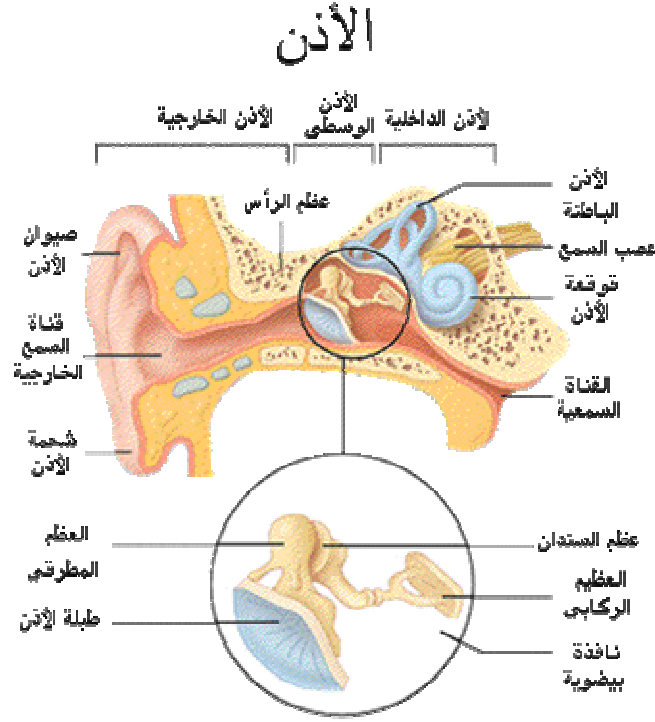


الأذن



إن الأصوات التي نسمعها تمر في الهواء، وبأغشية وعظم وسائل. ولا تنتهي رحلة الأصوات بذلك بل لابد لها من أن تتحول إلى إشارات عصبية تنقلها الأعصاب إلى المخ حتى يتعرف عليها ويفهمها ويعرف معناها.

فالأذنان اللتان تراهما على جانبي رأسك هما صوانا الأذنين، ويوجد داخل صوان كل أذن فتحة تؤدي إلى دهليز قصير يسمى قناة السمع الخارجية، وتتكون الأذن الخارجية من صوان الأذن وقناة السمع.

وتمتد قناة السمع مسافة بوصة واحدة تقريباً داخل الجمجمة، ولا تستطيع الامتداد أكثر من ذلك لأنها مسدودة من الداخل بغشاء مرن هو طبلة الأذن فعندما تدخل الاهتزازات الصوتية في الأذن الخارجية تصل إلى غشاء طبلة الأذن فتحدث فيها اهتزازات مماثلة وفي الناحية الأخرى من غشاء (طبلة الأذن) يوجد تجويف صغير يسمى الأذن المتوسطة، فيها نجد ثلاث عظام دقيقة، تسمى بأسماء تصف شكل كل منها، هي:

المطرقة – السندان – الركاب وتتصل هذه العظام الدقيقة الثلاث بشكل معين يسمح لها بتوصيل الاهتزازات الصوتية التي نسمعها فترى أن مقبض المطرقة مثبت في غشاء (طبلة) الأذن وبذلك يلتقط اهتزازاتها وينقلها إلى السندان الذي يوصلها إلى الركاب، وتسد قاعدة الركاب فتحة صغيرة توصل إلى الأذن الداخلية .

عندما يهتز الركاب – تتسلل الموجات الصوتية خلال سائل إلى ممر حلزوني المنحوت في العظام يسمى (القوقعة) إذ أنه يشبهها في الشكل. وتوجد بداخل القوقعة الخلايا العصبية الخاصة بحاسة السمع.

وفي الختام، تمرر هذه الخلايا الإشارات العصبية في الأعصاب إلى مركز السمع في المخ . وفي الأذن الداخلية عضو آخر وظيفته المحافظة على اتزان الجسم، يتركب من ثلاث قنوات صغيرة نصف هلالية الشكل وكيسين صغيرين مملوء كل منهما بالسائل.

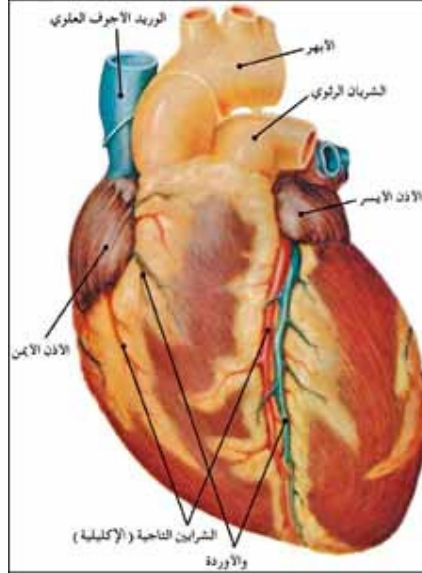
وعند كل حركة من حركات الرأس يهتز السائل في القنوات وبذلك تنتبه نهايات الأعصاب فيها. وبذلك تنشأ إشارات عصبية تنقلها الأعصاب إلى المخ لتمكنه من إحداث تغييرات في توتر العضلات تؤدي إلى المحافظة على توازن الجسم .

بصمة الأذن

يولد كل إنسان وينمو حاملاً بصمة أذنه المميزة والتي لا تتغير منذ ولادته وحتى مماته ولا تتشابه بين شخصين على ظهر الأرض، وتهتم بعض الدول بدراسة هذه البصمة وقد تكشف لنا السنوات القليلة القادمة عن تقنيات جديدة لاستخدامها في علم الجريمة واقتفاء الأثر في ظل هذا التطور العلمي المذهل.



القلب



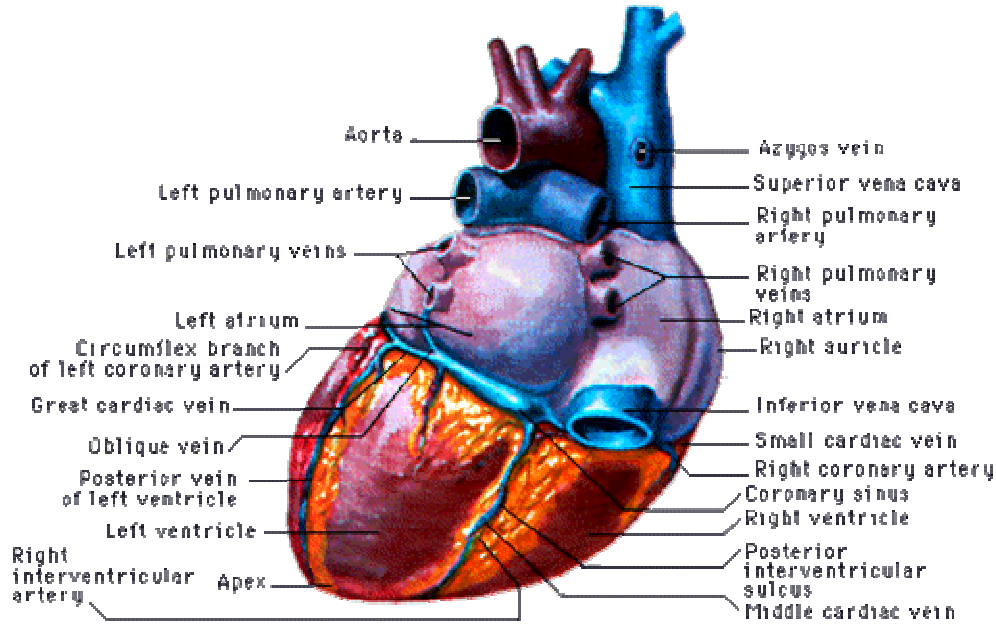
أن القلب ينبض باستمرار ما بين ٧٠ إلى ٨٠ مرة في الدقيقة وهو في كل مرة ينبض فيها يدفع الدم إلى جميع أجزاء الجسم وهو أشبه ما يكون بآلة أوتوماتيكية تعمل دون توقف .

ما هو القلب؟

القلب عبارة عن كيس كبير مقسم إلى أربعة تجاويف وهذا الكيس محاط بجدار من العضلات وعندما تنقبض هذه العضلات يصغر حجم الكيس من الداخل فيندفع الدم إلى الأوعية الدموية والصمامات الموجودة في القلب وفي الأوعية الدموية والتي تحفظ جريان الدم في اتجاه واحد والقلب، وإن القلب بحجم قبضة اليد ويقع خلف القص مع انحراف بسيط نحو اليسار، وعظم القفص هو العظم الذي يمتد على طول الصدر في المنتصف تماماً .

كيف يؤدي القلب وظائفه

يتكون القلب من نسيج عضلي ويؤدي وظيفته بانقباض عضلاته وارتخائها فعندما تنقبض العضلة تقصر ويزداد توترها فإذا ما ارتخت عادت العضلات إلى حالتها الطبيعية فيزداد طولها وتصبح لينة .



ولا تنقبض عضلات القلب في وقت واحد بل ينقبض جانب منها ثم يتلوه جانب آخر ولا شك أن انقباض جدران غرفات القلب يقلل من الحجم الداخلي لهذه الحجرات مما يؤدي إلى دفع ما قد تحتويه الغرفات من دماء إلى الخارج .

ويطلق على الأوعية الدموية التي تحمل الدم إلى القلب (الأوردة) ويتجمع الدم الوارد من الرأس والأطراف والأحشاء في وريدين كبيرين يصبان في الغرفة العليا اليمنى للقلب أي الأذين الأيمن .

ولقد أتم هذا الدم عمله من تقديم الأكسجين والغذاء للخلايا وفي رجوعه إلى القلب حمل معه ثاني أكسيد الكربون الذي لا تحتاج إليه الخلايا .

ولكن يجب ألا نعتبر الدم الذي يوجد في الأوردة دماً فاسداً لأنه يحمل مخلفات خلايا الأنسجة ذلك لأن بعضاً منه وهو الوارد من الأمعاء يحمل مواد غذائية جديدة كما أن هذا الدم يحمل بعضاً من المواد الكيماوية لا يستطيع القلب أن يعمل بدونها وزيادة على ذلك فإن ثاني أكسيد الكربون الذي يحمله الدم الوريدي له فائدته التي يؤديها قبل خروجه مع الزفير فهو يساعد على تنظيم حركة القلب والرئتين ويدخل الدم الوريدي الغرفة العليا اليمنى للقلب وهي الأذين

الأيمن بمجرد أن يمتلئ الأذين فإنه ينقبض دافعاً الدم إلى الغرفة السفلى اليمنى وهي البطين الأيمن ويوجد بين هاتين الغرفتين صمام يسمح بمرور الدم في اتجاه واحد من الأذين إلى البطين لذلك فإنه يبقى مفتوحاً حتى يمتلئ البطين ثم يقفل بإحكام حتى لا يرجع الدم للغرفة العليا .

وفي اللحظة التي يتم فيها امتلاء البطين يبدأ في الانقباض فيندفع الدم في وعاء دموي كبير يحمله من القلب إلى الرئتين .

وتسمى الأوعية التي تحمل الدم بعيداً عن القلب بالشريين ويسمى هذا الوعاء بالشريان الرئوي وله فرعان واحد لكل رئة .

وفي الرئتين يتخلص الدم الوريدي من ثاني أكسيد الكربون ويأخذ كمية جديدة من الأكسجين وتسمى هذه العملية بتبادل الغازات .

