**(ولقد خلقنا الاِنسانَ من سُلالة من طين ثم جعلناه نطفة
في قرار مكين ثم خلقنا النطفة علقةً فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاماً فكسونا
العظام لحماً ثم أنشأناه خلقاً آخر فتبارك الله أحسن الخالقين)
الهيكل العظمي
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

يتكون الجهاز العظمي من جملة من العظام المختلفة الشكل والتي تشترك مع
عدة غضاريف في تكوين الهيكل العظمي للجسم.
ويبلغ عدد العظام المكونة للجسم البشري 206 عظمة تختلف أطوالها، فمنها القصير ومنها الطويل
وتنشأ العظام على هيئة غضاريف قبل ولادة الجنين بزمن طويل.
والغضروف نسيج متين ولكنه لين ويبقى زمن طويل وينمو الجنين وتتقلص الغضاريف أي يترسب
عليها أملاح الكالسيوم فتصبح نسيجاً عظمياً صلباً وأول عظم يتقلص في الجسم هو عظم الترقوة.
وفيما يلي قائمة بعدد العظام بخلاف ال 6

عظمات الخاصة بالأذن:

22 عظمة موجودة في الجمجمة.
1 العظم اللامي.
51 عظمة موجودة في العمود الفقري (الأضلاع والقص).
64 عظمة موجودة في الذراعان واليدان.
62 عظمة تتواجد في الساقان والقدمان.

تركيب العظام:

إذا نظرت إلى عظم طويل من العظام الطويلة فإنك ستجده مكوناً من جزء طويل رفيع يسمى جسم العظم ونهايتين مستديرتين تكونان رأس العظم. وسطح العظم مغطى بغشاء متين يسمى السمحاق، يحتوي على عدد كبير من الأوعية الدموية الدقيقة تكسبه اللون الوردي، ذلك لأن العظام مثلها مثل أي نسيج في الجسم لا بد من تغذيتها بالدماء.
وتوجد تحت الجلد المحيط بالعظم، قشرة من العظم الصلب تشبه العاج يزداد سمكها عند منتصف العظم. والعظم داخل هذه القشرة إسفنجي التركيب، ويوجد النخاع الأحمر في فجواته. ويقع معظم هذا العظم الإسفنجي عند نهايتي العظم.
وتتكون ملايين الكرات الدموية الحمراء في كل ثانية في هذا النخاع العظمي الأحمر. وللكرة الدموية الحمراء نواة في داخل العظم، ولذلك يمكنها أن تنقسم وتتوالد، وبذلك تمر الكرة الحمراء في عدة أطوار أثناء نموها، وبمجرد أن تكون في حالة صالحة للانضمام إلى الكرات الحمراء الأخرى التي في الدورة الدموية، نرى أن النواة تختفي من وسطها، ومن هنا نرى أن الكرة الدموية الحمراء لا تستطيع الانقسام وهي في الدورة الدموية، ولا أن تتوالد، إنها تستطيع ذلك فقط وهي في النخاع العظمي داخل العظام والجزء الأوسط من العظم مجوف، ويحتوي على نوع مختلف من النخاع، إذ هو دهني أصفر اللون، فهو بمثابة مخزن للدهنيات في العظم.
والعظام مركبة بحيث تنمو مع نمو الجسم، فعند نهاية الجسم عند طرفي العظام فيما يلي رأسيها، توجد طبقة رقيقة من النسيج الغضروفي تسمى طبقة النمو. ويسمح هذا التركيب بنمو جسم العظم دون أن يتأثر رأسها وفي الوقت نفسه ينمو رأس العظم دون أن يتأثر جسمه. وعندما تتكلس طبقة
النمو، يتوقف نمو العظم.
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url
لا تستطيع العظام أن تتحرك من تلقاء نفسها وحيث يجتمع عظمان يتكون المفصل وتتصل العظام بعضها ببعض بطرق مختلفة حتى يكون هيكل الجسم متيناً وتتوافر له في الوقت نفسه حركة حرة واسعة النطاق.
ففي البعض، كما هو الحال في المرفق والركبة تتصل العظام بعضها ببعض بمفصل خطافي أو زري وفي البعض الآخر مثل مفصلي الحرقفة والكتف تتصل العظام بمفصل كروي تجويفي وفي هذين النوعين من المفاصل، وفي المفاصل التي تشبههما توجد طبقة من غشاء رقيق تفرز سائلاً يسمح بانزلاق طرفي العظمين بعضهما فوق بعض بنعومة وبدون احتكاك.
وتتصل بعض العظام بعضها ببعض اتصالاً متيناً لا يسمح بأي حركة كما هو الحال في عظام الجمجمة، ولذلك تسمى هذه المفاصل بالثابتة أو غير المتحركة. فالوجه والرأس مثلاً يتكونان من اثنتين وعشرين عظمة لا يتحرك منها إلا الفك الأسفل.

وظيفة الهيكل العظمي:

يكون المحور الأساسي للجسم.
يكسب الجسم شكله وقوامه.
حماية الأحشاء والأعضاء المختلفة.
تتصل بعظامه عضلات الجسم الإرادية.
تحتوي عظامه على نخاع العظم الأحمر والذي تتكون فيه وتنضج كرات الدم المختلفة.
يعتبر مصدراً لأملاح الكالسيوم في الجسم.

أنواع العظام:
وتنقسم العظام من حيث الشكل إلى عدة أنواع هي:

عظام طولية: مثل عظمة الزند.
عظام قصيرة: مثل عظام الرسغين.
عظام غير منتظمة الشكل: مثل عظام الفقرات.
عظام مفلطحة: مثل عظمة لوحة الكتف.

أقسام الهيكل العظمي:
يمكن تقسيم الهيكل العظمي إلى جزئن هما:

الهيكل العظمي المحوري: ويتكون من الجمجمة والعمود الفقري والقفص الصدري والحوض.
الهيكل العظمي الطرفي: ويتكون من الهيكل العظمي للطرف العلوي وأيضاً الطرف السفلي.

العمود الفقري:
يتكون العمود الفقري من 24 فقرة متحركة بالإضافة إلى عظم العجز والعصعص، ويمكن تقسيم فقرات العمود الفقري إلى

مناطق رئيسية هي:

المنطقة العنقية: وتتكون من 7 فقرات.
المنطقة الصدرية: وتتكون من 12 فقرة.
المنطقة القطنية: وتتكون من 5 فقرات.
المنطقة العجزية: وبها 5 فقرات ملتحمة.
العصعص: ويتكون من 3 أو 4 فقرات ملتحمة.

المميزات العامة للعمود الفقري:

تتصل الفقرات ببعضها بواسطة أربطة عديدة، وفصل أجسامها بواسطة أقراص ليفية غضروفية.
يحتوي العمود الفقري على القناة الفقارية التي يوجد بها النخاع الشوكي وأغشيته والأعصاب الشوكية عند بدايتها.
توجد على كل جانب من العمود الفقري ثقوب صغيرة تعرف بالثقوب بين الفقرات لمرور الأعصاب الشوكية من داخل القناة الفقارية إلى خارجها، وكل ثقب يحده من أعلى ومن أسفل عنقا القوس العصبي لفقرتين متتاليتين، ومن الأمام القرص الليفي الغضروفي وأجسام الفقرتين المجاورتين له، أما من الخلف فيحده النتوءات المفصلية لهاتين الفقرتين وعند بروز أي جزء من الأجزاء المحيطة بهذا الثقب يحدث ضغط على العصب الشوكي المار فيه كما هو الحال في حالات الانزلاق الغضروفي.

الفقرات العنقية:

الفقرات العنقية هي السبع فقرات العلوية أو الأولى من العمود الفقري.

الفقرات الصدرية:

إن عدد الفقرات الصدرية هو ال 12 فقرة الوسطى من العمود الفقري. ومعظم الفقرات الصدرية لها علاقة بالضلوع حيث تتصل كلها بضلوع القفص الصدري.

الفقرات القطنية:

الفقرات القطنية هي الفقرات الخمس التي تلي الفقرات الصدرية، والتي تعلو أيضاً الفقرات الملتحمة الخاصة بالعجز والعصعص.
ومن أهم ما يميز الفقرات القطنية عن باقي الفقرات أنها ذات جسم عريض نسبياً، والقناة الفقارية تأخذ شكل المثلث تقريباً.

العجز:

هو ذلك الجزء من العمود الفقري الذي يقع بين الفقرات القطنية والعصعص، وهو يتكون من 5 فقرات ملتحمة لتكوَّن ما يشبه العظْمة الواحدة.

العصعص:

العصعص أو العظمة الذيلية يتكون من 3 إلى 5 عظمات ملتحمة سوياً.

