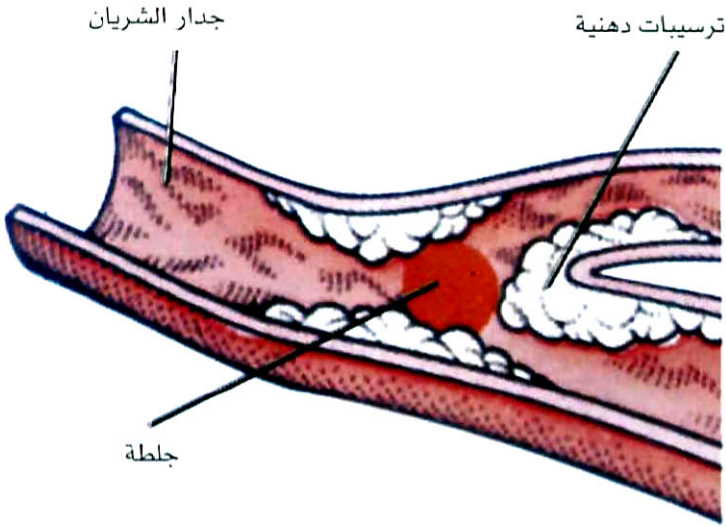
العين :

مع التقدم فى العمر ، تفقد عدسة العين نقاءها وقد تصبح معتمة (كالصورة التالية) مما يعوق مرور أشعة الضوء ، وهو ما يسمى بالكتاراكت (المياه البيضاء) .



كما تنتشر أيضا الإصابة بطول النظر (عدم وضوح الأشياء القريبة) بسبب حدوث تيبس وجفاف بالعدسة .

الشرايين :

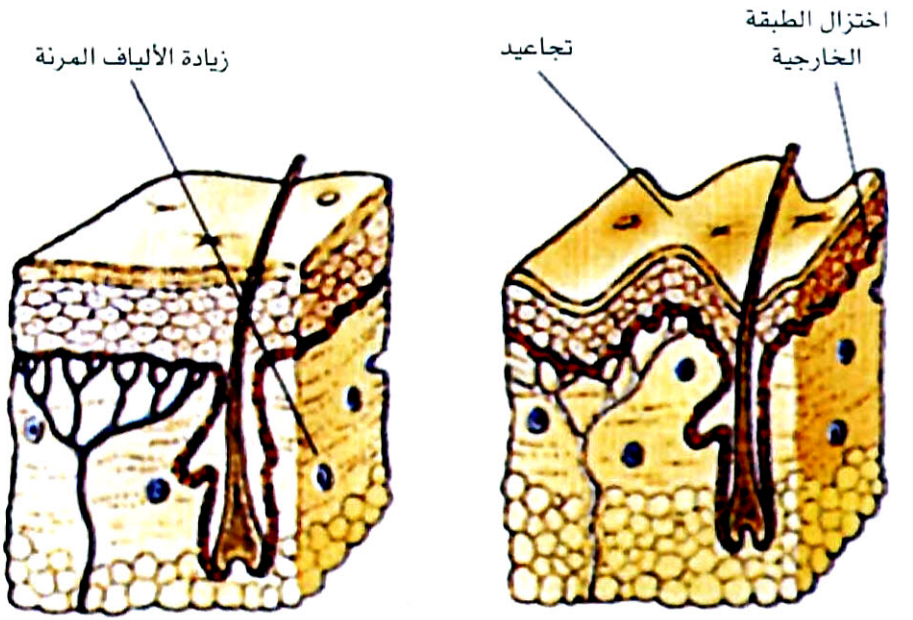


ومع التقدم فى السن تنتشر الإصابة بتصلب الشرايين ، حيث تقل مرونتها ويضيق مجراها الداخلى بسبب الترسيبات الدهنية .. ويساعد على ذلك ارتفاع ضغط الدم ، والتدخين ، وكثرة تناول الدهون. وهذه ينعكس أثرها فى ضعف الدورة الدموية بالمخ ، وعدم

وصول دم كاف لعضلة القلب (قصور الشريان التاجي) وقد تتكون جلطة بأحد الشرايين المتصلبة تؤدى لمشاكل خطيرة .

الجلد :

ومع التقدم فى السن يصبح الجلد خشنا ضعيف المرونة مليئا بالتجاعيد . كما تقل عملية تجديد واستبدال الخلايا بطبقة الجلد الخارجية (البشرة) وتفقد طبقة الجلد الداخلية (الأدمة) جزءًا كبيرًا من أنسجتها الدعامية .



