

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص أجهزة طبية

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

220 أطب

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التتموي؛ لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " التشريح ووظائف الأعضاء - 2 " لمتدربي تخصص " أجهزة طبية " في الكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص. والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات. والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

المصطلحات الطبية

اسم الوحدة: المصطلحات الطبية

الجدارة: معرفة المتدرب التركيب الأساسي للكلمة والمصطلحات الطبية الأساسية المستخدمة ببيئة العمل.

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- التركيب الأساسي للكلمة
- 2- أشكال الربط
- 3- اللاحقات
- 4- البادئات
- 5- المصطلح الطبي ومعناه

الوقت المتوقع للتدريب: 8 ساعات

متطلبات الجدارة:

يجب التدرُّب على جميع المهارات لأول مرة.

الوحدة الأولى

المصطلحات الطبية Medical Terminology

مقدمة :

المصطلحات الطبية عبارة عن مفردات خاصة أو كلمات ذات علاقة بالطب. حيث إنها تصف جسم الإنسان وأجهزته وخصائصها وأمراضه المختلفة. والعديد من هذه المصطلحات ذات أصل يوناني أو لاتيني. وتستخدم هذه المصطلحات بين العاملين في مجالات الرعاية الصحية المختلفة كوسيلة للاتصال والتفاهم. وقد يكون بعض هذه المصطلحات كبيراً نسبياً إلا إنها تختصر معاني وجمالاً طويلة في كلمة واحدة. وسوف نتعرف من خلال الدراسة في هذا الباب على كيفية فهم هذه المصطلحات الطبية المختلفة. وكذلك معرفة عدة طرق مختلفة تساعد على تذكر المصطلحات المعروفة ، وتفهم المصطلحات الجديدة .

وتتضمن هذه الطرق تقسيم الكلمة إلى عناصرها الأساسية ومعرفة معنى كل جزء من هذه الأجزاء المختلفة ، والتعرف على هذه الأجزاء في حال وجودها ضمن مصطلحات أخرى.

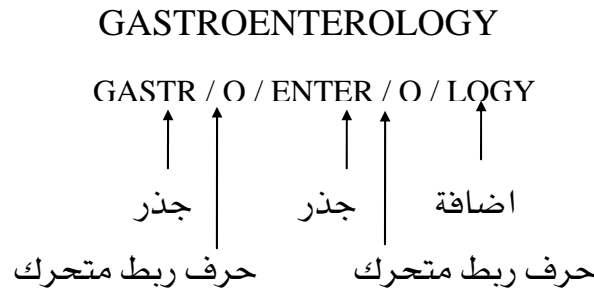
توجد ثلاثة أهداف رئيسة يجب تذكرها عند دراسة المصطلحات الطبية وهي :

1 - تحليل الكلمات هيكلياً *Analyze Words Structurally* و الهدف الأساسي هو معرفة الأدوات (Tools) المستخدمة في تحليل المصطلح بتقسيمه لمكوناته بهدف جعل فهم المصطلح أسير وأسهل.

وعلى سبيل المثال فإنه يمكننا تقسيم الكلمات إلى عناصرها الأساسية مثل: الجذور (Roots) ، واللاحقات (Suffixes) ، والبادئات (Prefixes) ، وحروف الربط المتحركة (Combining Vowels)

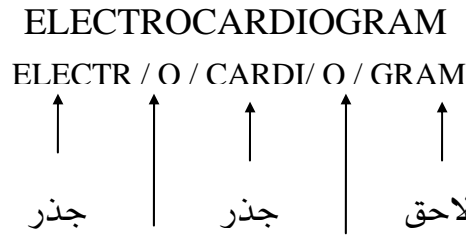
وأشكال الربط (Combining Forms). ومن خلال معرفة تركيب عناصر الكلمة ومعنى كل عنصر فإنه يمكن معالجة وفهم أطول وأعقد المصطلحات ، وفيما يلي بعض المصطلحات التي سوف تحلل هيكلياً إلى عناصرها الأساسية .

مثال (1):



إن الجذر Gastr يعني المعدة (Stomach) ، والجذر Enter يعني أمعاء (Intestine) ، واللاحق Logy يعني طرق دراسة (شئ ما) (Process of Study) ، والحرف المتحرك O يربط جذر بجذر ويربط الجذر باللاحق ويعني هذا المصطلح : طرق (أو علم) دراسة المعدة والأمعاء.

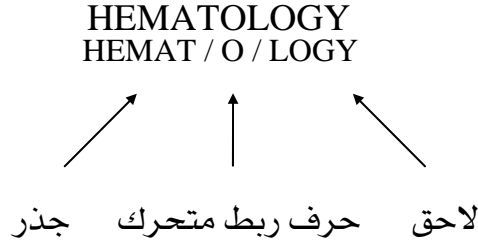
مثال (2):



حرف ربط متحرك

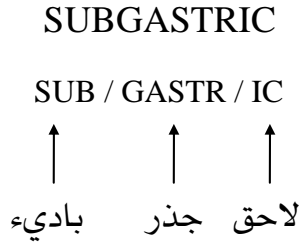
الجذر Elect يعني كهرباء (Electricity) ، الجذر CARDI يعني القلب (Heart) ، اللاحق Gram يعني تسجيل (Record) ، والحرف المتحرك O يربط جذرا بجذر ويربط جذراً باللاحق ، ويعني هذا المصطلح: تسجيل كهرباء القلب (أو تسجيل النشاط الكهربائي للقلب).

مثال (3):



الجذر HEMAT يعني الدم (Blood) ، اللاحق LOGY يعني دراسة (شئ ما) ، الحرف المتحرك O ويربط الجذر باللاحق ويعني هذا المصطلح : علم دراسة الدم .

مثال (4) :



الباديء SUB يعني أسفل (Under) ، الجذر GASTR يعني معدة (Stomach) ، اللاحق IC يعني يختص أو يتعلق (Pertaining) ، ويعني هذا المصطلح: ما يتعلق أو يختص بأسفل المعدة.

2 - ربط فهم عناصر الكلمة (Word Elements) بأساسيات علم التشريح (Anatomy) وعلم وظائف الأعضاء (Physiology) أمراض (Disease) جسم الإنسان ، وسوف نؤكد من خلال الدراسة على الربط بين تقسيم المصطلح الطبي إلى عناصره الهيكلية ووظائف الجسم المختلفة في الصحة والمرض . وشرح المصطلحات الطبية من خلال وظائف الجسم المختلفة ببسطها وجعلها سهلة التذكر فعلى سبيل المثال مصطلح (Hepatitis) ويعني التهابات (- itis) الكبد (Hepat) يمكن تفهمه بصورة أفضل لو عرف مكان الكبد في الجسم وما هي وظائفه المختلفة وكيف يقوم بهذه الوظائف؟

3 - التعرف على المشاكل المختلفة للتهجي (Spelling) ونطق (Pronunciation) المصطلحات ، إن بعض المصطلحات الطبية تتشابه في نطقها ولكنها تختلف في هجائها وعلى هذا تتميز المعاني المختلفة

، فعلى سبيل المثال المصطلحين (Ilium) و (Ileum) فهما نفس النطق المشابة تماماً ولكن معنى الأول (Ilium) جزء من الحوض (Pelvis) العظم الحرقفي (hipbone) بينما معنى الثاني (Ileum) عبارة عن جزء من الأمعاء الدقيقة ، وكذلك فإن أي خطأ في تهجي بعض المصطلحات يؤدي إلى خطأ المعنى وبالتالي خطأ التشخيص ، فعلى سبيل المثال :-

hepat / oma

ويعني تورم الكبد وهو عبارة عن نمو غير طبيعي للخلايا

hemat / oma

ويعني تورم دموي وهو عبارة عن كتلة أو تجمع دموي تحت الجلد.

يتضح من الأمثلة السابقة أهمية مراعاة النطق والتهجي الصحيح للمصطلحات الطبية المختلفة.

أ) التركيب الاساسي للكلمة Basic Word Structure

إن دراسة الكلمات الطبية تشابه بشكل كبير دراسة أو تعلم لغة جديدة . وتبدو هذه الكلمات في البداية غريبة ومعقدة على الرغم من أنها تمثل مصطلحات إنجليزية شائعة ومعروفة فعلى سبيل المثال ، مصطلح Gastralgia يعني ألم المعدة ومصطلح Ophthalmologist يعني طبيب العيون . إن اللغة الطبية تعتبر مبهرة في كل مصطلح سواء كان معقداً أو سهلاً ويمكن تقسيمها إلى مكوناتها الجزئية الأساسية وبالتالي يمكن فهم معانيها المختلفة ، وهذه المكونات الجزئية الأساسية للكلمات الطبية عبارة عن :-

1 - جذر (أو أصل) Word root

وتعد منشأ (أو أساس) الكلمة Foundation of The Word

gastr

مثل : / ic

جذر بمعنى معدة (Stomach)

2 - لاحق Suffix

وتعد نهاية الكلمة Word Ending

gastr/itis



لاحق بمعنى يتعلق بـ (Pertaining to) لاحق بمعنى التهاب (Inflammation)

مثل : gastr / ic



3 - بادئ Prefix

ويعد مقدمة الكلمة Word begining

epi / gastr / ic



بادئ بمعنى فوق (above)

مثل : trans / gastr / ic



بادئ بمعنى عبر (across)

4 - حرف ربط متحرك Combining Vowel

ويربط الحرف المتحرك (ويكون عادة حرف O) الجذر باللاحق أو بجذر آخر مثل :

ELECTR / O / CARDI / O / GRAM



جذر



جذر



لاحق

5 - شكل الربط Combining Form

عبارة عن جذر الكلمة مع حرف ربط متحرك سويماً

cardi / o / gram



شكل ربط

ب) أشكال الربط ، البادئات واللاحقات Combining Forms Suffixes and Prefixes

في الأمثلة السابقة تم فهم أشكال الربط gastr / o بمعنى معدة و cardi / o بمعنى قلب ومن خلال الجدول التالي (list) سوف يتم التعرف على أشكال ربط وبادئات ولاحقات جديدة مع أمثلة من الكلمات الطبية تستخدم أجزاء الكلمة المختلفة .