الهيكل العظمي للصدر:

ويتكون الهيكل العظمي للصدر من الآتي:

عظم القص.
الضلوع: غضاريفها اثنا عشر زوجاً من الأضلاع.
الفقرات الظهرية.
ومن أهم وظائف الهيكل العظمي للصدر حماية الأعضاء الداخلية التي توجد في الصدر مثل القلب والرئتين من العوامل الخارجية.

عظم القص:
وهو يتكون من ثلاثة أجزاء:

يد القص وجسم القص والنتوء الخنجري وهو غضروفي.
ويتمفصل عظم القص على كل ناحية مع عظم الترقوة وغضاريف السبع أضلاع العليا الأول منها مع يد القص والثاني عند زاوية القص والسابع عند اتصال الجسم بالنتوء الخنجري ومع تقدم العمر يتعظم النتوء الخنجري.

زاوية القص:

هي الزاوية بين مستوى يد القص وجسمه ويوجد في مقابلها غضروف الضلع الثاني ويمكن إحساسها من خلال الجلد كبروز مستعرض.

أهم علاقات عظم القص:
يوجد خلف يد القص قوس الشريان الأورطي والشرايين الكبيرة التي تنشأ منه والوريد الذي لا يحمل اسم الأيسر والقصبة الهوائية والمريء ويوجد خلف جسم القص النامور والقلب.
ويحتوي عظم القص أثناء الحياة على نخاع العظم

الضلوع:
وعددها 12 زوجاً منها 7 حقيقية و 5 أزواج كاذبة.
الضلوع الحقيقية:
وعددها سبعة أزواج على كل ناحية وتتمفصل من الخلف مع العمود الفقري ومن الأمام مع عظم القص بواسطة الغضاريف الضلعية ويتكون الضلع الحقيقي من رأس وعنق وحدبة وجسم.

الضلوع الكاذبة:
وعددها خمسة أزواج ولا تتمفصل مع القص وتنقسم إلى نوعين:

1 ضلوع كاذبة متصلة وعددها ثلاثة أزواج، كل له غضروف ضلعي يتصل بالغضروف الضلعي الذي يسبقه.
2 ضلوع كاذبة عائمة أو غير متصلة وعددها زوجان وهي عبارة عن الزوجين الأخيرين من الضلوع أي أرقام 11 و 12 ولها غضاريف خلفية صغيرة سائبة.

الهيكل العظمي للحوض:
وضع الحوض في الجسم:

أثناء الوقوف يكون وضع الحوض في الجسم مائلاً بحيث يعمل مستوى مدخل الحوض مع المستوى الأفقي زاوية مقدارها 60 درجة.

وظيفة الحوض:

حمل وزن الجسم وتوزيعه على الطرفين السفليين ويعتبر قناة الولادة عند المرأة وحفظ الأحشاء كالمثانة والمستقيم وبعض الأعضاء التناسلية.

الفرق بين حوض الرجل والمرأة:

عظام المرأة أخف وزناً ومكان اتصال العضلات أقل وضوحاً عنها في الرجل.
حوض المرأة أكثر اتساعاً وأقصر من حوض الرجل والشرم الوركي الكبير والصغير أوسع وأقل عمقاً في المرأة عنه في الرجل.
تتجه الشوكة الحرقفية والحدبة الحرقفية إلى الخارج في المرأة وإلى الداخل في الرجل.
تبلغ زاوية التقوس العاني 90 درجة في المرأة وأقل من ذلك في الرجل.
مدخل الحوض مستدير أو بيضاوي في المرأة وقلبي الشكل في الرجل.

الهيكل العظمي الطرفي:

الهيكل العظمي للطرف العلوي:

حزام الكتف ويتكون من الترقوة ولوح الكتف.
الهيكل العظمي للذراع ويتكون من عظم العضد والساعد.
الهيكل العظمي لليد.

الترقوة:

وهي من العظام الطويلة وتقع في الجسم في وضع مستعرض أسفل العنق يمكننا رؤية جزءاً كبيراً منها تحت سطح الجلد، ولها طرفان أحدهما أنسي والآخر وحشي. الطرف الأنسي أي القريب من خط المنتصف مستدير ويتمفصل مع عظم القص عند المفصل القصي الترقوي والطرف الوحشي أي البعيد عن خط المنتصف مفلطح ويتمفصل مع النتوء الأضروصي لعظم لوح الكتف.

أهم وظائف الترقوة:

تنقل وزن الذراع إلى الهيكل العظمي المحوري خلال الرباط الغرابي الترقوي فإذا كسرت الترقوة على الجهة الرئيسية لهذا الرباط سقط الذراع إلى جانب الجسم. تتصل بها العضلات كما تجعل حركة الذراع حرة.

أهم علاقات الترقوة:

يمر خلف جزئها الأنسي الصفيرة العضدية والأوعية الدموية تحت الترقوة خلف المفصل الفصي الترقوي الشريان اللا إسم له على الجهة اليمنى والشريان النباتي العام على الجهة اليسرى وإلى الوحشية لكل منها يوجد الوريد الوجهي الغائر.

عظم اللوح:

هو عظم مفلطح مثلثي الشكل وهو يقع على السطح الخلفي للهيكل العظمي للصدر من الضلع السابع وله سطحان وثلاثة حروف وثلاثة زوايا وثلاثة نتوءات.

السطوح:

السطح الأمامي: يتجه إلى الأمام ويرتكز على الضلوع.
السطح الخلفي: يتجه إلى الخلف وبه شوكة.

الحروف:

الحرف العلوي وهو قصير وحاد وبه شرم صغير.
الحرف الأنسي وهو عمودي تقريباً ويمتد من الزاوية العليا الأنسية إلى الزاوية السفلى الأنسية.
الحرف الوحشي وهو أسمك الحروف.

الزوايا:
الزاوية العليا الأنسية وهي ترتكز على الضلع الثاني.
الزاوية السفلى وهى ترتكز على الضلع السابع
الزاوية العليا الوحشية وعليها سطح مفصلي ويعرف بالحفرة العنابية للمفصل مع رأس العضد لتكوين مفصل الكتف

النتوءات:

النتوء الغرابي وهو قصير وسميك وينشأ من الحرف العلوي وشوكة عظم لوح الكتف.
النتوء الأضروصي.

عظم العضد:

هو أحد العظام الطويلة ويوجد في منطقة العضد وله طرف علوي وجسم وطرف سفلي الطرف العلوي به الرأس والحدبة الكبرى والصغرى والرأس أقل من نصف دائرة وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع الحفرة العنابية لتكوين مفصل الكتف ويتصل الرأس بالجسم عند اختناق يعرف بالعنق التشريحي.
وللطرف السفلي بكرة توجد على الجهة الأنسية وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع عظم الزند وتوجد اللقمة وهي مستديرة تقريباً ناحية الجهة الوحشية وعليها سطح مفصلي للتمفصل مع رأس الكعبرة. 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 بالشرايين 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 سمى 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 ستين ثانية 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 تنكمش 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 الأورطى 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 ينثني 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 تنثني الشعيرة وتغير اتجاهها نجد أن الكرة الحمراء تنثني على نفسها تماماً حتى تستطيع المرور في الشعيرة ولا يمكن للغذاء والأكسجين الوصول إلى خلايا الأنسجة إلا من خلال جدار الشعيرات.
فجدار الشرايين والشرينات 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 يتخلى 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 الأيمن للقلب أي الأذين الأيمن ومن ثم تبدأ دورة ثانية للدم.

url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

الأوعية الدموية:

الأوعية الدموية هي شبكة من الأنابيب القوية التي يجري فيها الدم باستمرار وهناك مجموعتان من الأوعية الدموية:
1 أوعية تحمل الدم الأحمر من القلب وتسمى الشرايين.
2 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.
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

وظائف الدم:

نقل الأوكسجين:

يحمل الدم الأكسجين 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 5 6 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 = 45% من الدم أما حجم البلازما فهو 55% 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، وعدد 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 ويتخلى 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 المفلطحة 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 120 يوم وبعد ذلك يلتقط الطحال الكرات التي هرمت 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 × 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 ب12 الذي يطلق عليه العامل المانع للأنيميا الخبيثة وقد وجد أن هذا الفيتامين يتحد مع عامل أخر وهو العامل الداخلي والذي تفرزه المعدة ثم يمتص من الأمعاء ويختزن 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 10 آلاف في الملليمتر 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 60% من العدد الكلي تكتسب صبغة حمراء.
خلايا إيزينوفيل: وتمثل حوالي 1 3% من العدد الكلى تكتسب صبغة زرقاء.
خلايا البازوفيل: وتمثل من 0 1 % من العدد الكلي.
ب - خلايا غير محببة:
خلايا ليمفاوية: وتمثل حوالي 20 45 %.
مونوسايت: وتمثل حوالي 1 -8 %.

