

كنز الحقائق العليّة والمعلومات الطريفة عن

# جسم الإنسان

- \* ما الفرق بين مخ الإنسان ومخ الحيوان ؟ وما أجزاء المخ ؟
- \* هل تعلم أن طول أعضائك 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 جننا للحياة ؟ ولماذا نشبه آباءنا ؟
- \* لماذا لنا جلود وشعور وعيون بألوان مختلفة ؟

دكتور/ أيمن الحسيني

المكتبة  
البرلمانية





## المقدمة

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

وبالنسبة للنظام في العمل فإنه يتم وفق برنامج دقيق مُعقد يخضع لسيطرة جهاز جبار اسمه المخ ، والذي بلغ أقصى درجات الاكتمال والنمو عند الإنسان بالنسبة لباقي 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 في الطرافة والإعجاز .

## فلنبدا الرحلة ..

مع خالص تحياتي

**د. أيمن الحسيني**

استشاري الأمراض الباطنة

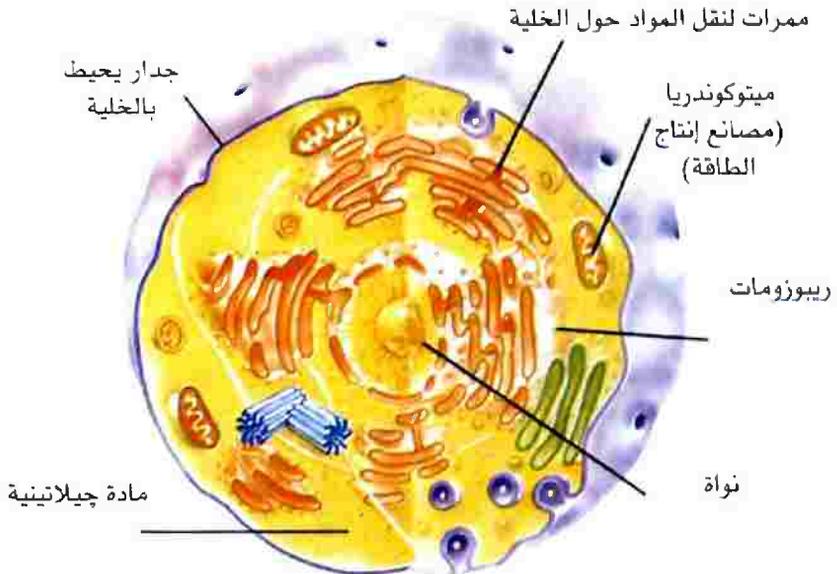


# ما هي الخلية ؟

الخلية (Cell) هي وحدة بناء الجسم ووحدة بناء كل الكائنات . فجسمك يحتوى على ملايين الملايين من الخلايا المختلفة الشكل والحجم والوظيفة . وتتجمع الخلايا المتماثلة بعضها مع بعض لتكوّن نسيجاً .. وهذه الأنسجة تكوّن أعضاء الجسم كالعظام، والقلب، والمخ.



وعلى الرغم من الاختلاف الظاهري بين الخلايا ، إلا أنها جميعاً متشابهة من الداخل ولها تركيب مشترك .



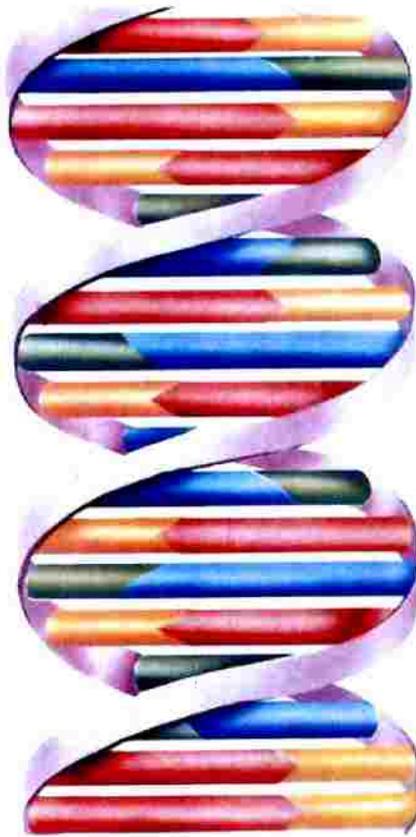
شكل وتركيب الخلية .. تحت المجهر

ففى منتصف كل خلية يوجد ما يسمى بالنواة (Nucleus) والتي 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 .

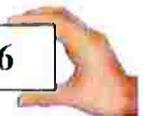
ونحن لا نرى الخلية بالعين المجردة وإنما لابد من الاستعانة بمجهر لتكبيرها عدة مرات .

### ما هو الحمض النووى (DNA) ؟



شكل الحمض النووى

كل خلايا الجسم تحتوى على كروموسومات (Chromosomes) أشبه (بالعُبُوات) أو اللفائف، تلك التي تحتوى على تعليمات وإرشادات تختص بكل جسم عن الآخر فيما يتعلق بتكوينه وصفاته.. وهذه الكروموسومات تتكون بدورها من وحدات تسمى جينات (Genes) .. وكان تلك الكروموسومات تشبه المراجع، والجينات تشبه الكتب .. وهذه التعليمات والمعلومات المختصة بكل جسم مكتوبة أو محفوظة فى مادة كيميائية تسمى الحمض النووى (DNA) والذي هو أشبه بدرج ملفوف .



## ما هو عمر 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 الهضمي تحيا لمدة أسبوع تقريباً 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 لعمر 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 هي أكبر خلية وأصغر خلية بالجسم ؟

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

أما أصغر خلية فهي خلية الدم الحمراء والتي يبلغ قطرها أقل من سبعة آلاف من المليمتر .

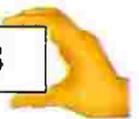
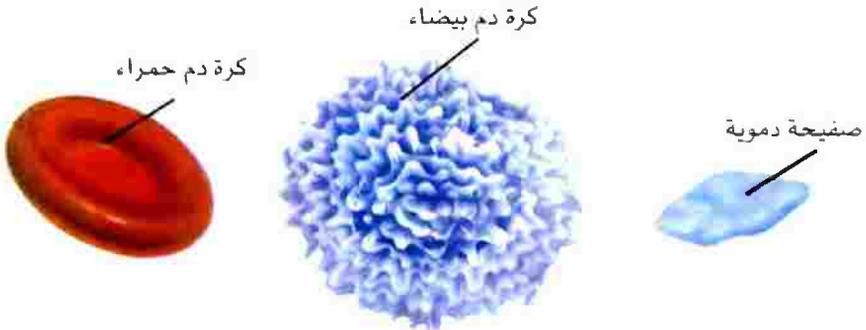
## لماذا يتميز الدم بلون أحمر؟



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 المُحمل بالأكسجين يظهر بلون أحمر فاتح. وعندما يعود الدم للقلب بعدما تحمل (بثنائى 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 (أو خلايا 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 يحتوي الدم كذلك على خلايا صغيرة تسمى بالصفائح الدموية. وفائدتها : حماية الجسم من النزيف . حيث تتجمع عند مكان الجرح وتكوّن ما يسمى بالجلطة التي تسد الجرح . ولولا هذه الوظيفة الهامة لتعرضنا لنزيف مستمر بسبب الجروح التي قد تصيبنا .

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

## ما هي فصائل الدم ؟

في 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 لا بد 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 الهموفيليا ؟

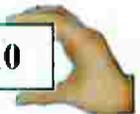
أغلب الناس تلتئم جروحهم ويتوقف نزف دماتهم ، أما مريض الهموفيليا فإنه يعاني من غياب عملية (التجلط) ، ولذا فإنه يمكن أن يتعرض ببسبب أى إصابة لنزيف مستمر يهدد حياته بالخطر .

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



الملكة فيكتوريا  
أشهر حاملة لمرض الهموفيليا

ومن أشهر ضحايا الهموفيليا الملكة الإنجليزية (فيكتوريا) والتي تسببت فى نقل الإصابة بالهموفيليا لعدد كبير من أحفادها .



## لماذا يصاب بعض الناس بالحساسية؟

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



لسع الدبور



العثة (القرادة)



حبوب اللقاح



حيوانات الأليفة

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

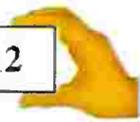


## ما هو التطعيم

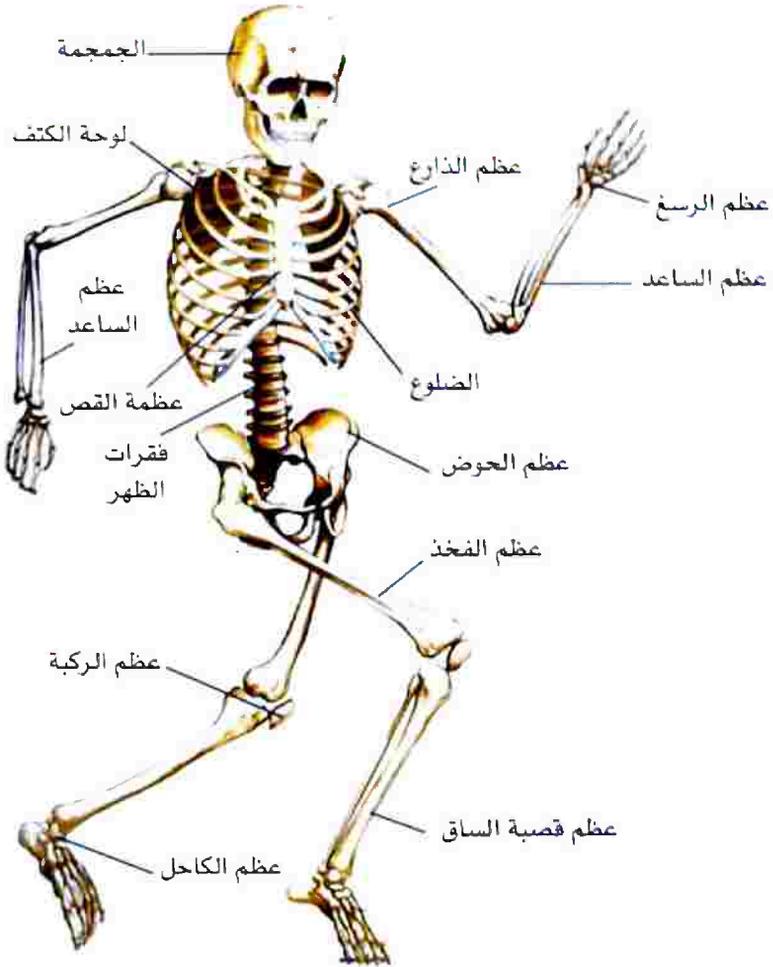


الغرض من التطعيم (Vaccination): حماية الجسم من بعض الأمراض المعينة ، وذلك بتجهيز كرات الدم البيضاء للعمل مسبقا ضد غزو جراثيم هذه الأمراض . ولكن كيف يتم ذلك ؟

من خلال التطعيم تحقن جراثيم الأمراض المراد التطعيم ضدها ، ولكن في 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 بالتالي حدوث المرض .



## لماذا نحتاج أجسامنا للعظام ؟



الهيكل العظمي للإنسان

لو كان جسمك بدون عظام لتهاوى على الأرض ، مثل الأخطبوط...  
فالعظام ضرورية لأجسامنا لأنها تمنح الجسم هيكلًا قويًا يسند  
ويُدعم أعضائه ، والعظام بعضها مع بعض تصنع ما يسمى هيكلًا  
(Skeleton) وتتلاقى العظام عند وحدات تسمى مفاصل (Joints) يمكن  
من خلالها تحريك وثني أجزاء مختلفة من الجسم .

## ما هو المفصل ؟

عند تلاقي 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 السرجى (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 مفرغة (Spongy) . والعظام المصمتة هى ثانى أصلب مادة فى الجسم بعد طبقة المينا التى تغلف 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 تكبر تلتحم بعض العظام، فيقل عددها عند الإنسان البالغ إلى حوالى 206 عظمة .

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

- أصغر عظمة بالجسم : هي عظمة الركاب (Stirrup) الموجودة بالأذن والتي 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 هي التي تجعل أجزاء جسمنا تتحرك . فكل الهيكل العظمي مغطى بعضلات تحرك العظام وتعطى للجسم شكله المميز . فعضلات الوجه هي التي تحرك الخدين ، والحاجبين ، والأنف ، والفم ، والفك .. كما تحتوى الأعضاء الداخلية على عضلات ، مثل العضلات المبطنة لجدار المرئ والمعدة والأمعاء والتي تؤدي لانقباض هذه الأعضاء ودفع الطعام خلالها . كما أن القلب في حد ذاته مجرد عضلة قوية لا تتوقف عن الانقباض مما يتسبب في 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 ، وبالتالي 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 تؤدي العضلة وظيفتها تعود لحالة الانبساط أو الاسترخاء (Relaxation) مرة أخرى حيث ترتخي أليافها ويزيد طولها .

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

### لماذا تعمل العضلات أزواجا ؟

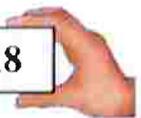
العضلات دائما ترفع ولا تدفع ، ولذا فإننا في أغلب حركاتنا نحتاج لزوج أو لمجموعتين من العضلات ، إحداهما تنقبض والمخالفة لها تتبسط . دعنا نوضح ذلك بمثال :

عندما تثنى ذراعك لأعلى فإن عضلات الذراع الأمامية (Biceps) تنقبض ، ويمكنك استشعار ذلك بوضع يدك حولها .. وفي نفس الوقت فإن عضلات الذراع الخلفية تتبسط . وبنفس هذه الكيفية تقوم بأغلب حركاتنا ، فدائما هناك عضلات تنقبضها ، وعضلات معاكسة لها تبسطها حتى تتمكن من القيام بالحركة المطلوبة .

### لماذا تقوى العضلات بالرياضة ؟

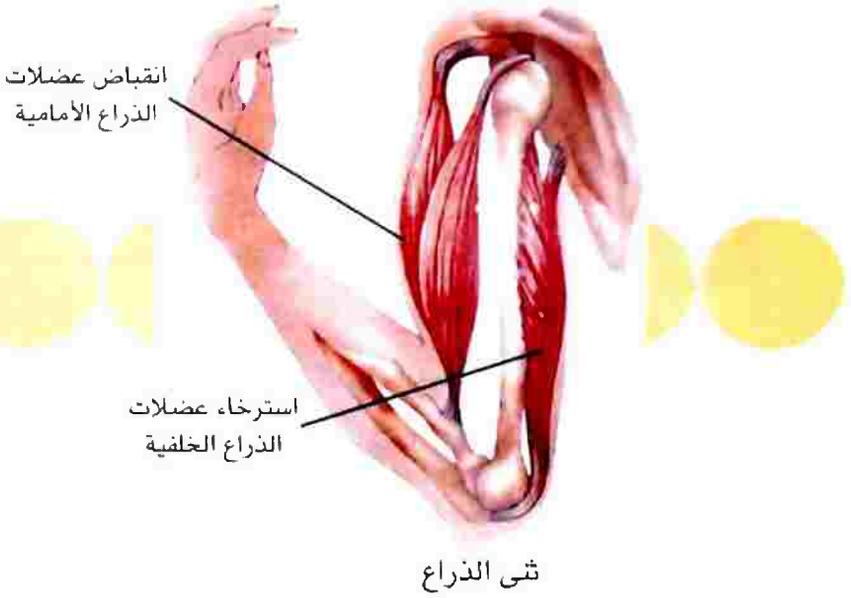
إن العضلات تتكون من حزم من الألياف والتي تنقبض كلما استخدمنا العضلات . وتكرار هذا الانقباض ، خاصة المصحوب بقوة عالية ، يؤدي لزيادة سمك هذه الألياف العضلية ، وبالتالي لزيادة سمك وقوة العضلة .

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



## ما هو الوتر؟

الوتر (Tendon) أشبه بالحبل القوي المتين الذي يصل العضلة بالعظم . ويمكنك تحسس الأوتار بظفر يدك أثناء ثني وفرد أصابعك . وأقوى أوتار الجسم (وتر أكيليس) ، ويمكنك تحسسها فوق عظم الكاحل .