1- أشكال الربط Combining Form

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
aden/o	(غدة) gland	<u>adenoma</u> يعني ورم <u>adenitis</u> يعني التهاب	ورم غدي التهاب غدي
arthr/o	(مفصل) joint	<u>arthritis</u>	التهاب المفاصل
bi /o	(حياة) life	<u>biology</u> يعني دراسة أو علم	علم الحياة أو علم الأحياء
Carcin/o	(سرطاني) Cancerous	<u>Carcinoma</u>	ورم سرطاني
Cardi/o	(قلب) heart	<u>Cardiology</u>	علم دراسة القلب
Cephal/o	(رأس) head	<u>Cephalic</u> يعني يتعلق بـ	يتعلق بالرأس
Cerebr/o	(مخ أو دماغ) brain	<u>Cerebral</u> يختص أو يتعلق بـ	مخي أو دماغي
Cis/o	(يقطع) to cut	<u>incision</u> يعني طريقة ion ويعني داخل in <u>excision</u> استئصال و يعني خارج -ex	جرح أو شق

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
Crin/o	Secrete (يفرز)	endocrine glands Endo يعني داخلي	غدد صماء (تفرز) الهرمونات في تيار الدم
Cyt/o	Cell خلية	Cytology	علم الخلايا

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
derm/o	Skin جلد	hypodermic وتعني أسفل أو تحت hypo -	متعلق بما تحت الجلد
dermat/o	Skin جلد	dermatosis وتعني حالة غير طبيعية - Osis	المرض الجلدي
electr/o	electricity كهرباء	electrocardiogram gram ويعني تسجيل	تسجيل النشاط الكهربائي للقلب
encephal/o	brain مخ	electroencephalogram	تسجيل النشاط الكهربائي للمخ
enter/o	Intestine الأمعاء الدقيقة	enteritis	التهاب الأمعاء الدقيقة
erythr/o	RED أحمر	erythrocyte	خلية (دم) حمراء
gastr/o	Stomach معدة	gastrectomy ectomy استئصال جراحي gastrotomy tomy	استئصال المعدة قطع جراحي للمعدة قطع جراحي
gen/o	produced loy مُنتج	Carcinogenic	محدث أو مسبب للسرطان

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
gnos/o	knowledge معرفة	diagnosis dia كامل PROGNOSIS	تشخيص

		قبل Pro	تكهن (باتجاه المرض)
gynec/o	امرأة ، أنثى Female Woman ،	gynecology	علم أمراض النساء
hem/o	دم blood	<u>Hematoma</u>	تجمع أو تكتل دموي
hepat/o	كبد liver	<u>hepatitis</u>	التهاب الكبد
iatr/o	علاج Treatment	<u>iatrogenic</u>	مُحدث أو مسبب العلاج
Leuk/o	أبيض White	<u>Leukocyte</u>	خلية بيضاء
Nephr/o	كلية Kidney	<u>Nephrotomy</u>	قطع جراحي بالكلية
Neur/o	عصب Nerve	<u>Neurosis</u>	اضطراب عصبي
Onc/o	ورم Tumor	<u>Oncology</u>	علم الأورام
Ophthalm/o	عين eye	<u>Ophthalmoscopy</u>	منظار فحص قاع العين
Oste/o	عظم bone	<u>Osteoarthritis</u>	التهاب مفاصل العظام
Path/o	مرض Disease	<u>Pathologist</u> ist متخصص	اختصاصي علم الأمراض
Ped/o	طفل Child	<u>Pediatrics</u>	طب الأطفال
Physi/o	طبيعة nature	<u>Physiology</u>	علم وظائف الأعضاء
psych/o	عقل mind	<u>Psychosis</u>	اضطراب عقلي
radi/o	X - rays أشعة إكس	علم radiology استخدام الأشعة بالطب	الطب الإشعاعي

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
ren/o	كلية Kidney	<u>renal</u>	كلوي
إن Ren / o وهي من أصل لاتيني و Nephro وهي من أصل يوناني ومعناها الكلية ، ولكن الأولى مع al تصف الكلية ، والأخرى مع بادئات ولاحقات أخرى تصف حالات الكلية غير الطبيعية وكذلك عملياتها الجراحية .			
rhin/o	أنف nose	<u>rhinitis</u>	التهاب الأنف

sarc/o	flesh لحم	sarcoma	ورم لحمي
Secti/o	to cut يقطع	gastroto <u>my</u>	قطع في المعدة
Ur/o	urine بول urinary مجرى البول tract	urology	علم المسالك البولية

-2 اللاحقات Suffixes

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
-ac	Pertaining to يتعلق بـ	Cardic (قلبي)	يتعلق أو يختص بالقلب
-al	Pertaining to يتعلق بـ	Neural (عصبي)	يتعلق أو يختص بالأعصاب
-algia	Pain ألم	arthralgia	ألم في مفصل
-Cyte	Cell خلية	Leukocyte	خلية أو كرية (دم) بيضاء
-ectomy	excision استئصال	adenectomy	استئصال غدي
-emia	blood حالة الدم condition	Leukemia	ابيضاض الدم (زيادة كرات الدم البيضاء بشكل سرطان) أو سرطان الدم
-gram	Record تسجيل أو رسم	encephlaogrm	رسم المخ
-ia	condition حالة	erythremia	إحمرار الدم (زيادة كرات الدم الحمراء)
-ic	يتعلق أو مختص بـ Pertaining to	gastric	يختص بالمعدة أو معدي
-ist	Specialize في مختص	Nephrologist	اختصاصي كلى
-itis	التهاب	Cystitis	التهاب المثانة
-logy	Study of علم أو دراسة	Endocrinology	علم الغدد الصماء
-oma	tumor كتلة أو ورم mass	hepatoma	ورم الكبد أو ورم كبدي

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
-Opsy	رؤية Process of Viewing	biopsy	استئصال نسيج حي ودراسته مجهرياً
-osis تعني زيادة نسبية عندما تستخدم مع مصطلحات خلايا الدم	حالة غير طبيعية Abnormal Condition	Leukocytosis	زيادة في خلايا أو كرات الدم البيضاء
-Scope	آلة للاختبار بالرؤية instrument for visually examine	gastroscope	منظار معدي

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
-Scopy	عملية الفحص بالرؤية preocess of visually examination	gastroscopy	عملية فحص أجزاء المعدة باستخدام المنظار أو المكشاف
-Sis	حالة State of condition	diagnosis	تشخيص (مرض)
-tome	آلة قطع instrument of cut	Osteotome	آلة قطع أو نشر العظم
-tomy	عملية القطع (جراحة) Process of cutting	rhinotomy	جراحة الأنف
-Y	نهج أو عملية process	gastroenterology	نهج دراسة المعدة والأمعاء

3- البادئات : Prefixes

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
ai- , an-	لا ، ليس No , Not	anemia	حالة الدم وتعني نقصان كريات الدم الحمراء
auto-	ذاتياً Self	autopsy	تشريح الجثة لمعرفة سبب الوفاة
ana-	إلى أجزاء ، Up Apart	anatomy	تشريح (القطع إلى أجزاء لفهم تركيب معين)
dia -	خلال ، كامل Through, Complete	diagnostic يتعلق - tic ب	تشخيص (أو تشخيصية الأمراض)
endo -	داخلي Within	endocrinologist	اختصاصي غدد صماء

(شكل ربط) Combining Form	(معناه) Meaning	(مصطلح) Terminology	(معناه) Meaning
epi -	فوق above	epidermic	بشري (ذو علاقة بالبشرة)
ex -	خارج Out	excision	استئصال
exo -	خارجي Out	exocrine glands	خارجي الإفراز ، غدد خارجية الإفراز
Hyper-	زيادة في excessive	Hyperemia	تدفق الدم بشكل متزايد وغير طبيعي إلى جزء من الجسم (احتقان)
Hypo -	أقل أو فقر Below Deficient	Hypo gastric	يتعلق بأسفل المعدة
Peri -	محيط Surrounding	Pericardium Un يعني بناء أو بنية -	التامور أو الغلاف المحيط بالقلب
Pre -	قبل Before	Pregnous	التكهن (باتجاه أعراض مرض)
- re	ظهر أو خلفي، Back	resection	استئصال جزئ لعضو
retro -	وراء behind	retrogastric	ما يتعلق بما خلف المعدة أو ما وراء المعدة
Trans -	عبر أو خلال across	Transgastric	عبر أو خلال المعدة

أسئلة الوحدة الأولى

أ - أكمل الجمل التالية :

- 1 - تسمى مقدمات الكلمة
- 2 - تسمى نهايات الكلمة.....
- 3 - يسمى منشأ الكلمة.....
- 4 - يسمى الحرف الذي يربط لاحق وجذر أو جذرين.....
- 5 - يسمى ارتباط جذر وحرق ربط متحرك ب.....