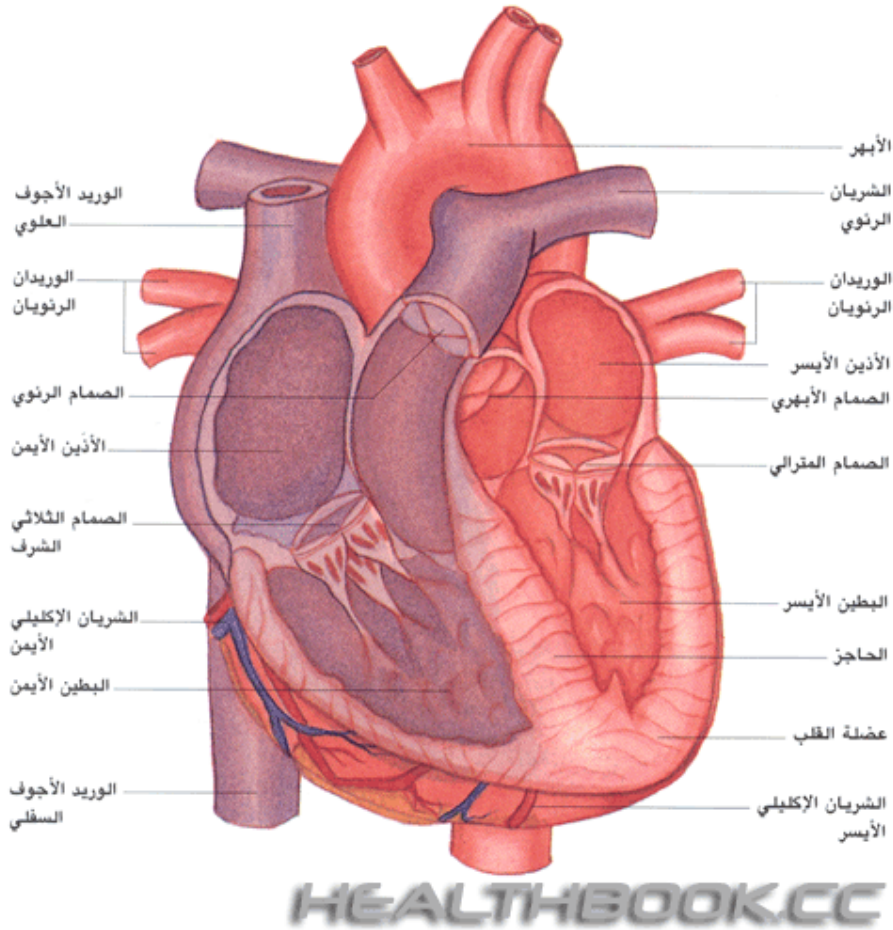
ويسمى الدم الذي يحمل الكمية الجديدة من الأكسجين بالدم الشرياني ولونه أحمر قان بخلاف الدم الوريدي فلونه أحمر قاتم. يحمل الدم من الرئتين إلى القلب وعاءان كبيران من كل جانب. وتسمى الأوعية الدموية التي تحمل الدم إلى القلب (أوردة) ولذلك يسمى هذان الوعاءان بالوريدين الرئويين ولو أنهما يحملان دماً شريانياً وفي هذه المرة يسري الدم في الأوردة الرئوية ويصب في الغرفة العليا اليسرى للقلب أي الأذين الأيسر. وعندما يتم امتلاء الأذين الأيسر بالدم ينقبض دافعاً الدم إلى الغرفة السفلى وهي البطين الأيسر .

وبين هاتين الغرفتين صمام يشبه الصمام الموجود بين الأذين والبطين الأيمنين إلا أن الأخير يتكون من ثلاث وريقات ولذلك سمي بالصمام ذو الثلاث شرفات في حين أن الصمام بين الأذين والبطين في القلب الأيسر له وريقتان ولذلك سمي الصمام ذا الشرفتين ويصل الدم بهذه الطريقة إلى مرحلة نهائية في دورته داخل أنسجة الجسم .

إن البطين الأيسر هو أقوى غرفات القلب وعندما ينقبض يدفع الدم بقوة بحيث يستطيع أن يدور في الجسم دورة كاملة في سنتين ثانياً تقريباً ونلاحظ أن قلب عصفور الكناري يدق ألف مرة في الدقيقة وقلب الفيل يدق خمساً وعشرين دقة فقط ويدق قلب الإنسان بسرعة أكبر إذا ما ارتفعت درجة حرارة جسمه في إحدى الحميات أو إذا كان متهيج الشعور وتقل السرعة أثناء النوم .

ولا بد أن يصل الدم الذي يخرج من البطين الأيسر إلى كل خلية حية في جسم الإنسان لهذا فإن الشريان الذي يحمله من القلب سميك الجدران قوياً ويبلغ قطره حوالي بوصة وهذا هو الشريان الرئيسي في الجسم ويسمى الأبهر الأورطي .

وعندما ينقبض البطين الأيسر القوي فإنه يدفع الدم في الشريان الأورطي فتتمدد جدران هذا الشريان الكبير ولكنها تتكمش بعد ذلك ويساعد هذا الانكماش على دفع الدم إلى الأمام لأن هذا التمدد والانكماش المتواليين يحدثان في جدران الشرايين موجة اهتزازية تسمى بالنبض . وفي الشخص السليم تكون نبضاته قوية منتظمة ويبلغ عددها سبعين أو ثمانين نبضة في الدقيقة الواحدة . أما في الشخص المريض فإن النبض يصبح ضعيفاً وقد يكون أسرع أو أبطأ من ذلك .



ويخرج الأورطي من الجهة الأمامية للقلب ولكنه يتجه في قوس إلى الخلف ومن ثم ينزل في الجسم أمام العمود الفقري مباشرة وهو يشبه في تفرعاته تفرعات مصدر المياه لمدينة كبيرة . ويتفرع الأورطي إلى عدة فروع إلا أن فروعه الأولى صغيرة وتسمى الشرايين التاجية التي ترجع إلى القلب لتغذيته، فبدون التغذية والأكسجين لا يستطيع القلب الحصول على الطاقة اللازمة لعمله الشاق في دفع الدم إلى شتى أنحاء الجسم .

وتخرج من قوس الأبهر فروع تحمل الدم للذراعين والرقبة والرأس وعندما ينتهي الأبهر نازلاً في الصدر تخرج منه فروع أخرى حاملة الدم إلى الرئتين والحجاب الحاجز، وعندما يصل إلى البطن تخرج الفروع التي تغذي الكليتين والجهاز الهضمي. وفي النهاية ينقسم الأبهر إلى فرعين يحملان الدم إلى الساقين .

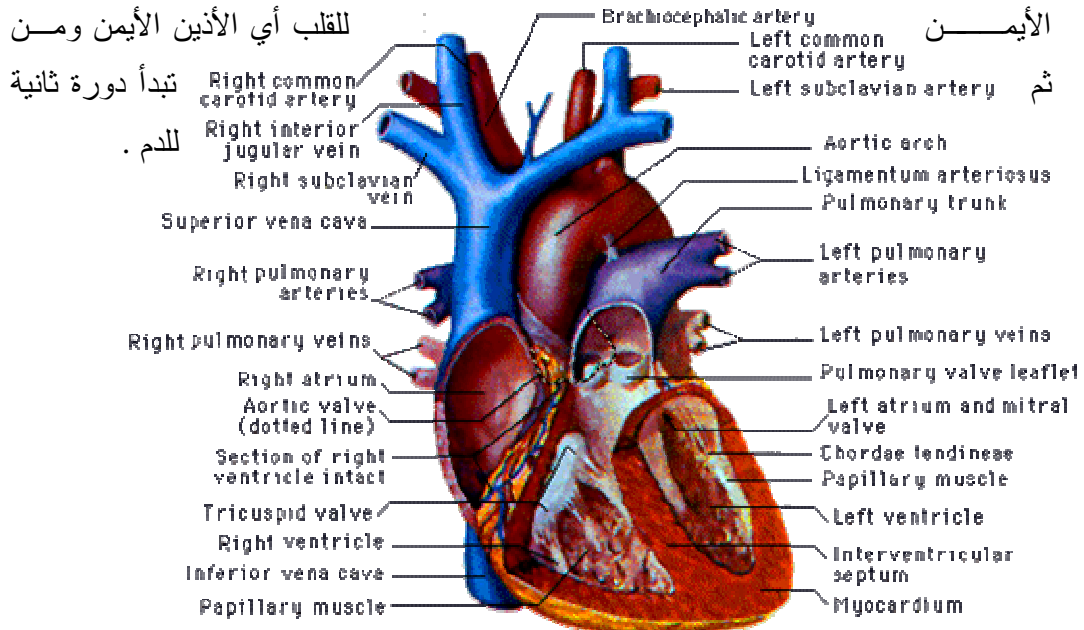
ويتفرع كل فرع من أفرع الأبهر إلى فروع أصغر ثم أصغر حتى تصل إلى فروع لا نكاد نراها بالعين المجردة. وتسمى هذه الأنابيب بالشعيرات، بمعنى أنها أدق من الشعر . وفي الحقيقة فإن هذه الأنابيب من الدقة بحيث لا تستطيع الكرات الدموية الحمراء المرور داخلها إلا واحدة واحدة.

وفي بعض الأماكن وخاصة عندما تنتهي الشعيرة وتغير اتجاهها نجد أن الكرة الحمراء تنتهي على نفسها تماماً حتى تستطيع المرور في الشعيرة ولا يمكن للغذاء والأكسجين الوصول إلى خلايا الأنسجة إلا من خلال جدار الشعيرات.

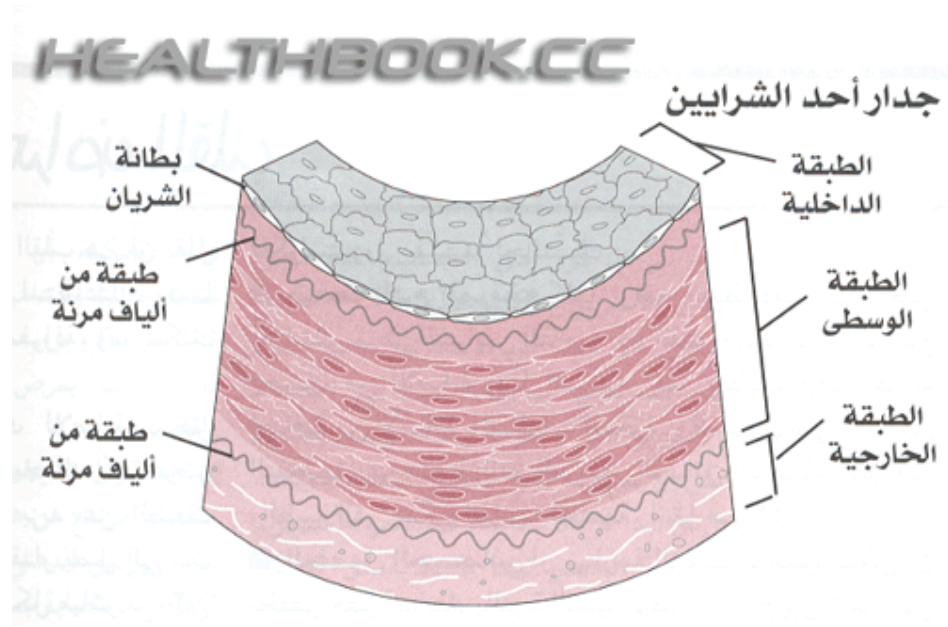
فجدار الشرايين والشريينات سميكة جداً لا تسمح بمرور شيء خلالها .

ولكن جدار الشعيرة مكون من طبقة واحدة من الخلايا تستطيع جزيئات الغذاء والأكسجين المرور من بينها لتصل إلى خلايا الأنسجة المجاورة.