جلد عجوز

جلد شاب

القدرة على الإنجاب :

والتقدم فى السن بالنسبة للرجل لا يحرمه من القدرة على الإنجاب، حيث يظل جسمه قادرًا على إنتاج الحيوانات المنوية . لكن ذلك لا يتحقق بالنسبة للمرأة حيث يتوقف المبيض عن إنتاج البويضات عند بلوغ مرحلة سن اليأس (ما بين 45 – 55 سنة تقريبًا).

حقائق عن الشيخوخة :

- مقدار عُمر الإنسان يخضع لعوامل وراثية !
- أكثر المعمرين على وجه الأرض هم النساء اليابانيات حيث يتجاوز متوسط عمرهن الافتراضى 80 سنة !
- أطول عمر مُعمِّرة وصل إلى 120 سنة وهى الفرنسية (جين كالمنت) !

❖❖ الخلايا :

- يوجد بالجسم حوالى 10 بليون خلية .
- يوجد ما يزيد على 200 نوع مختلف من الخلايا (مثل الخلايا العصبية والخلايا الجلدية والخلايا العظمية) .
- أغلب الخلايا تعيش لفترة محدودة من الزمن .
- تعيش الخلايا العصبية طوال العمر ولا تتجدد .
- الخلايا لها أحجام صغيرة .. فعدد 40 خلية يصنع نقطة بالقلم .
- خلايا الدم الحمراء لا تحتوى على نواة .

❖❖ العين والرؤية :

- تحتوى الشبكية (الطبقة الحساسة للضوء بمؤخرة كرة العين) على حوالى 106 مليون خلية حساسة للضوء .
- أغلب الخلايا الحساسة للضوء بالشبكية تكون من القضبان والتى تميِّز الأبيض والأسود .. أما المخروطات فهى أقل عددًا ، وتميِّز الألوان.

- كل عين تكوِّن صورة مختلفة بدرجة بسيطة ويقوم المخ بمزج الصورتين لتكون صورة متعددة الأبعاد .
- أغلب الأطفال الصغار لديهم (طول نظر) يتحسن تدريجيا مع النمو ، وهو ما يعرف باسم (Emmetropization) .
- تحتاج العجائز لنظارة للقراءة ، لأن عدسة العين تجف بعض الشيء ولا تستطيع تغيير الشكل ، وهو ما يعرف باسم (Presbyobia) .
- نصف الناس فوق سن 80 سنة لديهم إصابة بالكتاراكت (المياه البيضاء) وتظهر غالبًا بالعينين معًا .
- مع التقدم فى السن تتدهور الخلايا الحساسة للضوء من نوع القضبان مما يزيد من صعوبة الرؤية فى الضوء الخافت .

❖❖ الشم والتذوق :

- يستطيع الإنسان تمييز ما بين 10 000 – 40 000 رائحة مختلفة مستخدمًا فى ذلك حوالى 20 مليون خلية حساسة للرائحة .
- يوجد باللسان حوالى 100 000 حلمة للتذوق .
- تقل حاسة التذوق مع التقدم فى العمر .. فالعجوز لديه نصف مقدرة التذوق بالنسبة للطفل .

❖❖ **الهرمونات :**

- الغدة الدرقية أكبر حجمًا عند النساء بالنسبة للرجال .. ويزيد حجمها أثناء الحيض .
- اليود عنصر ضرورى لتكوين هرمون الغدة الدرقية .
- يزيد مستوى هرمون النمو وهرمون البرولاكتين (الهرمون المسبب لتدفق لبن الثدي) أثناء النوم .
- يزيد إفراز هرمونات النمو والكورتيزون الداخلى والأدرينالين والبرولاكتين فى حالات التوتر والتعرض لضغوط نفسية .

❖❖ **المبيض :**

- عند الولادة يحتوى مبيض الأنثى على حوالى 2 - 4 مليون بويضة، وهذه الكمية تمثل رصيدها من البويضات اللازمة للإنجاب ، حيث لا ينتج المبيض بويضات أخرى بعد الولادة .
- خلال كل شهر تنمو حوالى 20 بويضة داخل جراب صغير بالمبيض.. ولا يخرج من هذه البويضة إلا بويضة واحدة ، ويسمى ذلك بالتبويض (Ovulation) .
- يحدث التبويض عادة فى اليوم الرابع عشر قبل نزول دم الحيض.
- عادة يتبادل المبيضان فى إخراج البويضة كل شهر .