ب - باستخدام العلامة (/) قسم المصطلحات التالية إلى عناصرها الجزئية ، واكتب جذر الكلمة ومعنى المصطلح الطبي بأكمله :

Root (جذر) Meaning (معناه)

- 1 . Adenoma
- 2 . Cerebral
- 3 . Pathogenic
- 4 . Hypogastric
- 5 . Leuko cyte
- 6 . Rhinitis
- 7 . Arthrotomy
- 8 . Hepatitis

ج - باستخدام العلامة (/) قسم المصطلحات التالية إلى عناصرها الجزئية معرفاً أشكال الربط المختلفة ومعنى المصطلح بأكمله :

- 1 . Carcinogenic
- 2 . Electroencephalogram
- 3 . Osteotome
- 4 . erythrocytosis
- 5 . Nephrologist
- 6 . Encephalo pathy
- 7 . Biology
- 8 . physiology

و - عرف معاني أشكال الربط التالية :

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1 . aden / o | 12 . physi / o |
| 2 . leuk / o | 13 . path / o |
| 3 . cephal / o | 14 . rhin / o |
| 4 . arthr / o | 15 . nephro / o |
| 5 . cerebr / o | 16 . carcin / o |
| 6 . cyt / o | 17 . gnos / o |
| 7 . oste / o | 18 . onc / o |
| 8 . dermat / o | 19 . tom / o |
| 9 . erythr / o | 20 . gynec / o |
| 10 . encephal / o | 21 . hepat / o |
| 11 . bi / o | 22 . oyst / o |

ي - اكتب اللاحقات المناسبة للمصطلحات الإنجليزية التالية :

- 1 . Infammation
- 2 . Resection , or surgical removal
- 3 . section
- 4 . cendition (usually abnormal)
- 5 . Process of study
- 6 . Instrument to examine visually
- 7 . Instrument to cut
- 8 . One Who specializes in
- 9 . Pertaving to
- 10 . Blood Candition
- 11 . Tumor
- 12 . Pain
- 13 . Record
- 14 . Cell
- 15 . Process of Viewing

ز - اكتب البادئات المناسبة للمصطلحات الإنجليزية التالية :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1- Surrounding | 9- Self |
| 2- Across | 10- Up |
| 3- Complete, Through | 11- Behind |
| 4- Above | 12- Outside, Outer |
| 5- Before | 13- Back |
| 6- Within | 14- Out |
| 7- Excessive | 15- No, Not , Without |
| 8- Deficient | |

ح - كون مصطلحات طبية للمصطلحات الإنجليزية التالية :

- 1) Blood mass (tumor)
- 2) Inflammation Of Gland
- 3) Record Of The Electricity Of The heart
- 4) Abnormal Condition Of Clotting Cells (slight increases in numbers)
- 5) Pertaining to across the stomach
- 6) Study Of skin (and its diseases)
- 7) Head pain
- 8) Instrument to cut bone
- 9) Removal Of The Stomach
- 10) Instrument to visually examine the eye
- 11) To View Life Tissue (removal of living tissue for microscopical Examination)
- 12) Inflammation of bones and joints
- 13) One Who Specializes in study of tumors
- 14) Pertaining to Producing Disease
- 15) Incision of the Stomach
- 16) Process of Viewing the urinary bladder

ط - عرّف معاني المصطلحات الطبية التالية

- 1- autopsy
- 2- Nephro tomy
- 3- Erythremia
- 4- Oncology
- 5- Cephalic
- 6- Gastric Section
- 7- Gastric Resction
- 8- Cystitis
- 9- Hepatoma
- 10- Anemia
- 11- Leukemia
- 12- Carcinoma
- 13- Thrombosis
- 14- Sacroma

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

الجهاز التنفسي

اسم الوحدة: الجهاز التنفسي

الجدارة: معرفة المتدرب على تركيب الجهاز التنفسي ووظيفته وميكانيكية التنفس

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- تركيب الجهاز التنفسي
- 2- وظيفة الجهاز التنفسي
- 3- ميكانيكية التنفس
- 4- العوامل المؤثرة على عمليات التنفس
- 5- كيفية تبادل الغازات بالرئة

الوقت المتوقع للتدريب: 8 ساعات

متطلبات الجدارة: يجب التدرُّب علي جميع المهارات لأول مرة

الوحدة الثانية

الجهاز التنفسي

The Respiratory System

مقدمة :

كما هو معلوم أن الجهاز الهضمي في الإنسان يقوم بتحويل الغذاء من مواد خام إلى مواد بسيطة يتم امتصاصها في خملات الأمعاء الدقيقة بواسطة شبكة من الشعيرات الدموية، وتنقل هذه المواد المهضومة البسيطة عن طريق الدم إلى جميع أجزاء الجسم حيث يتم استعمالها والاستفادة منها من قبل خلايا الجسم ويتبين لنا أن الكائن الحي يحصل على غذائه ثم يهضمه ومن ثم يمتصه ويوزعه إلى أجزاء جسمه حتى تقوم كل خلية حية بالاستفادة منه .

وتحتاج خلايا الجسم للأكسجين لأكسدة المواد الغذائية وإنتاج الطاقة بالإضافة إلى حاجتها للتخلص من ثاني أكسيد الكربون .

إن أهمية عملية التنفس لا تكمن فقط في كونها عملية ميكانيكية يدخل بواسطتها الأكسجين إلى جسم الكائن الحي ويخرج غاز ثاني أكسيد الكربون ، ولكن في كونها عملية كيميائية حيوية تنتج عنها الطاقة الكافية من المواد الغذائية الموجودة في جميع خلايا الكائن الحي ، وتستمر هذه العملية باستمرار حياة الإنسان نفسه . ويمكن التمييز بين ثلاث عمليات في التنفس :

1) تنفس خارجي :

وهو الذي يتم في الرئة حيث تبادل الغازات بين الدم وهواء الرئة .

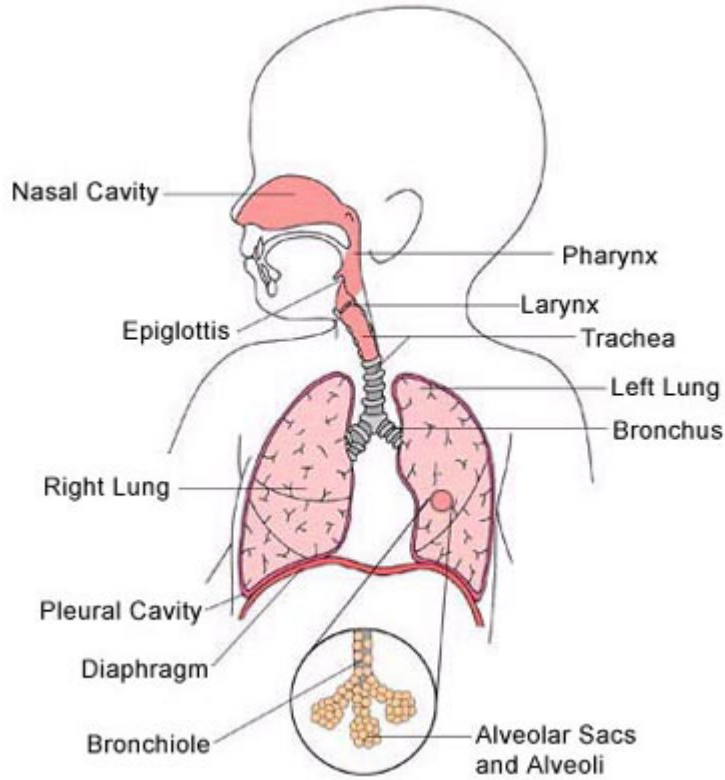
2 - تنفس داخلي :

وهو الذي يتم في خلايا الجسم حيث تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم .

3 - تنفس خلوي :

وهو الذي يتم داخل الخلايا نفسها حيث تتم العمليات التي تتولد عنها الطاقة .
إن كل جزء من الجسم لا يمكن أن يستمر في الحياة مواصلاً نشاطه ووظيفته إلا إذا وصلتته الكمية الكافية من الأكسجين اللازم لحرق المواد الغذائية بغرض إنتاج الطاقة اللازمة لهذا النشاط ، ويتم ذلك عن طريق الجهاز التنفسي الذي يقوم أيضاً بالتخلص من ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية الاحتراق.

أولاً : تركيب الجهاز التنفسي (الشكل 1)



الشكل (1)

1 - الأنف The Nose

ويعد أول عضو في الجهاز التنفسي ، وهو عضو معظم تركيبه عظمي ، فتحتين يمر خلالهما الهواء ، ويفصل بينهما حاجز غضروفي ، ويبطن التجويف الأنفي من الداخل غشاء مخاطي يفرز مادة مخاطية تحفظ تجويف الأنف رطباً وتعمل على تكييف الهواء الداخل من الأنف بالإضافة إلى وجود شعيرات ويقوماً معاً بتنقية الهواء من الغبار والدقائق التي يحملها الهواء ، وتوجد بالغشاء المخاطي أوعية دموية كثيرة تعمل على تدفئة الهواء الداخل إلى الجهاز التنفسي .

2 - البلعوم Pharynx

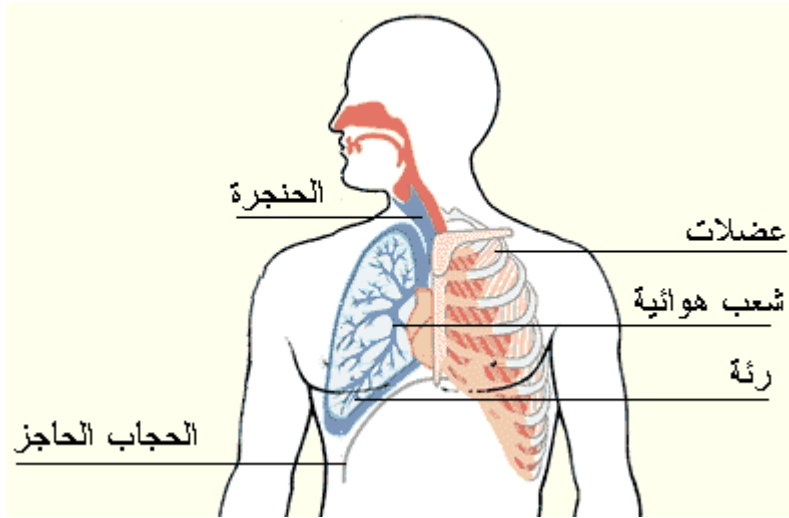
ينتقل الهواء من الأنف إلى البلعوم عن طريق فتحتي الأنف الداخليتين ومنه يمر إلى الحنجرة ويبلغ طوله 12سم وهو عضو عضلي ليفي .

3 - الحنجرة Larynx

وهي عضو غضروفي عضلي ليفي طوله 4-5سم ويبطن تجويفها من الداخل غشاء مخاطي يعمل على تنقية الهواء من المواد العالقة به . وتمتد في فتحها الحبال الصوتية التي تهتز بتأثير الهواء لتصدر عنها الأصوات المختلفة ، وتتصل الحنجرة من أعلى بالبلعوم ومن أسفل بالقصبة الهوائية . أما فتحة الحنجرة العلوية فتسمى فتحة المزمار التي يحرسها جسم غضروفي صغير يسمى لسان المزمار ويقوم لسان المزمار بمنع دخول الماء والطعام إلى الحنجرة أثناء مرور الطعام .