وفي الواقع فإن شبكة الشعيرات التي تتخلل جميع أنسجة الجسم هي التي تبقينا أحياء في صحة جيدة فكل المواد الغذائية التي نحتاج إليها للحصول على الطاقة ولنمو الجسم تصل إلى خلايا الجسم من خلال جدران الملايين من هذه الأنابيب الدقيقة، وفي الوقت الذي يتخلل فيه الدم عن بعض ما يحتويه من مواد غذائية وأكسجين فإنه يأخذ من الخلايا ما يتخلف عن نشاطها من ثاني أكسيد الكربون وغيره من المخلفات التي تصل إليه بطريقة مثالية خلال جدر الشعيرات. وبذلك يتحول الدم في الشعيرة إلى دم وريدي استعداداً للرجوع إلى القلب داخل الأوردة، فالشعيرات يتصل بعضها ببعض مكونة أوردة صغيرة يتجمع بعضها مع بعض مكونة أوردة أكبر فأكبر. وفي النهاية يصل الدم الوريدي في وريدين كبيرين إلى الغرفة العليا من الجانب



الأوعية الدموية:



الأوعية الدموية هي شبكة من الأنابيب القوية التي يجري فيها الدم باستمرار وهناك مجموعتان من الأوعية الدموية :

- ١ - أوعية تحمل الدم الأحمر من القلب وتسمى الشرايين .
- ٢ - أوعية تحمل الدم الأزرق إلى القلب وتسمى الأوردة .

الدم

الدم هو سائل لزج لونه أحمر قاني يملأ الأوعية الدموية ويندفع إلى جميع أجزاء الجسم بفضل انقباض عضلة القلب .

وظائف الدم :

نقل الأوكسجين :

يحمل الدم الأوكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وكذلك ثاني أكسيد الكربون المتولد من نشاط الأنسجة إلى الرئتين في هواء الزفير .

التغذية :

يحمل الدم المواد الغذائية الأولية التي تمتصها الأمعاء إلى الخلايا المختلفة لاستعمالها في إنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الجسم .

عملية الإخراج الفضلات:



يقوم الدم بحمل الفضلات الضارة المتبقية نتيجة لعملية التمثيل الغذائي في الجسم وذلك من خلال أجهزة الإخراج كالكلى والجلد فيتخلص منها الجسم عن طريق البول والعرق .

المناعة :

يحتوى الدم على خلايا الدم البيضاء كما أنه ينتج الأجسام المضادة التي تقوم بدور أساسي في حماية الجسم ووقايته من الأمراض .

التوازن المائي للجسم :

ينتقل الماء بسهولة بين سوائل الجسم المختلفة سائل الخلايا وسائل ما بين الخلايا ويساعد الدم في حفظ توازن الماء بالجسم بحمل الماء الزائد لأجهزة الإخراج بحيث يكون هناك اتزان بين ما نحصل عليه من ماء عن طريق الشراب والطعام وبين ما نفقده عن طريق البول والعرق .

تنظيم درجة حرارة الجسم :

يقوم الدم بامتصاص الحرارة من الأعضاء الداخلية والعضلات وأثناء انتقاله منها إلى الأعضاء الخارجية، وتحت الجلد يمكن للجسم أن يتخلص من الحرارة الزائدة عن طريق الإشعاع والحمل والبخر .

تنظيم عملية التمثيل الغذائي :

يحمل الدم الهرمونات وبعض المواد الهامة اللازمة لتنظيم عملية التمثيل الغذائي في الجسم .
حفظ الضغط الأسموزي للدم وسائر الأنسجة :
وذلك بفضل بروتينات البلازما هذا الضغط لازم لحفظ حجم الدم وتكوين سائل الأنسجة والبول .

تركيب الدم :

الدم سائل أحمر يبلغ حجمه حوالي ٥ - ٦ لترات في الشخص البالغ وهو يتكون من مادة سائلة تسمى البلازما يسبح فيها ثلاثة أنواع من الخلايا هي :

- خلايا الدم الحمراء .
- خلايا الدم البيضاء .
- الصفائح الدموية .

وإذا منع الدم من التجلط وترك جانباً نجد أن الخلايا تهبط إلى القاع، لعلو كثافتها تاركة البلازما في الجزء العلوي كسائل شفاف مائل للاصفرار وقد وجد أن حجم الخلايا = ٤٥% من الدم أما حجم البلازما فهو ٥٥% وهذا يسمى قيمة الهيماتوكريت .

كرات الدم الحمراء :

هي كرات على شكل أقراص مقعرة السطحين لها جدار رقيق وليس لها نواة وتحتوي بداخلها على مادة الهيموجلوبين وهي عبارة عن مركب من الحديد والبروتين والهيموجلوبين هو الذي يعطي الدم لونه الأحمر ومن مميزات هذا المركب أنه سهل الاتحاد بالأكسجين ولذلك سميت كرات الدم الحمراء حاملة الأكسجين، عدد كرات الدم الحمراء في الرجل حوالي خمسة مليون

خلية في المليمتر المكعب أما عددها في المرأة فهي حوالي أربعة ونصف مليون في المليمتر المكعب .

وعندما يتشبع بالأكسجين يصبح لونه أحمر قاني وذلك لتكون مادة الأوكسي هيموجلوبين وهذا يحدث عند تعرض الدم لضغط عالي من الأكسجين، كما يحدث في الرئتين وعندما يتعرض الأوكسي هيموجلوبين إلى ضغط منخفض من الأكسجين، كما يحدث في الأنسجة فإنه يفقد جزء من أكسجينه ويصبح الدم لونه مائلاً للزرقة والهيموجلوبين يتحد أيضاً مع ثاني أكسيد الكربون في الأنسجة ويتخلّى عنه في الرئتين. ولذلك فإننا نجد الدم في الشرايين أحمر اللون بينما نجده مائلاً للزرقة في الأوردة .

مكان تكوين كرات الدم الحمراء :

يبدأ تكوين خلايا الدم الحمراء من الأسبوع الرابع من الحمل وحتى الشهر السادس منه في الطحال والكبد و في الثلاثة أشهر الأخيرة من الحمل تتكون هذه الكرات في نخاع العظام وقليلاً منها في الطحال والكبد .

وفي الأطفال والبالغين تتكون كرات الدم الحمراء في نخاع العظام الأحمر الموجود في العظام المفطحة كعظام الوجه والكتف والجمجمة والضلوع والعمود الفقري ونهايات العظام الطويلة في الجسم كعظمة الفخذ والعضد .

عمر ومصير كرات الدم الحمراء :

تؤدي هذه الكرات وظيفتها لمدة زمنية محدودة وهي حوالي ١٢٠ يوم وبعد ذلك يلتقط الطحال الكرات التي هزمت والمتكسرة ليحللها فيخرج منها مادة الهيموجلوبين . ويتم أيضاً تحليل الهيموجلوبين لتكوين الصبغات الصفراوية التي يتخلص منها الدم بطردها مع عصارة الصفراء. وكرات الدم التي تنكسر يحل محلها في الحال كرات جديدة في نخاع العظام .

العوامل التي يجب توافرها حتى يمكن تكوين خلايا الدم الحمراء :

أ — يجب أن يكون نخاع العظام سليماً ولذلك فإذا أصابه أي مرض أو تلف كما يحدث في حالة التعرض لأشعة \times أو الإشعاعات الذرية أو بعض السموم فإن ذلك يؤدي إلى نقص في عدد كرات الدم الحمراء .

ب — يجب أن يحتوي الغذاء على عنصر الحديد لأنه يدخل في تركيب مادة الهيموجلوبين ويوجد الحديد في السبانخ والبقول والتفاح واللحوم وصفار البيض وإذا لم يتوفر الحديد في الغذاء أو لم يتمكن الجسم من الاستفادة من الحديد في الغذاء يصبح لون الدم باهتاً وهذا ما

يحدث في أحد أنواع الأنيميا، ويسهل علاجها بإعطاء المريض أدوية تحتوي على مركبات الحديد .

ج — يجب أن يحتوي الغذاء على فيتامين ب^{١٢} الذي يطلق عليه العامل المانع للأنيميا الخبيثة وقد وجد أن هذا الفيتامين يتحد مع عامل آخر وهو العامل الداخلي والذي تفرزه المعدة ثم يمتص من الأمعاء ويخزن في الكبد إلى أن يستخدمه نخاع العظام وهذا الفيتامين هام جداً لاستكمال نمو خلايا الدم الحمراء .

وظائف خلايا الدم الحمراء :

أ — عن طريق مادة الهيموجلوبين تحمل كرات الدم الحمراء الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وتحمل ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين للتخلص منه .

ب — المحافظة على مادة الهيموجلوبين داخل كرات الدم الحمراء حتى لا تتحلل وتتحول إلى صبغات صفراوية أو تفرز في البول .

ج — تقوم كرات الدم الحمراء بدور هام في تنظيم تفاعل الدم .

خلايا الدم البيضاء :

وتختلف الخلايا البيضاء بعدم وجود الهيموجلوبين ولكنها تتميز عنها بوجود نواه وفي الحقيقة فإن اللون الأصلي لهذه الخلايا يعتبر شفافاً لكنه نتيجة لانعكاس الضوء فهم يظهروا تحت المجهر باللون الأبيض. ويبلغ عددها من 4000 إلى ١٠ آلاف في المليمتر المكعب من الدم .

أنواع الخلايا البيضاء في الدم :

يمكن تمييز خمسة أنواع من الخلايا البيضاء تحت المجهر وهذا التمييز يعتمد على شكل النواة وأقسامها وعلى نوع الصبغة التي تكتسبها الخلية .

أ — خلايا محببة وتشمل :

— خلايا نيوتروفيل: وتمثل حوالي ٦٠% من العدد الكلي — تكتسب صبغة حمراء .

— خلايا إيزينوفيل: وتمثل حوالي ١ — ٣% من العدد الكلي — تكتسب صبغة زرقاء .

— خلايا البازوفيل: وتمثل من ٠ — ١% من العدد الكلي .

ب — خلايا غير محببة :

— خلايا ليمفاوية: وتمثل حوالي ٢٠ — ٤٥% .

— مونوسايت: وتمثل حوالي ٨-1% .

مكان تكوين خلايا الدم البيضاء :

أ — الخلايا المحببة: تتكون في نخاع العظام الأحمر .

ب — الخلايا غير المحببة: تتكون في الأنسجة الليمفاوية كالطحال والكبد والغدد الليمفاوية .

مدة حياة خلايا الدم البيضاء :

هي قصيرة جداً إذا قورنت بخلايا الدم فعمرها حوالي بضع ساعات في حالة الخلايا الليمفاوية ومن يوم إلى يومين في باقي الخلايا البيضاء، والخلايا البيضاء عادة ما تغادر الجهاز الدوري لتقوم بوظائفها بالأنسجة .

التغيير في عدد خلايا الدم البيضاء :

- أ — يزيد عددها في الأطفال والحوامل وجميع الأمراض الحادة مثل الالتهاب الرئوي .
- ب — ويقل عددها في حالات الأمراض المزمنة كالتيقود وفي المجاعة وسوء التغذية .

وظائف خلايا الدم البيضاء :

- تقوم خلايا الدم البيضاء بالعديد من الوظائف الهامة وهي :
- أ — الوظيفة الأساسية لها هي الدفاع ضد غزو الميكروبات
- ب — تفرز خلايا الأزينوفيل مادة الهمستامين التي تؤثر على الأوعية الدموية فتسبب اتساعها ما تزيد في حالات الحساسية بالجسم .
- ج — تفرز البيروفيل مادة الهيبارين التي تمنع تجلط الدم .
- د — تفرز الخلايا الليمفاوية الأجسام المضادة التي إما أن تعادل سموم الميكروبات أو تعمل لى ترسيب الميكروبات .

هـ — وظيفة المونوسايت: فهي مثل النيتروفيل تقوم بالتهام البكتريا ولكنها أكبر حجمها فهي تستطيع أيضاً على التهام البروتوزوا المختلفة كالأميبيا وغيرها وكذلك تساعد على التئام الأنسجة .

الصفائح الدموية :

وهي أجسام صغيرة جداً بيضاوية وليس لها نواة ويبلغ عددها حوالي ٢٥٠,٠٠٠ إلى ٥٠٠,٠٠٠ مم مكعب من الدم وتتكون في نخاع العظام الأحمر وفترة حياتها حوالي خمسة أيام يأخذها بعد ذلك الطحال لتفتيتها وتحليلها .