- يتوقف التبويض ببلوغ المرأة سن اليأس .

❖❖ الدورة الدموية :

- اكتشف ابن النفيس الدورة الدموية الصغرى (دورة الدم بين القلب والرئتين) .. واكتشف الإنجليزى ويليام هارفى الدورة الدموية الكبرى (دورة الدم بين القلب والجسم) .
- أثناء الراحة تكون نسبة الدم الموجودة بالقلب حوالى 4 ٪ فقط .
- حوالى 13 ٪ من الدم يدور فى الدورة الدموية المخية .
- يدورالدم بالجسم بمعدل 5 لترات فى الدقيقة الواحدة أثناء الراحة .

❖❖ الجلد :

- يوجد حوالى ٣ مليون غدة عرقية بالجلد .
- يزن جلد الجسم حوالى 4 - 7 كيلو جرامات وهو أثقل عضو بالجسم .
- يفقد الإنسان حوالى 60 - 100 شعرة يوميًا .
- يوجد بالجسم حوالى 5 مليون شعرة منها حوالى 100 000 شعرة بالرأس .

- الأظافر تنمو بمعدل نصف ملليمتر فى الأسبوع تقريبًا . وتنمو أظافر أصابع القدمين بمعدل أقل من أظافر أصابع اليدين .
- تنمو الأظافر بمعدل أسرع بين العجائز .

❖❖ العظام :

- عظمة الفخذ (Femur) هى أكبر عظمة بالجسم .
- عظمة الرّكاب (الموجودة بالأذن) هى أصغر عظمة بالجسم .
- عند الولادة يكون للوليد 350 عظمة بعضها مندمج مع الآخر .
- البالغون لديهم 206 عظمة .

❖❖ الأسنان :

- أول سن يظهر عادة فى عمر 6 شهور .
- فى عمر 5 سنوات يصل عدد الأسنان اللبنية إلى 20 سنا .
- يبلغ عدد الأسنان عند البالغين إلى 16 سنا بكل صف .
- طبقة المينا التى تغطى الأسنان هى أصلب مادة بالجسم .

❖❖ التنفس :

- يوجد بالرئتين حوالى 300 مليون حويصلة هوائية .
- يتنفس البالغ بمعدل 10 – 15 مرة فى الدقيقة .

- يتنفس الطفل الرضيع بمعدل 40 – 50 مرة فى الدقيقة .

❖❖ الدم :

- يبلغ عُمر خلايا الدم الحمراء حوالى 3 شهور .
- يزيد عدد خلايا الدم الحمراء عن البيضاء بنسبة 500 إلى 1 .
- حوالى 4 ٪ من الدم مكون من كرات الدم البيضاء والصفائح الدموية .
- يحتوى الهيموجلوبين على حديد لاستخدامه فى الاشتباك بجزيئات الأكسجين .
- الهيموجلوبين يعمل أيضًا كمادة صبغية للدم ، ولذا يظهره بلون أحمر .
- يبلغ عدد خلايا الدم الحمراء حوالى 5 مليون خلية لكل سنتيمتر مكعب من الدم . ويبلغ عددها فى الجسم كله حوالى 25 مليون خلية .
- يبلغ عدد كرات الدم البيضاء حوالى 4,5 – 9 آلاف خلية لكل سنتيمتر مكعب من الدم.
- يبلغ عدد الصفائح الدموية حوالى $\frac{1}{4}$ مليون صفيحة لكل سنتيمتر مكعب من الدم .

❖❖ التغذية والهضم :

- يبقى الطعام بالمعدة لمدة تتراوح ما بين 2 – 4 ساعات .
- يبقى الطعام بالأمعاء الغليظة لمدة 10 ساعات على الأقل .. وأحيانا يظل موجودًا بها لعدة أيام فى حالات الإمساك .
- نسبة 75 ٪ من البراز عبارة عن ماء ، أما باقى المكونات فأغلبها عبارة عن ألياف لا تُهضم وجراثيم .