4 - القصبة الهوائية Trachea

وهي أنبوبة اسطوانية الشكل يبلغ طولها حوالي عشرة سنتيمترات يدعمها حلقات غضروفية ناقصة الاستدارة من الخلف لتسمح بحركة المريء خلفها ، وتظل مفتوحة على الدوام لمرور الهواء من خلالها ، ويبطن جدارها الداخلي بغشاء مخاطي يحتوي على خلايا خاصة تفرز مخاطاً يحتوي أيضاً على خلايا لها أهداف تتحرك باستمرار في اتجاه واحد (إلى أعلى) ويعمل المخاط على منع ذرات الغبار من دخول المسالك التنفسية ، وتدفعها الأهداب إلى أعلى في اتجاه الفم .



الشكل (2) أعضاء الجهاز التنفسي

5- الشعبتان الرئويتان Bronchi

وتتفرع القصبة الهوائية في نهايتها السفلى إلى شعبتين :

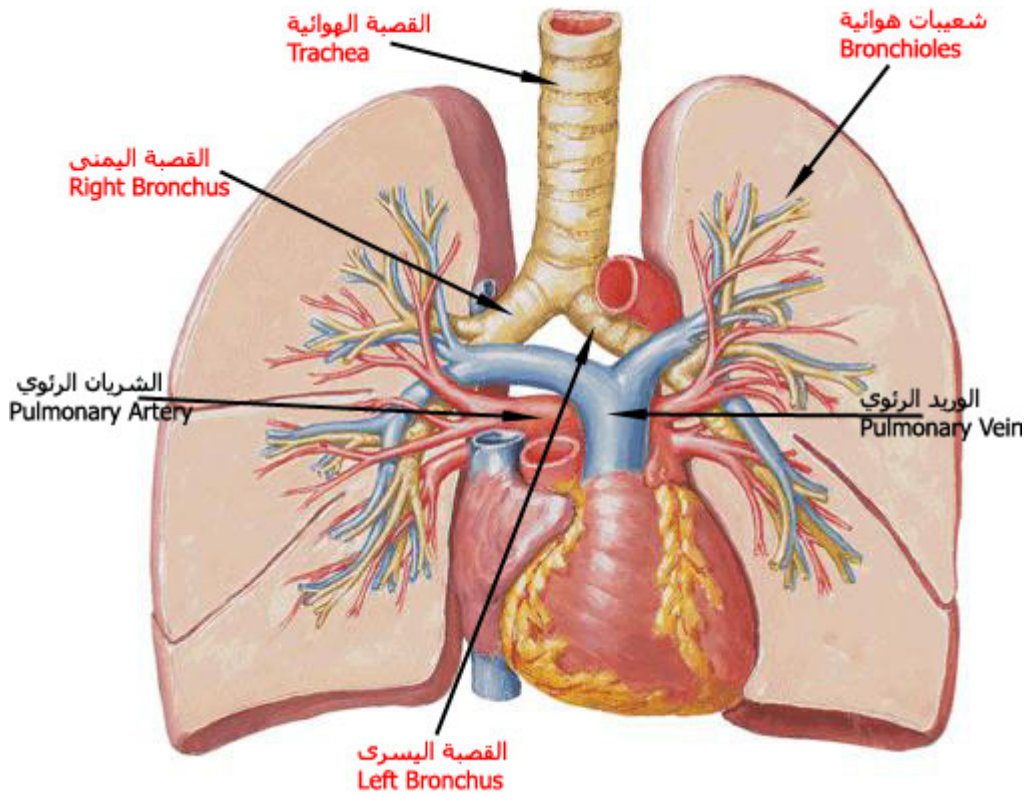
- أ) الشعبة اليمنى : ويبلغ طولها حوالي 2.5 سنتيمتر وتدخل إلى الرئة اليمنى ثم تنقسم إلى ثلاثة فروع.
ب) الشعبة اليسرى : ويبلغ طولها حوالي 5 سنتيمتر وتدخل إلى الرئة اليسرى ثم تنقسم إلى فرعين.

وتتفرع الشعب الهوائية إلى أنابيب صغيرة تعرف بالشعبيات الهوائية وهذه بدورها تتفرع إلى أنابيب أصغر منها تنتهي بأكياس صغيرة تعرف بالحويصلات الهوائية .

6 - الرئتان Lungs

توجد الرئتان في التجويف الصدري ويحيط بكل رئة غشاء ذو طبقتين يسمى البلورا ، ويوجد بين

البلورا سائل يقلل من احتكاك الرئة ويعمل على حمايتها ، والرئة اليمنى أكبر قليلاً من الرئة اليسرى ، وتتكون من ثلاثة فصوص واضحة (Lobes) ، أما الرئة اليسرى فلها فصان فقط وتتركب كل رئة من نسيج إسفنجي يتخلله عدد كبير من الشعيبات الغضروفية والحويصلات الهوائية والأوعية الدموية . أما الحويصلات الهوائية فهي أكياس غشائية صغيرة يتكون جدار كل منها من طبقة واحدة رقيقة من الخلايا ، ويحيط بها شبكة من الشعيرات الدموية ، ونظراً لرقّة جدران الشعيرات الدموية هذه فإنها تسهل عملية تبادل الغازات بين الدم الموجود في الشعيرات الدموية وبين الهواء الموجود في فراغ الحويصلات.



الشكل (3)

7 - الكيس البلوري Pleura

الكيس البلوري له طبقتان ، طبقة غشائية تلتصق الرئة وتسمى البلورا الحشوية والطبقة الغشائية التي تبطن السطح الداخلي لجدار الصدر وتسمى البلورا الجدارية ، وما بين الطبقتين مفرغ من الهواء ،

ولذلك نجد أن الضغط داخل الكيس البلوري أقل من الضغط الجوي .

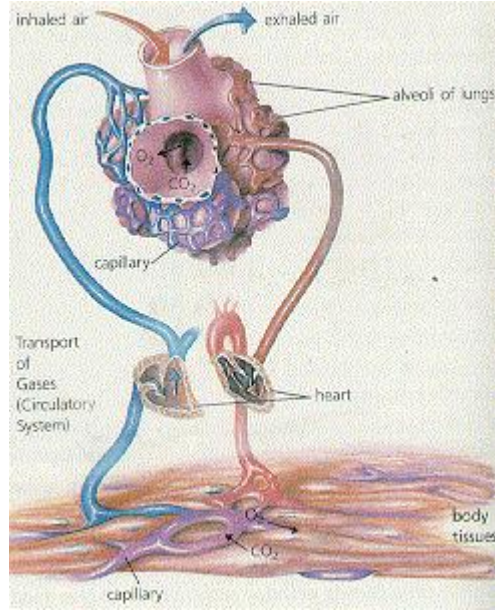
وعندما تزداد سعة الفراغ الصدري نتيجة لانقباض عضلات التنفس ينخفض الضغط داخل الكيس البلوري فيجعل الرئة محاطة بفراغ مخلخل ويسبب ذلك تمدد نسيج الرئة المطاط فيتخلخل الهواء داخل الحويصلات الرئوية فيندفع الهواء الجوي إلى داخلها عن طريق المسالك التنفسية .

ثانياً : وظيفة الجهاز التنفسي (تبادل الغازات)

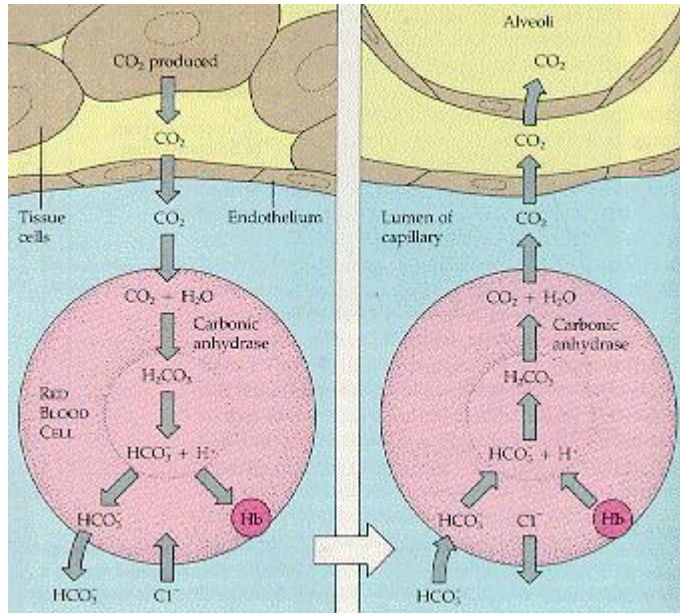
يحدث تبادل الغازات في الرئتين بين الدم في شبكة الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات الهوائية والهواء الموجود في فراغ الحويصلات .

فعند دخول الهواء إلى الحويصلات الهوائية ينتشر جزء من الأكسجين في الدم لوجود فرق في التركيز بين الدم الشرياني الذي يأتي إلى الرئتين ليتزود بالأكسجين ، وبين هواء الحويصلات الهوائية ، وأيضاً ينتشر جزء من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الدم في الحويصلات الهوائية لوجود فرق في التركيز حيث يكون تركيزه أعلى في الدم .

يتحد الأكسجين عند دخوله إلى الدم مع صبغة حمراء توجد في خلايا الدم الحمراء تعرف بالهيموجلوبين مكوناً بذلك مركباً جديداً يعرف بالأكسيهيموجلوبين .



الشكل (4)



الشكل (5)

وعندما ينتقل الدم إلى أنسجة الجسم حاملاً إليها الغذاء والأكسجين (المتحد مع الهيموجلوبين) ، يتحلل الأكسيهيموجلوبين وينطلق الأكسجين وهذا الأكسجين يستعمل في الأنسجة لأكسدة المواد

الغذائية وإنتاج الطاقة .

ولقد مر معك في مقدمة هذا الباب أن عملية التنفس هي عملية كيميائية حيوية يتم خلالها تأكسد المواد الغذائية في خلايا الجسم وتحويلها إلى مواد بسيطة . وينتج عادة عن هذا التأكسد كميات كبيرة من الطاقة تكفي لقيام الجسم بجميع نشاطاته الحيوية .

إن عملية التنفس إذن هي عملية هدم تتحلل فيها جزيئات المواد الغذائية إلى جزيئات أصغر منها . فإن جزيء سكر الجلوكوز مثلاً يخزن في روابطه الكيميائية (التي تربط بين ذرات الكربون) كمية من الطاقة الكيميائية ، وعند تأكسد هذا الجزيء تتكسر هذه الروابط وتتطلق منها الطاقة الكامنة .