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 كالتيفود 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 كما تزيد في حالات الحساسية بالجسم.
ج تفرز البيزوفيل مادة الهيبارين التي تمنع تجلط الدم.
د تفرز الخلايا الليمفاوية الأجسام المضادة التي إما أن تعادل سموم الميكروبات أو تعمل على ترسيب الميكروبات.
ه وظيفة المونوسايت: فهي مثل النيتروفيل تقوم بالتهام البكتريا ولكنها لكبر 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 250,000 إلى 500,000 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 55% من حجم الدم.
وتحتوى البلازما على العناصر الآتية:
أ الماء ويكون حوالي 90% من حجم البلازما.
ب بروتينات البلازما وتبلغ حوالي 7% أي 7 جرام لكل 100 سم تكعيب بلازما وأهمها الألبيومين والجلوبيولين والفيبرينوجين.
ج مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الغلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية.
د أملاح غير عضوية: وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم … الخ.
ه إفرازات الغدد الصماء.
وظائف بروتينات البلازما:

أ الألبيومين: بصفته المسؤول 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.
ه 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 فتحتوي كراته الحمراء المواد الفعالة A+B ولا تحتوي البلازما أى
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:

وجد أنه حوالي 85% من أفراد الجنس البشرى الأبيض يوجد هذا العامل في كرات الدم الحمراء في حين لا يوجد العامل في ال 15% الباقين.
ويطلق على الدم الذي يحتوي عامل ريسيس دم موجب الريسيس والدم الذي يفتقد هذا العامل دم سالب ريسيس ويعتبر عامل الريسيس مادة مسببة للتلاصق 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

لجلد

يتألف الجلد من الخارج إلى الداخل من ثلاث طبقات متميزة وهي البشرة والأدمة وتحت الأدمة
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

طبقة البشرة:

وهي الطبقة الخارجية للجلد وتبلغ سماكتها 0.2 مم في المتوسط وتتألف البشرة من عدة طبقات من الخلايا مرصوصة بعضها فوق البعض الآخر، أعلاها الطبقة القرنية وأسفها طبقة الخلايا القاعدية، وفيما بينهما توجد ثلاث طبقات أخرى تسمى الطبقة الشائكة والطبقة الحبيبية والطبقة الرائقة.

الطبقة القرنية:

وتقع الطبقة القرنية في مواجهة المحيط الخارجي للجسم مباشرة وتتكون من خلايا مفلطحة غير حية مرصوصة بعضها فوق البعض الآخر مثل ألواح القرميد وتتساقط الخلايا القرنية باستمرار حيث تعوضها خلايا الطبقات التي تليها ورغم أن الطبقة القرنية تتكون من خلايا ميتة إلا أنها تعتبر أهم طبقات الجلد حيث وجد أنها تمثل العازل الرئيسي بين الجسم الحي والمحيط الخارجي فتمنع تسرب السوائل من الجسم إلى الخارج وامتصاص المواد الضارة من المحيط الخارجي إلى الجسم.

الطبقة القاعدية:

وتعتبر خلايا الطبقة القاعدية بمثابة الخلايا الأم التي تنقسم وتتكاثر وتتحور لتكون باقي الطبقات بما في ذلك خلايا الطبقة القرنية المتغيرة دوماً وتبدأ من بداية حياة الإنسان حتى وفاته وبذلك تعتبر خلايا طبقة البشرة في حالة ديناميكية تنقسم وتتحور وتكون الخلايا القرنية العازلة التي تتساقط إلى الخارج ليتكون غيرها وهكذا.
وتوجد بين خلايا البشرة خلايا أخرى تختلف في الشكل والمنشأ والوظيفة تسمى الخلايا الصبغية أو الخلايا الميلانية تقوم بإفراز صبغة الميلانين التي تعطي الجلد اللون المميز له.

طبقة الأدمة:

وتقع طبقة الأدمة تحت البشرة مباشرة ويبلغ سمكها حوالي 2 مم أي عشرة أضعاف سمك طبقة البشرة وتتألف من نسيج ضام يحمل الأوعية الدموية والليمفاوية التي تغذي الجلد كما يحمل أعصاب الجلد وتشكل طبقة الأدمة السمك الرئيسي للجلد.
أما طبقة تحت الأدمة فتتألف من نسيج ضام دهني وتمثل امتدادا لطبقة الأدمة وتحتوي تلك الطبقة على خلايا دهنية تخزن الدهون الزائدة على حاجة الجسم كما أن توزيع الدهن بها يعطي جسم الإنسان الشكل المميز للجنس حيث يختلف التوزيع بين الذكر والأنثى.

توابع الجلد:

وللجلد توابع أو لواحق نشأت أثناء مرحلة التكون الجنيني من تحور جزء من خلايا البشرة ليكون تلك التوابع مثل جريبة الشعر التي تصنع الشعر والغدد الدهنية التي تفرز الدهون التي تغطي سطح البشرة لتحميها من الجفاف وكذلك الأظافر والغدد العرقية.

جريبات الشعر:

جاءت تسمية مجموعة الخلايا المتخصصة في صنع الشعر بالجريبات من شكلها الذي يشبه الجراب والذي يحتوي على ذلك الجزء من الشعر الموجود في الجلد.
وتقوم الخلايا الموجودة في الجزء الأسفل من الجريبة بصنع وإفراز الشعر، تتوزع جريبات الشعر على كل سطح الجلد عدا أماكن محددة مثل راحتي اليدين وأخمص القدمين والشفتين وهناك نوعان من الشعر: الوبري وهو رفيع فاتح اللون لا يرى بسهولة بالعين المجردة، والنهائي وهو سميك ملون يرى بسهولة بالعين المجردة مثل شعر الرأس والذقن والحاجبين.

الغدد الدهنية:

ترتبط الغدد الدهنية للجلد بجريبات الشعر حيث تفتح قناتها في الجزء الأعلى من الجريبة وهي بالتالي موزعة على كل أنحاء الجلد عدا أماكن قليلة وتقوم تلك الغدد بصنع إفراز دهني يختلف في تركيبه الكيميائي عن دهون الجسم وينساب من خلال قناة الغدة إلى سطح الجلد ليغطيه ويحميه.

الغدد العرقية:

تتوزع الغدد العرقية الناتجة على سطح الجلد وتفرز العرق الذي يخفض درجة حرارة الجسم الزائدة عند تبخره كما أن الجسم يتخلص من بعض المواد الضارة من خلال العرق وهناك نوع آخر من الغدد العرقية يختلف عن النوع الأول في طبيعة إفرازه ونوعه ويوجد في مناطق محددة من الجسم مثل الإبطين والمنطقة الإربية ولإفرازه رائحة مميزة.
ويتحكم الجهاز العصبي اللاإرادي في إفراز الغدد العرقية الناتجة بينما تتحكم الهرمونات في إفراز النوع الثاني من الغدد العرقية والتي يطلق عليها اسم الغدد العرقية الأبوكرينية التي لها أهمية خاصة عند الحيوان حيث تساعد على التعرف على الجنس.

الأظافر:

الأظافر أجزاء قرنية صلبة تغطي نهايات الأصابع ويفرزها الجلد في تلك المناطق وصفيحة الأظفر الظاهرة هي جزء ميت وظيفته تقوية نهايات الأصابع وكان الإنسان البدائي يستخدمه أيضاً في الدفاع عن النفس يغرس الجزء الخلفي من صفيحة الأظفر في ثنية خاصة بالجلد تحتوي على الخلايا المجددة للأظفر حيث يتكون الأظفر بانقسام وتحور تلك الخلايا وينمو الأظفر بمعدل 0.1 مم يومياً وقد لوحظ أن معدل النمو في أظافر اليدين أسرع منه في القدمين كما ثبت أن معدل نمو الأظافر يكون أسرع في الصيف عنه في الشتاء.