وظائف الصفائح الدموية :

وظيفة هذه الصفائح أنها تسبب تجلط الدم عند حدوث إصابة فبذلك تساعد على إيقاف النزيف وعلى التئام الجروح .

بلازما الدم :

هي سائل شفاف قلوي التفاعل يميل إلى الاصفرار ويبلغ حجم البلازما ٥٥% من حجم الدم .

وتحتوى البلازما على العناصر الآتية :

- أ — الماء ويكون حوالي ٩٠% من حجم البلازما .
- ب — بروتينات البلازما وتبلغ حوالي ٧% أي ٧ جرام لكل ١٠٠ سم تكعيب بلازما وأهمها الألبومين والجلوبيولين والفيبرينوجين .

ج — مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الجلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية .
د — أملاح غير عضوية: وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم ...
الخ .

هـ — إفرازات الغدد الصماء .

وظائف بروتينات البلازما :

أ — الألبومين: بصفته المسئول الأول عن الضغط الأسموزي للدم فإنه يحافظ على حجم الدم وعدم تسرب سوائله للأنسجة وهذا يحفظ لنا مستوى ضغط الدم اللازم حتى يصل الدم إلى جميع أجزاء الجسم .

ب — الجلوبيولين: تتكون منه أجسام مضادة تحمي الجسم من الميكروبات وسمومها وتعمل على حصانة الجسم ضدها .

ج — الفيبرينوجين: يساعد على تكوين الجلطة الدموية عند الإصابة كما هو المسئول عن درجة لزوجة الدم اللازمة لتكوين المقاومة الطرفية التي تحافظ على مستوى ضغط الدم .

د — كما يمكن للأنسجة المختلفة في الجسم من استعمال بروتينات البلازما في تمثيلها الغذائي في حالة نقص البروتين في الغذاء .

هـ — وتساعد هذه البروتينات على المحافظة على درجة حموضة الدم .

و — وتحمل هذه البروتينات مواد حيوية مثل الحديد واليود والكالسيوم ولذلك فهي تحافظ على هذه المواد وتمنع تسربها خارج الدم حتى لا تفقد خارج الجسم .

فصائل الدم :

أمكن تقسيم الأشخاص من حيث فصيلة الدم إلى أربع فصائل أساسية :

أ — الفصيلة A والتي تحتوي كرات الدم الحمراء على المادة الفعالة A. وتحتوي البلازما على المادة المضادة B.

ب — الفصيلة B والتي تحتوي كرات الدم الحمراء على المادة الفعالة B. وتحتوي البلازما على المادة مضادة A.

ج — الفصيلة AB والتي تحتوي كرات الدم الحمراء على المادة الفعالة AB. ولا تحتوي البلازما على أي مواد مضادة، فهذه الفصيلة تقبل نقل الدم إليها من أي شخص آخر ولكن لا يجب نقل دم هذه الفصيلة لشخص آخر إلا من نفس الفصيلة .

د — الفصيلة O لا تحتوي كرات الدم الحمراء أي مواد فعالة بينما تحتوي بلازما الدم على المادة المضادة AB. فالدم من هذه الفصيلة لا تتجمع كراته الحمراء ولا تتحلل إذا نقلت لشخص آخر وبذلك يصلح الدم من الفصيلة O للنقل لأي شخص .

أما دم الفصيلة AB فتحوي كراته الحمراء المواد الفعالة A+B ولا تحتوي البلازما أي مواد مضادة ولذلك فهذه الفصيلة تقبل نقل الدم إليها من أي شخص آخر ولكن لا يجب نقل دم هذه الفصيلة لشخص آخر إلا من نفس الفصيلة

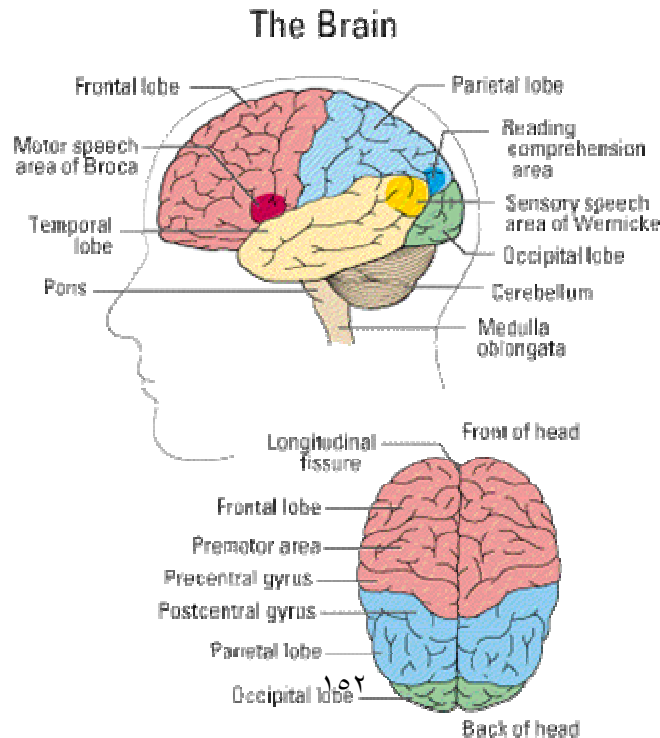
عامل ريسيس :

يوجد هذا العامل في كرات الدم الحمراء وذلك في حوالي ٨٥% من أفراد الجنس البشري الأبيض في حين لا يوجد العامل في الـ ١٥% الباقين .

ويطلق على الدم الذي يحتوي عامل ريسيس دم موجب الريسيس والدم الذي يفتقد هذا العامل دم سالب ريسيس.. ويعتبر عامل الريسيس مادة مسببة لتلاصق كرات الدم الحمراء. وينتقل وراثياً وفق قوانين الوراثة وهو عامل وراثي سائد .

وقد وجد أنه إذا نقل دم إنسان يحوي عامل ريسيس دم موجب إلى شخص خال من هذا العامل دم سالب تتكون في دم الأخير أجسام مضادة لهذا العامل أي أن عملية النقل هذه لا تتسبب إلا في تكوين الأجسام المضادة فقط في بلازما المستقبل ولا تحدث له أية أضرار ولكن إذا أجريت لنفس هذا الشخص عملية نقل دم ثانية من شخص موجب الريسيس تحدث له مضاعفات خطيرة بسبب الأجسام المضادة لهذا العامل وما يسببه من تلاصق لكرات الدم الحمراء وتحللها وإخراج ما بها من مكونات بلازما الدم وما يصاحب ذلك من أضرار قد تؤدي إلى الوفاة .

الجهاز العصبي



هو الجهاز الذي ينظم أوجه النشاط المتباين الذي تقوم به أعضاء الجسم المختلفة ويتعاون في هذا المجال مع الجهاز الهرموني ويعتبر الجهاز العصبي من أهم الأجهزة بالجسم وأكثرها تعقيداً .

يقسم الجهاز العصبي إلى ثلاثة أجزاء:

١- الجهاز العصبي المركزي :

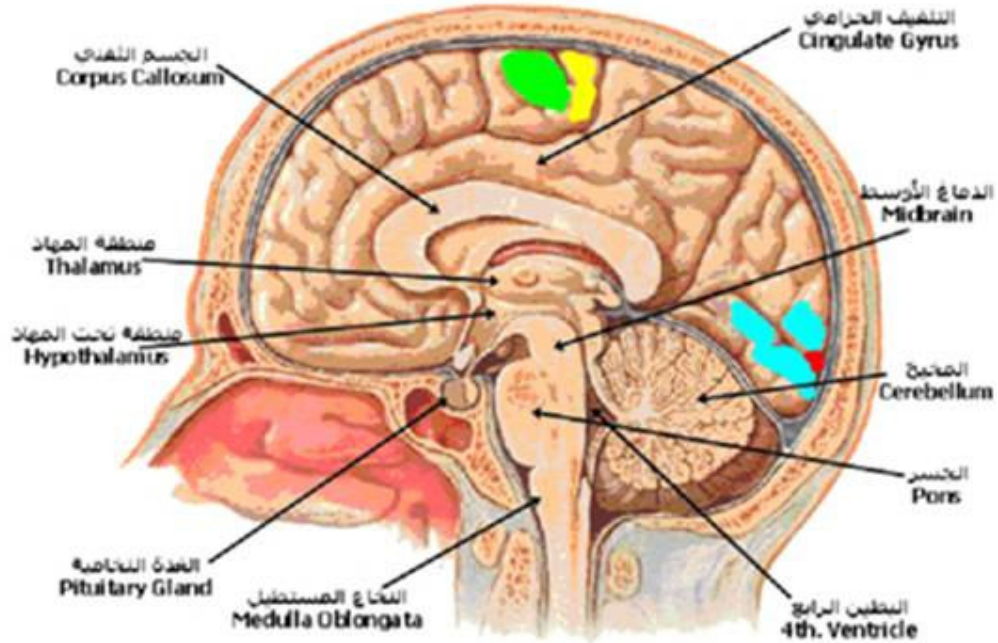
ويتألف من المخ وهو الدماغ والحبل الشوكي .

٢ - الجهاز العصبي الطرفي :

ويقع خارج الجهاز العصبي المركزي ويتكون من الأعصاب الدماغية والأعصاب الشوكية ويقوم هذا الجهاز بنقل الإشارات العصبية من أعضاء الحس وأعضاء الجسم الأخرى إلى الجهاز العصبي المركزي ومن الجهاز العصبي المركزي إلى أعضاء الحركة .

٣ - الجهاز العصبي الذاتي :

ويرتبط هذا الجهاز بغدد الجسم المختلفة والعضلات اللاإرادية الموجودة بالأحشاء .



الخلية العصبية :

تعتبر الخلية العصبية خلية متخصصة بلغت أعلى درجات التخصص .

خصائص الخلية العصبية :

وللخلية العصبية خاصيتان أساسيتان هما :

١ - الاستثارة .

٢ - التوصيل .

فالخلية العصبية قادرة على استقبال المؤثرات الحسية سواء من البيئة الخارجية أو الداخلية ولها القدرة على توصيل الإشارات العصبية إلى أجزاء الجسم المختلفة التي تستجيب لتلك المؤثرات وبذلك تعمل الخلية العصبية على التنسيق والتكامل بين نشاطات الأعضاء المختلفة . والخلية العصبية صغيرة الحجم جداً وتتكون من جسم الخلية وبروزات بروتوبلازمية تخرج من جسم الخلية تسمى زوائد الخلية .

ويحتوي جسم الخلية على نواة صغيرة بداخلها نوية أصغر ويحيط بالنواة سائل السيتوبلازما الذي يحتوي على حبيبات دقيقة تسمى حبيبات نيسل التي لا توجد إلا في الخلايا العصبية فقط وأيضاً يحتوي السيتوبلازما على جهاز جولجي والميتوكوندريا .

الفعل الانعكاسي :

هو أبسط أنواع النشاط العصبي ويظهر هذا النشاط على شكل حركة أو إفراز وأساس هذا الفعل الانعكاسي هو ما يسمى بالقوس الانعكاسية وأبسط مثال للفعل الانعكاسي هو ما يحدث عندما تلمس اليد جسماً ساخناً حيث يلاحظ أن اليد تتحرك بسرعة بعيداً عن الجسم .

ويتكون القوس الانعكاسي من خمسة أجزاء وهي :

١ - عضو الاستقبال مثل أحد أعضاء الحس .

٢ - خلية عصبية حسية .

٣ - خلية عصبية رابطة .

٤ - خلية عصبية حركية .

٥ - عضو استجابة مثل عضلة أو غدة .

الجهاز العصبي المركزي :

يتكون الجهاز العصبي المركزي من :

١- المخ .

٢- الحبل الشوكي .