إن عملية التنفس تشبه عملية الاحتراق إلى حد ما من حيث إنه ينتج عن كل منها تحول المادة المتأكسدة إلى مواد أبسط منها وتنتج كمية من الطاقة .

أما الفرق الرئيس بين عملية التنفس والاحتراق فهو أن عملية الاحتراق تتم دفعة واحدة دون حدوث تفاعلات وسيطة . أما عملية التنفس فتتم على مراحل وتتم في تفاعلات وسيطة عديدة يتم أثناءها تكون عدد كبير من المركبات التي تتحول بدورها إلى مواد بسيطة ، وتتم عملية التنفس الحيوية في كل خلية حية ، ويطلق عليها التنفس الخلوي .

وكما هو معلوم أن الميتوكوندريا في الخلية تحتوي على جميع الأنزيمات اللازمة لهذه التفاعلات الكيميائية . ولذلك تعد الميتوكوندريا من الأجزاء الخلوية الخاصة بإنتاج الطاقة في أجسام الكائنات الحية .

وبناءً على ذلك فإن الخلايا التي تقوم بنشاطات حيوية زائدة كالخلايا العضلية تحتوي على أعداد كبيرة من الميتوكوندريا .

أما التغيرات الكيميائية التي تحدث للمواد الغذائية المختلفة فهي في طبيعتها تحولات هدمية يتم فيها هدم المواد الأساسية إلى ثاني أكسيد الكربون وماء ومواد إخراجية أخرى ويصاحب ذلك تكوّن كمية من الطاقة .

وينتج عن هذه التفاعلات والتغيرات الكيميائية إنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي ينتقل مع الهيموجلوبين وبلازما الدم من الأنسجة إلى الرئتين ليتم التخلص منه في الحويصلات الهوائية .

ويحتوي الهواء الذي نتنفسه حوالي 78% من غاز النيتروجين ، أما الجزء الرئيسي الباقي من الهواء (21%) فهو الأكسجين الذي تستخلصه الرئتان من الهواء وتنقله إلى الدم .

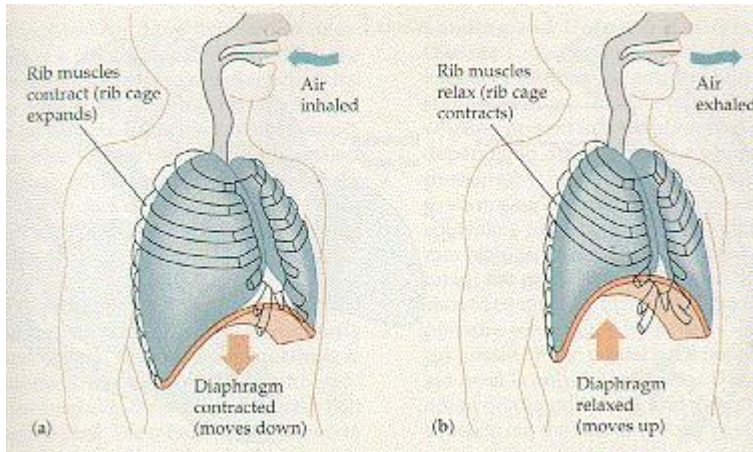
أما الهواء الخارج من الرئتين فيحتوي بالإضافة لغاز النيتروجين على نسبة عالية من الأكسجين (16%) وحوالي 5% من ثاني أكسيد الكربون . وبذلك نجد أنه في عملية التنفس يتم استخلاص 5% من الهواء على شكل أكسجين ويحل محل ذلك غاز ثاني أكسيد الكربون . فإذا استنشق الإنسان نصف لتر من الهواء فإنه يحصل على 25سم³ من الأكسجين فقط .

ثالثاً : ميكانيكية التنفس

عندما تجلس بهدوء فإن سرعة تنفسك تقل تدريجياً حتى تصبح كافية لمجرد تزويد جسمك بكمية الأكسجين التي تحتاجها وقت الراحة . أما إذا كان جسمك يقوم بنشاط ما فإن تنفسك يزداد ليوافق لك كمية أكبر من الأكسجين وهذا ما يحدث أثناء صعود الدرج أو أثناء قيامك بنشاط رياضي و تختلف سرعة التنفس أثناء الراحة اختلافاً واضحاً حسب العمر ، فهي أكبر بكثير في صغار السن منها في البالغين . وتتراوح السرعة في الأطفال المولودين حديثاً ما بين 30 - 40 مرة في الدقيقة . وتقل سرعة التنفس هذه مع تقدم السن حتى تصبح حوالي 16 مرة في الدقيقة في الرجل البالغ و 18 مرة في الدقيقة في المرأة البالغة .

ولكن ما الذي يجعل الهواء يدخل إلى الرئتين ويخرج منها ؟

توجد الرئتان داخل التجويف الصدري الذي يفصله عن التجويف البطني حاجز عضلي يعرف بالحجاب الحاجز . وتكون عضلة الحجاب الحاجز محدبة أثناء انبساطها أما عند انقباضها فإن تحدبها يقل وتصبح مستوية وتهبط إلى الأسفل حوالي 1.5 سنتيمتر . وبذلك يزيد اتساع التجويف الصدري . وتبعاً لذلك يصبح ضغط الهواء داخل التجويف الصدري أقل من ضغط الهواء الخارجي فيندفع الهواء من الخارج عن طريق الأنف (أو الفم) فالحنجرة فالقصبة الهوائية حتى يصل إلى الرئتين لمعادلة ضغط الهواء الداخلي . وعند وصول الهواء إلى الحويصلات الهوائية تنتفخ هذه الحويصلات وتعرف عملية دخول الهواء بعملية الشهيق Inspiration الشكل (6) . وعند انبساط عضلة الحجاب الحاجز يقل حجم التجويف فيزيد بذلك الضغط الداخلي ، وهذا يؤدي إلى طرد الهواء من الحويصلات الهوائية إلى الخارج وتعرف عملية خروج الهواء بعملية الزفير Expiration الشكل (6) ، ويعرف هذا الذي يحدث نتيجة لانقباض عضلة الحجاب الحاجز وانبساطها بالتنفس البطني .



شكل 6 عمليتا الشهيق والزفير

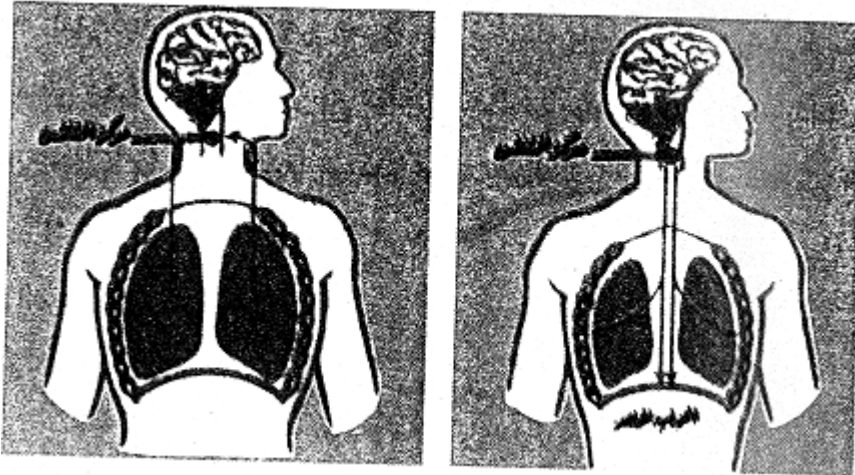
ويحدث التنفس أيضاً نتيجة لانقباض وانبساط العضلات التي توجد بين الضلوع Inter coastal Muscles وهي عبارة عن إحدى عشرة عضلة داخلية وإحدى عشرة عضلة خارجية ، فعندما تنقبض عضلات الضلوع يرتفع القفص الصدري ويتسع تجويفه ، وبذلك تحدث عملية الشهيق (الشكل 6a) ،

وعندما تبسط عضلات الضلوع ينخفض القفص الصدري ويقل تجويفه وبذلك تحدث عملية الزفير (الشكل 6 b) ويعرف هذا الذي يحدث نتيجة انقباض عضلات الضلوع بالتنفس الصدري .

كيف يحدث الشهيق والزفير ؟

لقد عرفت أن عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع تنقبض وتبسط باستمرار مسببة الشهيق والزفير . ولكن ما الذي يجعل هذه العضلات تنقبض وتبسط ؟

لقد مررنا معك في وظائف الجهاز التنفسي أنه ينتج عن عملية التنفس غاز ثاني أكسيد الكربون ، وعند ازدياد تجمع ثاني أكسيد الكربون في الدم يؤدي إلى إثارة مركز التنفس الذي يوجد في النخاع المستطيل (وهو الجزء الخلفي السفلي من الدماغ) الذي يقوم بإرسال سيالات (إشارات) عصبية متتابعة إلى عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع (الشكل 7) .



الشكل (7)

وعند وصول هذه الإشارات إلى العضلات تنقبض ويتسع بذلك التجويف الصدري ونتيجة لذلك تحدث عملية الشهيق فيدخل الهواء إلى الحويصلات الهوائية ويؤدي إلى انتفاخها وعند انتفاخ هذه الحويصلات تثار الأعصاب الحسية التي حولها فتقوم بإرسال إشارات عصبية إلى مركز التنفس (الشكل 7) لتخبره بوقف إشارات العصبية إلى عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع وبذلك تبسط العضلات وتحدث عملية الزفير وبعد انكماش الحويصلات الهوائية تتوقف إثارة الأعصاب الحسية التي حولها وبذلك لا

ترسل إشارات مانعة من هذه الأعصاب إلى مركز التنفس . ولهذا يبدأ المركز من جديد إرسال إشارات إلى عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع فتقبض هذه العضلات وتحدث عملية الشهيق مرة أخرى وهكذا تتابع عمليتا الشهيق والزفير .