جلدك يحميك ويغذيك:

كما أن الجلد يمنع فقدان سوائل الجسم ومكوناته ويساعد على بقاء التركيب الداخلي للجسم ثابتاً.
وقد أثبتت الأبحاث العلمية أن الطبقة القرنية هي العازل الرئيسي للجلد إذ تمنع امتصاص الماء ومعظم المواد الضارة من المحيط الخارجي كما تمنع فقدان السوائل من الجسم إلى المحيط الخارجي وللطبقة القرنية أهمية حيوية فيلاحظ أن الحروق السطحية التي تدمر تلك الطبقة تؤدي إلى الوفاة إذا أصابت أكثر من 60% من سطح الجلد حيث يؤدي ذلك إلى فقدان السوائل الحيوية من الجسم واضطراب تركيبه الداخلي.
ويعتبر الجلد هو الجزء الوحيد الذي عن طريقه تنتقل جميع المؤثرات الخارجية التي تؤثر على الجسم فيشعر بها الإنسان وعن طريق الجلد يمكن حماية باقي الأعضاء الداخلية للجسم البشري من الأمراض. ويعتبر الجلد من أهم الأعضاء الحساسة في الإنسان. كما أن الجلد يغطي كافة جسم الإنسان إلا بعض المناطق البسيطة. كما أن للجلد دوراً هاماً في الحيوان حتى أنه في بعض الحيوانات يكون معظم وزن الجسم.
وتقوم الصبغية أو الميلانوسيت بامتصاص أشعة الشمس وخاصة الأشعة فوق البنفسجية فتمنع آثارها المدمرة على الخلايا ولذلك يلاحظ اسمرار الجلد بعد تعرضه للشمس حماية للجسم من الأشعة ومن المعروف أن الجلد الأشقر المعرض للشمس أكثر قابلية للإصابة بسرطان الجلد من الجلد الأسمر فبينما ينتشر ذلك المرض الخطير بالشعوب البيضاء خاصة بين المهاجرين منهم إلى البلاد الحارة مثل استراليا وجنوب افريقيا وجنوب الولايات المتحدة فإنه يعتبر نادراً في الشعوب السمراء والسوداء حيث تحميهم صبغة الميلانين التي تحتويها جلودهم.
ويعتبر الجلد عضواً أساسيا في تنظيم درجة حرارة الجسم بما يحتويه من شبكة هائلة من الأوعية الدموية والغدد العرقية فإذا زادت حرارة الجو أو أنتج الجسم طاقة حرارية زائدة اتسعت أوعية الجلد الدموية مما يزيد من فقدان الحرارة عن طريق الإشعاع وازداد إفراز العرق الناتج فيقلل من درجة حرارة الجسم عند تبخره أما إذا انخفضت درجة حرارة الجو فإن الأوعية الدموية تضيق ويتوقف إفراز العرق فيحتفظ الجسم بحرارته الداخلية.
والشعر يمنع تشقق الجلد كما أن الإفراز الدهني يحتوي على مواد مطهرة تساعد على حماية الجسم من الغزو الميكروبي.
وبالإضافة إلى وظيفة الحماية فإن الجلد يعتبر عضواً حسياً هاماً فتنتشر به نهايات الأعصاب التي تنقل الإحساس بالمؤثرات الخارجية إلى الجهاز العصبي ويعتبر الجلد المستقبل الأول لإحساس اللمس والضغط والحرارة والبرودة ويكون الجلد فيتامين د عند تعرضه لأشعة الشمس وهو أحد المصادر الرئيسية لذلك الفيتامين في الجسم ويلاحظ إصابة الأطفال الذين لا يتعرضون لضوء الشمس بدرجة كافية بمرض الكساح الناتج عن نقص فيتامين د، ولا ينبغي أن ننسى الدور الهام الذي تلعبه طبقة تحت الأدمة التي تحتوي على خلايا دهنية تقوم بادخار الدهون الزائدة لحين الحاجة إليها وتلعب دور مخزن الطاقة بالنسبة للجسم لكي يستعملها وقت الحاجة.

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
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

الجهاز العصبي المركزي:

ويتألف من المخ وهو الدماغ والحبل الشوكي.

2 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.

3 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:
1 الاستثارة.
2 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:
1 عضو الاستقبال مثل أحد أعضاء الحس.
2 خلية عصبية حسية.
3 خلية عصبية رابطة.
4 خلية عصبية حركية.
5 عضو استجابة مثل عضلة أو غدة.

الجهاز العصبي المركزي:

يتكون الجهاز العصبي المركزي من:
1 المخ.
2 الحبل الشوكي.

المخ:

يعد المخ أكبر جزء في الجهاز العصبي المركزي ويشغل حيزاً كبيراً من الجمجمة ويبلغ وزن المخ عند الولادة 350 غرام ولكن يزن في الرجل البالغ حوالي 1400 غرام ويقل وزنه قليلاً في المرأة و تحيط بالمخ ثلاثة أغشية وظيفتها الوقاية والتغذية وهي من الداخل إلى الخارج الأم الحنونة والعنكبوتية والأم الجافية ويطلق على هذه الأغشية مجتمعة اسم الأغشية السحائية.
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 ويملأ 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 الكره المخي والمخيخ وساق المخ.

نصفي الكره 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 الكره 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:
1 المراكز التنفسية.
2 المراكز القلبية.
3 المراكز المنظمة لحركة
4 الأوعية الدموية.
5 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 45 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 لهاقرنين 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 والقصبة الهوائية والأوعية الدموية.
ويتكون الجهاز العصبي الذاتي من جزئيين: 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 العَدْدِِ 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 المندفع إلى الأعضاء ذات القيمة الحيوية الكبيرة.
يحول الغلوكوجين المختزن في الكبد إلى سكر في الدم.
يسبب إفراز العرق.
ولهذا يمكن القول بأن هذا الجهاز يحدث من التغييرات الفيزيولوجية في الجسم ما يجعله مستعداً للقيام بمجهود عضلي شاق.

الجهاز العصبي جار السمبتاوى:

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.
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url
يتكون الجهاز التنفسي من الأعضاء التالية:
الأنف.
البلعوم.
الحنجرة.
القصبة الهوائية.
الشعب الهوائية.
الرئتان.
غشاء البللورا.

الأنف:

يتكون الجزء الظاهر من الأنف من جزء غضروفي وجزء عظمي وينقسم تجويف الأنف من الداخل إلى قسمين بواسطة الحاجز الأنفي ويبدأ تجويف الأنف من الأمام بفتحتي الأنف الأماميتين وينتهي من الخلف بفتحتي الأنف الخلفيتين اللتين تفتحان في البلعوم. كما يبطن تجويف الأنف غشاء مخاطي به عدد كبير من الشعيرات الدموية والغدد المخاطية فهي تفرز مادة مخاطية تعمل على ترطيب هواء الشهيق وتوجد عند فتحتي الأنف الأماميتين كميه قليلة من الشعر ليقوم بحجز الأجسام الغريبة وذرات الغبار من هواء الشهيق.
ويغذي الغشاء المخاطي المبطن لتجويف الأنف عدد من الأعصاب بعضها أعصاب شمية في الجزء العلوي وبعضها أعصاب حسية في الجزء السفلي.

البلعوم:

البلعوم عبارة عن أنبوبة عضلية متسعة من أعلى وضيقة من أسفل تمتد من قاعدة الجمجمة حتى الفقرة العنقية السادسة ويبلغ طوله حوالي 14 سم ويتكون جدار البلعوم من عضلات يبطنها من الداخل غشاء مخاطي وينقسم البلعوم إلى ثلاثة أقسام هي:
البلعوم الأنفي:
ويقع خلف تجويف الأنف الذي يتصل به بواسطة فتحتي الأنف الخلفيتين ويفتح في هذا القسم من كل ناحية قناة استاكيوس البلعومية الأذنية التي تصل بين البلعوم والأذن الوسطى.

البلعوم الفموي:

ويقع خلف تجويف الفم، ويفصل البلعوم الأنفي عن البلعوم الفموي اللهاة وهي النهاية الخلفية للحاجز بين تجويفي الأنف والفم ويوجد على كل من جانبي البلعوم الفموي تجمع من النسج الليمفاوية تسمى اللوزة.

البلعوم الحنجري:
ويقع خلف الحنجرة، وينتهي البلعوم الحنجري من الأسفل باتصاله بالمريء.

الحنجرة:
هي الجزء من الجهاز التنفسي الذي يحدث الصوت وتقع أعلى الرقبة من أسفل العظم اللمي وحنجرة الرجل تكون أكثر بروزاً في الرقبة عن حنجرة السيدة.

تكوين الحنجرة:

تتكون الحنجرة من عدد من الغضاريف التي تتصل مع بعضها بطريقة تسمح بشيء من الحركة وكذلك تسمح بمرور هواء الشهيق والزفير إلى ومن القصبة الهوائية ويربط هذه الغضاريف ببعضها أربطة مختلفة يبطنها من الداخل غشاء مخاطي كما يوجد عند مدخل الحنجرة غضروف مغطى بغشاء مخاطي يسمى لسان المزمار يتحرك ليقفل الحنجرة أثناء بلع الطعام وعلى السطح الداخلي للحنجرة يوجد بروزان على كل ناحية يسمى البروزان العلويان بالحبلين الصوتيين الكاذبين ويسمى البروزان السفليان بالحبلين الصوتيين الحقيقيين وتتحكم هذه الأحبال الصوتية في نغمة الصوت بواسطة الشد والارتخاء ويقوم بذلك عضلات صغيرة متصلة بغضاريف الحنجرة.