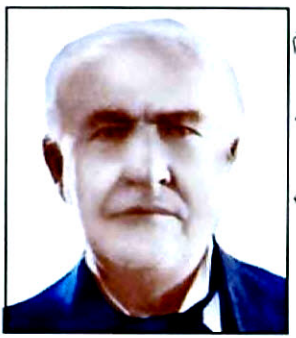
❖❖ معادن وفيتامينات :

- ثلاثة أرباع كمية المعادن الموجودة بالجسم من الكالسيوم والفوسفور ، وتوجد بالعظام أساسًا .
- نصف كمية الماغنسيوم الموجودة بالجسم توجد فى العظام .
- لا يوجد فيتامين ($ب_{12}$) فى الأغذية النباتية ، ولذا يتعرض النباتيون لنقص هذا الفتيامين .
- وجود الدهون ضرورى لامتصاص فيتامينات أ ، د ، ك ، هـ .
- الكوليسترول يُصنَّع جزء منه فى الكبد ونحصل على الجزء الآخر منه من الغذاء ، وهو ضرورى لخلايا الجسم ولتكوين بعض الهرمونات، لكن زيادته تؤدى لأضرار بالقلب والشرايين .

❖❖ وسائل الحماية الطبيعية :

- يحتوى جدار الشعب الهوائية على شعر دقيق (أهداب) يحتجز الغبار والأجسام الغريبة .
- تفرز غدد المعدة حمض الهيدروكلوريك الذى يقضى على البكتيريا .
- الدموع تغسل العين من الأتربة والجراثيم العالقة .
- اللعاب يحتوى على مخاط وإنزيمات تنظف الفم .
- الجلد يفرز مادة زيتية (Sebum) توفر له الحماية وتليِّنه .
- خروج البول ينظف المثانة ومجرى البول من الجراثيم .
- وجود بكتيريا غير ضارة بالمهبل يمنع نمو بكتيريا أخرى ضارة.

أشهر علماء الطب



- **توماس أديسون** : طبيب إنجليزى (1793م – 1860م) اكتشف الغدة الكظرية وساعد فى وضع علم الغدد الصماء (Endocrinology) .

- **الكميون** : طبيب وفيلسوف إغريقى (ولد فى 535 م قبل الميلاد) اكتشف العصب البصرى ، وأول من أدرك أن المخ – وليس القلب – هو المسيطر على الأحاسيس والتفكير .

- **الحَسَن بن الهيثم** : عالم فيزياء عربى (965 م – 1038م) وضع أسس علم الضوء والعدسات .. وأول من أدرك أن الضوء يدخل للعين ولا يصدر من العين ، كما كان معتقدًا قديمًا .

- **إليزابيث جاريت إندرسون** : طبيبة إنجليزية (1833م - 1917م) أول طبيبة تدخل مجال الطب فى إنجلترا متحدية بذلك التقاليد التى كانت سائدة فى ذلك الوقت والتى اعتبرت الطب مهنة الرجال .

- **ابن النفيس** : طبيب عربى تخصص فى التشريح (توفى فى 1288م) أول من اكتشف دورة الدم بين القلب والرئتين (الدورة الدموية الصغرى) .

- **ابن سينا** : طبيب وفيلسوف عربى (980 م- 1037م) وضع كتاب القانون فى الطب (The Canon Of Medicine) .. وهو مرجع طبى ضخم ظل يُدرس فى أوروبا لأكثر من 500 سنة .

- **كارل فون بير** : طبيب من إيستونيا متخصص فى علم الأجنة (1792م - 1876م) مؤسس علم الأجنة الحديث (Embryology) .. وأول من اكتشف جرابات جرافيان التى تحتوى على بويضات .

- **سير فريدريك بانتنج** : طبيب كندى (1891م - 1941م) أول من اكتشف طريقة الحصول على الإنسولين من البنكرياس لعلاج مرضى السكر .

- **كاسبار بارثولين** : طبيب دانمركى (1585 م- 1629م) وضع مرجعا ضخما فى علم التشريح .. واكتشف غدة بارثولين (بالأعضاء التناسلية للأنثى) واكتشف انبه (توماس بارثولين) الجهاز الليمفاوى .

- **ويليام بومنت** : جرّاح أمريكى (1785م- 1853م) اكتشف كيفية هضم الطعام .

- **سير شارلز بل** : طبيب إنجليزى (1774م - 1842م) اكتشف أن هناك أعصابًا حسية وأخرى حركية .

- **سير ويليام باومان** : طبيب إنجليزى (1816م - 1892م) ، كشف التفاصيل الدقيقة للأنسجة .. واكتشف كبسول باومان (Bawman's Capsule) .. وهو جزء بالكلية سُمى باسمه .

- **ألبرت كالمت** : طبيب فرنسى (1863م - 1933م) ، توصل إلى تطعيم ضد مرض السل (BCG) .