المخ : يعد المخ أكبر جزء في الجهاز العصبي المركزي ويشغل حيزاً كبيراً من الجمجمة ويبلغ وزن المخ عند الولادة ٣٥٠ غرام ولكن يزن في الرجل البالغ حوالي ١٤٠٠ غرام ويقل

وزنه قليلاً في المرأة و تحيط بالمخ ثلاثة أغشية وظيفتها الوقاية والتغذية وهي من الداخل إلى الخارج الأم الحنونة والعنكبوتية والأم الجافية و يطلق على هذه الأغشية مجتمعة اسم الأغشية السحائية .

الأم الحنونة : وهي عبارة عن غشاء رقيق جداً يغلف المخ مباشرة ويتخلل جميع تجاعيده وعن طريق هذا الغشاء تنتشر الأوعية الدموية في المخ .

الأم الجافية : وهي عبارة عن غشاء سميك ليفي يبطن السطح الداخلي لعظام الجمجمة .

الأم العنكبوتية : وهي تلي الأم الجافية إلى الداخل غشاء رقيق يفصل بينها وبين الأم الحنونة ويسمى العنكبوتية ويفصل بين هذا الغشاء والأم الحنونة فراغ يسمى الفراغ تحت العنكبوتية ويملاً هذا الفراغ سائل يسمى السائل المخي الشوكي ويوجد هذا السائل أيضاً في قناة الحبل الشوكي، كما يملأ تجاويف المخ ويحمي هذا السائل المخ من آثار الحركات العنيفة والصدمات المختلفة كما يساعد على المحافظة على ضغط ثابت داخل الدماغ .

ويتألف المخ من ثلاثة أجزاء رئيسية هي نصفي الكرة المخي والمخيخ وساق المخ .

نصفي الكرة المخي :

تمثل الجزء الأكبر من المخ وتتركب من نصفين أيمن وأيسر يتوسطهما شق طولي ويطلق على كل فص اسم نصف الكرة المخي ويتميز السطح الخارجي للقشرة المخية بوجود عدة تعرجات وينقسم كل نصف كرة مخي إلى أربعة فصوص بواسطة شقوق غير عميقة وهذه الفصوص هي الأمامي والجداري والصدغي والخلفي .

تقوم القشرة المخية بوظائف هامة ترتبط بالأمور التالية :

— الإحساس الشعوري .

— الحركات الإرادية .

— التعلم والذاكرة .

ويلاحظ أن كلاً من هذه الوظائف يرتبط بمركز خاص يقع في مكان محدد من القشرة المخية فمركز الإبصار يقع في الفص الخلفي للمخ بينما يوجد مركز السمع في الفص الصدغي ومركز الحركة في الفص الجداري ومركز الإحساس بالحرارة واللمس والضغط في الفص الأمامي .

المخيخ :

يعتبر المخيخ أكبر جزء في المخ بعد نصفي الكرة المخي وكلمة مخيخ تعني المخ الصغير، ويوجد المخيخ في الجهة الخلفية للمخ أسفل الفص الخلفي للمخ ويحتوي المخيخ على مادة بيضاء في الداخل مكونة من ألياف عصبية ومادة رمادية في الخارج مكونة من أجسام الخلايا العصبية تسمى بقشرة المخيخ .

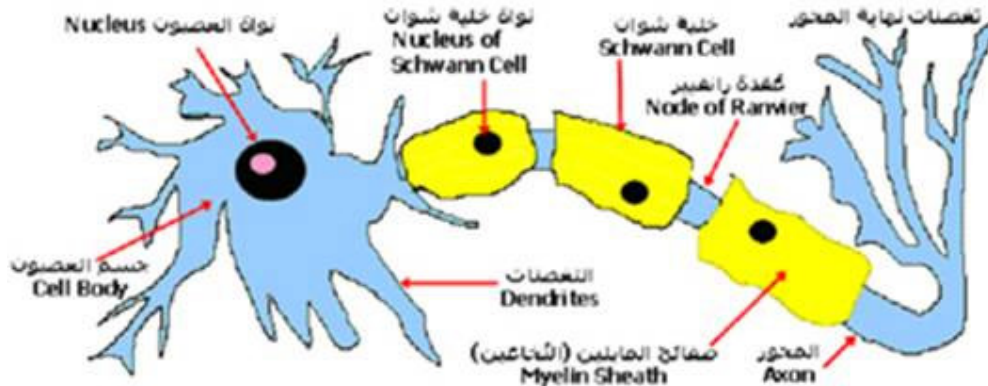
يؤدي المخيخ دوراً هاماً في تنظيم الحركات الإرادية وإذا أصيب الإنسان بورم في المخيخ فإنه يفقد توازنه ولا يستطيع القيام بحركات إرادية متزنة والمخيخ يحفظ توازن الجسم بالتعاون مع الأذن الداخلية وعضلات الجسم بالإضافة إلى أنه ينظم الحركات الإرادية ويعمل على التنسيق بينهما .

ساق المخ :

هو أصغر أجزاء المخ ويتألف من المخ الأوسط والقنطرة والنخاع المستطيل .
تمر خلال ساق المخ الألياف الحسية التي تنقل الإشارات العصبية من الحبل الشوكي إلى أجزاء المخ الأخرى كما تمر فيه الألياف الحركية التي تحمل الإشارات العصبية من المخ إلى النخاع الشوكي بالإضافة إلى ذلك توجد في ساق المخ عدة مراكز انعكاسية ضرورية للحياة يطلق عليها مجتمعة اسم المراكز الحيوية وأهم هذه المراكز، المراكز التالية :

- ١ - المراكز التنفسية .
 - ٢ - المراكز القلبية .
 - ٣ - المراكز المنظمة لحركة
 - ٤ - الأوعية الدموية .
 - ٥ - مراكز البلع والقيء والسعال .
- ويتضح من ذلك أن ساق المخ جزء هام وضروري للحياة لوجود المراكز الحيوية فيه .

الحبل الشوكي :



هو جزء من الجهاز العصبي المركزي الذي يمتد داخل القناة الشوكية .
والقناة الشوكية عبارة عن قناة توجد داخل الفقرات على طول العمود الفقري يبدأ الحبل الشوكي من النخاع المستطيل في جذع المخ ويمتد إلى نهاية الثلثين العلويين من العمود الفقري

ويبلغ طوله نحو ٤٥ سم والحبل الشوكي مجوف من الداخل لوجود قناة ضيقة فيه تسمى القناة المركزية ويجري فيها السائل الدماغي الشوكي .

يوجد في منتصف السطح الظهري للحبل الشوكي شق وسطي يقابله شق آخر في منتصف السطح البطني ويقسم هذان الشقان الحبل الشوكي إلى نصفين متماثلين تماماً ويتركب نسيج الحبل الشوكي من طبقتين — الداخلية منها هي المادة الرمادية وبها أجسام الخلايا العصبية والزوائد الشجرية والخارجية هي المادة البيضاء وقوامها الألياف العصبية .

تبدو المادة الرمادية للحبل الشوكي أن لها قرنين ظهريين رفيعين وقرنين بطنيين عريضان يدخل الحبل الشوكي بالقرب من السطح الجذر الظهري للعصب الشوكي في القرن الظهري بينما يخرج الجذر البطني للعصب الشوكي من القرن البطني توجد ألياف المادة البيضاء للحبل الشوكي على شكل حزم أو مسارات لكل منها وظيفتها الخاصة ويطلق على المسارات التي تحمل الإشارات العصبية إلى المستويات العليا من الحبل الشوكي إلى المخ اسم المسارات الصاعدة بينما تسمى المسارات العصبية من المخ إلى الحبل الشوكي المسارات النازلة .

وظائف الحبل الشوكي :

إن الحبل الشوكي هو المركز الرئيسي للأفعال الانعكاسية، وتقوم المادة الرمادية الموجودة بالحبل الشوكي بهذه الوظيفة وتوجد في الحبل الشوكي مراكز لمئات الأقواس الانعكاسية ويطلق على الأفعال الانعكاسية التي تنتج عن أقواس انعكاسية تقع مراكزها في الحبل الشوكي اسم انعكاسات الحبل الشوكي. كما يعمل الحبل الشوكي كناقل أو موصل للإشارات العصبية حيث ينقل الإشارات العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المراكز الرئيسية في المخ كما يوصل الإشارات العصبية من المخ إلى أجزاء الجسم المختلفة، وتقوم المادة البيضاء بهذه الوظيفة .

الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي) :

ينظم هذا الجهاز النشاطات التي لا تقع تحت إرادة الإنسان فهو يتصل بغدد الجسم المختلفة وعضلة القلب والعضلات الملساء وغير الإرادية التي توجد في جدار الأعضاء التي تكون في مجموعها ما يعرف باسم الأحشاء مثل القناة الهضمية والمثانة والحالبين والقنطرة الهوائية والأوعية الدموية .

ويتكون الجهاز العصبي الذاتي من جزئين:

الجهاز السمبتاوي والجهاز جار السمبتاوي ويتكون كل جزء بدوره من مجموعة من العقد العصبية والأعصاب .

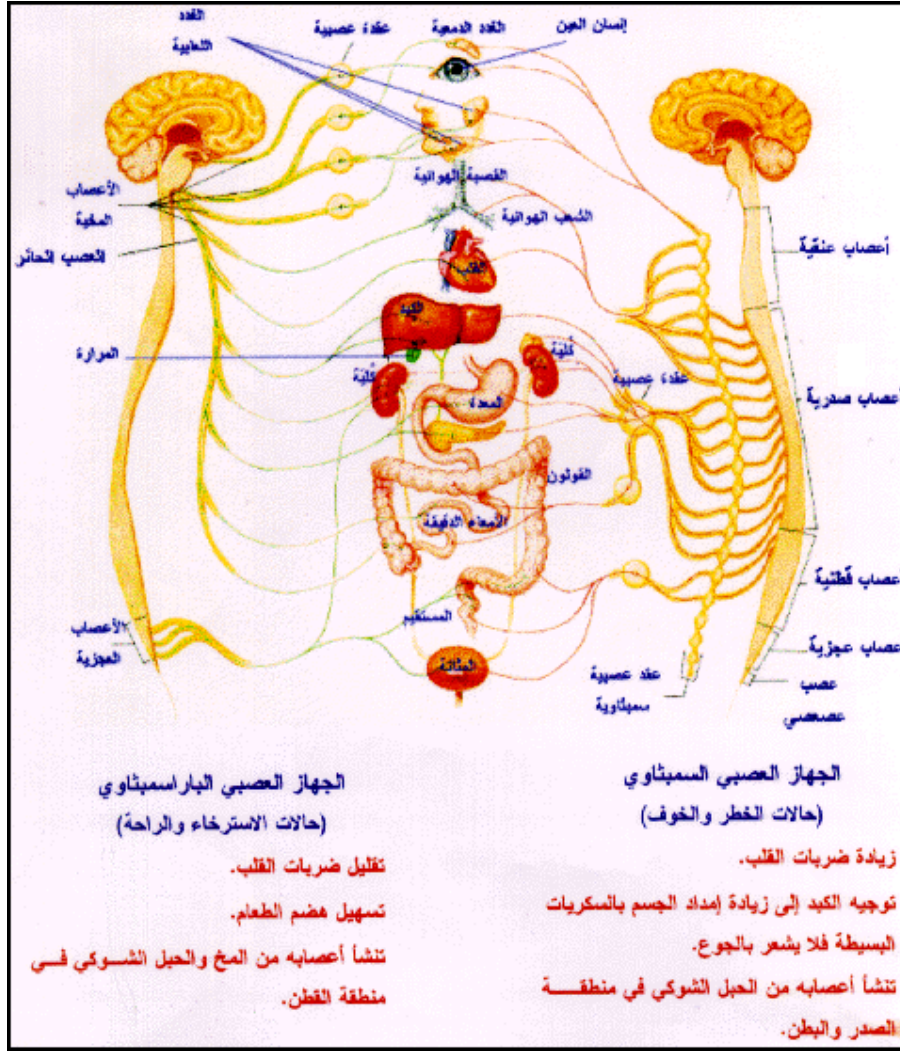
الجهاز العصبي السمبتاوي :

ويمكن مشاهدته بالعين المجردة في الجهاز العصبي لحيوان مشرح ويتكون الجهاز من جذعين سمبتاويين يوجدان على طول جانبي العمود الفقري وعلى امتداد كل جذع توجد عدة انتفاخات هي العقد السمبتاوية وتوجد هذه العقد في المنطقتين الصدرية والقطنية فقط من الحبل الشوكي .