القصبة الهوائية:

وهي أنبوبة أسطوانية الشكل تمتد من أسفل الحنجرة إلى الفقرة الصدرية الخامسة وطولها 10 سم سطحها الأمامي محدب وسطحها الخلفي مستوي تقريباً حيث يلامس المريء وتتكون القصبة الهوائية من حلقات غضروفية غير مكتملة من الخلف حيث تكملها عضلات لا إرادية تتحكم في تضييق وتوسيع القصبة الهوائية كما تربط الحلقات ببعضها أغشية ليفية.
ويبطن القصبة الهوائية من الداخل غشاء مخاطي تمتاز خلاياه بوجود أهداب تعمل على دفع الإفرازات وذرات الغبار إلى أعلى نحو البلعوم للتخلص منه.

الشعب الهوائية:

تنقسم القصبة الهوائية إلى شعبتين هوائيتين شعبة يمنى وأخرى يسرى وذلك أمام الفقرة الصدرية الخامسة وتشبه الشعب الهوائية للقصبة الهوائية في الشكل والتكوين غير أن الشعب الهوائية أقل في القطر وحلقاتها الغضروفية مكتملة.
الشعبة الهوائية اليمنى:

وهي أقصر من الشعبة اليسرى وأوسع منها وتعتبر امتداداً للقصبة الهوائية ولذلك فإن أي جسم غريب ينزل إلى القصبة غالباً ما يجد طريقه إلى الشعبة الهوائية اليمنى.

الشعبة الهوائية اليسرى:

أطول من اليمنى وأضيق منها وأكثر انحرافاً عن اتجاه القصبة الهوائية.
وتمتد كل من الشعبتين إلى الجهة الظهرية مصحوبة بالشريان الرئوي والوريدين الرئويين وبعض الألياف العصبية حتى مدخل فتحة الرئة ثم تنقسم إلى شعب أصغر فأصغر إلى أن تنتهي داخل الرئة في أكياس هوائية تسمى الحويصلات الهوائية وهذه تكون محاطة بالأوعية الدموية والتي يتم عن طريقها تبادل الغازات وهي الوظيفة الرئيسية للرئتين.

الرئتان
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url
هما عضوا التنفس الرئيسيان وتتكون كل رئة من عدد كبير جداً من الحويصلات الهوائية يربطها مع بعضها نسيج ليفي مرن وتحتوى كل رئة على الشرايين والأوردة الرئوية الخاصة بها والأعصاب المغذية لها وتوجد الرئتان في التجويف الصدري واحدة يمنى وأخرى يسرى ويفصل الرئتين عن بعضهما حاجز يحتوي على القلب والأوعية الدموية الكبرى المتصلة به وكذلك القصبة الهوائية والمريء.

الشكل الظاهري للرئة:
الرئة تأخذ شكل هرمي تقريباً له قمة تتجه إلى أعلى وقاعدة متجهة إلى أسفل ولكل رئة سطحان وثلاثة أحرف.

قمة الرئة:
تمتد إلى أسفل الرقبة فوق الترقوة.
قاعدة الرئة:
ترتكز على عضلة الحجاب الحاجز الذي يفصل تجويف الصدر عن تجويف البطن وقاعدة الرئة مقعرة.

حجم الرئتين:

إن الرئتين أكبر بكثير مما يظن أغلب الناس، فهما ممتدتان من أسفل الرقبة إلى الحجاب الحاجز، وهو الفاصل الذي يقسم تجويف الجسم إلى قسمين، وهما تشبهان المخروط على وجه التقريب، قمته إلى أعلى وقاعدته إلى أسفل، وكل رئة مستقلة عن الأخرى، بحيث إنك إذا لم تستطع التنفس بواحدة منهما لسبب أو لأخر فإنك يمكنك أن تتنفس بالرئة الأخرى. كما أنهما تختلفان عن بعضهما قليلاً في الشكل والمظهر.

عدد فصوص الرئة:
وتتكون الرئة اليسرى من فصين بينما تتكون اليمنى من ثلاثة فصوص. وتشبه الرئة من الداخل الإسفنج حيث أنها خفيفة الوزن لاحتوائها على ملايين من الحويصلات الهوائية.
والرئة مطاطة جداً، ومعنى هذا أن الرئة يمكن أن تتمدد بسهولة، إلا أنه ما أن تختفي القوة التي تمددها حتى تعود إلى شكلها الأصلي.

رئة الجنين قبل الولادة:

وهي وردية اللون مصمتة التكوين لأنها لا تحتوى على هواء وإذا وضعت في الماء فإنها لا تطفو عليه.
وعند الولادة يبدأ الطفل بتنفس الهواء ويصاحب ذلك بكاء الجنين لأول مرة، فتتفتح الحويصلات الهوائية وتملأ بالهواء وتصبح الرئة إسفنجية وإذا وضعت في الماء تطفو عليه.
وبمرور الزمن وعند البالغين يتغير لون الرئة إلى أسمر نتيجة لترسيب ذرات الغبار والكربون في الرئة.

غشاء البللورا:

غشاء مصلي يكون كيسًا يحيط بكل من الرئتين ويتكون كيس البللورا من طبقتين:
1 الطبقة الجدارية: تبطن جدار الصدر من الداخل.
2 الطبقة الحشوايّة: تغطي السطح الخارجي للرئة.
وتتصل طبقتا البللورا ببعضها عند سرة جذع الرئة ويفصل بين الطبقتين مسافة ضيقة جداً يملؤها سائل مصلي يسهل
حركة الرئتين داخل تجويف الصدر.

التنفس الخارجي والتنفس الداخلي:

التنفس الخارجي:

وهو الذي يحدث في الرئة ويتم ذلك عن طريق تبادل الغازات في الشعيرات الدموية المنتشرة حول الحويصلات الهوائية فيدخل الأوكسجين من هواء الحويصلات إلى الدم المؤكسد وفي الوقت نفسه يخرج ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى هواء الحويصلات ثم تتخلص منه في هواء الزفير.
التنفس الداخلي:

وهو الذي يحدث في الأنسجة ويتم ذلك عن طريق تبادل الغازات بين الشعيرات الدموية الموجودة في الأنسجة وبين خلايا النسيج نفسه فيخرج الأكسجين من الدم إلى النسيج ويدخل ثاني أكسيد الكربون من النسيج إلى الشعيرات الدموية.

حركة التنفس:

تتعاقب حركات الشهيق والزفير بانتظام وعدد مرات التنفس حوالي 16 مرة في الدقيقة عند الإنسان البالغ أما في الأطفال فتكون مرات التنفس أكثر من ذلك، وسبب حركات التنفس هو انقباض وانبساط عضلات خاصة تسمى عضلات التنفس.

عضلات التنفس:

العضلات التي تعمل في التنفس الطبيعي هي عضلة الحجاب الحاجز والعضلات المتصلة بالضلوع والحجاب الحاجز عبارة عن حاجز عضلي قوي يفصل التجويف الصدري عن البطني وهو محدب من جهة الصدر ومقعر من جهة البطن وعندما ينقبض الحجاب الحاجز يهبط إلى أسفل ويقل تحدبه من جهة الصدر فبذلك يزداد تجويف الصدر من أعلى إلى أسفل.
أما انقباض العضلات المتصلة بالضلوع فإنه يسبب ارتفاع الضلوع إلى أعلى من حركة جانبية بسيطة وينتج من ذلك اتساع التجويف الصدري من الجانبين ومن الأمام إلى الخلف.
ويتم انقباض عضلات الضلوع في نفس الوقت الذي يحدث فيه انقباض الحجاب الحاجز ونتيجة ذلك اتساع الفراغ الصدري في جميع الاتجاهات حيث يؤدي هبوط الحجاب الحاجز إلى أسفل بقوة إلى زيادة الضغط في الفراغ البطني وبذلك تنضغط الأعضاء الباطنية الموجودة أسفل الحجاب الحاجز وهذه الأعضاء تضغط بدورها على جدار البطن فيرتفع ويحدث الشهيق في التنفس العادي نتيجة لانقباض عضلات التنفس واتساع الفراغ الصدري ويحدث الزفير نتيجة لانبساط عضلات التنفس.
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

براعم التذوق:

هي الأعضاء الخاصة بعملية التذوق والتي توجد في اللسان والحنك الصلب، ويوجد في الإنسان 10.000 برعم تذوقي طول الواحدة 70 أنجستروم وعرضها حوالي 30 أنجستروم وهي تتكون من 3 أنواع من الخلايا:
1 خلايا التذوق.
2 خلايا مدعمة.
3 خلايا متدرجة

خلايا التذوق:

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

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.