## ما هو عدد عضلات أجسامنا؟

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

وأكبر عضلات الجسم هي عضلة الألية الكبرى (Gluteus Maximus) والتي نأخذ فيها الحُقن . أما أقوى عضلات الجسم فهي التي تستخدم في مضغ الطعام ، ولذا تسمى بالعضلة المضغية (Masseter) .

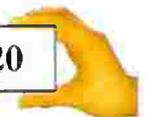
## ما العمل الذي يقوم به القلب ؟



عمل القلب هو ضخ الدم إلى الرئتين ثم استقباله بعد تنقيته وضخه مرة أخرى إلى مختلف أنحاء الجسم ، وهكذا . وتسمى الخطوة الأولى بالدورة الدموية الصفرى ، 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 ، فتم تنقيته من ثانى أكسيد الكربون وطرده خارج الجسم مع الزفير ، بينما تُحمّل الدم بغاز الأوكسجين 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 : الأذنين والبطين الأيمن، والأذنين 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 أمامي للقلب



الأورطى

الشريان الرئوى

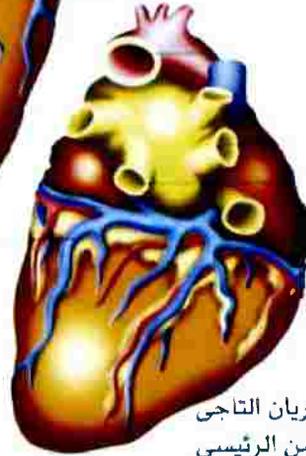
الشريان المقوس الأيسر

وريد تاجى

وريد رئوى

عضلة القلب

الشريان المقوس



الأورطى

وريد رئوى

وريد رئوى

وريد رئوى

منظر خلفى للقلب

الشريان التاجى

الأيمن الرئيسى

الأذين الأيمن

شريان يحمل الدم للجسم (الأورطى)

الأذين الأيسر

وريد يحمل الدم من الرئة

صمام يحرس مخرج القلب

البطين الأيسر

صمام بين الأذين والبطين

البطين الأيمن

القلب من الداخل

## وما هو شكل القلب من الداخل ؟

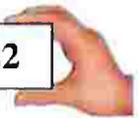
القلب مكون من جانبين أو نصفين . يتكون كل منهما من حجرة علوية وحجرة سفلية ، وتسمى الحجرة العلوية بالأذين (Atrium) وتسمى الحجرة السفلية بالبطين (Ventricle) .

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

ويستطيع الطبيب باستخدام السماعا 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 تقريبا ، 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 تقريبا أو بمعدل 1500 مرة يوميا .



## ما هي أنواع الأوعية الدموية ؟

الأوعية الدموية Blood

Vessels هي أوعية يسرى داخلها

الدم ، كما يسرى الماء داخل

الأنابيب ، وهي تختلف في

مواصفاتها .. ومنها ثلاثة أنواع ،

وهي : الشريان (Artery) ،

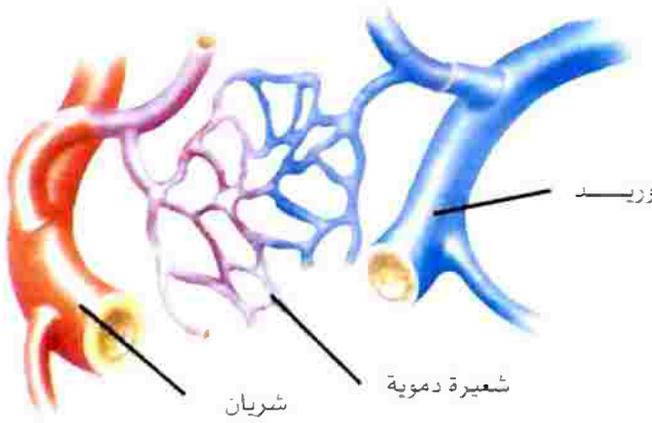
والوريد (Vein) ، والشعيرة

الدموية (Capillary) .



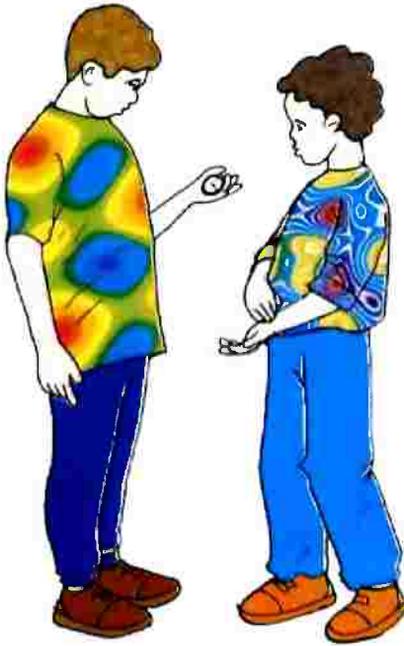
فالشرابين تختص بحمل الدم الغنى بالأكسجين بعيداً عن القلب لتوزعه على الجسم (باستثناء الشريان الرئوي) .. أما الأوردة فتعود بالدم المليء بثاني أكسيد الكربون إلى القلب ليضخه إلى الرئتين لتنتيقته (باستثناء الأوردة الرئوية الأربعة) .. أما الشعيرات الدموية ، فهي عبارة عن أوعية دقيقة تصل بين الشريان والوريد 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 بثاني 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 رقيقاً نسبياً وتقل به الخلايا العضلية .



تتصل الشرايين والأوردة بشبكة من الشعيرات الدموية .. حيث تتفرع الشرايين تدريجياً إلى شعيرات دموية لتغذي الخلايا بالدم الغني بالأكسجين ثم تتصل الشعيرات الدموية بعضها ببعض وتكبر تدريجياً لتكون الأوردة التي تعود بالدم (الغني بثاني 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 انفتاح وتمدد الشريان الموجود بهذا الموضع أثناء مرور الدم خلاله مع ضربات القلب المتتالية .. هذه الضربات نسميها بالنبض (Pulse) .

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

# كيف يدخل الهواء إلى الرئتين ؟ وكيف يغادرهما ؟

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

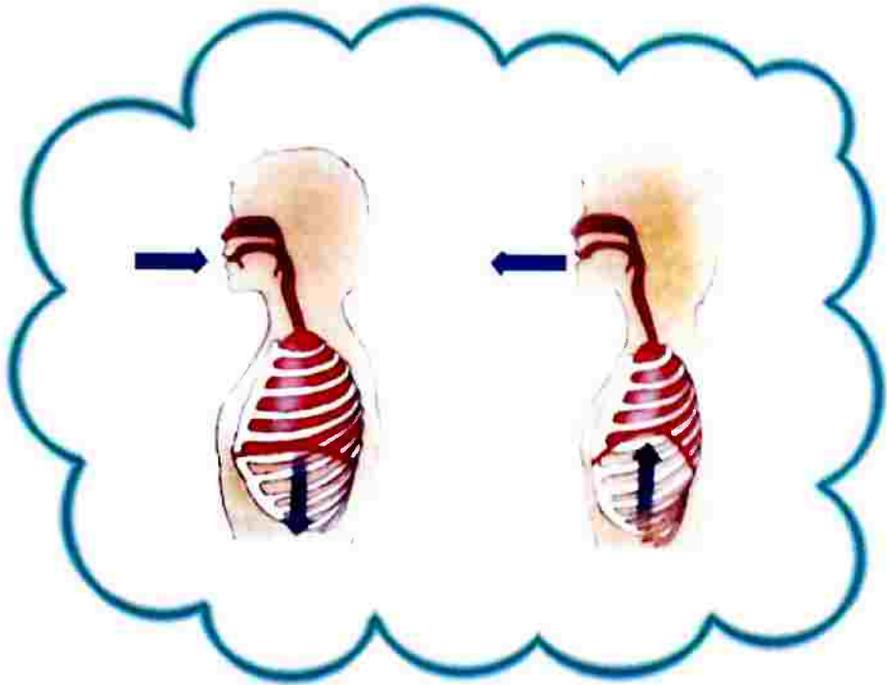


إن هذه الحركة لا تقوم بها الرئتان نفسيهما ، وإنما هي ناتجة من  
حركة العضلات الموجودة بين  
الضلوع ، وحركة الحجاب  
الحاجز (Diaphragm) والذي هو  
عبارة عن لوحة عضلية أسفل  
الرئتين .



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 ترتخي العضلات الصدرية ويرتخي الحجاب الحاجز متحركا لأعلى . متخذا وضعه الأصلي . فيؤدى ذلك لعصر الهواء من الرئتين ، ومغادرته لهما .



شهيق

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

زفير

يتحرك الحجاب الحاجز لأعلى فيطرد الهواء من الرئتين .



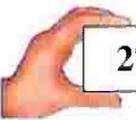
## لماذا نحتاج للتنفس ؟

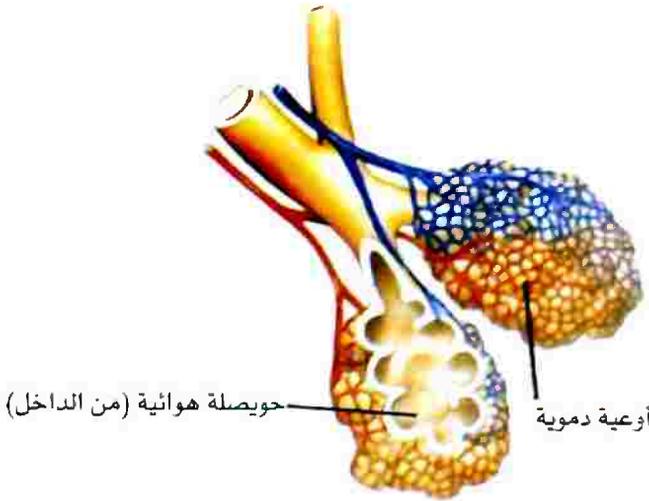
نحن لا نستطيع أن نحيا بدون تنفس : لأن الهواء الذى نتنفسه يحتوى على غاز اسمه الأوكسجين يحتاجه الجسم ليظل محتفظا بالحياة ، لأنه ضرورى للعمليات الكيماوية وتولد الطاقة بأجسامنا .



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

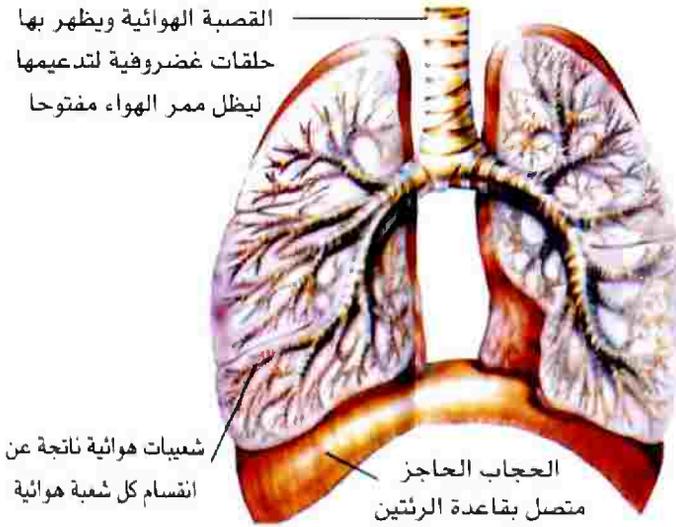
وفى نفس الوقت يفادر غاز ثانى أكسيد الكربون الدم إلى الحويصلات الهوائية ليخرج من هواء الزفير .





في نهاية التفرعات العديدة للشعب والشعبيات الهوائية توجد الحويصلات الهوائية والتي تشبه عناقيد العنب والمحاطة بأوعية دموية تأخذ من الحويصلات الأوكسجين وتطرد إليها ثاني أكسيد الكربون .

القصبة الهوائية ويظهر بها  
حلقات غضروفية لتدعيمها  
ليظل ممر الهواء مفتوحا



شكل الرئتين من الداخل

## اختبر بنفسك هواء الزفير

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

ستلاحظ تكوّن 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 بارداً .

## حوصلاتك الهوائية تغطي 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 الحوصلات الهوائية يفوق 300 مليون حويصلة بالرئتين .

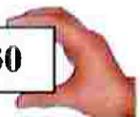
ولكى تتصور هذه المساحة الشاسعة التى تبدو لنا غير ظاهرة فإن الحوصلات الهوائية لو وضعت مفرودة لأمكنها تغطية مساحة من الأرض تكفى سبع سيارات متجاورة !!

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

أما خلال حركات التنفس العادية التى 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 يشعركمنا بالاختناق والتلهف إلى الهواء المليء بالأكسجين .



## هل تعرف لماذا ... ؟

### لماذا نقوم بالسعال أحيانا ؟

نحن نسعل لكي 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 وبالتالي يندفع لأسفل بسرعة مما يؤدي لاندفاع الهواء أيضا بسرعة ، فيؤدي لهزات مفاجئة للأحبال الصوتية مما يحدث صوت (الزغطة) .

### لماذا يحمل الغواصون معهم أسطوانات هواء ؟

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



## لماذا لنا أسنان مختلفة الشكل ؟



إن عملية الهضم تبدأ فى الضم يمضغ 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 .

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

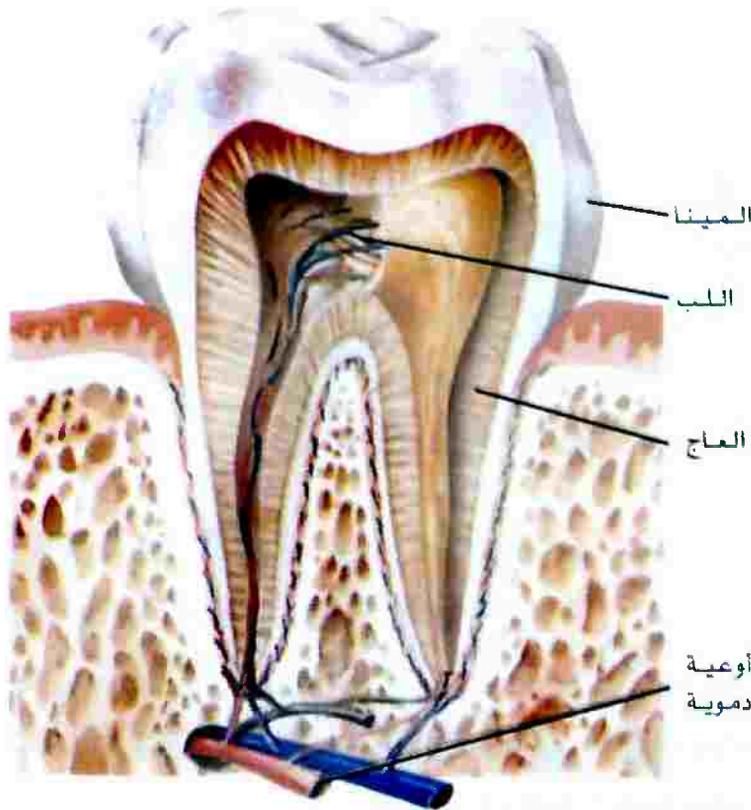
ثم يمر الطعام بعد ذلك للضروس والتى تتميز بسطح عريض يجعلها قادرة على طحن الطعام وتحويله إلى مضغة طرية يمكن بلعها بعد ذلك .

### ومم تتركب أسناننا ؟

تسمى الطبقة الخارجية للسن (أو الضرس) بالميينا (Enamel) وهى أصلب مادة فى أجسامنا .. ويليهما 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 تقريباً وتكتمل تدريجياً وتسمى بالأسنان اللبنية ،  
 ويصل عددها فى كل صف إلى عشرين سنّاً . وفى عمر ست سنوات  
 تستبدل الأسنان اللبنية تدريجياً بأسنان دائمة يصل عددها مع الوقت  
 إلى 32 سنّاً لكل صف .