وإذا حاول الإنسان أن يمنع تنفسه عمداً فإن ذلك يؤدي إلى تجمع ثاني أكسيد الكربون في الدم وبالتالي يثار مركز التنفس الذي يقوم بإرسال إشارات العصبية إلى العضلات ويجبرها على الانقباض فتحدث بذلك عملية الشهيق رغم إرادة الإنسان ولهذا السبب نجد أنه لا يمكن لأي إنسان أن يمنع نفسه من التنفس لمدة طويلة .

العوامل المختلفة التي تؤثر على عمليات التنفس :

1 (تأثير المجهود العضلي : هذا المجهود العضلي يؤدي إلى زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم فيسعى الجسم للتخلص من هذه الكمية الزائدة بزيادة معدل وعمق التنفس .

2 (اختلاف التركيب الهوائي المستنشق : لوحظ أن زيادة النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التنفس يسبب زيادة كبيرة في كمية الغاز في هواء الرئة وهذا بالتالي يؤثر على كيميائية الدم، ففي حالات وجود الإنسان في أماكن رديئة التهوية يزداد عمق التنفس وسرعته حتى يمكن التخلص من كمية ثاني أكسيد الكربون الزائدة .

3 (اختلاف الضغط الجوي : يموت الإنسان إذا تعرض لضغط جوي عالٍ ، أما في حالة تعرضه لأقل من الضغط الجوي العادي فإنه يحدث قلة في نسبة الأكسجين ويصاب الإنسان بالدوخة والقيء ، ويمكن للجسم القدرة على تعويض هذا النقص في الأكسجين بزيادة عدد خلايا الدم الحمراء أو بزيادة سرعة التنفس .

4 (اختلاف درجة حرارة الجسم : في حالة إصابة الإنسان بالحمى وارتفاع درجة حرارته يتبع ذلك زيادة في حركات التنفس ويتبع هذه الزيادة ازدياد كمية الأكسجين التي يحتاجها الجسم .

التنفس الصناعي :

يحتاج الإنسان إلى استخدام أجهزة التنفس الصناعي عندما يصبح غير قادر على إتمام عملية التنفس بالكفاءة المطلوبة سواءً بشكل كلي أو جزئي ويحتاجه أيضاً في علاج بعض أمراض التنفس وأثناء العمليات الجراحية وبعدها .

أسئلة الوحدة الثانية

- 1 - ما الوظيفة الأساسية للجهاز التنفسي في الإنسان ؟
- 2 - لماذا تدعم جدران القصبة الهوائية بحلقات غضروفية ؟ وما سبب كون نسيج الرئة إسفنجياً ؟
- 3 - في أي وضع تكون عضلة الحجاب الحاجز عند نهاية عملية الزفير ؟
- 4 - اشرح كيف يتم التحكم في عملية التنفس ؟
- 5 - اختر الجواب المناسب في الأسئلة التالية :-

أ (عندما يتم تأكسد المواد الغذائية في جسم الإنسان تنتج المواد التالية :

- 1 - ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين
- 2 - ماء وهيدروجين
- 3 - ثاني أكسيد الكربون وماء

ب (أي من الخلايا التالية تحتوي على عدد أكبر من الميتوكوندريا :

- 1 - خلية عضلية
- 2 - خلية طلائية
- 3 - خلية جلدية
- 4 - خلية عظمية

ج (يقوم لسان المزمار بالوظيفة التالية :

- 1 - منع دخول الطعام إلى الأنف
- 2 - منع دخول الهواء إلى المريء
- 3 - منع دخول الطعام إلى الحنجرة

د (يتحد الأكسجين عند دخوله إلى الدم مع :

- 1 - خلايا الدم البيضاء
- 2 - البلازما
- 3 - خلايا الدم الحمراء (هيموجلوبين)

هـ) يحتوي هواء الزفير على :

- | | |
|----------------|----------------|
| 1 - 78% أكسجين | 2 - 21% أكسجين |
| 3 - 16% أكسجين | 4 - 5% أكسجين |

و) تزداد سرعة التنفس وعمقه في حالة :

- 1 - نقص ثاني أكسيد الكربون
- 2 - نقص النيتروجين
- 3 - نقص الأكسجين

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

الجهاز الهضمي

اسم الوحدة: الجهاز الهضمي

الجدارة: معرفة المتدرب على مكونات الجهاز الهضمي

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- تركيب الجهاز الهضمي
- 2- وظيفة الجهاز الهضمي
- 3- الهضم وافرازات الجهاز الهضمي

الوقت المتوقع للتدريب: 8 ساعات

متطلبات الجدارة: يجب التدرّب علي جميع المهارات لأول مرة

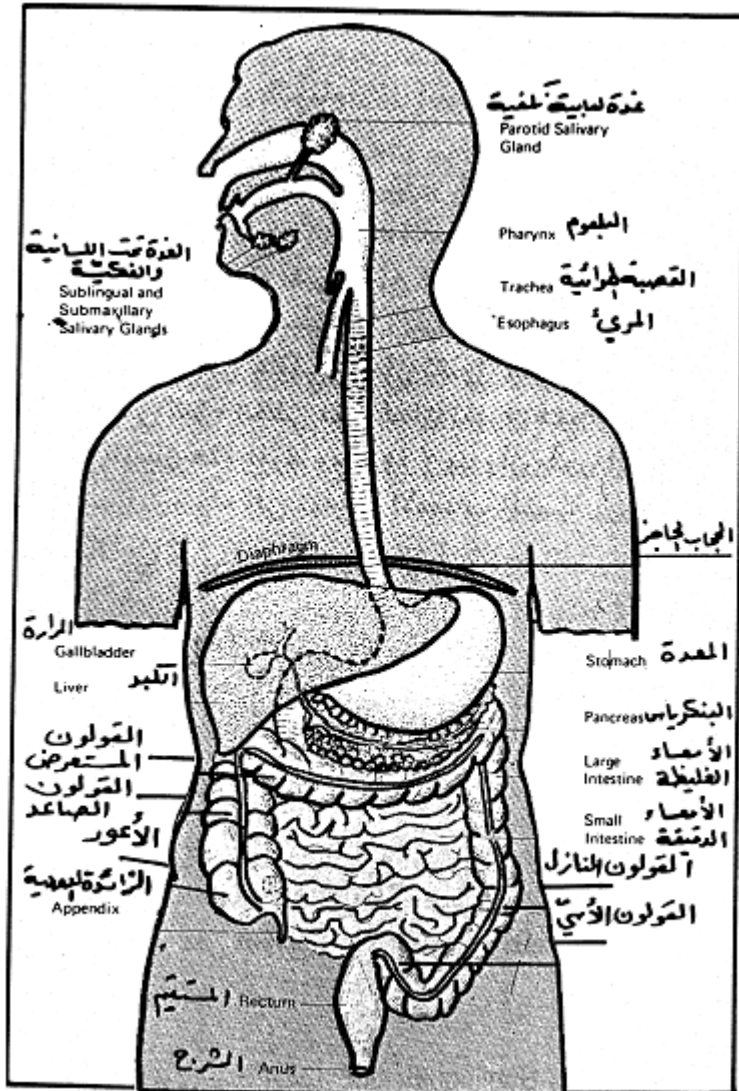
الوحدة الثالثة الجهاز الهضمي Digestive System

هو الجهاز المسؤول عن تقطيع وتحويل المواد الغذائية المعقدة إلى مركبات بسيطة يتم امتصاصها ليستفيد منها الجسم ، كما يقوم بالتخلص من المواد غير المهضومة .

ويبلغ طول القناة الهضمية حوالي ثمانية أمتار ونصف المتر ابتداءً من فتحة الفم وانتهاءً بفتحة الشرج .

أولاً : مكونات الجهاز الهضمي

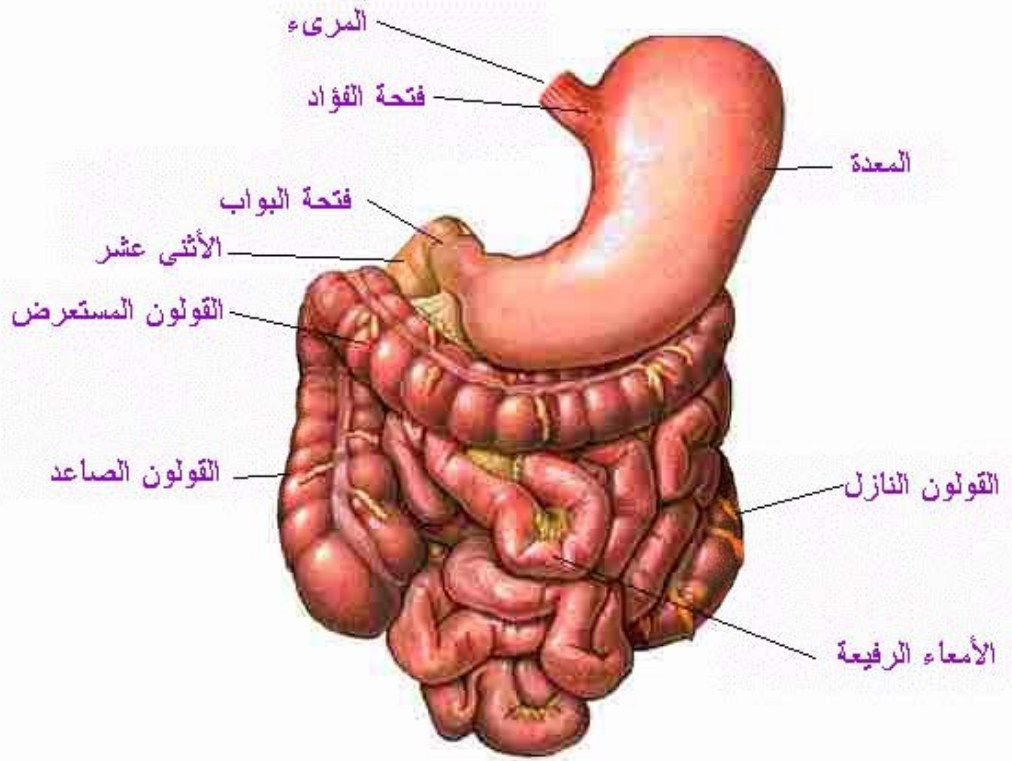
يتكون الجهاز الهضمي في الإنسان (الشكل 8) من قناة هضمية وغدد ملحقة بها .