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.**

**العضلات مثل سائر أعضاء الجسم المختلفة، تتكون من خلايا إلا أنها خلايا من نوع خاص فهي طويلة ورفيعة، ومن المعتاد تجمع عدد كبير منها لتكوين وحدة العضلة التي تسمى الليفة العضلية.
ومن أغرب صفات الألياف العضلية قدرتها على الانقباض أو القصر والانبساط.

تكوين العضلة:

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

عمل العضلة:

إن ثني الساعد عملية مزدوجة، تنقبض فيها العضلة ذات الرأسين وتنبسط العضلة ذات الثلاثة رؤوس في نفس الوقت. وبسط الساعد عملية مزدوجة أيضاً، فتنقبض فيها العضلة ذات الثلاثة رؤوس وتنبسط العضلة ذات الرأسين ذلك هو سر معظم عضلات الجسم فهي تعمل مثنى أو في مجموعات سواء في ذلك عضلات الساقين أو عضلات الأصابع أو العضلات الست التي تحرك مقلة العين فلا توجد عضلة تعمل على انفراد، فمهما كان العمل الذي تؤديه العضلة فهناك عضلة أخرى تعمل عكس ذلك العمل.
بل وأكثر من ذلك، فإن أبسط حركة تستدعي نشاط مجموعات بأكملها من العضلات، وقد يكون بعضها بعيداً عن مكان الحركة، ومثال على ذلك عندما تشد الحبل تجد أن عضلات الساق والظهر وأصابع القدم تشد أزر عضلات الذراعين.
عندما تنقبض العضلة تقصر في الطول ولكنها تزداد سمكاً في الوسط وذلك يحدث في الألياف العضلية وبذلك تظهر في العضلة بأكملها. ولذلك تتضخم العضلة ذات الرأسين عند ثني الذراع.
وفي انقباض العضلة العادي، لا ينقبض إلا عدد معين من الألياف العضلية، ذلك لأننا لا نحتاج في الأحوال العادية إلا إلى قدر قليل محدود من المجهود. أما في المجهودات الشاقة، فإن عدد الألياف العضلية الذي ينقبض يزداد بالتدريج ونتيجة لذلك يزداد حجم العضلة وتزداد صلابتها عند الانقباض. من هذا نرى أن العضلات تنمو وتزداد قوة بالعمل أو بأداء التمرينات الرياضية.
ونحن لا نحتاج إلى عضلات كبيرة نامية فوق العادة، وفي الواقع تنمو بعض العضلات إلى درجة تعوق العضلات الأخرى عن العمل وتبطئ الحركة.

توتر العضلة:

ويزداد توتر العضلة في الجو البارد وهذا يؤدي إلى ظهور نتوءات صغيرة في الجلد مما أدى إلى تسمية الجلد بجلد الأوزة. فجسم الإنسان مغطى كله بشعر خفيف جداً لدرجة أننا لا نشعر به. وتنمو هذه الشعيرات من بصيلات دقيقة تحت الجلد. ويتصل بجدار هذه البصيلات عضلات دقيقة جداً تنقبض عندما يتعرض الجلد للبرد أو الصقيع فيقف شعر الجلد. وهذه طريقة من طرق الجسم للاحتفاظ بالحرارة، وفي الوقت نفسه دفع البصيلات إلى الخارج تحت الجلد لدرجة أنك تستطيع رؤيتها على هيئة نتوءات صغيرة،

فائدة شعيرات الجسم:

لشعيرات جلد الإنسان فائدة كبيرة، فبالقرب من كل شعرة نجد نهاية عصبية تسمى بقعة لمس وعندما تزحف حشرة على الجلد فإنها تحدث اضطراباً في الشعيرات محدثة تغييرات في بقع اللمس فتشعر بإحساس ينذرك بوجود الحشرة.

عدم وجود شعيرات في أطراف الأصابع:

لا توجد شعيرات عند أطراف الأنامل ولكنها حساسة جداً لأسباب أخرى.
فإننا لو رفعنا راحة اليد وفحصنا جلدها لوجدنا خيوطاً عليها بارزة بينها أخاديد دقيقة تشكل أنماطاً من الأقواس والدوائر. وهذه الخطوط البارزة حساسة جداً نستعملها باستمرار لنتحسس بها طبيعة الأشياء.

أنواع العضلات:

يمكن تقسيم العضلات إلى مجموعتين هما:
1 عضلات لها مندغمات ومندمات: ومنبت العضلة هو طرفها القريب من المحور الطولي المنصف للجسم ومندغم العضلة هو طرفها البعيد، وتنبت هذه العضلات وتندم على تراكيب هيكلية ويطلق عليه اسم العضلة الطولية ومن أمثلة هذا النوع العضلات التي تحرك الأطراف كالأرجل.
2 عضلات بدون منابت أو مندغمات: وهي مرتبة حول تراكيب جوفاء، وهذه العضلات بصورة عامة أبطأ في حركتها من الطولية، والغالبية العظمى منها وترية، ولذا تسمى العضلات الوترية. ومن أمثلة هذه العضلات: عضلات جدران القناة الهضمية والأوعية الدموية.

الوحدات الحركية للعضلة:

إن العضلة تنقبض عندما ينبه العصب كهربائياً. وواضح أن العضلة لا تنقبض تلقائياً. ولكنها تنقبض فقط عندما تثار عن طريق إما العصب أو بشكل مباشرة بواسطة تيار كهربائي.
ومن البديهي أنه:
1 كلما قل عدد الألياف العضلية في الوحدة الحركية كلما كانت الحركة الناتجة سريعة ودقيقة ولكن ينقصها القوة.
2 كلما زاد العدد كلما كانت الحركة الناتجة قوية.
3 تزداد قوة انقباض العضلة كلما زاد عدد الوحدات الحركية التي أثيرت، وتصل قوة انقباض العضلة إلى حدها الأقصى عندما تثار جميع الوحدات الحركية المكونة للعضلة.

الاتصال العصبي العضلي:

وهو نوع خاص من المشتبك العصبي تنتهي فيه الليفة العصبية المتصلة بالعضلة على شكل فروع صغيرة تنتشر على سطح الليفة العضلية. ينتهي كل فرع صغير في حفرة على سطح الليفة العضلية تسمى ميزان المشتبك ويوجد في هذه الحفرة أنزيم خاص يسمى كولين استرين استريز يساعد على تحليل مادة الاستيل كولين التي تلعب دوراً هاماً في نقل النبضة من الليفة العصبية إلى الليفة العضلية.
وعندما تصل النبضة العصبية إلى الفروع الصغيرة تتحرك مادة الاستيل كولين عند نهايات هذه الفروع وتمر هذه المادة بالانتشار عبر غشاء الليفة العضلية التي بداخلها. وتبدأ في التأثير على الغشاء وإذا تحررت هذه المادة اسيتيل كولين بكمية كافية تؤدي إلى إزالة استقطاب الغشاء فإن تأثيرها يتولد في الليفة العصبية نفسها.
وتجري هذه النبضة العصبية في نفس الوقت في جميع الألياف العضلية المكونة للوحدة الحركية. ولذلك تنقبض هذه الألياف جميعها في نفس الوقت.
وبعد ذلك يبدأ عمل إنزيم كولين استريز الموجود بوفرة في ميزاب المشتبك وعمله هو مهاجمة الاستيل كولين وتحليله مسبباً بذلك إعادة استقطاب الغشاء مرة أخرى أي انبساط الألياف العضلية ومن ثم انبساط (ارتخاء) العضلة.

التغيرات التي تصاحب الانقباض العضلي:

يصحب انقباض العضلات الإرادية ثلاثة أنواع من التغيرات هي:
1 تغيرات كيميائية.
2 تغيرات حرارية.
3 تغيرات ميكانيكية.

أولاً التغيرات الكيميائية للانقباض العضلي:

تتكون العضلة كيميائياً من:
1 20% بروتين خاص يسمى بروتين العضلة أو كتين وميوسين.
2 87% ماء.
3 2% مواد مختزنة للطاقة هي فوسفات الأدينوسين الكرياتين النشا الحيواني.
وتتغير المواد المختزنة للطاقة باستمرار تبعاً لنشاط العضلة وذلك نتيجة لتأثير مجموعة الأنزيمات المختلفة الموجود فيها.

ثانياً التغيرات الحرارية للانقباض العضلي:

يصحب انقباض العضلة انطلاق مقدار من الحرارة تمكن العلماء من قياسها بدقة باستخدام ترمومترات كهربائية وسبب هذه التغيرات الحرارية هي التفاعلات التي تحدث في العضلة وتنطلق الحرارة في أثناء انقباض العضلة، أما في أثناء انبساطها تنطلق أيضاً حرارة تعادل تقريباً حرارة الانقباض.