## أين يذهب الطعام بعدما نبلعه ؟

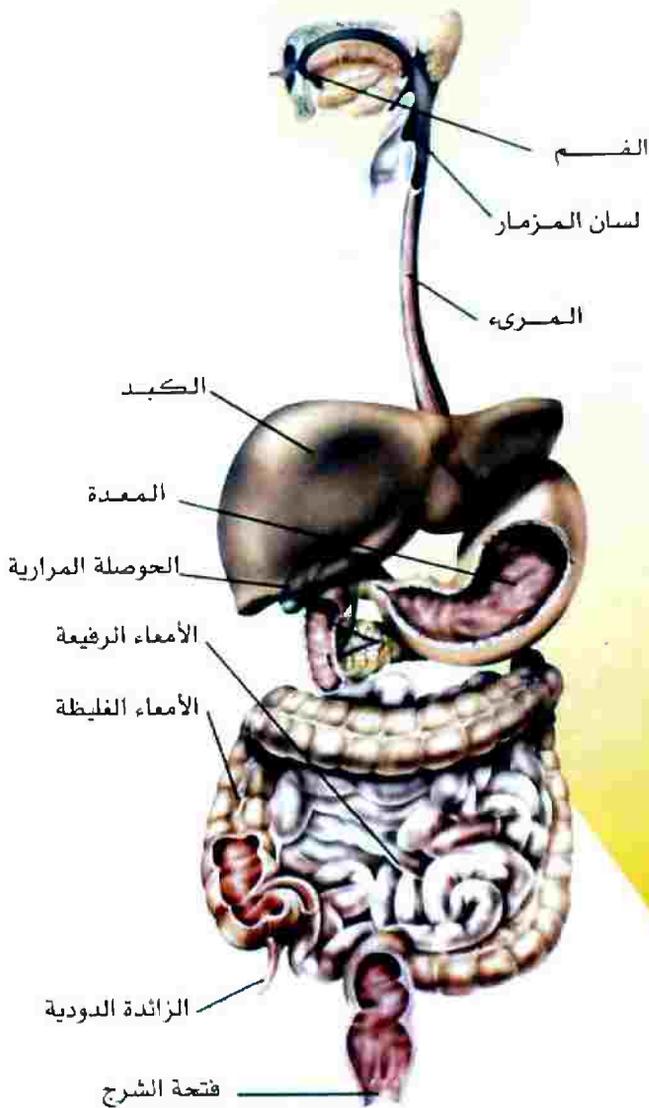


بعد ما نبلع  
الطعام تمر المضغفة  
(الطعام المهروس  
بالأسنان) عبر عدة  
ممرات تسمى  
بالقناة الهضمية .

فتمر (المضغفة) داخل قناة طويلة رفيعة نسبياً تسمى المريء  
(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 .





الجهاز الهضمي

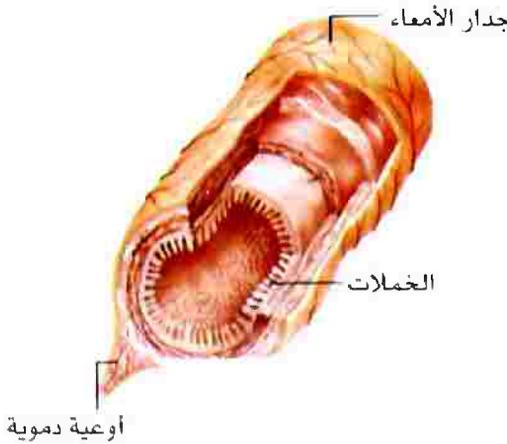
## لماذا لا تهضم المعدة نفسها ؟

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

إن المعدة تفرز حمضاً قوياً 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 <sup>(1)</sup> (Villi) .. ووجود هذه الخملات يزيد من مساحة سطح المنطقة التى تمتص الطعام . وتتميز خلايا هذه الخملات بأن لها جدراناً رقيقة تسمح بمرور الطعام المذاب بسهولة داخلها . وبعد ما يمتص الطعام بالخملات يمر خلال أوعية دموية صغيرة تتصل بها ، ثم تتجمع لتكون وريداً يحمل هذا الطعام الممتص إلى الكبد ثم يمر من الكبد للجسم كله .



شكل الخملات الموجودة بالأمعاء

(1) خمل المعدة : ألياف كأهداب القטיפئة تغطي سطحها الباطن .

## ما هو لسان المزمار؟

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

## ما هي الزائدة الدودية؟

الزائدة الدودية (Appendix) هي جزء صغير بارز من الأمعاء الغليظة لا فائدة له ولا يلعب أى 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 تقوم بإخراجها ، وينتج عن ذلك تولد رائحة كريهة بهذه الفضلات (البراز) .

## طول أمعائك يبلغ ثلاثة أضعاف طول جسمك !

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

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

أما طول القناة الهضمية ابتداء من الفم حتى الشرج فيببلغ 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 التي تمتص بسرعة فإنها تصل للدم بعد مدة تبلغ حوالي نصف ساعة .

فالأطعمة التي نأكلها تستغرق مدة تتراوح ما بين 3 - 6 ساعات حتى يُهضم في المعدة ويتحول من صورة صلبة إلى ما يشبه العجينة . وبعد ذلك بحوالي ساعة يصل أول طعام للأمعاء . وتستغرق رحلة الطعام داخل الأمعاء حوالي 8 - 24 ساعة أو أكثر .

## لماذا نشعر بالخمول والميل للنوم بعد تناول الطعام؟

إن جزءاً من الدم الذي يذهب بصورة طبيعية للمخ والعضلات يتجه للجهاز الهضمي ليشارك في التقاط وامتصاص الطعام المهضوم . وهذا يجعلنا نشعر بالخمول والرغبة في النوم .. كما أن ممارسة الرياضة بعد تناول الطعام يمكن أن تتسبب في حدوث شد عضلي (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 في الكبد نفسه أو على صورة دهون بالجسم .

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

وتقع على الفص الأيمن للكبد (الحَوْصَلَة المرارية) التي تقوم بتخزين العصارة الصفراوية التي يفرزها الكبد والتي تصب بواسطة قناة خاصة (القناة المرارية) في الإثنا عشرى وهو (العفج) أيضاً

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

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

### حقائق طريفة عن الكبد :

- يتميز الكبد عن غيره من الأعضاء بقدرته هائلة على تجديد أنسجته ، وهو ما نسميه طبيياً (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 الدب 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 تنقى الكلية الدم من الفضلات ؟

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



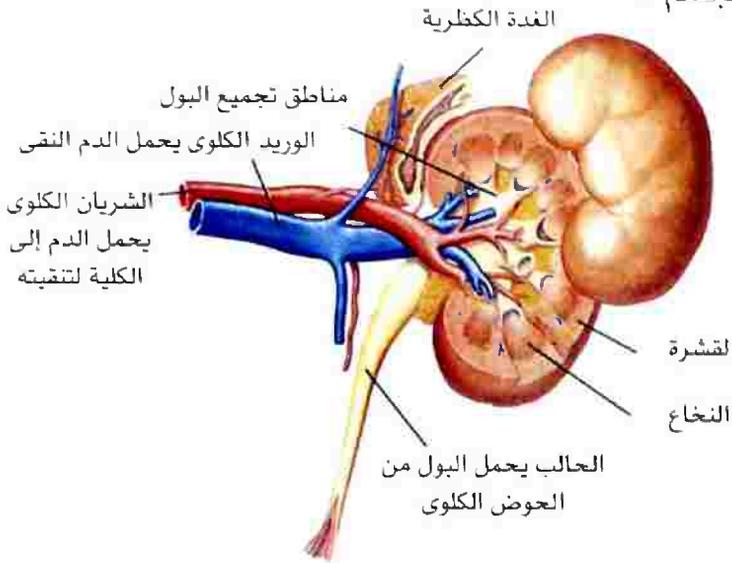
فالكلية أشبهه (بفلتر) ينقى الدم من الفضلات والمواد الزائدة التي لا يحتاج الجسم لها ، والتي يؤدي احتجازها بالدم لأضرار صحية بالغة ، فهي تضبط التوازن الكيماوي بالدم ونسب المواد السابحة معه . فتحتوى كل كلية على وحدات تعمل كالفلاتر ، وتقوم الكليتان معاً بتنقية حوالى ربع كمية الدم الموجود بأجسامنا كل دقيقة 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 ، ويليهما طبقة تسمى النخاع (Medulla) ، ثم أنبوب سميك يسمى الحوض الكلوى (Renal Pelvis) والذى يتفرع إلى عدة كؤوس لتجميع البول (Calyces) .

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

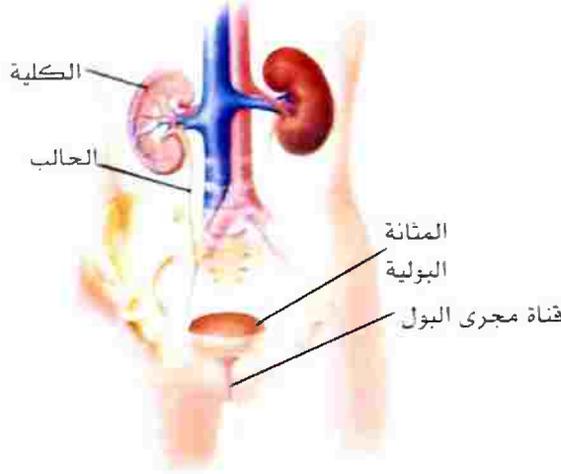
واستخلاص المواد الزائدة .. وهي تسمى الوحدات الكلوية (Nephrons) ويبلغ عدد الوحدات حوالي مليون وحدة بكل كلية .. وتستخلص هذه الوحدات كذلك الماء الزائد والذي يتجمع مع المواد الزائدة ليتكون بذلك البول والذي يتجمع داخل الكنوس ، ثم يمر خلال الحوض الكلوي إلى الحالب ، ثم المثانة ثم قناة مجرى البول التي تدفعه خارج الجسم . أما الدم الذي تمت تنقيته فيخرج من الكلية خلال الوريد الكلوي ليوزع على الجسم .



مقطع بكلية يوضح تركيبها الداخلي

## كيف نشعر بالحاجة إلى التبول ؟

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



مكونات الجهاز البولي

### اختبار: كيف تقلد عمل الكلية؟

أحضر مصفاة وطبقاً كبيراً .. ضع كمية من السكر الناعم والملح الخشن بالمصفاة ووجهها فوق الطبق .. قم بهزهزة المصفاة ، ستلاحظ مرور السكر خلال ثقوب المصفاة ليستقر في الطبق ، بينما يتبقى الملح داخل المصفاة .

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



## ما هي 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 نسبياً . ونحن نشعر بالحاجة للتبول عندما تمتلئ المثانة بربع هذه الكمية تقريباً .

### لماذا يتميز البول بلون أصفر؟

البول لونه أصفر أو مائل للصفرة ، لأنه يحتوى على مخلفات الصفراء (Bile) والتي تتميز بلون أصفر والتي 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 مائلاً للاحمرار .

## ما هي حصيات الكلى؟

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

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



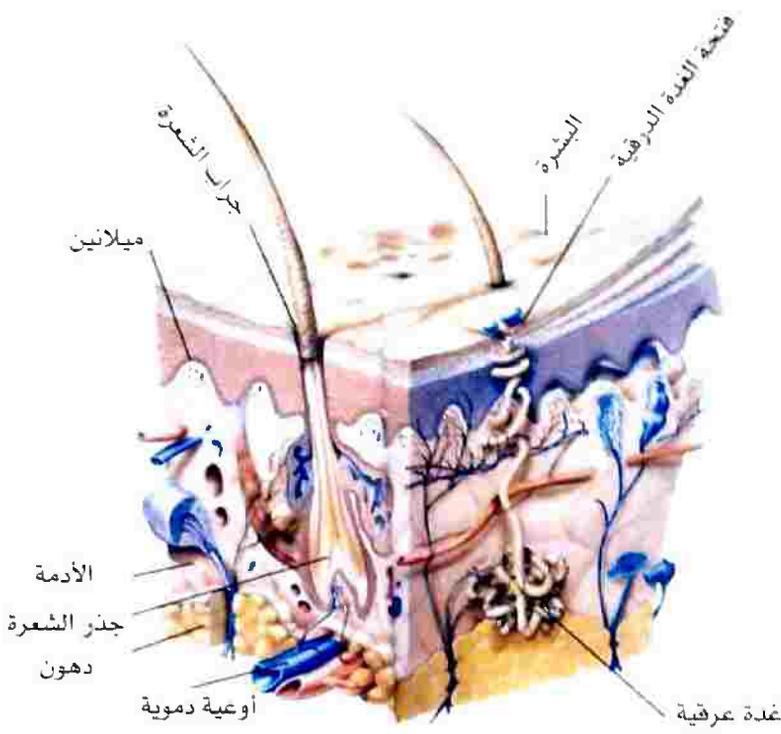
## ما مقدار سُمك جلودنا ؟

ضع إصبعك على الجلد المغطى للعين (الجفن) تجده رقيقاً نحيفاً ثم ضع إصبعك على الجلد المغطى لباطن القدم تجده غليظاً سميكاً .. فدرجة سمك الجلد تختلف بدرجة واضحة من منطقة لأخرى وهي 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 : فيها أوعية دموية تغذى الجلد ، وأعصاب تنقل الإحساس ، وغدد عرقية تفرز العرق ، وجذور الشعر الذى نراه على سطح الجلد .. وتسمى هذه الطبقة بالأدمة (Dermis) .

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



مقطع طولى فى الجلد

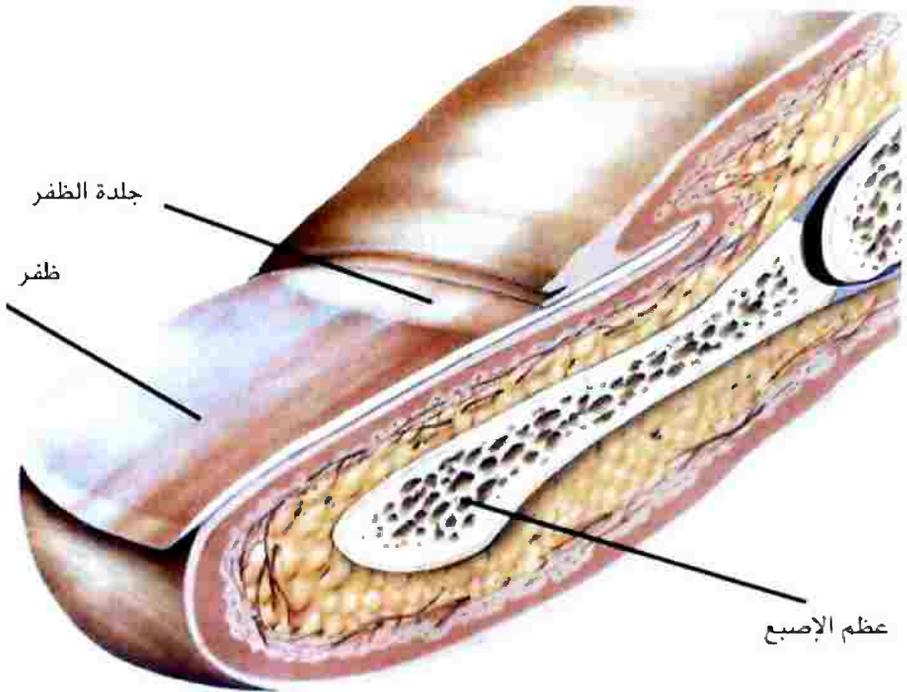
## ما هو النمش (Freckles) ؟

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 غامقاً بالنسبة لما حوله ، وتسمى هذه البقع الغامقة بالنمش .

ومن الملاحظ أن هذه الخلايا الصبغية (الميلانين) يزداد تركيزها بالجلد عموماً عندما نتعرض لأشعة الشمس القوية أثناء الصيف الحار، لتحميننا من تأثيراتها الضارة .. ولذا فإن جلودنا تكتسب لوناً غامقاً نسبياً أثناء فصل الصيف .. كما يؤدي ذلك أيضاً 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 واق للـجسم يفصل بين أجسامنا والعالم الخارجى . وهو بذلك يحمينا من تسلل الجراثيم والقاذورات لأجسامنا . ويحمينا أيضاً من فقد الرطوبة ، ولذا فإن تعرض الجلد لحرق شديد يعرض المصاب للعدوى ولفقد السوائل والرطوبة مما يهدد صحته بالخطر .