الشكل (8)

أ (القناة الهضمية :

وتتكون من الفم والبلعوم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم الذي يفتح للخارج بفتحة الشرج. ويمر الغذاء في هذه القناة باتجاه واحد ، وكل جزء منها له وظيفة خاصة .



الشكل (9)

1 - الفم والأسنان Mouth and Teeth

ففي الفم يمضغ الطعام ويفتت إلى أجزاء صغيرة بتأثير الأسنان واللسان . وفي الفم يمزج الطعام باللعاب (Saliva) الذي يتكون من أملاح غير عضوية ومواد عضوية ، ويقوم اللعاب بترطيب الفم ، ويبيبل ويرطب جزيئات الغذاء ويسهل انزلاقها في القناة الهضمية . كما يساعد اللسان في عملية مزج الغذاء باللعاب ، ويقوم اللسان مع عضلات الفم بعدئذ بدفع الطعام إلى مؤخرة التجويف الفمي أي إلى البلعوم، وعدد الأسنان في الشخص البالغ اثنان وثلاثون سنناً .

2 - البلعوم Pharynx

البلعوم هو جزء من القناة الهضمية يقع خلف التجويفيين الأنفيين وتجويف الفم ، وهو عبارة عن أنبوب عضلي طويل يعمل كممر مشترك لكل من الطعام والهواء ، ويبلغ طوله حوالي 12 - 14 سم ، وينقسم البلعوم إلى ثلاثة أجزاء :-

- أ) بلعوم أنفي متصل بفتحة الأنف بينهما غشاء لمنع تسرب الطعام .
 ب) بلعوم حنجري متصل بفتحة الحنجرة .
 ج) بلعوم فمي متصل بفتحة الفم من أعلى والمرئ من أسفل .

3 - المريء Oesophagus

المريء عبارة عن قناة عضلية مخاطية وتمتد من البلعوم حتى المعدة مخترقة الحجاب الحاجز ، ويبلغ طول المريء حوالي 25 سم وقطره 2 سم .

وعندما يصل الطعام إلى المريء تنشط عضلاته فتقبض في الموضع الذي يكون أعلى الطعام بينما تكون العضلات أسفل الطعام منبسطة ، ومع توالي الانقباض والانبساط يندفع الطعام حتى يصل المعدة وبما أن فتحة القناة التنفسية أو القصبة الهوائية قريبة جداً من فتحة المريء فإن الغذاء يمنع من دخول القصبة الهوائية والحنجرة بواسطة لسان المزمار (Epiglottis) .

4 - المعدة Stomach

المعدة هي أوسع جزء في القناة الهضمية كلها ، وهي عبارة عن كيس عضلي موجود في التجويف البطني تحت الحجاب الحاجز الذي يفصلها عن القلب الموجود في التجويف الصدري ، وتقع على يسار التجويف البطني من الجسم .

والمعدة تعمل كمستودع يبقى فيه الطعام بضع ساعات ، وتبلغ سعة المعدة من 2- 3 لترات ، كما يوجد بالمعدة عضلتان قويتان إحداهما عند مدخل المعدة تسمى الفؤاد والثانية عند اتصال المعدة بالأمعاء تسمى البواب ، وعند البلع ترتخي عضلة الفؤاد فتسمح بمرور المبلوع من المريء إلى المعدة ، وفي المعدة توجد عضلات قوية تتقبض فتمزج الغذاء بالعصارة المعدية التي تفرز

عن طريق حوالي أربعة ملايين غدة في جدار المعدة ، ويصبح الغذاء شبه سائل ، وعندما ترتخي عضلة البواب تسمح بمرور الطعام من المعدة للأمعاء .

5 - الأمعاء الدقيقة Small Intestines

وهي عبارة عن الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة الذي يبدأ من فتحة البواب ويبلغ طول الأمعاء الدقيقة حوالي ستة أمتار ونصف ، وهي عبارة عن ثلاثة أجزاء :-

أ (الإثنا عشر Duodenum

وهو الذي يلي المعدة مباشرة ويبلغ طوله حوالي 25 سم ، وهو منحني على شكل حذوه حصان متجهة إلى اليسار حيث رأس البنكرياس .

ب (الصائم Jejunum

وهو يلي الإثني عشر وطوله حوالي مترين ونصف ويمثل خمسي الأمعاء الدقيقة .

ج (اللفائفي The Ileum

يؤدي الصائم إلى اللفائفي وهو جزء كثير الالتفاف ويكون ثلاثة أخماس الأمعاء الدقيقة ويتصل بالأمعاء الغليظة عند الصمام اللفائفي القولوني .

ويعمل هذا الصمام كعضلة عاصرة حول نهاية اللفائفي تمنع محتوياته من المرور إلى الأعور وهو أول جزء من الأمعاء الغليظة ، ويبلغ طوله حوالي ثلاثة أمتار ونصف تقريباً .

وتصب في الأمعاء الدقيقة إفرازات الكبد والبنكرياس ، بالإضافة إلى إفرازات العصارة المعوية التي تساهم في عملية هضم المواد الغذائية نهائياً وتحويلها إلى جزيئات صغيرة يسهل على جدران الأمعاء الدقيقة امتصاصها ودفعها إلى الدم بواسطة الخملات .

أما المواد الغذائية غير المهضومة فتتمر إلى الأمعاء الغليظة عن طريق الحركة التموجية التي تحدث

بالأمعاء الدقيقة ، و التي تعرف بالحركة الدودية .

6 - الأمعاء الغليظة Large Intestine

وهي تمتد من نهاية اللفائفي إلى فتحة الشرج ، ويبلغ طولها حوالي متر ونصف وتتميز عن الأمعاء الدقيقة بأنها أوسع منها ، وتبدأ بجزء منتفخ مقفل من أسفل (الأور) وهو يقع في الجزء السفلي الأيمن للتجويف البطني ويتصل به من أسفل زائدة أنبوبية الشكل تعرف بالزائدة الدودية ، وتتكون من :

أ (القولون الصاعد الذي ينتهي عند مستوى الكبد من السطح السفلي .

ب (القولون المستعرض الذي يمتد جهة اليسار حيث يعبر التجويف البطني حتى الطحال تقريباً .

ج (القولون النازل الذي يتجه لأسفل حتى الحوض ويؤدي إلى المستقيم الذي يمتد إلى القناة الشرجية حيث تطرد المواد الغذائية غير المهضومة من فتحة الشرج إلى الخارج على شكل براز .

ويتحرك الغذاء في القناة الهضمية عن طريق انقباضات وانبساطات متتالية للعضلات الموجودة في جدار هذه القناة .

إن سلسلة الحركات الشبيهة بالأمواج يطلق عليها اسم الحركة الدودية (Peristalsis) .

ويتم تنظيم مرور الغذاء في القناة الهضمية بواسطة عضلات حلقيه تعمل عمل الصمامات ، عندما يفتح الصمام تتحرك جزئيات الغذاء من منطقة إلى أخرى .

كما توجد عضلة حلقيه أخرى عند فتحة الشرج تضبط مرور فضلات الغذاء إلى الخارج وقت الإرادة .

ب (ملحقات القناة الهضمية :

وهي عبارة عن عدد من الغدد ، والغدة عبارة عن عضو أو نسيج تقوم بتكوين مواد خاصة داخل

خلاياها ، ثم تفرزها داخل الجسم أو خارجه ، وهذه الغدد هي :

1 - الغدد اللعابية Salivary Glands

وعدها ثلاثة أزواج وتقع تحت اللسان وفي أسفل الفك السفلي وأسفل الأذن ، وتفرز اللعاب وتصبه في

الفم بواسطة قنوات لعابية ، ومن أهم وظائفها :

- أ (المساعدة على بلع الطعام .
 ب (المساعدة في النطق والكلام .
 ج (المساعدة في هضم المواد الكربوهيدراتية .
 د (مطهر للفم من البكتريا .
 والغدد اللعابية الثلاثة هي: الغدة تحت الفك، الغدة تحت اللسان، الغدة النكافية.

2 - غدة البنكرياس Pancreas

وهي غدة عنقودية الشكل يبلغ وزنها حوالي 60 جراماً وطولها حوالي 12 - 15 سم وتقع أسفل المعدة وتفرز العصارة البنكرياسية التي تصبها في الإثني عشر بواسطة القناة البنكرياسية .

3 - غدة الكبد Liver

وهي أكبر غدة في الجسم وتوجد بجوار المعدة في الجهة اليمنى للتجويف البطني وتتكون من أربعة فصوص (أيمن وأيسر ومربع وذيلي) ، وأكبرها هو الأيمن ثم الأيسر ، ويغذي الكبد الشريان الكبدي

والوريد البابي هو الذي يجمع الدم من أجزاء القناة الهضمية ويمرره الى الكبد.
 ويوجد على السطح السفلي لفص الكبد الحويصلة الصفراوية وتفرز العصارة الصفراوية (المرارية)
 وتصب في الإثني عشر بواسطة القناة الصفراوية ويمكن تلخيص أهم وظائف الكبد للجسم فيما يلي:-

- أ (تعمل على بقاء نسبة جلوكوز الدم ثابتة .
 ب (تعمل على إزالة كرات الدم التي تموت ، وتخزن الحديد الموجود في هيموجلوبين .

ج) تعمل على هضم وتمثيل المواد الدهنية من خلال الصفراء التي تعمل على هضم الدهون .

د) تعد مخزناً للدم حيث يحتوي على 25 % من حجم الدم بالجسم .

هـ) تقوم بتكوين بروتينات بلازما الدم .

و) تقوم بتكوين مادة الفبرينوجين ذات الأهمية البالغة في تكوين الجلطة الدموية .