وظائف الجهاز العصبي السمبتاوي :

يعمل هذا الجهاز عمل جهاز الطوارئ فالإشارات العصبية التي تحملها الألياف السمبتاوية تسيطر على العديد من أعضاء الجسم الداخلية وتحدث فيها من التغييرات ما يساعد الجسم على مجابهة الظروف الطارئة أو المفاجئة التي يتعرض لها مثل الغضب أو الخوف أو الكره أو القلق أو الحزن أو الفرح ومن هذه الوظائف :

- إيقاف شعر الجسم بانقباض العضلات الموجودة في جذور الشعر .
- اتساع حدقة العين وبذلك يتسع حقل الرؤية والإبصار أمام الشخص .
- اتساع الشعب الهوائية فيسهل عملية التنفس .
- زيادة ضربات القلب في العَدَدِ والقوة .
- ارتخاء عضلات القناة الهضمية وانخفاض نشاطها .
- توسيع شرايين القلب والعضلات الإرادية في حين يسبب انقباض شرايين الجلد والمنطقة الداخلية وبذلك يزيد من قوة وكمية الدم المندفِع إلى الأعضاء ذات القيمة الحيوية الكبيرة .

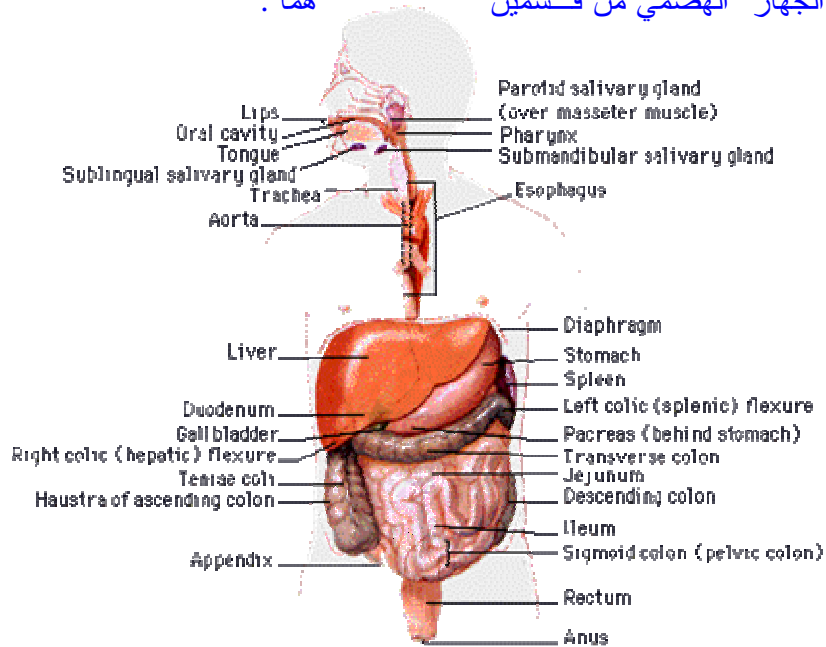


- يحول الجلوكوجين المختزن في الكبد إلى سكر في الدم .
- يسبب إفراز العرق .
- ولهذا يمكن القول بأن هذا الجهاز يحدث من التغيرات الفسيولوجية في الجسم ما يجعله مستعداً للقيام بمجهود عضلي شاق .
- الجهاز العصبي جار السمبثاوى :**
- ويتكون هذا الجهاز من العصب الدماغي الثالث والسابع والتاسع والعاشر وكذلك من ألياف عصبية تخرج من الحبل الشوكي في منطقة العجزية ووظائف هذا الجهاز :
- يسبب ضيق إنسان العين .
- يسبب ضيق الشعب الهوائية .
- يقلل عدد ضربات القلب وقوتها .
- يسبب ضيق شرايين القلب .
- يسبب انقباض عضلات القناة الهضمية ويزيد من نشاطها .
- يسبب إفرازاته في القناة الهضمية .
- يسبب انقباض عضلات المثانة البولية والمستقيم وبذلك يساعد عمليتي التبول والتبرز

الجهاز الهضمي

هما :

ويتكون الجهاز الهضمي من قسمين



١ — القناة الهضمية :

وتشتمل على: الفم — البلعوم — المريء — المعدة — الأمعاء الدقيقة والغليظة .

٢ — ملحقات القناة الهضمية :

وتشتمل على: الغدد اللعابية — الكبد — البنكرياس .

عملية الهضم :

هي عملية الإعداد الفيزيائي والكيميائي للمواد الغذائية بواسطة الجهاز الهضمي وتحويلها إلى مواد ذائبة يسهل امتصاصها واستيعابها في الدم .

ويتم الإعداد الفيزيائي للمواد الغذائية عن طريق طحنها وخلطها بالعصارات الهضمية وتحويلها إلى سائل. بينما يتم الإعداد الكيميائي للطعام تحت تأثير الأنزيمات التي تحتويها العصارات الهضمية ومن خلال ذلك يتم تحويل المواد الغذائية المركبة إلى مواد بسيطة يسهل امتصاصها وسريانها في الدم والاستفادة منها .

وعلى هذا يتم تحويل المواد البروتينية إلى أحماض أمينية والدهون إلى جلسرين وأحماض دهنية وتتحول الكربوهيدرات إلى سكر الجلوكوز .

ويلاحظ أنه لا يتم أي إعداد للماء والأملاح المعدنية وبعض المواد العضوية البسيطة وتمتص في الدم كما هي .

الهضم في الفم

وفيه اللسان وتكسوه الشفاه ومنه يخرج الصوت معجزة الخالق سبحانه وتعالى

فماذا عن اللسان؟ ..نجدته يتكون من الآتي:

براعم التذوق: هي الأعضاء الخاصة بعملية التذوق والتي توجد في اللسان والحنك الصلب،

ويوجد في الإنسان ١٠,٠٠٠ برعم تذوقي طول الواحدة ٧٠ أنجستروم وعرضها حوالي ٣٠

أنجستروم وهي تتكون من ٣ أنواع من الخلايا:

١— خلايا التذوق.

٢— خلايا مدعمة.

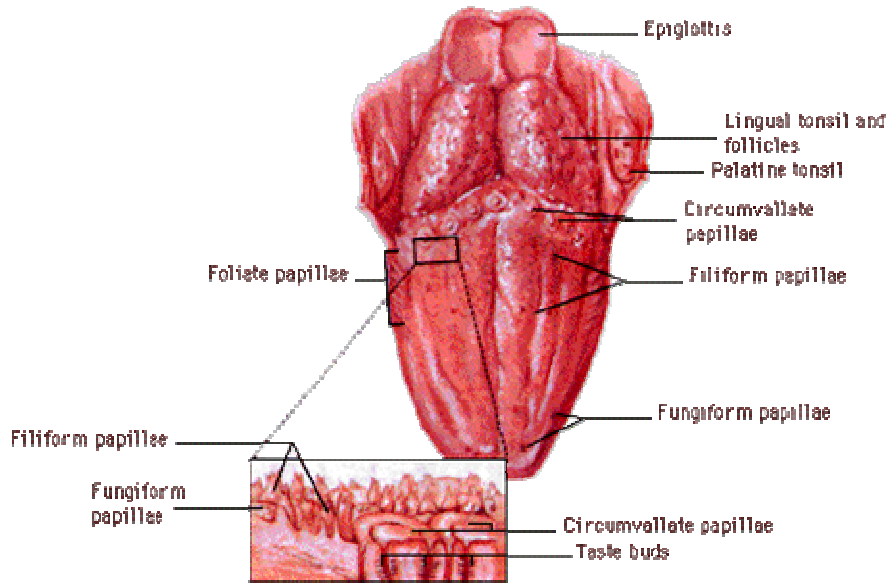
٣- خلايا متدرجة.

خلايا التذوق: تحمل في نهايتها شعر وهو الخاص بعملية التذوق ويتصل هذا الشعر من الناحية الأخرى بأعصاب تصل إلى المخ.

العوامل التي تؤثر على عملية التذوق: يوجد الكثير من العوامل التي تؤثر على عملية التذوق من أهمها:

- تركيز المادة المتذوقة.
- مساحة اللسان المتأثرة.
- تباين المواد المتذوقة واختلافها عن المواد التي قبلها مثل تناول السكر بعد مادة مالحة يزيد من عملية التذوق.
- درجة الحرارة تؤثر على عملية التذوق.
- عملية التأقلم مع المادة الممتصة.
- توجد كذلك عوامل شخصية.

أنواع الإحساس بالتذوق:



تذوق المادة الحلوة : يحدث هذا في قمة اللسان وهي تحدث بسبب مركبات عضوية مثل السكر والكحول.

تذوق المادة المالحة: يحدث هذا على جانبي اللسان من جهة الأمام، ومن المواد التي تحدث هذا الشعور: اليود.

تذوق المادة المرة: يحدث هذا في نهاية اللسان والحنك ومن المواد التي تحدث مثل هذا التأثير الكوينين وأملاح الصفراء وأملاح الأمونيوم.

تذوق المادة الحامضة: يحدث هذا على جانبي اللسان والحنك ومن المواد التي تسبب مثل هذا الإحساس الأحماض وأملاحها.

بصمة الصوت :

يحدث الصوت في الإنسان نتيجة اهتزاز الأوتار الصوتية في الحنجرة بفعل هواء الزفير بمساعدة العضلات المجاورة التي تحيط بها ٩ غضاريف صغيرة تشترك جميعها مع الشفاه واللسان والحنجرة لتخرج نبرة صوتية تميز الإنسان عن غيره، وفي الآية الكريمة:

[حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادٍ النَّمْلِ قَالَتْ نَمَلَةٌ يَتَأَيَّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسَكِنَكُمْ لَا

تَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَنُ وَجُنُودُهُ، وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾] - النمل: ١٨.

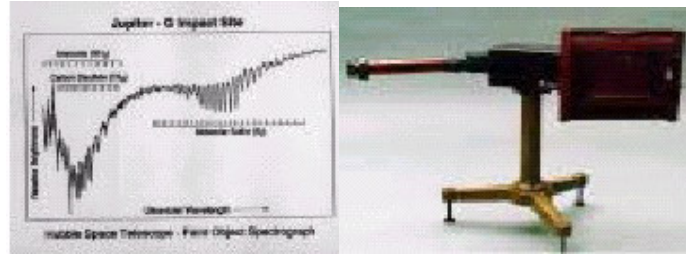
فقد جعل الله بصمة لصوت سيدنا سليمان جعلت النملة تتعرف عليه وتميزه، كذلك جعل الله لكل إنسان نبرة أو بصمة صوته المميزة.

والأصوات كالبصمات لا تتطابق فكل منا يولد بصوت فريد مختلف عن الآخر، والأغرب من ذلك أن التوائم على الرغم من تطابقهم في كل شيء ليس فقط الصعيد المادي المحسوس، ولكن أيضاً في الشكل والطول ولون الشعر والعينين والصعيد المعنوي أيضاً إلا أنه تختلف أصواتهم.

هناك قصة شهيرة لتوأمين أمريكيين انفصلا بعد ولادتهما عن بعضهما لتتولى تربيتهما عائلتان مختلفتان وفي ولايتين أيضاً تبعد الأولى عن الثانية عدة أميال، وبعد عمر طويل تلاقيا ليكتشفا أن كلا منهما مر بنفس الظروف النفسية واتخذ نفس المهنة وتزوجا فتاتين تحملان نفس الاسم. ومن المدهش أنه على الرغم من التشابه الكبير إلا أن لكل منهما صوتاً مختلفاً يميزه عن الآخر. إنه إعجاز رباني يفوق تخيل العقل البشري المحدود.