ثالثاً التغيرات الميكانيكية للانقباض الحركي:
عند انبساط العضلة وانقباضها تحدث تغيرات ميكانيكية وهي تحرك الجزء المتصل بالعضلة طولاً أو أن ينقص هذا الجزء مثل حركة اليد أو الرجل أو المثانة …. الخ ويمكن تقسيم الحركة الميكانيكية إلى ثلاثة أقسام أو ثلاثة فترات وهي:
أ فترة الكمون: وهي فترة قصيرة تنقضي بين بداية التنبيه العصبي وبداية انقباض العضلة.
ب فترة الانقباض: وهي تأتي مباشرة بعد فترة الكمون وفيها تنقبض العضلة وتقصر مسببة الحركة.
ج فترة الانبساط: وفيها تنبسط الألياف العضلية ويزداد طولها وتعود العضلة إلى طولها الأصلي. وهذه الفترة أطول من فترة الانقباض.

العضلات الإرادية والعضلات غير الإرادية:

يمكن تقسيم العضلات من حيث الإرادة إلى نوعين هما العضلات الإرادية والغير إرادية.
أولاً العضلات الإرادية:
وهي تلك العضلات التي يمكن أن نتحكم فيها والتي يمكن أن تؤدي وظيفة معينة وهي التي تطلبها أو تريدها مثل عضلات اليد والقدم، والجسم يضم مئات العضلات الإرادية التي تتحرك حسبما يريد الإنسان.

ثانياً العضلات الغير إرادية:
وهي تلك العضلات التي لا يمكنك التحكم فيها وعلى سبيل المثال عضلات القلب

الجهاز الهضمي

ويتكون الجهاز الهضمي من قسمين هما:

url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

القناة الهضمية:
وتشتمل على: الفم البلعوم المريء المعدة الأمعاء الدقيقة والغليظة.

2 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 غلسرين وأحماض دهنية وتتحول الكربوهيدرات إلى سكر الغلوكوز.
ويلاحظ أنه لا يتم أي إعداد للماء والأملاح المعدنية وبعض المواد العضوية البسيطة وتمتص في الدم كما هي.

الهضم في الفم

url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

يقوم الفم والأسنان بطحن الطعام، وتفرز غدد الفم واللعاب التي تساعد على مضغ الطعام فيصبح في الإمكان بلعه.
واللعاب يعتبر أول العصارات العديدة التي تحدث تغييرات في الطعام الذي نتناوله وبعد أن يتم تفتيت الطعام إلى قطع صغيرة جداً وطحنه بالأسنان يصبح جاهزاً للبلع. ثم ينزل من الفم إلى المعدة بواسطة أنبوب طوله حوالي 10 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 المريء، وهو عبارة عن ممر جدرانه عضلية، وظيفته سحب ما يبلع من الغذاء إلى أسفل بسهولة ويسر، وطول المريء في الشخص البالغ تسع بوصات، وتقع المعدة تحت الحجاب الحاجز، ويفتح المريء في جزئها العلوي.
ويتكون جدار المعدة من طبقة عضلية قوية يبطنها من الداخل حوالي 35 مليون غدة تفرز مواد كيماوية 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:
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

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 4 ساعات يتحول بعدها الطعام إلى شبه سائل بعد هذا يمر الطعام عبر فتحة البواب إلى الأمعاء الرفيعة والتي يبلغ طولها حوالي 20 قدماً في الشخص البالغ.
ولذلك فهي ملفوفة على بعضها البعض حتى يتسع لها تجويف البطن.
أول جزء في الأمعاء الرفيعة هو الإثنى عشر أي أن طوله يساوى عرض 12 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 الاثنى 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 5 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 6 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 24 ساعة قبل المرور خارج القناة الهضمية. 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 وسطح 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:

1 القشرة:

وهي المنطقة الخارجية ولونها باهت وتحتوي على أجسام صغيرة كروية الشكل تبدو وكأنها حبيبات وتعرف بكريات مالبيجي ويوجد في كلية الإنسان حوالي 1.2 مليون من هذه الكريات ويملأ 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.

2 النخاع:

وهو المنطقة الوسطى من الكلية وتظهر فيها خطوط دقيقة مستقيمة هي:
الأنابيب المجمعة التي تنتهي في تجمعات على شكل حلمات وتشكل في مجموعها ما يعرف بأهرامات مالبيجي وتتجه هذه الحلمات نحو منطقة الحوض وفي نهايتها تفتح الأنابيب المجمعة ويوجد حوالي اثنا عشر هرماً في الكلية.
3 الحوض:

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

الوحدة الكلوية:
وهي الوحدة الفيزيولوجية للكلية ويوجد حوالي 1.2 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:

وهى 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 المجّمعة:

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

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 مالبيجي حيث يتشعب داخلها مكوناً شبكة من الشعيرات الدموية يطلق عليها اسم الكبة وتسمى هذه الفروع الصغيرة التي تغذي كرية مالبيجي 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 50 مم زئبق، علماً بأن الضغط في الشعيرات الدموية في باقي أنحاء الجسم لا يزيد عن 30 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 البشرى:

الكلى عضو لازم لاستمرارية الحياة وإذا توقفت الكليتان عن العمل فسوف تنتهي حياة المريض بعد أيام قليلة والوظيفة الرئيسية للكلى 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 البشرى 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 الربع الواحد 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 الكلى 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 وبالبحث 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 البشرى وتفرزه الكلى في أوقات المحنا التي تحدث للجسم البشرى 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 البشرى:

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 تفريغه 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 البشرى يسمى بجهاز الإخراج.

الغدة الدرقية

الغدة الدرقية Thyroid Gland هي أحد الغدد الصماء المهمة و الحيوية في الجسم. و تُسمى هذه الغدد بالصماء لأنها ليست لديها قناة تصب من خلالها إفرازاتها , و إنما تصب مباشرة في الدم.
تتحكم هرمونات الغدة الدرقية في أيض \*\*\*\*bolism معظم الأنسجة في الجسم .
تقع الغدة الدرقية في أسفل مقدمة الرقبة , و تتكون من فصين Lobes , فص أيمن و فص أيسر يربطهما برزخ Thyroid Isthmus .
و الغدة الدرقية مجاورة للغضروف الدرقي للحنجرة Thyroid Cartilage و مرتبطة به (لهذا تتحرك الغدة الدرقية للأعلى و الأسفل أثناء عملية البلع) و أعلى القصبة الهوائية Trachea .
و تتكون الغدة الدرقية في الجنين من قاعدة اللسان و من ثم تنحدر أثناء تكونها و تطورها إلى أسفل
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

تتكون الغدة الدرقية من جُريبات Follicles تحتوي على الغلوبيولين الدرقي (ثايروغلوبيولين) Thyroglobulin و الذي هو مصدر هرمون الثايروكسين. تنتج و تفرز الغدة الدرقية هرمون الثايروكسين في صورتيه الثايرونين رُباعي اليود Tetra-Iodo-Thyronine (T4) و الثايروكسين ثُلاثي اليود Tri-Iodo-Thyronine (T3), و اليود Iodide ضروري لإنتاج و إفراز الثايروكسين و نقصه يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية (الدُراق) Goitre

صورة مجهرية لشريحة مقطعية من الغدة الدرقية على اليسار و رسم توضيحي مُكبر على اليمين للجُريبات
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

تفرز الغدة الدرقية T4 أكثر من T3 , و لكن كمية كبيرة من T4 تتحول إلى T3 في الأنسجة مثل الكبد و الكلى و العضلات. T3 هو الأكثر فعالية و يوجد منه نوع غير فعال (خامل) في الدم يُسمى الثايروكسين ثلاثي اليود الإنعكاسي Reverse Tri-Iodo-Thyronine (rT3).