ولولا الجلد أيضاً 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 غامقاً زاد تحمل الفرد لأشعة الشمس . ولذا يلاحظ أن أصحاب البشرة البيضاء أكثر تضرراً من أشعة الشمس ، وأكثر قابلية للإصابة بسرطان الجلد المرتبط بالإفراط فى التعرض للأشعة فوق البنفسجية .

### لماذا يعتمد على بصمات الأصابع فى تحديد هويتنا ؟

انظر لأطراف أصابعك تجد بها خطوطاً 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 .. ففي المناخ البارد تنقبض العضلات الدقيقة المتصلة بجذور الشعر ، ويؤدي ذلك لانتصاب الشعر الدقيق الخارج من الجلد ، ويؤدي كذلك لتكون النتوءات التي نلاحظها بالجلد في المناخ البارد (مثل جلد الإوزة) .. أما في المناخ الدافئ فتترخي هذه العضلات وبالتالي 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 في المناخ الحار .

وما الذي يتحكم في لون الشعر ؟

إن لون الشعر ، سواء كان أسود أو أشقر أو غير ذلك من الألوان المختلفة التي نراها ، يتوقف على درجة تركيز نوعين من الصبغات الملونة ، وهما : الميلانين والذي يتميز بلون بُنى غامق جداً .. والكاروتين والذي 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 حوالي 100 ألف شعرة ..  
وأنا نفقد يوميًا حوالي 60 شعرة .

## ما سبب حدوث ظاهرة الشيب ؟

عندما يتقدم بعض الناس في العمر يتوقف إنتاج الميلانين في  
الشعر ، ولذا يصير لون الشعر فاتحًا ، فصاحب الشعر الأشقر يتحول  
شعره إلى اللون الأبيض .. وصاحب الشعر الغامق يتحول شعره إلى  
اللون الرمادي ، 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 ؟

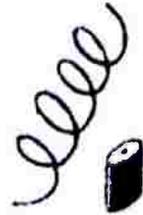
ينمو الشعر من جرابات صغيرة أو بُصيلات شعرية (Hair Follicles)  
موجودة بالطبقة السفلية للجلد (الأدمة) ، وبناء على شكل هذه  
البصيلات ينمو الشعر بأشكال مختلفة .



الشعر المجعّد  
(الخشن) ينمو من  
بصيلة «مبَطَّطة»



الشعر المستقيم  
(الناعم) ينمو من  
بصيلة دائرية



الشعر الملفوف ينمو  
من بصيلة بيضاوية

## كيف يسيطر المخ على عمل الجسم ؟

يمكنك أن تعتبر مُخك هو المدير لشئون جسمك .. فالمخ هو الذي (يُشغَل) القلب ، والرئتين ، والمعدة ، وغير ذلك من الأعضاء الحيوية التي لا نستطيع الاستغناء عن وظائفها . والمخ تصله كل المعلومات التي تجمعها الحواس المختلفة فيقوم بمعالجتها (مثل جهاز الكمبيوتر) وبعضها يُستبعد ، وبعضها يخزَن ، وبعضها يتَّخذ اتجاهه رد فعل فوري بإصدار أوامر للعضلات والغدد . بل إن المخ كذلك هو الذي يجعلنا ندرك أنفسنا ، فكل ذكريات الماضي تخزن بالمخ ، وكل شيء نفكر فيه أو نشعر به يخضع لسيطرة المخ .



مخ الإنسان ومخ الحيوان :



مخ الإنسان



مخ القرد



مخ الطائر

مخ الإنسان أكثر تعقيداً وبناء ونموّاً بالنسبة لباقي الكائنات الأخرى. ولديه القدرة على التفكير المنظم والاتصال بالآخرين من خلال الحديث والكتابة .. وبفضل ذلك أيضاً فإن الإنسان هو الكائن الوحيد الذي يعرف تاريخه .

كما يعتبر مخ الإنسان أثقل وزناً بالنسبة للجسم مقارنة بباقي الحيوانات .

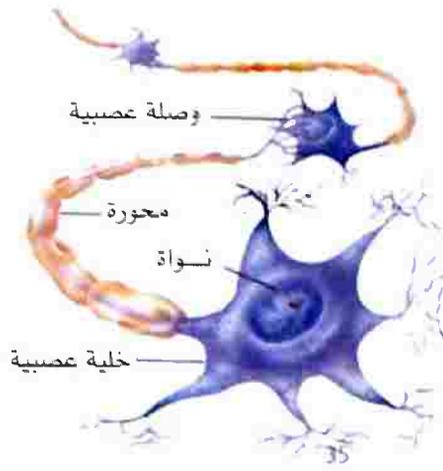
### ومِمَّ يتركب هذا الجهاز العجيب (المخ) ؟

يتركب من بلايين الخلايا العصبية .. وهو مُحاط بأغلفة واقية تسمى سحايا (Meninges) . أما الجمجمة فهي غطاء عظمى صلب يحمي 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) وخلالها تنتقل الذبذبات الكهربائية .. وعندما تصل الذبذبات إلى نهايته تخرج مواد كيميائية 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 الكهربائية من رحلتها .

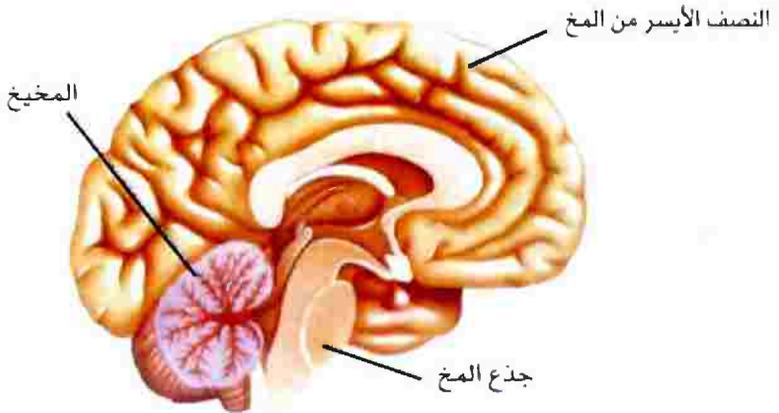




تركيب الخلية العصبية

### للمخ ثلاثة أجزاء أساسية ،

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



مقطع بمنتصف المخ يوضح أجزاءه الثلاثة

## هل تعرف لماذا ... ؟

### لماذا هناك إنسان «أشول»<sup>(1)</sup> ؟

من طبيعة مخ الإنسان أن الفص الأيسر هو الجزء السائد ، أو صاحب الكفة العليا ، ولذا فإن أغلب الناس يستخدمون يدهم اليمنى (اليمنى 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 عدداً معيناً بصرف النظر عن أهميته إذا كان هذا العدد هو نفس تاريخ ميلادك ، مثل (4 3 1980) . فلكى تتذكر شيئاً اربطه فى ذهنك بشئ آخر مهم أو برمزمعين.

### 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 : أيسر ، وبهما معا : أعسر أيسر .

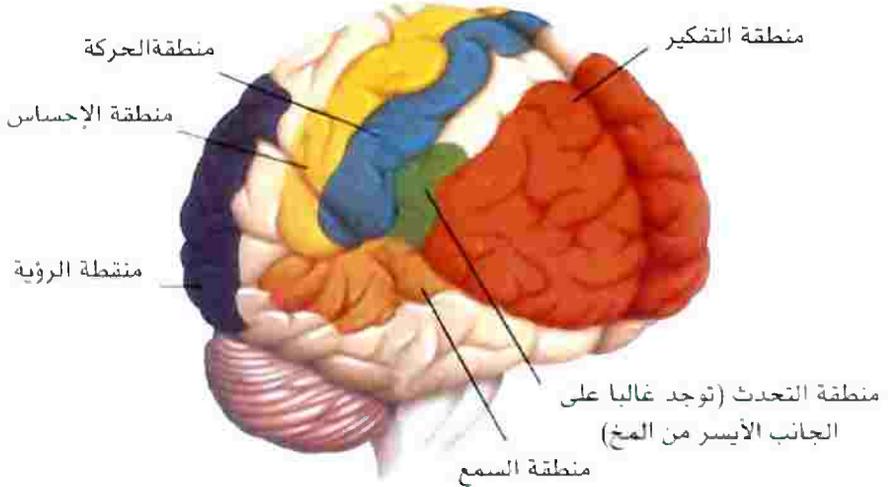


## ما هي القشرة المخية ؟

القشرة المخية (Cerebral Cortex) هي ذلك السطح المجعد الذي يغطي 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 التالي) .



ويتميز عمل القشرة المخية بأن الجانب الأيمن منها يتحكم في الجانب الأيسر من الجسم ، والجانب الأيسر يتحكم في الجانب الأيمن . ويتميز الإنسان عن باقي الحيوانات بقشرة مخية فائقة النمو والتكوين .

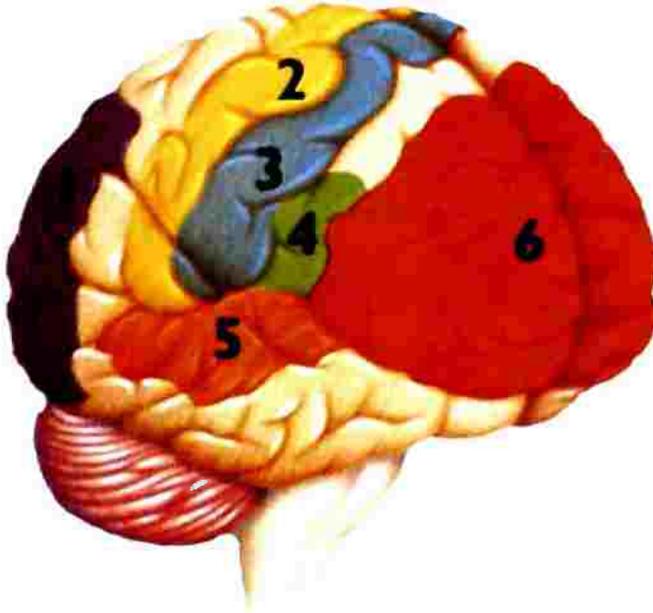


مراكز أو (مناطق) المخ المختصة بأنشطة مختلفة

## اختبار في استخدام المخ :

تأمل الشكل التالي للمخ (وهو نفس الشكل السابق للمخ) وحاول الإجابة عن الآتي : أى جزء من المخ تستخدمه عندما :

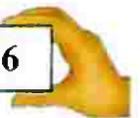
- أ - تقرأ هذه الكلمات ؟  
ب - تدير صفحة هذا الكتاب ؟  
ج - تلمس الصورة التالية ؟  
د - تجيب عن هذه الأسئلة ؟



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 أساساً) .. كما يحتاج إلى حوالى 15% من دم الجسم . فهو عضو محدود الوزن ، لكنه يقوم بمهام شاقة تحتاج لتغذية كافية .



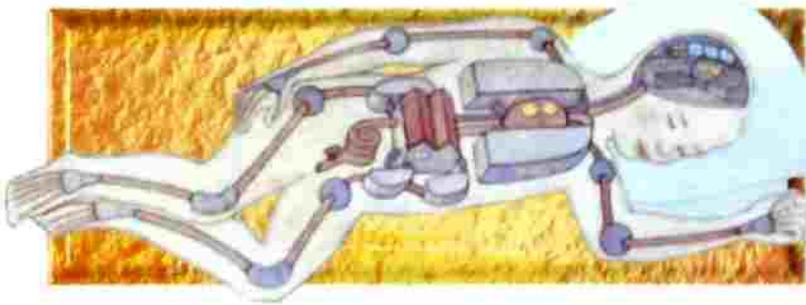
## لماذا نحتاج للنوم ؟

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

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



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

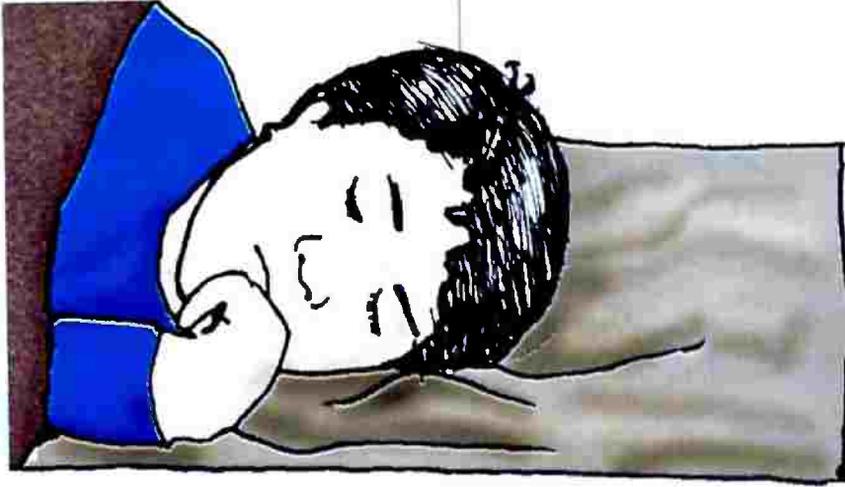


ومثلما يموت الإنسان إذا حُرِم من الطعام فإنه يموت أيضاً إذا حُرِم من النوم خلال أسابيع قليلة . ومن الملاحظ أن احتياجنا للنوم مرتبط بالمرحلة العمرية ، فكلما تقدمنا في السن انخفض احتياجنا للنوم .

الطفل الرضيع يحتاج  
لحوالي 14 - 16 ساعة  
من النوم يوميًا

الطفل في عُمر 3 سنوات  
يحتاج لحوالي 12 ساعة  
من النوم يوميًا

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



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

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

## ما هي وظيفة الأعصاب ؟

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

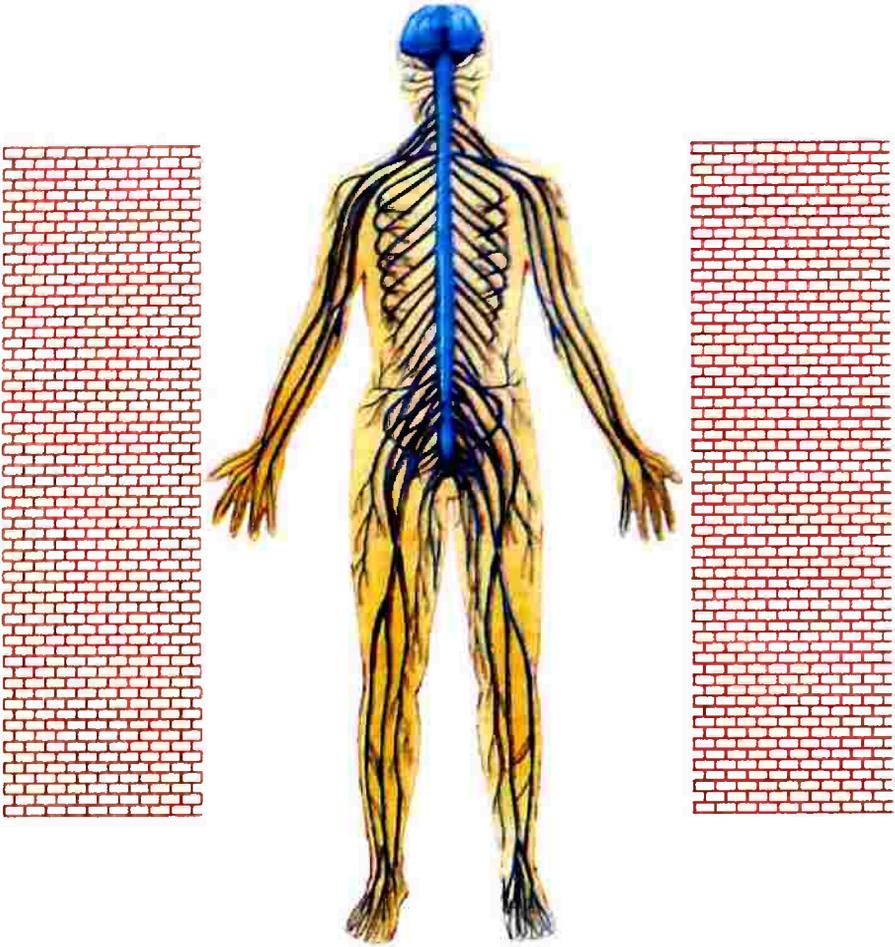
فالأعصاب تنقل معلومات من العين والأذن ، وغير ذلك من أعضاء الحس إلى المخ ، ليفسر لنا ما نراه أو نسمعه ، ولذا تسمى هذه الأعصاب بالأعصاب الحسية (Sensory Nerves) .