الصوت والكشف عن الجريمة :

وقد استغل البحث الجنائي هذه البصمة في تحقيق شخصية الإنسان المعين، حيث يمكنهم تحديد المتحدث حتى ولو نطق بكلمة واحدة ويتم ذلك بتحويل رنين صوته إلى دذببات مرئية بواسطة جهاز تحليل الصوت "الإسبكتروجراف"، وتستخدمها الآن البنوك في أوروبا حيث يخصص لبعض العملاء خزائن، هذه الخزائن لا تفتح إلا ببصمة الصوت.



لذلك بدأت أجهزة الشرطة في الاستفادة بذبذبات الصوت للكشف عن المجرمين وخاصة في حالات البلاغات المجهولة التي تتم عن طريق الهاتف، ويتم ذلك عن طريق رسم بياني للصوت يحدد ثلاثة أبعاد : (الوقت - القوة - الذبذبات) كما أنه يوجد مدى صوتي مثلما يوجد مدى حيوي، فإذا حدث وفتح باب مطعم مثلاً نجد جميع الحاضرين وعلى الطاولات المختلفة يخفضون أصواتهم بطريقة أوتوماتيكية.

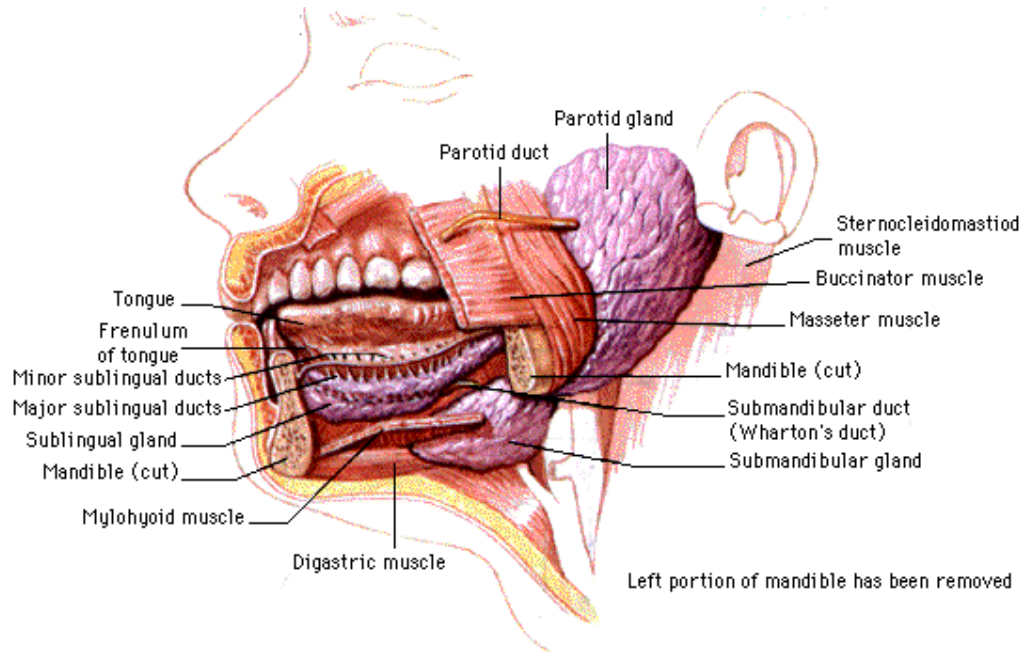
ويؤكد مهندسو اتصالات فلسطينيون أن (بصمة الصوت) هي السبب في نجاح سياسة الاغتيالات الإسرائيلية للناشطين من الفلسطينيين في الفترة الأخيرة حيث يستطيعون عن طريق الحصول على بصمة صوت الشخص المطلوب تحديد من يتحدث معهم ويتحدثون معه وكذلك تحديد موقعه وبالتالي تسهل عليهم مهمة اغتياله.

بصمة الشفاه :

كما أودع الله بالشفاه سر الجمال أودع فيها كذلك بصمة صاحبها، ونقصد بالبصمة هنا تلك العضلات القرمزية التي كثيراً ما تغنى بها الشعراء وشبهها الأدباء بثمار الكريز، وقد ثبت أن بصمة الشفاه صفة مميزة لدرجة أنه لا يتفق فيها اثنان في العالم، وتتخذ بصمة الشفاه بواسطة جهاز به حبر غير مرئي حيث يضغط بالجهاز على شفاه الشخص بعد أن يوضع عليها ورقة من النوع الحساس فتطبع عليها بصمة الشفاه، وقد بلغت الدقة في هذا الخصوص إلى إمكانية أخذ بصمة الشفاه حتى من على عقب السيارة.



وظيفة الفم



يقوم الفم والأسنان بطحن الطعام، وتفرز غدد الفم واللعاب التي تساعد على مضغ الطعام فيصيح في الإمكان بلعه .
واللغاب يعتبر أول العصارات العديدة التي تحدث تغييرات في الطعام الذي نتناوله وبعد أن يتم تقنيت الطعام إلى قطع صغيرة جداً وطحنه بالأسنان يصبح جاهزاً للبلع.
ثم ينزل من الفم إلى المعدة بواسطة أنبوب طوله حوالي ١٠ بوصات يمتد بين الفم والمعدة.
ويعرف هذا الأنبوب بالبلعوم والمريء .

عملية المضغ :

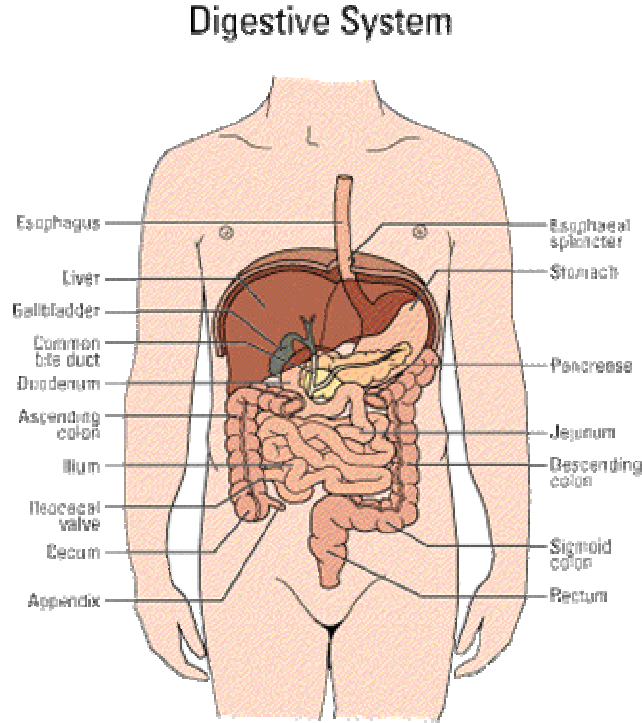
المضغ عملية هامة جداً تقوم بها الأسنان بمساعدة اللسان وفيها يتم تكسير الطعام إلى أجزاء صغيرة يسهل بلعها، وتسهل على العصارات الهضمية تحليلها وهضمها .وتتم عملية الهضم بأن يبقى الفك العلوي ثابتاً بينما يتحرك الفك السفلي بواسطة مجموعة من العضلات تدعى عضلات المضغ ويصل مؤخرة الفم بالمعدة المرئية، وهو عبارة عن ممر جدرانه عضلية، وظيفته سحب ما يبلع من الغذاء إلى أسفل بسهولة ويسر، وطول المرئية في الشخص البالغ تسع بوصات، وتقع المعدة تحت الحجاب الحاجز، ويفتح المرئية في جزئها العلوي .

ويتكون جدار المعدة من طبقة عضلية قوية يبطنها من الداخل حوالي ٣٥ مليون غدة تفرز مواد كيميائية يطلق عليها العصارة المعدية. وأهم هذه المواد التي تفرزها المعدة على الإطلاق حامض الهيدروكلوريك وخميرة الببسين حيث أن لهما القدرة على إذابة المواد الغذائية .

الزائدة الدودية :

تمثل الزائدة الدودية بالنسبة لآكلات العشب عضواً هاماً في عملية الهضم، أما بالنسبة للإنسان فتعتبر بلا فائدة .

المعدة وعملية الهضم:



إن وظيفة المعدة هي هضم المواد الغذائية التي نتناولها وخاصة المواد البروتينية أي تكسيرها إلى جزيئات صغيرة، حيث تقوم جدران المعدة القوية بالضغط على الطعام لمدة ٤ ساعات يتحول بعدها الطعام إلى شبه سائل بعد هذا يمر الطعام عبر فتحة البواب إلى الأمعاء الرفيعة والتي يبلغ طولها حوالي ٢٠ قدماً في الشخص البالغ .

ولذلك فهي ملفوفة على بعضها البعض حتى يتسع لها تجويف البطن .
أول جزء في الأمعاء الرفيعة هو الإثني عشر أي أن طوله يساوي عرض ١٢ إصبعاً وهنا تفتح قناتان فيه هما :

الحويصلة المرارية: وهي كيس صغير يلتصق بالكبد وتحمل المرارة التي تهضم المواد الدهنية
قناة البنكرياس : وتحمل العصارة البنكرياسية والتي تقوم بالمساعدة في عملية الهضم ومعادلة حامض المعدة .

وبعد أن يمر الطعام من الاثني عشر يصبح صالحاً للامتصاص حيث تتم هذه العملية داخل تلافيف الأمعاء الرفيعة وبنسبة ضئيلة في الأمعاء الغليظة .

ويبطن جدار الأمعاء الرفيعة ملايين الخلايا الدقيقة التي تسمى الخمائل والتي تقوم بعملية الامتصاص .

ثم يلي ذلك القولون والذي يبلغ طوله ٥ أقدام وهو على شكل ثلاث أضلاع مربعة حيث يمتد من الجهة اليمنى السفلية من البطن إلى أعلى ثم ينثني بعرض البطن تحت المعدة ثم ينثني مرة أخرى نازلاً من الجهة اليسرى للبطن إلى أسفل. وتسمى نهاية القولون بالمستقيم الذي يبلغ طوله حوالي ٦ بوصات ويقع في تجويف الجزء العجزي من العمود الفقري .

وينتهي المستقيم بقناة الشرج التي تكون مقفلة عادة بواسطة عضلة مستديرة قوية تسمى عضلة فتحة الشرج .

وتصل نفايات الطعام إلى القولون على هيئة نصف سائل حيث لا يسمح الجسم بخروجها على هذه الهيئة فيقوم القولون بامتصاص معظم السائل من هذه الفضلات ثم يخرج الباقي على هيئة براز .

ويستغرق الطعام مدة ٢٤ ساعة قبل المرور خارج القناة الهضمية.

الكلية

تعتبر الكلية عضو الإخراج الأساسي في الإنسان، فهي تخلص الجسم من الفضلات النيتروجينية وخاصة البولينا وتطرحها في البول .

وليست وظيفة الكلية قاصرة على إنتاج البول، ولكن الوظيفة الأساسية للكلية هي المحافظة على حجم وتركيب ثابتين للدم، ولتحقيق هذا الهدف فإنها تقوم باستخلاص الفضلات والمواد الزائدة من الماء من الدم وتطرحها إلى الخارج على شكل بول .