99% من هرمون الثايروكسين في الدم مُرتبط ببروتين يُدعى الغلوبيولين الرابط للثايروكسين Thyroxine-Binding-Globulin , و الكمية الحُرة من الهرمون (1%) هي الفعالة , و يرتبط الثايروكسين ثلاثي اليود بمُستقبلات خاصة في نواة الخلية لأداء عمله.
إنتاج و إفراز هرمون الثايروكسين يقع تحت سيطرة المحور تحت السريري النُخامي Hypothalamic-Pituitary-Axis , حيث أن منطقة ما تحت السرير في المخ (الهايبوثلاميس) Hypothalamus تفرز الهرمون المُطلق للثايروتروبين Thyrotropic -releasing -Hormone (TRH) و الذي يعمل على الغدة النُخامية لتفرز بدورها الهرمون المُحرض للغدة الدرقية Thyroid -Stimulating -Hormone و الذي يعمل على تحريض الغدة الدرقية لتُنتج و تفرز هرمون الثايروكسين.
و كلما نقص الثايروكسين في الدم يزداد إفراز هذه الهرمونات و بالعكس إذا زادت كميتة في الدم نقص إفراز هذه الهرمونات و هذا ما يُسمى بالتلتقيم الراجع السلبي Negative Feedback Mechanism , و مهمته هي المحافظة على المستوى الطبيعي للهرمون في الدم لأداء عمله على أكمل وجه**

**يتركب الجهاز التناسلي في المرأة من المبيضين وقناتي فالوب والرحم والمهبل.والمبيض يتركب من نسيج ليفي يغذيه أوعية دموية وأعصاب، ويحتوي على خلايا مبيضية تبدأ في النمو إلى بويضات حتى منتصف دورة كل شهر، فتنطلق بويضة واحدة من أحد المبيضين إلى تجويف البطن حيث تلتقطها الأهداب الطرفية لقناة فالوب وتتركب قناة فالوب من ألياف عضلية تساعد حركتها على مرور البويضة في القناة ودخولها إلى الرحم، والرحم عضو عضلي أجوف تفتح فيه قناتي فالوب من أعلى وينتهي من أسفل بعنق الرحم الذي يبرز في الجزء العلوي من المهبل أو الممر التناسلي.غدة المبيض:تعتبر غدة الجنس الأساسية في المرأة ويوجد واحدة على كل جانب من أسفل البطن. وتقوم بوظيفتين أساسيتين هما: صنع البويضات. إفراز هرموني الأستروجين والبروجيسيترون.تكوين البويضات:تقوم بعض الخلايا المبيضية بتكوين البويضات التي تنمو إلى حد معين بينما تستمر بويضة واحدة فقط في النمو ثم تتحوصل وتعرف باسم حويصلة غراف فإذا كانت الأنثى لم تنضج جنسياً أي لم يبدأ عندها ظهور دورة الحيض فإن البويضة تفسد وتمتص، أما إذا كانت الأنثى ناضجة جنسياً فإن البويضة المتحصلة تهاجر إلى سطح المبيض وتنفجر خارجة حيث تستقبلها قناة فالوب وفي المبيض تتحول حويصلة غراف بعد انفجارها وخروج البويضة منها إلى جسم أصفر يتلاشى بعد حوالي عشرة أيام إذا لم يحدث إخصاب البويضة وتبدأ دورة الحيض أي النزيف الشهري بعد 3 أيام من تلاشى الجسم الأصفر وإذا حدث إخصاب للبويضة وحدث حمل فإن الجسم الأصفر بالمبيض ينشط حتى يبلغ أعلى درجات نشاطه من الشهر الخامس من الحمل ثم يتلاشى تدريجياً ويختفي في الشهر السابع من الحمل.التبويض:تخرج البويضة من المبيض بعد حوالي 13 يومًا من دورة الحيض ولذلك فإن أنسب الأوقات لحدوث الحمل فيما بين اليوم الحادي عشر واليوم الرابع عشر منذ بدء دورة الحيض وذلك إذا كانت دورة الحيض منتظمة ويحدث عادة تلقيح البويضة وهي في قناة الرحم أثناء هجرتها من المبيض إلى الرحم، أما إذا لم يتم تلقيحها فإنها تطرد وتلفظ خارج الرحم عن طريق المهبل. ويلاحظ مما سبق أن أنسب فترة لعدم حدوث الحمل هي الأيام القليلة التي تسبق أو تتبع دورة الحيض.هرمونات المبيض: هرمون الأستروجين: عند البلوغ يساعد هرمون الأستروجين على نمو الأعضاء التناسلية كالرحم والمهبل والثديين. يساعد على نمو واتساع عظام الحوض وزيادة دهن الأرداف واستدارة بقية أجزاء الجسم وينظم دورة الحيض. يساعد على نمو شعر الإبط. يساعد على تحضير غدة الثدي لتأثير هرمون إدرار اللبن الذي يفرزه الفص الأمامي للغدة النخامية. يساعد على نمو أنسجة الرحم أثناء الحمل. هرمون البروجيستيرون: ينظم دورة الحيض خصوصاً في فترة ما قبل الحيض بأسبوعين وهو أساسي لتهيئة الرحم للحمل وتكوين المشيمة وتثبيت البويضة بجدار الرحم. يساعد على استمرار الحمل حتى نهايته بأن يعمل على ارتخاء عضلات الرحم وعدم انقباضها. يهيئ غدة الثدي للرضاعة.الطمث أو الدورة الحيضية الشهرية:إن تعريف الحيض أو الطمث هو سيلان الدم من الرحم في دورة منتظمة فيما بين سن البلوغ حوالي الثانية عشر أو الثالثة عشر وسن اليأس حوالي الخامسة والأربعين إلى الخمسين ودورة الحيض ما بين ثلاثة وخمسة أسابيع ومتوسطها نحو أربع أسابيع فتعتبر طبيعية ما دامت على وتيرة واحدة أي كل 25 يوماً أو كل 30 يوماً مثلاً وتسمى دورة حيضية منتظمة، أما مدة الحيض نفسه تتراوح من ثلاثة أيام إلى خمسة أو ستة وقد تزيد أو تنقص، أما كمية الدم الذي يفقده الجسم في الحيض الطبيعي فتتراوح من 50 إلى 150 سنتيمتر مكعب من الدم وقد تزيد أو تنقص كذلك ويصحب الدورة الحيضية تغيرات في النسيج المبطن للرحم والمسمى ببطانة الرحم وتكون بطانة الرحم في حالة راحة لبضعة أيام فقط في كل شهر ولكنها في بقية أيام الشهر تكون في حالة نشطة ويمكن تقسيم دورة التغيرات التي تعتري بطانة الرحم إلى ثلاثة أطوار.1 دورة الهدم:وهي تحدث نتيجة توقف إفراز هرمون البروجيستيرون لضمور الجسم الأصفر وفيه تنفجر الشعيرات الدموية ويخرج منها الدم إلى فراغ الرحم ثم إلى الخارج ومعه نسيج بطانة الرحم المتمزق ويستمر هذا من 3 إلى 5 أيام.2 طور التصليح:وفيها تبدأ بطانة الرحم في عملية التصليح فتنقبض الأوعية الدموية وتتجدد الخلايا التي انسلخت ويستمر هذا من 10 إلى 12 يوماً.3 طور البناء:وفيها يزيد سمك بطانة الرحم نتيجة انقسام الخلايا وامتلاء الغدد وتفرغها واحتقان أوعيتها الدموية وبهذا يكون الرحم قد هُيئَ لاستقبال البويضة من 10 إلى 12 يوماً.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

الجهاز التناسلي في الذكري
url=http://www.rawabetvb.net/up-pic][/url

يتركب الجهاز التناسلي في الذكر من الخصيتين والغدد التناسلية المساعدة وهي البربخ والبروستات والحويصلة المنوية والقنوات والمسالك المختلفة التي تمر فيها الحيوانات المنوية.غدة الخصية:تتكون من عدد كبير من الأنابيب المنوية الصغيرة محاطة بغشاء ليفي ويبدأ منها إنتاج الحيوانات المنوية عند البلوغ وهذه الحيوانات نوعان أحدهما يحتوي على كروموزوم وإذا لقح البويضة أنتج أنثى، والنوع الآخر يحتوي على كروموزوم آخر إذا لقح البويضة أنتج ذكراً.يعتمد إنتاج الحيوانات المنوية على: هرمون الغدة النخامية المنشط للحويصلات والذي يستعمل في بعض حالات العقم عند الرجال. درجة حرارة الخصية أقل (4م)ْ عن درجة حرارة الجسم وهذا الانخفاض ضروري لإنتاج الحيوانات المنوية ولذلك نجد أن الرجال الذين بقيت خصيتهم داخل بطونهم ولم تنزل إلى مكانها الطبيعي يعانون من عدم الخصوبة الجنسية وعدم القدرة على الإنجاب. الغذاء المتكامل وفيتامين ه و أ.السائل المنوي

تقوم الخصية والحويصلات المنوية والبروستات بإفراز هذا السائل الذي يصل حجمه في كل مرة حوالي 3 سنتيمتر مكعب، وهو سائل لزج قاعدي التفاعل ذو رائحة مميزة وبه حوالي 100 مليون حيوان منوي لكل سنتيمتر مكعب وإذا قل عدد الحيوانات المنوية عن 20 مليون حيوان في السنتيمتر المكعب لا يمكن أن يحدث الحمل ويجب أن تكون هذه الحيوانات طبيعية ونشطة تستمر حركتها تحت المجهر خمس ساعات على الأقل.هرمون الذكر (تستستيرون):عند البلوغ يساعد هذا الهرمون على: نمو الأعضاء التناسلية الثانوية مثل البروستات والحويصلات المنوية والقضيب. يساعد على نمو ونضج الحيوانات المنوية. يساعد على ظهور الصفات الثانوية الذكرية مثل نمو شعر في الجسم وغلظ الصوت.**