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

### وما هو الحبل الشوكي ؟

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

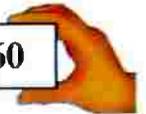


الجهاز العصبي المركزي

### وما هو الجهاز العصبي التلقائي ؟

نحن نستطيع أن نتحكم في تشغيل الجهاز العصبي المركزي ، مثل اتخاذ القرار بالمشي أو باللا مشي ، 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



(تُشغّلها) الأعصاب باستمرار سواء أثناء اليقظة ، أو أثناء النوم . ولذا فإننا نسمى هذه الأعصاب بالجهاز العصبي التلقائي (The Autonomic Nervous System) .

كما أن الأعصاب المتصلة بهذه الأعضاء لديها القدرة على إبطاء عملها أو إسرعه ، 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 الشوكي والذي ينقلها للمخ .. فيقوم المخ بإصدار أوامر للعضلات بإبعاد اليد عن مصدر الألم . وكل ذلك يتم في جزء من الثانية .

5- وصول الرسالة العصبية للمخ وإحساس الولد بالألم

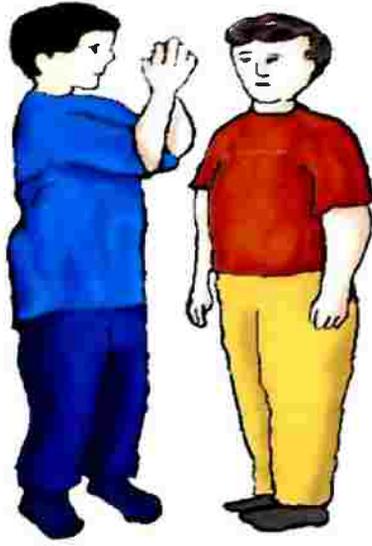


أوامر من المخ عبر الأعصاب المختصة بالحركة لإبعاد اليد عن مصدر الألم

### اختبر بنفسك الانعكاسات العصبية :

قم فجأة برفع يديك لأعلى تجاه وجه صديق .. ستجده يقوم على الفور بغلاق عينيه . فهذا يعد انعكاساً عصبياً تقوم به الأعصاب على وجه السرعة لحماية العين الحساسة من أذى محتمل .





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



ففي الصورة التالية يستخدم الطبيب المطرقة على الركبة ويؤدي ذلك لدفع الساق للأمام (انعكاس عصبي) .. وحدث ذلك يعني مرور الرسالة العصبية من الركبة للحبل الشوكي ، ومنه للمخ والذي يعطي 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 بثى ركبتك 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 .

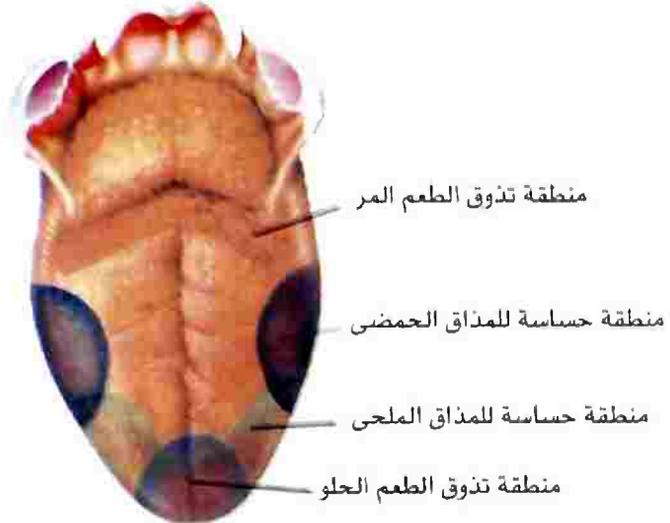
ويبلغ عدد الأعصاب الموجودة بأجسامنا آلاف الملايين !

## كيف نتذوق الطعام بلساننا ؟

يحتوى سطح اللسان على حوالى 10 000 وحدة دقيقة ترى بالمجهر تسمى براعم 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 تحدد بها براعم التذوق ، وهى : الحلو، والمر ، والملحى ، والحمضى (أو الحريّف) .. 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 في اللعاب وتحدد مذاقها

### لماذا نحتاج لحاسة التذوق؟

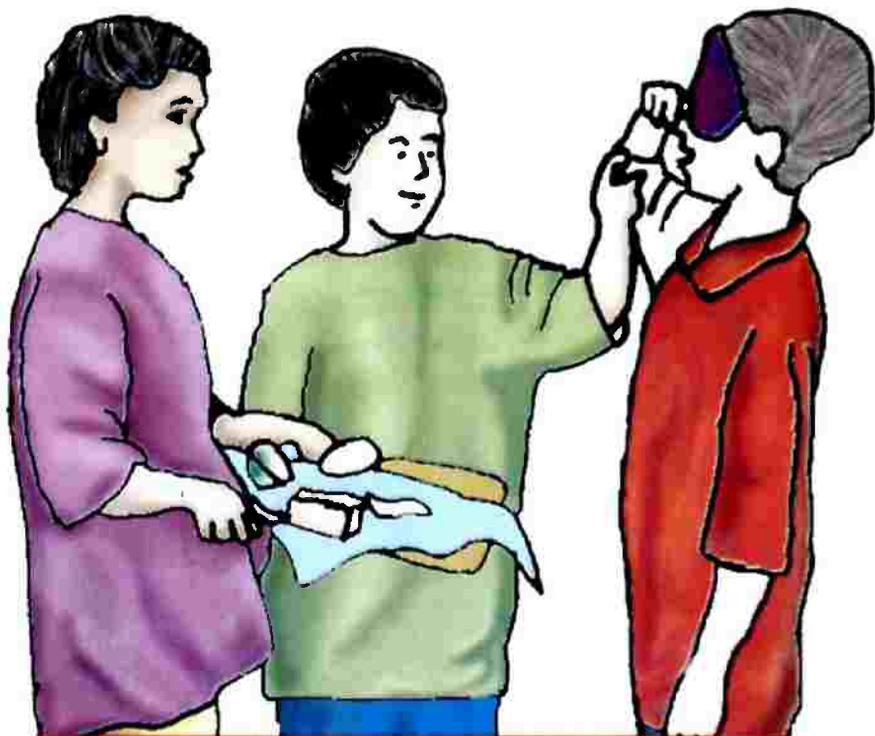
إننا لا نحتاج لحاسة التذوق لنستمتع بما نأكله فحسب ، وإنما نستطيع كذلك من خلال التذوق التعرف على الطعام الفاسد من خلال مذاقه الكريه الشاذ فنطرده للخارج ونتجنب بذلك تأثيراته الضارة على صحتنا .

### تجربة احاسة الشم تكمل عمل حاسة التذوق !

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

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

هل تعتقد أن صديقك سينجح فى ذلك ؟

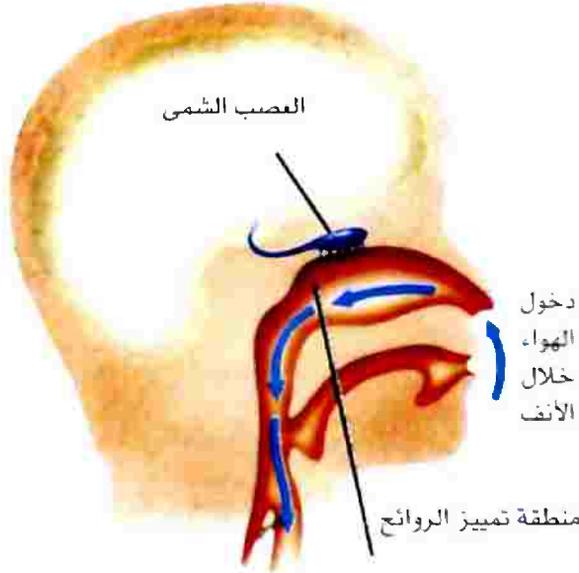


إنه لن يستطيع تحديد نوع الطعام بدقة ؛ لأن وجود حاسة الشم يكمل إحساسنا بمذاق الطعام ، فحاسة الشم تجعلنا نشعر بنكهة الطعام .. ولذلك فإنه عندما نصاب بإنفلونزا وتضعف حاسة الشم لانستطيع تذوق طعامنا بدرجة كافية .

## كيف يستطيع الأنف تمييز الروائح ؟



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



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



## لماذا نشم روائح أقوى من الأخرى ؟



بعض الروائح مثل العطور أو رائحة الطهي نشمها بدرجة أقوى من غيرها ، وسبب ذلك يرجع إلى غنى هذه الروائح بالجزيئات المتطايرة والتي 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 تساعدنا في العثور على شيء تأكله ، وهذه الحاسة القوية ناتجة عن وجود مجموعة كبيرة من مستقبلات الرائحة بأنف الحيوان ، وبالقرب من فتحتي الأنف .

## كيف نتعرف على الأشياء بحاسة اللمس ؟



الله - سبحانه وتعالى - حيانا بمميزات كثيرة ، فبالإضافة للتعرف على الأشياء بحاسة البصر يمكننا كذلك أن نتعرف على خصائص الأشياء بحاسة اللمس ، حتى في غياب حاسة البصر . فيمكننا معرفة ما إذا كان الشيء الذي نتحسسه بارداً ، أو دافئاً ، أو خشناً ، أو مصقولاً ، أو مجعداً ، أو غير ذلك من الخصائص .

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

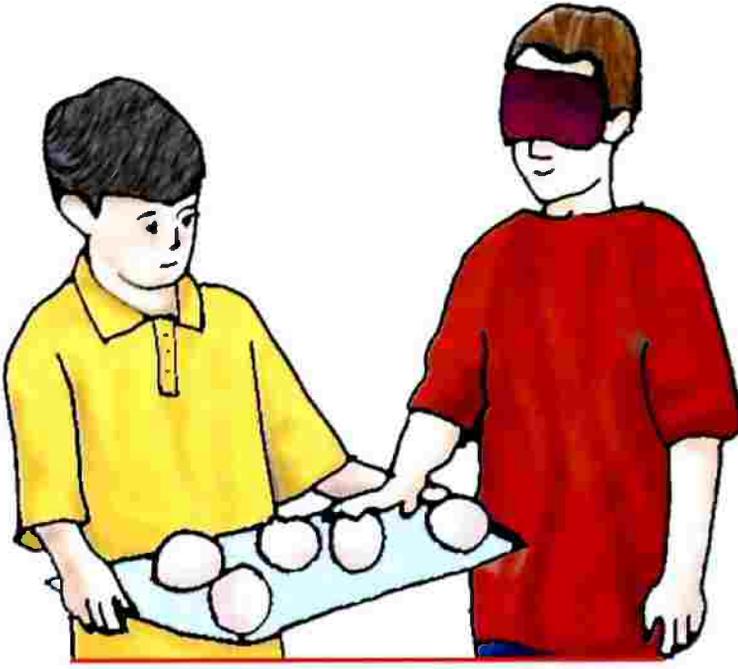
وبعض هذه المستقبلات تعمل بصورة قوية ، فبمجرد ملامسة الجلد لجسم ما تخبرنا عن صفاته .. بينما تحتاج مستقبلات أخرى لمزيد من الضغط على الجسم حتى تستجيب للعمل .

### اختبار

تعرف على الأشياء بحاسة اللمس :

جهز 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 .

كرّر ذلك مرة أخرى ولكن مع جعل صديقك يضع قفازاً على يده .

هل تعتقد أن صديقك سيتمكنه التعرف على هذه الأشياء في المرة الثانية؟!

**ما هي 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 فهي منطقة الظهر بصفة عامة .



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

### كيف يرى الأعمى بحاسة اللمس ؟

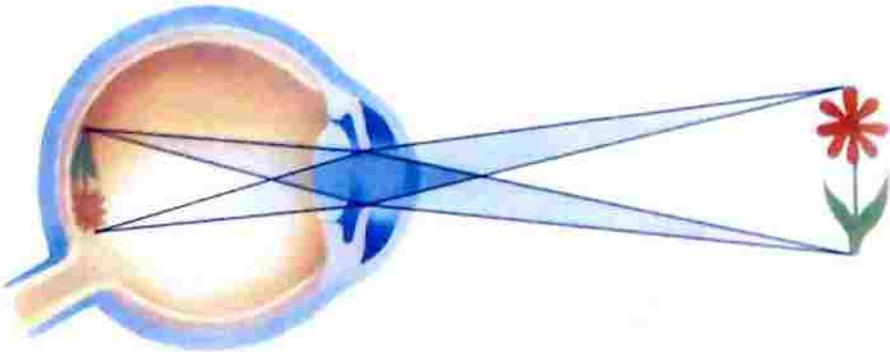
حاسة اللمس عند الأعمى مدربة تدريباً جيداً لكثرة اعتماده عليها فى التعرف على الأشياء ، فيمكنه أن (يرى) بحاسة اللمس، بمعنى أن يصف الشيء الذى يلمسه وصفاً دقيقاً ويرسم له صورة فى ذهنه .

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



## كيف ترى العين الأشياء ؟

الضوء ضروري للرؤية ، فعندما تسقط أشعته على جسم فإنها تنعكس . وتمر داخل العين خلال الثقب الصغير المسمى بالحدقة أو البؤبؤ (Pupil) والذي يتوسط الكرة الغامقة بالعين والتي تسمى القرنية (Iris) ثم تنعكس أشعة الضوء على عدسة العين (Lens) ثم تتجمع على الجزء الخلفى للعين المسمى بالشبكية (Retina) فتكون 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 البصري للعين . وتخلو من الخلايا الحساسة للرؤية . ولذا فإنها عمياء لا تستجيب للرؤية .