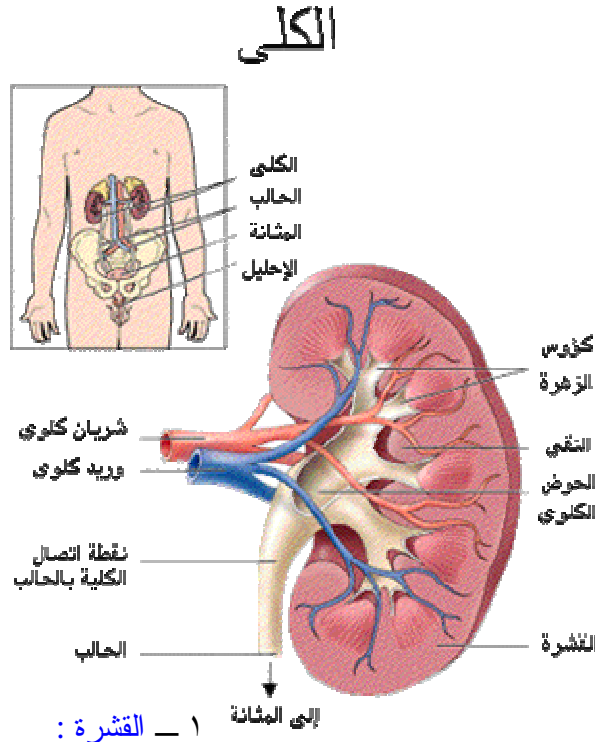
والكليتان غدتان لونهما أحمر غامق تقعان في الجهة الظهرية من الجسم على جانبي العمود الفقري، في الجزء الخلفي من تجويف البطن .

والكلية اليسرى أعلى قليلاً في وضعها من الكلية اليمنى وتشبه الكلية في شكلها حبة الفاصوليا وللكلية سطح خارجي محدب و سطح داخلي مقعر يعرف بسرة الكلية، ويتصل بكل كلية من جهة السرة وعاءان دمويان أحدهما متفرع من الشريان الأورطي، ويعرف بالشريان الكلوي الذي يدخل الكلية ويتفرع داخلها والآخر هو الوريد الكلوي الذي يعود فيه الدم الصادر من الكلية بعد فصل المواد الإخراجية منه ليصب بعد ذلك في الوريد الأجوف السفلي الذي يصب بدوره في القلب .

ويخرج الحالب من الكلية إلى المثانة البولية وتخرج من المثانة قناة مجرى البول التي تحمل البول إلى خارج الجسم ويطلق على الجهاز المكون من الكليتين والحالبين والمثانة البولية وقناة مجرى البول اسم الجهاز البولي .

ويحيط بكل كلية طبقة دهنية تكون غطاء حول الكلية يحميها من الصدمات كما يساعد على تثبيتها في مكانها .

التركيب الداخلي للكلية :



وهي المنطقة الخارجية ولونها باهت وتحتوي على أجسام صغيرة كروية الشكل تبدو وكأنها حبيبات وتعرف بكريات مالبيجي ويوجد في كلية الإنسان حوالي ١,٢ مليون من هذه الكريات ويملاً باقي القشرة خطوط دقيقة تمتد من السطح الخارجي متجهة إلى السرة وتمثل هذه الخطوط الأنابيب الكلوية التي توصل كريات مالبيجي بحوض الكلية ويوجد في منطقة القشرة الأنابيب الملتوية القريبة وكذلك الأنابيب الملتوية البعيدة .

٢- النخاع :

وهو المنطقة الوسطى من الكلية وتظهر فيها خطوط دقيقة مستقيمة هي :
— الأنابيب المجمعّة التي تنتهي في تجمعات على شكل حلّات وتشكل في مجموعها ما يعرف بأهرامات مالبيجي وتتجه هذه الحلّات نحو منطقة الحوض وفي نهايتها تفتح الأنابيب المجمعّة ويوجد حوالي اثنا عشر هرمًا في الكلية .

٣ — الحوض :

وهو المنطقة الداخلية من الكلية وهو تجويف متسع تصب فيه الأنابيب الجامعة قطرات البول ومن هذا التجويف يبدأ الحالب .

الوحدة الكلوية :

وهي الوحدة الفسيولوجية للكلية ويوجد حوالي ١,٢ مليون من هذه الوحدات في كلية الإنسان والوحدة الكلوية هي أنبوبة دقيقة وتبدأ في منطقة القشرة بجزء منتفخ مزدوج الجدار يسمى محفظة بومان يحيط بشبكة من شعيرات دموية غزيرة تسمى الكبة وتتفرع هذه الشعيرات عن شريان صغير هو أحد فروع الشريان الكلوي الذي يحمل الدم إلى الكلية ويطلق على الجزء المنتفخ وما يحويه من شعيرات دموية اسم كرية مالبيجي وتخرج من كرية مالبيجي أنبوبة دقيقة هي الأنبوبة الملتوية التي توصل كرية مالبيجي بحوض الكلية .

ويمكن أن نميز في هذه الأنبوبة الأجزاء التالية :

— الأنبوبة الملتوية القريبة :

وهي أنبوبة دقيقة ملتوية سميت بالعليا لوقوعها بالقرب من كرية مالبيجي وتوجد هذه الأنبوبة في منطقة القشرة والفرع النازل من أنبوبة دقيقة على شكل حرف u تسمى لفة هنل ويتجه هذا الفرع إلى الداخل في منطقة النخاع — الفرع الصاعد من لفة هنل الذي يتجه مرة أخرى إلى الخارج في منطقة القشرة .

— الأنبوبة الملتوية البعيدة :

وتوجد في منطقة القشرة وسميت بالبعيدة لوقوعها بعيداً عن كرية مالبيجي .

— الأنبوبة المجمعّة :

وهي أنبوبة دقيقة ومستقيمة تصب فيها الأنابيب الملتوية البعيدة وتوجد في منطقة النخاع وتتحد هذه الأنبوبة مع أنابيب مجمعة أخرى فتتكون أنابيب أكبر وأكبر وتصب هذه الأنابيب في النهاية في قمة هرم مالبجي .

الدورة الدموية للكلية :

يصل الدم إلى الكلية بواسطة شريان كلوي قصير ينشأ مباشرة من الأورطى البطني ويتفرع الشريان الكلوي داخل الكلية فروعاً عديدة تتجه إلى منطقة القشرة ويتجه كل فرع إلى إحدى كريات مالبجي حيث يتشعب داخلها مكوناً شبكة من الشعيرات الدموية يطلق عليها اسم الكبة وتسمى هذه الفروع الصغيرة التي تغذي كرية مالبجي الشرايين الواردة ويترك الدم الكبة بواسطة شريان آخر صغير يسمى الشريان الصادر وهو أصغر من الشريان الوارد من حيث القطر ويتفرع الشريان الصادر إلى شبكة من الشعيرات الدموية تحيط بالأنابيب الكلوية، ويتجمع الدم من هذه الشعيرات ليكون وريداً صغيراً يتحد مع وريدات صغيرة أخرى ليتكون في النهاية الوريد الكلوي الذي يخرج من الكلية ويصب في الوريد الأجوف السفلي ونظراً لأن قطر الشريان الصادر أقل من قطر الشريان الوارد لذلك يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم في منطقة الكبة وقد يصل هذا الضغط إلى ٥٠ مم زئبق، علماً بأن الضغط في الشعيرات الدموية في باقي أنحاء الجسم لا يزيد عن ٣٠ مم زئبق وارتفاع ضغط الدم هذا يشكل قوة دافعة للمواد لكي تنتقل من الدم إلى تجويف محفظة بومان .

الوظائف التنظيمية للكلية وأهميتها في حيوية الجسم البشري :

الكلية عضو لازم لاستمرارية الحياة وإذا توقفت الكليتان عن العمل فسوف تنتهي حياة المريض بعد أيام قليلة والوظيفة الرئيسية للكلية كما هو معروف هي تكوين البول بكميات مناسبة تكفي لتنقية الدم في جسم الإنسان واستخراج كل ما هو ضار بوظائفه الفيزيولوجية الأساسية ولتحقيق هذه الأغراض الحيوية تقوم مجموعة النفرونات المكونة للكليتين بعمليتين أساسيتين الأولى هي ترشيح الدم ثم يأتي بعد ذلك عملية الامتصاص لكل ما هو صالح لتغذية الجسم واستخراج كل ما هو طالح وضار بحيوية الجسم عن طريق إفراز كمية البول اليومية . ومما هو جدير بالذكر في هذا المجال أنه إذا توقفت إحدى الكليتين عن العمل بسبب المرض أو الإصابة أو عن طريق الاستئصال الجراحي فإن الله جلت قدرته يعوض الجسم البشري عن ذلك بتضخم الكلية المتبقية وزيادة أنسجتها وكفاءتها حتى تصبح قادرة على القيام بنفس كمية العمل الذي تقوم به الكليتان مجتمعتين وتبارك الله أحسن الخالقين!! .

إن أقل من مقدار الربعالواحد من نسيج إحدى الكليتين إذا بقى سليماً فإنه قادر وحده على القيام بالوظائف الأساسية التي تكفي للحفاظ على النشاط العادي والحيوية المعقولة التي يحتاجها الفرد العادي أما إذا نقص الجزء الصالح الفعال من نسيج الكلية عن هذا القدر فإن الجسم كله

يمرض وتبدأ أعراض الفشل الكلوي تعلن عن نفسها، ومما يجدر ذكره أنه إذا فسد سبعة أثمان الكليتين بالمرض أو الإصابة فإن الجزء الباقي يكفي لاستمرارية الحياة العادية ومن الوظائف الأخرى الحيوية التي تقوم بها الكلى هي إفراز الهرمونات، تماماً كما تفعل في الجسم بقية الغدد الصماء.

وقد لاحظ العلماء منذ أمد طويل أن كل المرضى الذين يصابون بالفشل الكلوي تظهر عليهم علامات فقر الدم الشديد وبالبحت الدقيق تبين أن هذه الأنيميا الشديدة ترجع إلى توقف إنتاج الهرمون الذي يعرف الآن باسم الأريثروبيوتين الذي يصنع داخل الكلى ولا يستطيع أي جزء آخر من الجسم إنتاجه أو تصنيعه .

ومن الهرمونات الأخرى التي تقوم الكلى بتصنيعها في معاملها المحيرة القديرة أو النفرونات نذكر هرمون الرنين وهذا الهرمون أيضاً لا يفرز في أي عضو آخر في الجسم البشري وتفرزه الكلى في أوقات المحن التي تحدث للجسم البشري والتي تؤدي إلى انخفاض شديد في ضغط الدم مثلما يحدث في أوقات الصدمة العصبية التي تهدد حياة الإنسان، وفي هذه الأوقات الحرجة تفرز الكلى هذا الهرمون بغزارة شديدة وفي ثوان معدودة يجري سريانه في الدم حيث يؤدي ذلك إلى ارتفاع ملحوظ في ضغط الدم المنخفض ليعود إلى معدله الطبيعي وبذلك تزول الأزمة مؤقتاً وتستمر الحياة حتى يعالج سبب الصدمة الأساسي .

جهاز الإخراج في الجسم البشري:

لا يقتصر دور الكلى على تنقية الدم من السموم واستخراج المواد الضارة التي ينتجها الجسم في عمليات التمثيل الغذائي والتنفس مثل المواد النيتروجينية والكبريتية وإنما نجد أيضاً أن الكلى قادرة على تنقية الدم من أي سموم خارجية قد تصل إلى الجسم في شكل عقاقير أو أدوية أو مواد مخدرة أو سموم كل هذه المواد الخارجية الضارة والشوائب تستطيع الكلى التخلص منها واستخراجها من الدم الوارد إليها مباشرة وطردها عن طريق البول حيث يتم تفرغه بطريقة فريدة منظمة إلى دورات المياه .

وإذا كانت الكليتان هما الأعضاء الرئيسية في استخراج مثل هذه السموم والمواد الضارة فإننا نذكر بعدها في الوظيفة الهامة الكبد والرئتين والقناة الهضمية والجلد والغدد اللعابية وهذه الأعضاء مجتمعة تكون تحت قيادة الكلى جهازاً دقيقاً في الجسم البشري يسمى بجهاز الإخراج .

إلى هنا انتهى الجزء الثالث من الموسوعة ويليه الجزء الرابع والأخير ويبدأ بالحديث عن الجهاز التناسلي .