### اكتشف بنفسك « النقطة العمياء » :



قبعة

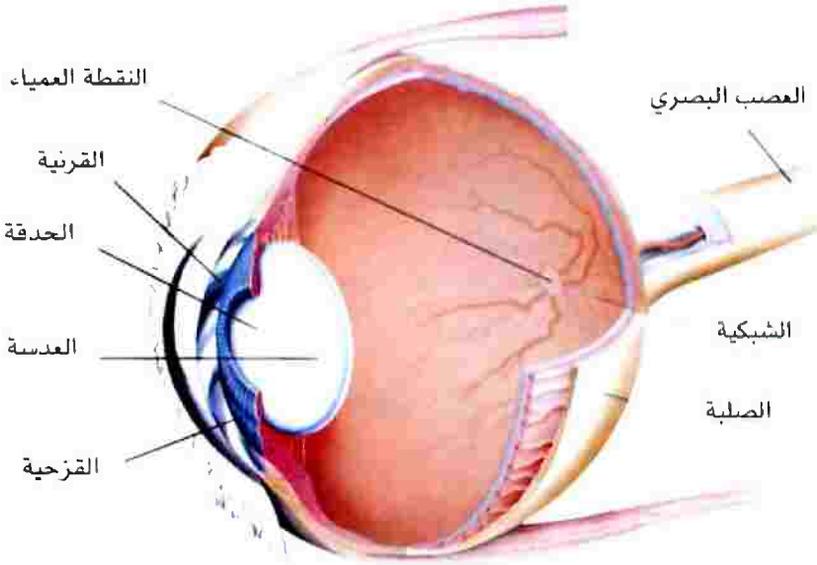


أرنب



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

قرب الكتاب تدريجياً 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

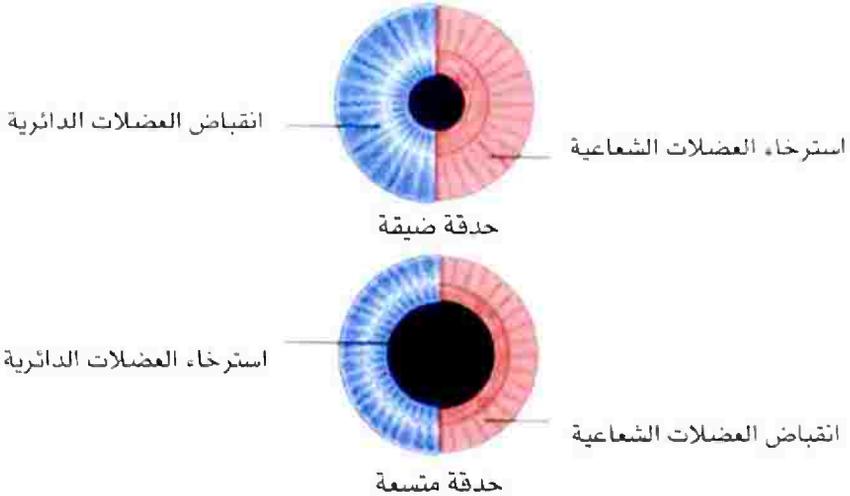
## ما هو شكل الخلايا الحساسة للضوء بالشبكية ؟

إن الخلايا الحساسة للضوء بالشبكية أو مستقبلات الضوء والتي تتفاعل مع الضوء الساقط على الشبكية ، هي عبارة عن : خلايا بعضها له شكل قضبان ، والآخر له شكل مخروطات ، ولذا تسمى بالمقبضان والمخروطات (Rods and cones) . ومن خصائص هذه المستقبلات أن القبضان تعمل في الضوء الخافت ، وتميز اللونين الأبيض والأسود وكذلك الرمادي الذي هو خليط بينهما .. أما المخروطات فتعمل في الضوء الساطع وتميز اللون الأحمر والأزرق والأخضر وباقي الألوان التي هي خليط منها .

ونظراً لأن المخروطات لا تستجيب إلا في الضوء الساطع القوي فإننا لا نميز الألوان عندما يأتي المساء وتقل كمية الضوء .

## كيف تتكيف العين مع كمية الضوء ؟

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



## ولكن كيف يحدث هذا الاتساع وهذا الضيق ؟

تتسع الحدقة باسترخاء العضلات الدائرية المحيطة بها ويحدث في 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 لتكيف مع كمية الضوء ونتمكن من الرؤية الواضحة .

## هل تعرف لماذا ... ؟

### لماذا تختلف ألوان العيون ؟

إن لون القرنية يختلف بين الناس حسب كمية وتركيز الخلايا الصبغية الملونة والتي تسمى ميلانين . فالعيون البنية اللون تحتوي على نسبة عالية من الميلانين ، بينما تحتوي 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) ، وهي : الارتفاع والعرض والعمق ، فكل عين تلتقط صورة مخالفة بدرجة بسيطة عن الأخرى ، ثم يقوم المخ بمزج الصورتين لنراها 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 .

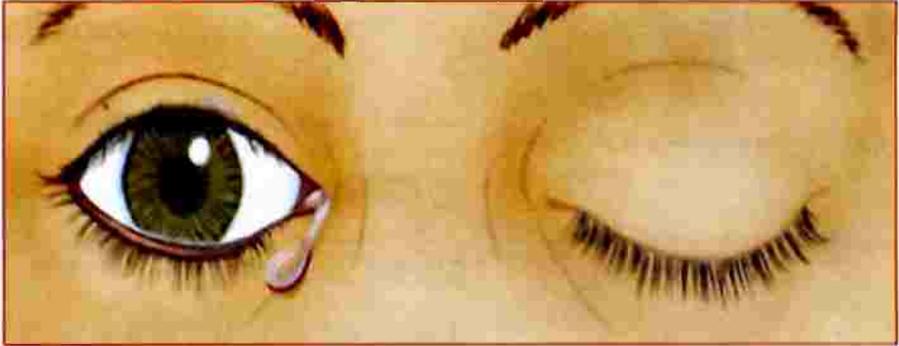


## لماذا لا تسقط العين للخارج ؟

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

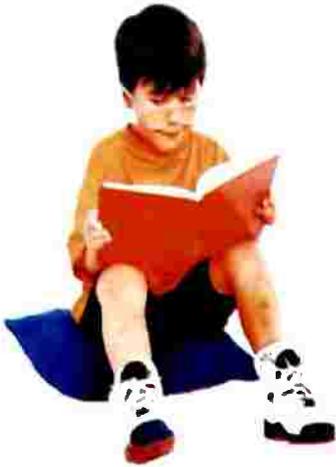
## لماذا نقوم بتحريك رموش العين تلقائيا «البربشة» ؟

فائدة هذه الحركة التي نقوم بها - دون وعى - تنظيف وحماية العين ، فالعين مغطاة بطبقة خفيفة من ماء ملحي (الدموع) ، وعندما نقوم (بالبربشة) فإن الجفون تنظف سطح العين ، وتبعد الأتربة عنه (مثلا تقوم مساحات السيارة بتنظيف الزجاج) . وهذا السائل الملحي 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 .

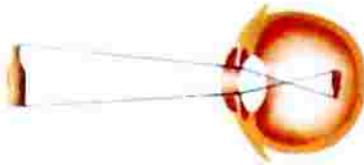


كما أننا نقوم (بالبربشة) لحماية العين في حالة اقتراب أى جسم منها .

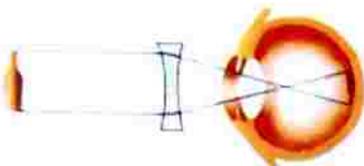
## لماذا يستخدم بعض الناس نظارات طبية ؟



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 ، وفي هذه الحالة لا تظهر الأشياء البعيدة بوضوح (قصر النظر) ..

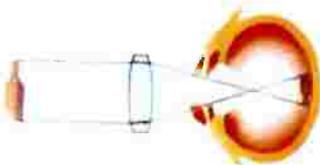
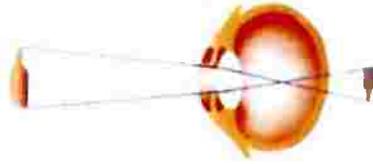


ويحتاج تصحيح هذه الحالة لوضع عدسة مقعرة لتفرق الأشعة وتضبط وقوع الصورة على الشبكية.



قصر النظر يتم تصحيحه بعدسة مقعرة

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



طول النظر يتم تصحيحه بعدسة محدبة



# كيف تعمل الأذن على حفظ توازن أجسامنا ؟

الأذن (Ear) ليست فقط هذا الجزء الظاهر لنا على جانبي الرأس ، وإنما يمتد تركيب الأذن إلى داخل الجمجمة. وفي هذا الجزء الغائر يوجد ما يسمى بالأذن الداخلية والتي تختص بالتعاون مع المخ في 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 تتحرك 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 في كل وضع نتخذه.

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

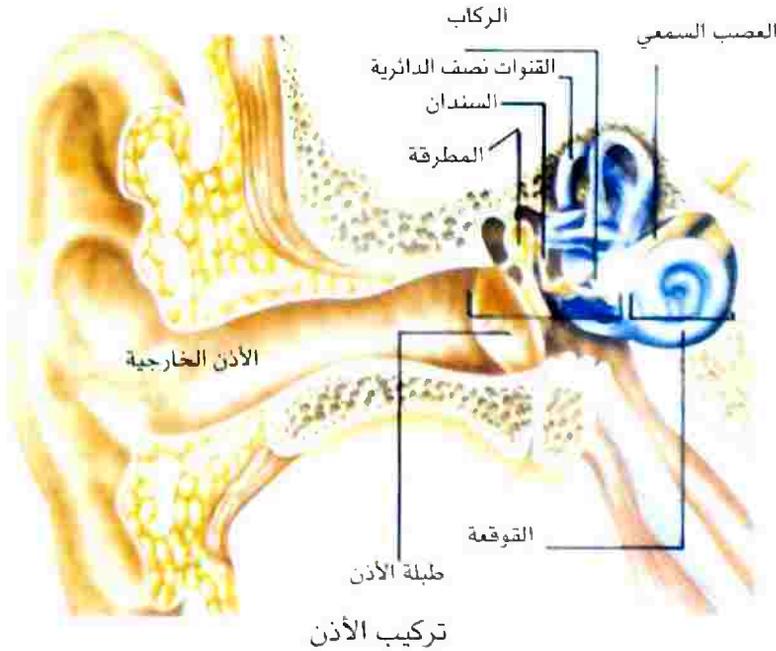


بفضل الأذن الداخلية يمكننا الاحتفاظ بتوازننا خلال العديد من الأوضاع والحركات

## كيف نسمع؟



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



## لماذا لنا أذنان وليس لنا أذن واحدة؟!

وجود أذنين لا يجعلنا نسمع بدرجة أفضل فحسب . بل يجعلنا كذلك نستطيع تحديد الاتجاه الذي تأتي منه الأصوات .

## ماذا يحدث لأذنا أثناء السفر بالطائرة؟

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



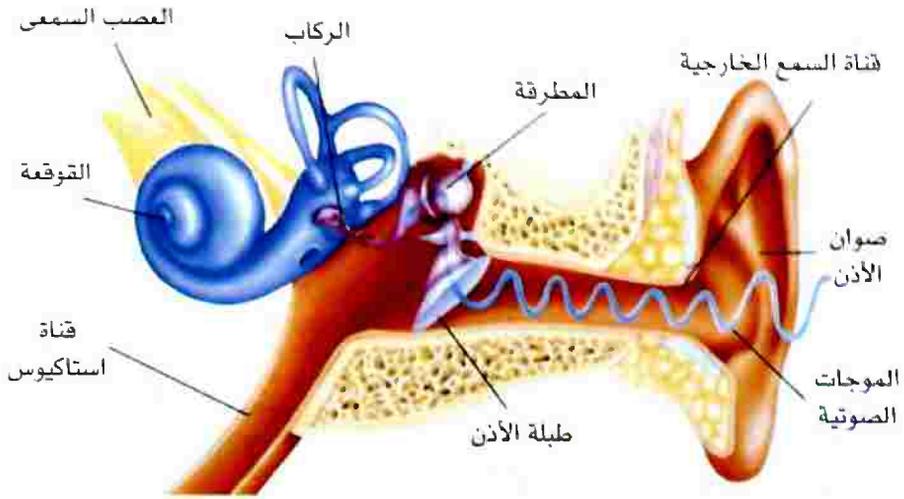
تغيير الارتفاع بسرعة يؤثر على قدرتنا على السمع

## ما هو شمع الأذن؟

هو المادة الشمعية البنية ، الصفراء التي قد تستخرجها بإصبعك من الأذن والتي تفرزها غدد خاصة بقناة الأذن لتحتجز الجراثيم والأتربة وتمنعها من التسلل لداخل الأذن . وأحياناً يزداد إفراز هذه المادة الشمعية فتسد الأذن وتضعف قدرتنا على السمع . وفي 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 قد يؤدي لحدوث ثقب بطبلة الأذن .

## وما هي قناة استاكيوس ؟

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



## ما هي 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 حوالي 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 وبالتالي لا نستطيع التحاور والتفاهم بعضنا مع بعض ، والإنسان هو الكائن الوحيد الذى ميّزه 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 .

الأحبال  
الصوتية تكون  
مفتوحة أثناء  
التنفس العادى



عندما نتحدث  
تقفل الأحبال  
الصوتية وتهتز  
بالهواء الخارج



## اختبار

تحسس بنفسك (صندوق الصوت) :

الحنجرة هي مصدر الصوت ، ونظراً لأنها أشبه بالصندوق فتسمى (صندوق الصوت) .

ولكي 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 ؟!



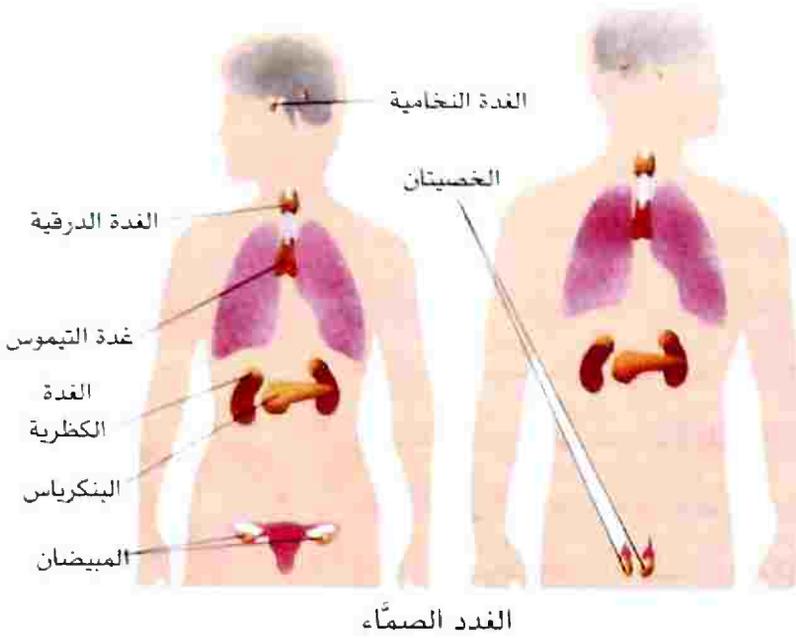
## ما هي الهرمونات ؟

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



وبهذا يتضح أن الهرمونات تؤثر في الجسم تأثيراً كبيراً ، كما يؤدي ارتفاع أو انخفاض مستواها عن الحد الطبيعي لأعراض مرضية واضحة .

الهرمونات تنتجها غدد خاصة تسمى بالغدد الصماء (Endocrine Glands) وسميت كذلك لأنها غدد بدون قنوات ، فهي تصب إفرازاتها مباشرة في الدم .. وهي موضحة في الشكل التالي .



## كيف تؤثر الهرمونات علينا ؟

- ماذا يحدث عندما نخاف أو نغضب ؟

عندما نتوتر أو نتعرض لموقف مخيف (كروية حيوان مفترس) تفرز الغدة الكظرية (الموجودة في الكلية) كمية كبيرة من هرمون الأدرينالين مما يتسبب في 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 هي التي تتحكم في درجة نمونا وأحجام أجسامنا .



انظر لهذا الشكل تجد شخصا 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 في حالة إصابتها بورم .

## لماذا يتدفق اللبن من ثدى الأم بعد الولادة؟

والهرمونات أيضاً هي التي تحفز على خروج لبن الثدي للرضاعة ، فمن بين الهرمونات التي تنتجها الغدة النخامية هرمون يسمى بروولاكتين ، والذي يُفرز بعد الولادة ليحفّز على تدفق وخروج لبن الثدي لرضاعة الوليد .



## لماذا هناك مرضى بالسكر؟

كما أن سبب الإصابة بمرض السكر يرتبط كذلك بالهرمونات .



فى الصورة الموضحة طفل مريض بالسكر يأخذ حقنة إنسولين ، لأن غدة البنكرياس عنده والتي تفرز هذا الهرمون لا تعمل بكفاءة ، وبالتالي 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 لكي نحتفظ بالحياة فإننا لا نستطيع كذلك أن نحيا بدون طعام .

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



ونحن نحتاج لمغذيات مختلفة لكي نصير أقوىاء 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 هي 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 .

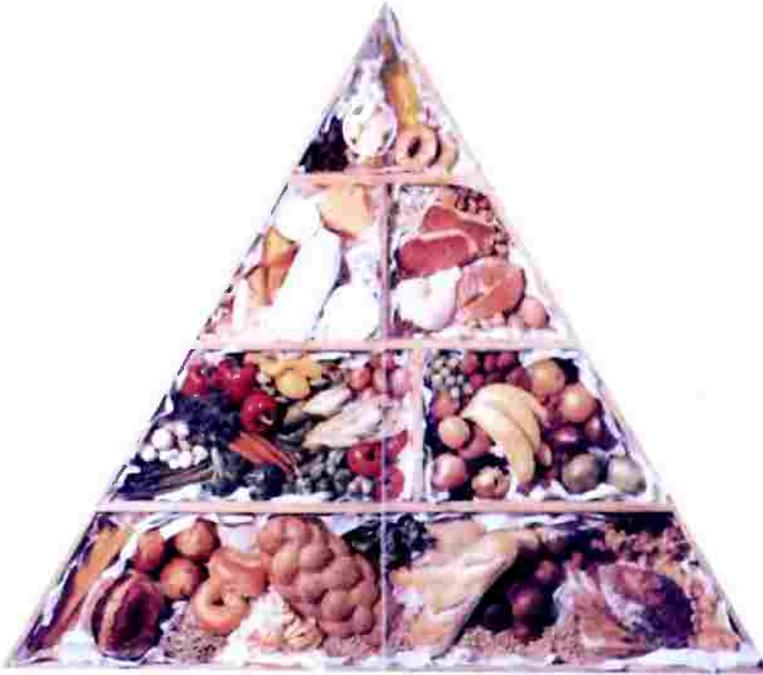
أما الغذاء المثالى إلى حد كبير فى تركيبه فهو اللبن ، حيث تجتمع به أغلب المغذيات بنسب جيدة .

## ما هو الهرم الغذائى ؟



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

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



الهرم الغذائى



## وصف الهرم الغذائي :

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



• تحتوى الطبقة التالية للقاعدة على خضراوات وفواكه متنوعة (مثل التفاح والموز والفراولة والطماطم والخيار) وهذه الأغذية نحتاجها أيضا بكمية كافية ، لأنها تمد جسمنا بالألياف التي تنظم حركة الأمعاء وتمدنا بالفيتامينات والمعادن المختلفة الضرورية لإحساسنا بالحيوية .

• أما الطبقة التالية لها فتحتوى على أغذية غنية بالبروتينات (مثل اللبن واللحم والدجاج والسّمك) 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 ،

ه) .. لكننا نحتاجها بكمية بسيطة ، ولذا وُضعت هذه المجموعة فى قمة الهرم الغذائى .

## ما هي الفيتامينات ؟



الفيتامينات (Vitamins) هي كيمويات يحتاجها الجسم لأغراض مختلفة ونقصها يسبب أعراضاً مرضية . ولذا ينبغي 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 في زيت كبد الحوت ، والجزر ، والأوراق الخضراء للخضراوات .

## فيتامين ب (B) :

يوجد منه عدة أنواع تسمى بفيتامين ب المركب . وتتوافر عموماً في الخبز ، والغلل ، والخميرة ، والحبوب (مثل اللوبيا والفاصوليا الناشفة) . يلعب هذا الفيتامين دوراً هاماً في عملية انقسام الخلايا ، وفي توليد الطاقة من الغذاء ، وهو ضروري لسلامة الأعصاب .

## فيتامين ج (C) :

يؤدي نقصه لنزيف (مثل نزيف اللثة) والذي يعرف بمرض الإسقربوط (Scurvy) . ويساعد في امتصاص الحديد ، ويعمل كمضاد للأكسدة ، ويقوى الجهاز المناعى .

## فيتامين د (D) :

وهو ضرورى لمتانة العظام .. ويؤدي نقصه لتشوهات بالعظام أو ما يعرف بلين العظام (Rickets) وهو يتكون تلقائياً بالجسم أثناء التعرض للشمس . كما يوجد في زيت كبد الحوت ، وصفار البيض ، واللين المقوى .

## فيتامين هـ (E) :

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

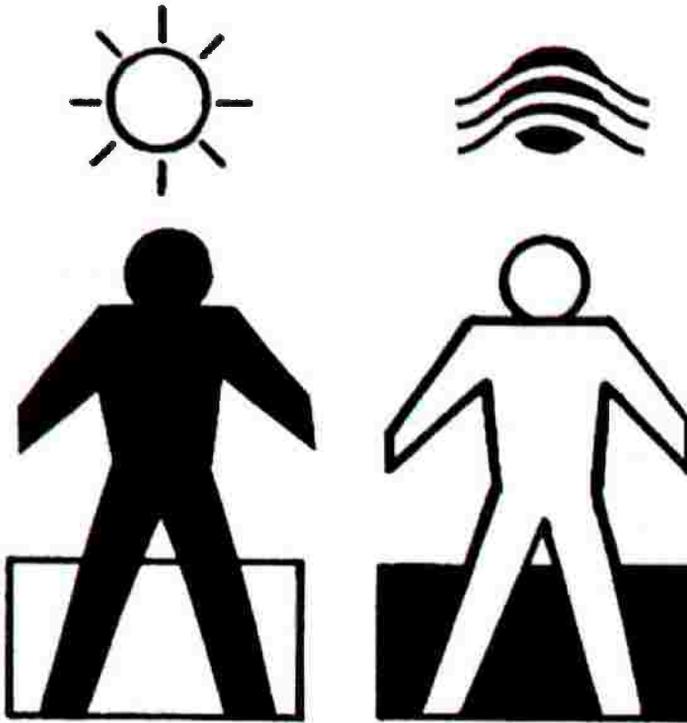
ويتوافر في الزيوت النباتية ، خاصة زيت جنين القمح وفي البذور والمكسرات والأوراق الخضراء للخضراوات .



## 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 .



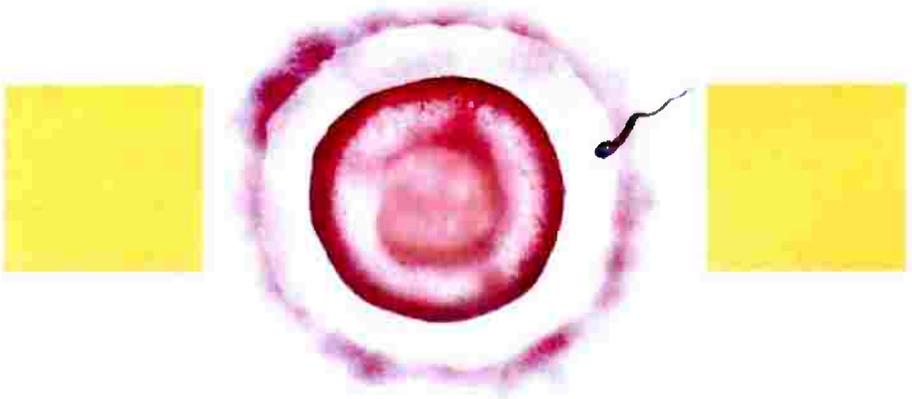
عندما نتمرض لأشعة الشمس يتكون فيتامين (د) تلقائيا بالجسم .. وأصحاب الجلد الفاتح يتكون عندهم هذا الفيتامين بمزيد من السهولة بالنسبة لأصحاب الجلد الغامق .

## كيف جننا للحياة ؟

نحن نتاج خلية من الأب اتحدت 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 في جدار الرحم وتكون بمثابة البذرة التي ينمو منها الجنين ، حيث تنقسم إلى خلايا أخرى عديدة ، وتكبر في الحجم لتكوّن الجنين (Embryo) .



### التلقيح

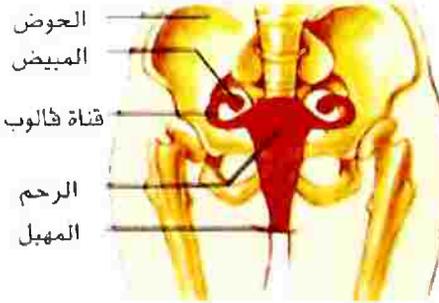
يحدث بحيوان منوى واحد ينجح في اختراق جدار البويضة والاندماج معها

## من أين تأتي الحيوانات المنوية ؟



تأتي من غدتين بيضاويين تتدليان خلف القضيب داخل كيس لحمايتهما ويسميان بالخصيتين (Testicles) . ويبدأ عمل الخصيتين في إنتاج الحيوانات المنوية بعد البلوغ وتنتجان ملايين الحيوانات المنوية يوميا .

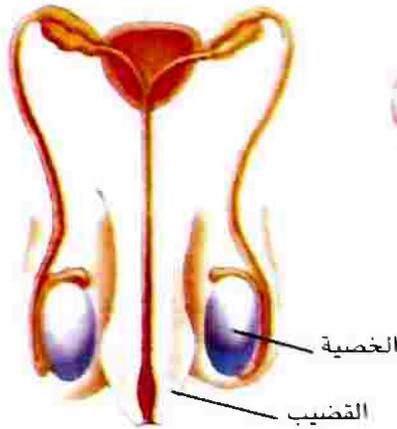
## من أين تأتي البويضة ؟



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

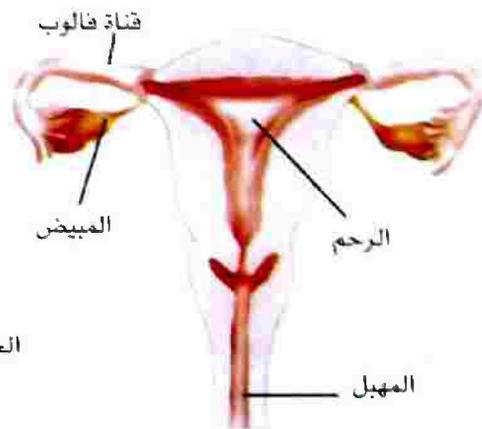
وعندما يبدأ البلوغ يبدأ نضج البويضات ، وتخرج بويضة

واحدة للتلقيح من أحد المبايض 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 لحوالي خمسة أيام ، ويعرف باسم الحيض . أما إذا حدث تلقيح للبويضة فلا يحدث الحيض ويبدأ الحمل .



### الجهاز التناسلي للذكر

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



### الجهاز التناسلي للأنثى

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

## ما هي الولادة؟

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

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

## 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  
في حجم مقارب لحجم إصبع الإبهام .

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

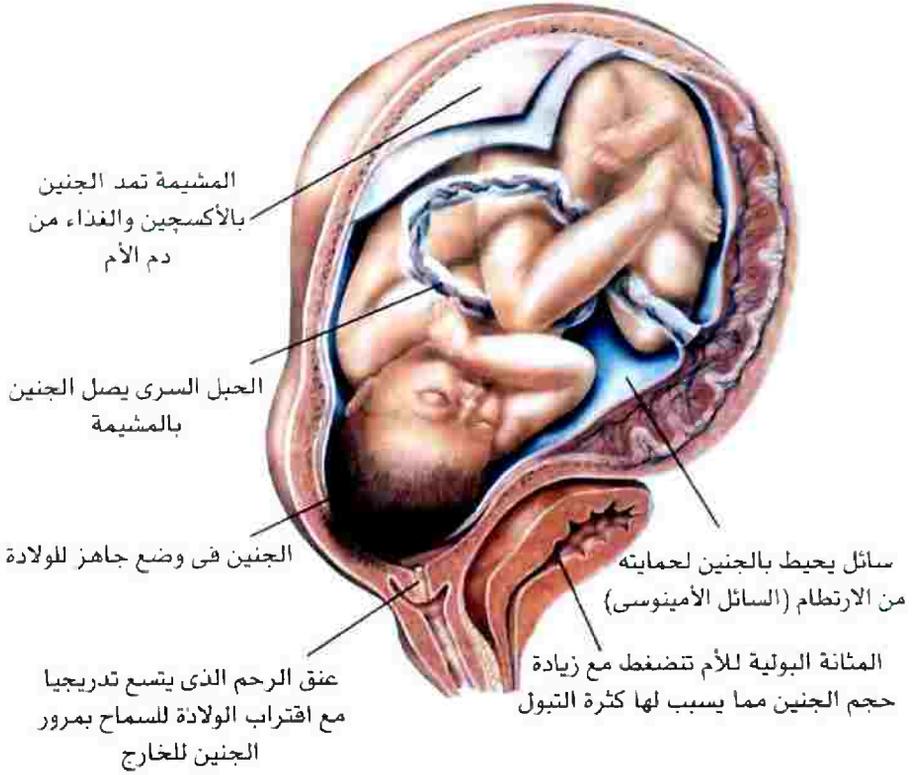
بعد 30 أسبوعا ( أو مع اقتراب الولادة ) يصل طوله إلى حوالي  
نصف المتر ، ووزنه إلى حوالي  $\frac{1}{2}$  3 كيلو جرام .

### كيف يتغذى الجنين داخل بطن أمه ؟

يكون الجنين متصلاً بجسم أمه عبر جسم طويل أشبه بالخرطوم ،  
يسمى الحبل السرى (Umbilical Cord) والذي يصل بين سرة الجنين  
وبين المشيمة (Placenta) وهي جزء ينمو من الخلايا التي 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 ذكراً أو أنثى .

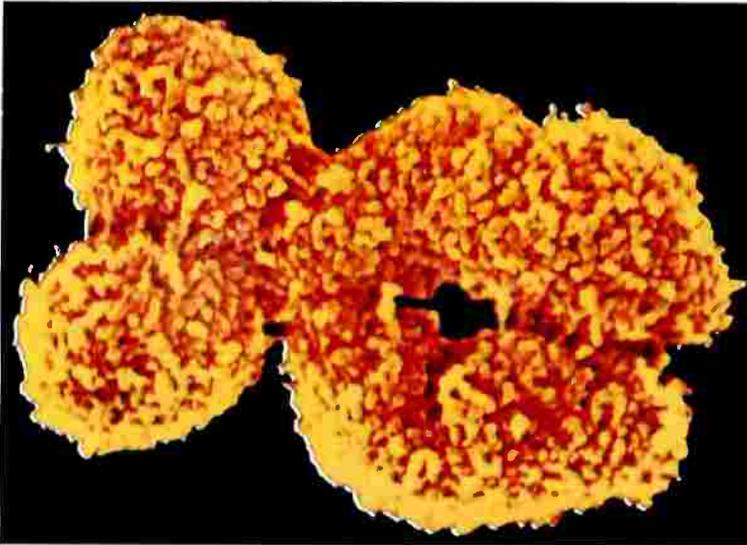
### ماذا يفعل الجنين داخل الرحم؟

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

## لماذا يشبه الأبناء آباءهم ؟



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



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

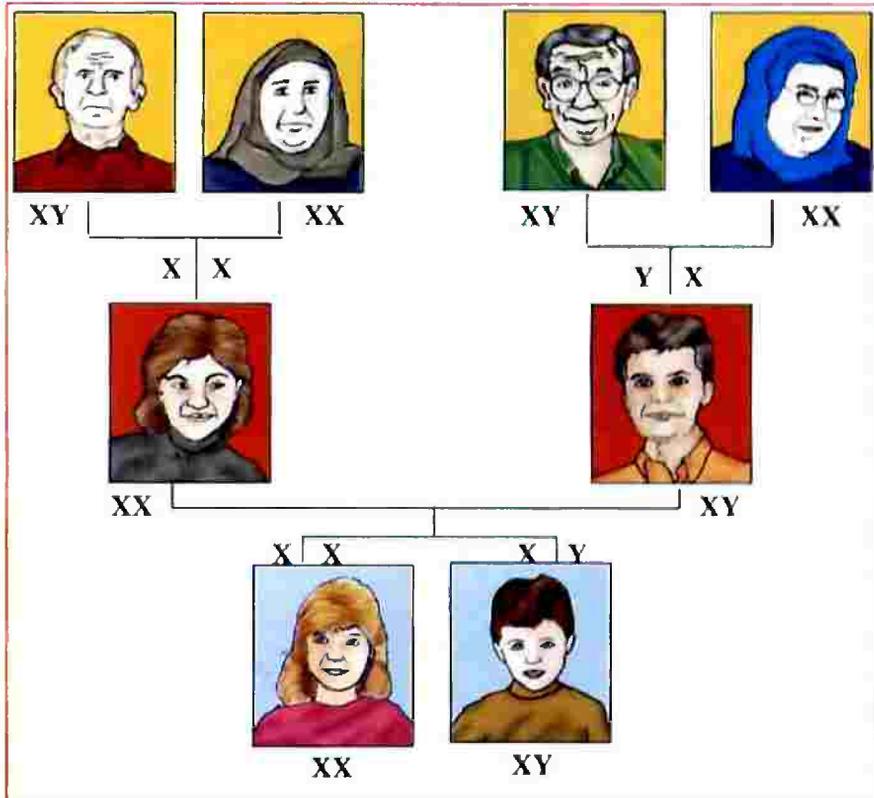


كما أن الكروموسومات الموجودة بالخلايا التناسلية (الحيوان المنوي والبويضة) هي التي تحدد نوع الوليد سواء كان ذكراً أم أنثى . وهذا هو التوضيح ..

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

فإذا لقحت البويضة (X) بحيوان منوي يحتوي على كروموسوم (X) كان الناتج أنثى (XX) .. أما إذا لقحت بحيوان منوي يحمل كروموسوم (Y) كان الناتج ذكراً (XY) .

وبذلك فإن الزوج هو الذي يأتي بالذكور أو الإناث وليس الزوجة !



كيف يتحدد نوع الجنين (ذكر أم أنثى) ؟

## اختبار

تعرف على شجرة عائلتك :

جهز صوراً فوتوغرافية لأبيك وأمك وأجدادك وأجداد أبويك ورتبها من الأقدم للأحدث داخل (البوم للصور) بحيث تنتهي بوضع صورتك من أسفل .



تأمل الصور جيداً وحاول معرفة الصفات الوراثية التي انتقلت من جيل لآخر .

### ما سبب ولادة التوائم ؟

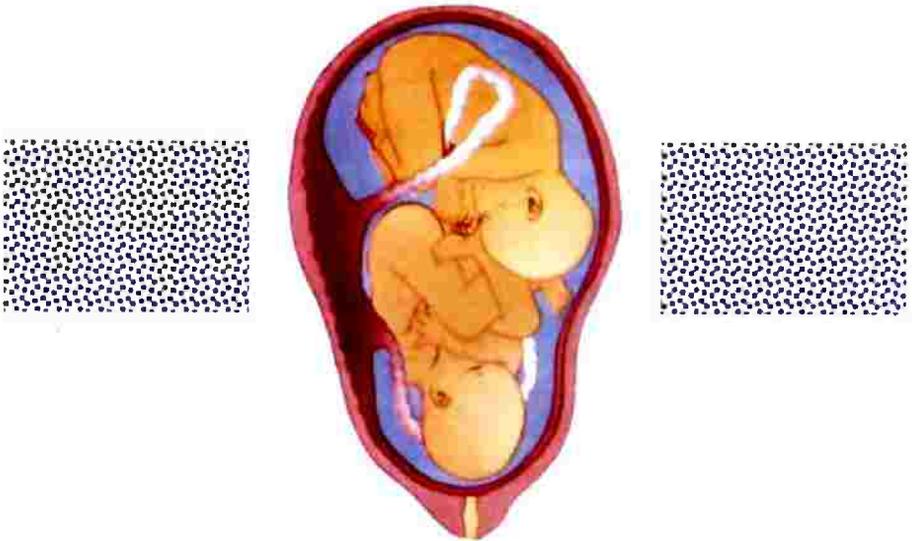
أحيانا يحدث انقسام للبويضة بعد تلقيحها ، وبعدما تحدد نوع الجنين سواء كان ذكراً أم أنثى . في هذه الحالة تنمو كل بويضة



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



وأحياناً يحدث تلقيح لأكثر من بويضة (بويضتين عادة) فتحدث أيضاً ولادة لتوائم ، لكن التوأم في هذه الحالة لا يكون متماثلاً ، وقد يكون أحدهما ذكراً والآخر أنثى .



## ما المقصود بالبلوغ ؟



المقصود بالبلوغ (Puberty) الفترة التي تنتهي عندها مرحلة الطفولة، وتبدأ مرحلة النضج الجنسي واكتساب مظاهر الذكورة أو الأنوثة .. حيث يتحول الطفل إلى فتى فيزداد طولهُ ، ويخشن صوته ، وتنمو أعضاؤه التناسلية وتبدأ في إنتاج الحيوانات المنوية .

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

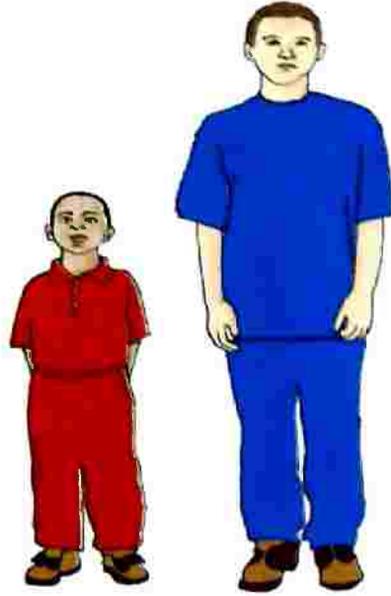
ويحدث البلوغ ابتداء من سن 10 - 16 سنة ويحدث بين الفتيات في سن مبكرة بالنسبة للفتيان . وتستمر فترة البلوغ وما يصاحبها من نمو سريع حتى سن 20 سنة تقريباً حيث يبلغ النمو مداه .

### وما سبب مظاهر البلوغ ؟

ترجع مظاهر البلوغ إلى حدوث تغير هرموني بجسم الفتى أو الفتاة، حيث يبدأ إنتاج الهرمونات الجنسية ، والتي تؤدي لنضج الأعضاء التناسلية ، واكتساب مظاهر الرجولة كنمو الشارب والذقن ، أو اكتساب مظاهر الأنوثة كزيادة ترسيب الدهون بالشديين مما يزيد

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

هرمونات النمو هي التي جعلت هذا الفتى يزداد في الطول مقارنة بالطفل المجاور له



### لماذا يخشن الصوت في فترة البلوغ ؟

هذا التغير أيضاً يرجع إلى إنتاج الهرمونات الجنسية الذكرية (هرمون التستوستيرون) والتي تؤدي لزيادة حجم الحنجرة ، وزيادة طول الأحبال الصوتية بحوالي الضعف مما يزيد بالتالي من عمق أو خشونة الصوت .

### ما هو ضرر العقل ؟

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

ونظراً لأن الفتى خلال هذه الفترة قد صار أكثر نضجاً وحكمة ، فقد شاع الربط بين ظهور هذا الضرر واكتساب الشخصية الرزينة العاقلة .

## ماذا يحدث لأجسامنا عندما نتقدم في العمر؟



عندما نتقدم في العمر  
ونصل للشيخوخة  
تتدهور خلايا الجسم  
تدريجياً مما يتسبب في  
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 :

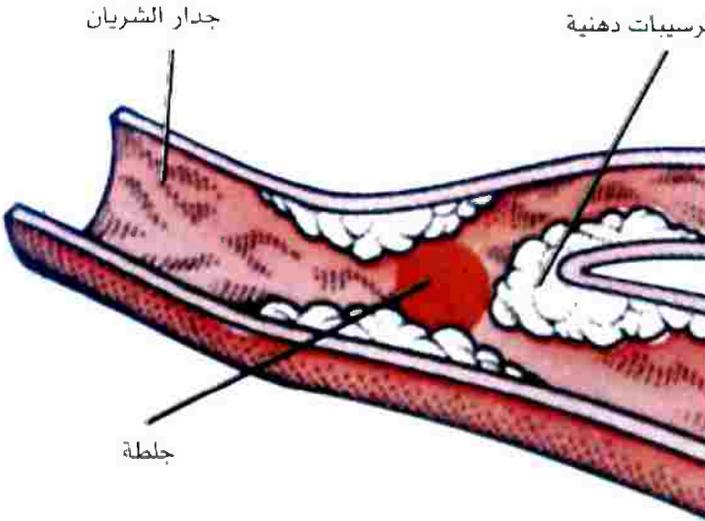
مع التقدم فى العمر ، تفقد عدسة العين نقاءها وقد تصبح معتمة (كالصورة التالية) مما يعوق مرور أشعة الضوء ، وهو ما يسمى بالكتاراكت (المياه البيضاء) .





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

### الشرايين :

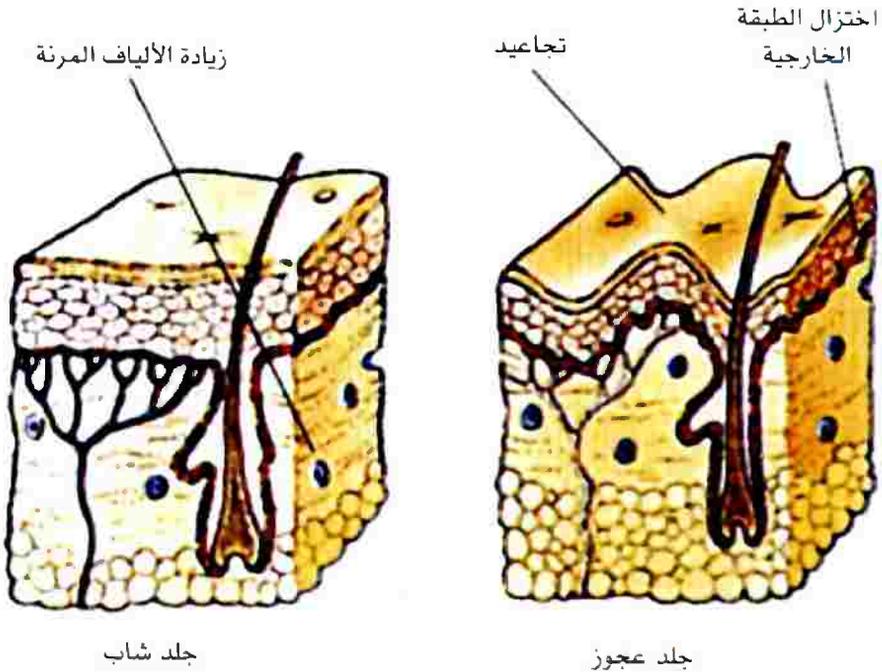


ومع التقدم في السن تنتشر الإصابة بتصلب الشرايين ، حيث تقل مرونتها ويضيق مجراها الداخلي بسبب الترسبات الدهنية .. ويساعد على ذلك ارتفاع ضغط الدم ، والتدخين ، وكثرة تناول الدهون . وهذه ينعكس أثرها في ضعف الدورة الدموية بالمخ ، وعدم

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

## الجلد :

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



## 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 مُعمّرة وصل إلى 120 سنة وهى الفرنسية (جين كالمنت) !

## كنز المعلومات والحقائق العلمية

### ❖❖ 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 والتي تميّز الأبيض والأسود .. أما المخروطات فهي أقل عدداً ، وتميّر الألوان.

- كل عين تكوّن صورة مختلفة بدرجة بسيطة ويقوم المخ بمزج الصورتين لتكون صورة متعددة الأبعاد .
- أغلب الأطفال الصغار لديهم (طول نظر) يتحسن تدريجياً 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 (Presbyopia) .
- نصف الناس فوق سن 80 سنة لديهم إصابة بالكتاراكت (المياه البيضاء) وتظهر غالباً بالعينين معاً .
- مع التقدم في السن تتدهور الخلايا الحساسة للضوء من نوع القضبان مما يزيد من صعوبة الرؤية في الضوء الخافت .

### ❖ ❖ الشم والتذوق :

- يستطيع الإنسان تمييز ما بين 10 000 - 40 000 رائحة مختلفة مستخدماً في ذلك حوالي 20 مليون خلية حساسة للرائحة .
- يوجد باللسان حوالي 100 000 حلقة للتذوق .
- تقل حاسة التذوق مع التقدم في العمر .. فالعجوز لديه نصف مقدرة التذوق بالنسبة للطفل .

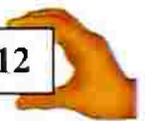


## ❖❖ الهرمونات :

- الغدة الدرقية أكبر حجماً 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 .
- يدور الدم 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 الركاب (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 :

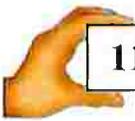
- يوجد بالرئتين حوالى 300 مليون حويصلة هوائية .
- يتنفس البالغ بمعدل 10 - 15 مرة فى الدقيقة .



- يتنفس الطفل الرضيع بمعدل 40 - 50 مرة في الدقيقة .

## ❖❖❖ الدم :

- يبلغ عُمرُ 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 أيضاً 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 ..
- وأحياناً يظل موجوداً بها لعدة أيام فى حالات الإمساك .
- نسبة 75 ٪ من البراز عبارة عن ماء ، أما باقى المكونات فأغلبها عبارة عن ألياف لا تهضم وجراثيم .

## ❖ معادن وفيتامينات :

- ثلاثة أرباع كمية المعادن الموجودة بالجسم من الكالسيوم والفسفور ، وتوجد بالعظام أساساً .
- نصف كمية الماغنسيوم الموجودة بالجسم توجد فى العظام .
- لا يوجد فيتامين (ب<sub>12</sub>) فى الأغذية النباتية ، ولذا يتعرض النباتيون لنقص هذا الفيتامين .
- 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 والشرابين .



## ❖ 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 وتليئه .
- خروج البول ينظف المثانة ومجرى البول من الجراثيم .
- وجود بكتيريا غير ضارة بالمهبل يمنع نمو بكتيريا أخرى ضارة .



## أشهر علماء الطب



• توماس اديسون : طبيب إنجليزي (1793م - 1860م) اكتشف الغدة الكظرية وساعد في وضع علم الغدد الصماء (Endocrinology).

• الكميون : طبيب وفيلسوف إغريقي (ولد في 535 م قبل الميلاد) اكتشف العصب البصري ، وأول من أدرك أن المخ - وليس القلب - هو المسيطر على الأحاسيس والتفكير .



• الحسن بن الهيثم : عالم فيزياء عربي (965 م - 1038م) وضع أسس علم الضوء والعدسات .. وأول من أدرك أن الضوء يدخل للعين ولا يصدر من العين ، كما كان معتقداً قديماً .

- إليزابيث جاريت إندرسون : طبيبة إنجليزية (1833م - 1917م)  
أول طبيبة تدخل مجال الطب في إنجلترا متحدياً بذلك التقاليد  
التي كانت سائدة في ذلك الوقت والتي اعتبرت الطب مهنة  
الرجال .

- ابن النفيس : طبيب عربي تخصص في التشريح (توفي في  
1288م) أول من اكتشف دورة الدم بين القلب والرئتين (الدورة  
الدموية الصغرى) .



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

- كارل فون بير : طبيب من إيستونيا متخصص في علم الأجنة  
(1792م - 1876م) مؤسس علم الأجنة الحديث (Embryology) ..  
وأول من اكتشف جرابات جرافيان التي تحتوي على بويضات .

- سیر فریدریک بانتنج : طبيب كندى ( 1891م - 1941م ) أول من اكتشف طريقة الحصول على الإنسولين من البنكرياس لعلاج مرضى السكر .
- كاسبار بارثولين : طبيب دانمركى ( 1585م - 1629م ) وضع مرجعا ضخما فى علم التشريح .. واكتشف غدة بارثولين (بالأعضاء التناسلية للأنثى) واكتشف انبه (توماس بارثولين) الجهاز الليمفاوى .
- ويليام بومنت : جراح أمريكى ( 1785م - 1853م ) اكتشف كيفية هضم الطعام .
- سیر شارلز بل : طبيب إنجليزى ( 1774م - 1842م ) اكتشف أن هناك أعصاباً حسية وأخرى حركية .
- سیر ويليام باومان : طبيب إنجليزى ( 1816م - 1892م ) ، كشف التفاصيل الدقيقة للأنسجة .. واكتشف كبسول باومان (Bawman's Capsule) .. وهو جزء بالكلية سُمى باسمه .
- ألبرت كالميت : طبيب فرنسى ( 1863م - 1933م ) ، توصل إلى تطعيم ضد مرض السل (BCG) .