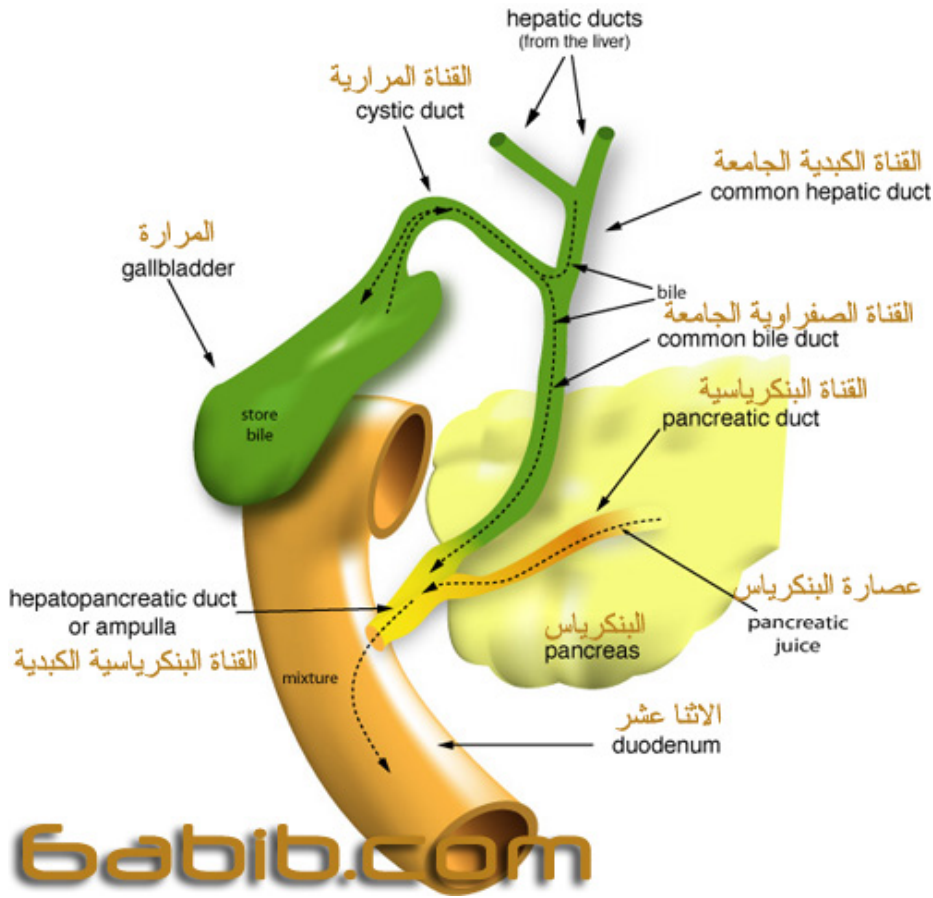
ن) تقوم بمعادلة التأثير السام لبعض السموم وتحويل بعض المواد السامة إلى مواد غير سامة.

ي) تحتزن بعض الفيتامينات مثل فيتامين أ ، د ، ب .

ع) تحتوي على كميات كبيرة من الحديد تساعد على تكوين كرات الدم الحمراء .

غ) تقوم بالحفاظ على درجة حرارة الجسم .

ويجب ملاحظة أن القناة البنكرياسية والقناة الصفراوية يتحدان معاً في قناة واحدة هي القناة البنكرياسية الصفراوية قرب الإثنى عشر وهي توصل إفرازهما إلى الإثنى عشر بفتحة واحدة كما هو موضح في الشكل (10) .



الشكل (10)

ثانياً : الهضم وإفرازات الجهاز الهضمي

يعد الهضم (Digestion) عملية كيميائية تعني تحويل جزيئات الغذاء الكبيرة إلى جزيئات صغيرة يسهل امتصاصها في الأمعاء الدقيقة أي تستطيع المرور خلال أغشية الخلايا في الأمعاء الدقيقة ويتم الهضم بواسطة إنزيمات (Enzymes) خاصة تقوم بإتمام العمليات الحيوية أو إسراع عملية التفاعل ولا تصبح جزءاً من نواتج التفاعل فهي كالعوامل المساعدة في الكيمياء .
 أما الفيتامينات والأملاح المعدنية والماء فهي ليست بحاجة إلى هضم ويمتصها الجسم كما هي .

أما الكربوهيدرات والدهون والبروتينات فهي أجزاء كبيرة يتم تحويلها - هضمها - إلى جزيئات صغيرة حتى تستطيع الأمعاء الدقيقة امتصاصها.

وتبدأ عملية الهضم في الفم حيث يتم تكسير الطعام إلى قطع صغيرة تناسب عملية البلع ، ويتم هذا بفعل مشترك بين الأسنان واللسان .

1- هضم الكربوهيدرات :

يأخذ الجسم المواد الكربوهيدراتية على شكل نشاء أو سكاكر معقدة ، وهذه الجزيئات كبيرة تتكون من عدد كبير من جزيئات السكر البسيطة . فسكر القصب مثلاً (المستعمل في الشاي) مكون من جزيء من سكر الجلوكوز وجزيء من سكر الفركتوز .

الكربوهيدرات هي المصدر الأساسي للطاقة . ويتم هضم الكربوهيدرات في منطقتين في الجهاز الهضمي هما الفم والأمعاء الدقيقة .

يبدأ هضم الكربوهيدرات في الفم بفعل إنزيم في اللعاب يسمى أميليز اللعاب (Salivary Amylase) ، ويسمى أيضاً التيالين (Ptyalin) .

يؤثر هذا الإنزيم على النشاء ويحوّله إلى سكر المالتوز ، ولا يعمل هذا الإنزيم إلا في وسط قاعدي ، ولذلك يتوقف عمله في المعدة ذات الوسط الحمضي وفي الأمعاء الدقيقة تصب عصارة البنكرياس المحتوية على أميليز البنكرياس (Pancreatic Amylase) ، فيهضم هذا الإنزيم ما تبقى من النشاء الذي لم يهضم في الفم ويحوّله إلى مالتوز كما تفرز الأمعاء الدقيقة إنزيماً يحول المالتوز إلى سكر الجلوكوز .

فالناتج النهائي لهضم الكربوهيدرات هو سكر الجلوكوز والذي تستعمله الخلايا لإنتاج الطاقة .

2 - هضم البروتينات :

يتم هضم البروتينات في المعدة والأمعاء الدقيقة ، فالمعدة تفرز حمض الهيدروكلوريك من خلايا غدية خاصة في جدارها ، كما تفرز إنزيماً خاصاً يسمى الببسين (Pepsin) الذي يعمل في وسط حمضي ويقوم هذا الإنزيم بهضم البروتينات محولاً إياها إلى مواد تسمى عديدة الببتيد .

ولا تتضرر خلايا المعدة من هذا الحمض مع أنه يُفرز بتركيز لا بأس به ، وذلك لأن الحمض يخفف مباشرة بالطعام الموجود في المعدة ، كما أن الخلايا المبطننة للمعدة تفرز مواداً مخاطية تحمي المعدة من هذا الحامض .

وفي الأمعاء الدقيقة تصب العصارة البنكرياسية ، وتحتوي هذه العصارة على إنزيم يسمى الترسين (Trypsin) ، يقوم بهضم البروتينات التي لم تهضم في المعدة ويحولها إلى عديدة الببتيد ثم إلى أحماض أمينية .

كما تفرز الخلايا الغدية المبطننة للأمعاء الدقيقة إنزيماً يقوم بتحويل عديدة الببتيد إلى أحماض أمينية في النهاية .

3 - هضم الدهون :

يتم هضم الدهون في الأمعاء الدقيقة ، وعلى عكس الكربوهيدرات والبروتينات فإن الدهون لا تمتزج بالماء .

تقوم العصارة الصفراوية المفرزة من الكبد بتحويل الدهون إلى مستحلب دهني (قطرات من الدهن معلقة) ، ويفرز البنكرياس إنزيماً يسمى ليبيز البنكرياس (Lipase) يقوم بتحويل المستحلب الدهني إلى أحماض وجليسرين وبالإضافة إلى ذلك تفرز الأمعاء الدقيقة إنزيماً يسمى ليبيز الأمعاء يحول الدهون إلى أحماض دهنية وجليسرين .

والمواد الدهنية هي مصدر الطاقة الرئيس للجسم عندما لا تتوفر الكربوهيدرات ويمكن أن يُخزن الغذاء في الجسم على شكل دهون .

4 - امتصاص المواد الغذائية المهضومة :

إن نواتج هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون المعقدة ، هي السكاكر البسيطة مثل سكر الجلوكوز ، و الأحماض الأمينية ، والأحماض الدهنية والجلسرين .

والمواد البسيطة الناتجة عن الهضم لها ثلاث مميزات :

أ) هي جزيئات صغيرة تستطيع المرور خلال أغشية الخلية .

ب) هي جزيئات يمكن أن تستعملها الخلايا لإنتاج الطاقة .

ج) هذه الجزيئات يمكن أن تستعمل في بناء أنسجة جديدة .

ويتم امتصاص الغذاء المهضوم كما يلي :

يبطن جدار الأمعاء الدقيقة من الداخل زوائد صغيرة تدعى بالخملات (Villi) ، وتمر الجزيئات الصغيرة من خلال الخملات إلى الدم ، ويوجد في المليمتر المربع الواحد حوالي 20 - 40 خملة ، والمساحة الاجمالية لجميع الخملات 2م300 ، لزيادة سطح الامتصاص وتحتوي كل خملة على شعيرات دموية وأوعية ليمفاوية .

وتمر السكاكر البسيطة والأحماض الأمينية والجلسرين ، والأملاح المعدنية ، والفيتامينات في الشعيرات الدموية للخملة .

أما نواتج هضم الدهون ، مثل الأحماض الدهنية ، فتمر في الأوعية اللمفاوية للخملة ، وفي النهاية تقوم الأوعية اللمفاوية بطرح الأحماض الدهنية إلى مجرى الدم .

يحمل الدم نواتج هضم المواد الغذائية إلى الكبد التي يتم بواسطتها إعادة بناء المواد الغذائية اللازمة أو تخزينها على شكل جلايكوجين .

أما الغذاء غير المهضوم فيمر من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة بواسطة الحركة الدودية للأمعاء .

وهناك يمتص جدار الأمعاء الغليظة كمية كبيرة من الماء الموجودة بالغذاء غير المهضوم فيصبح أكثر تماسكاً ويسمى بالبراز الذي يطرد من فتحة الشرج وقت الحاجة لذلك .

أسئلة الوحدة الثالثة

- 1 - ما فائدة المواد الكربوهيدراتية لجسم الإنسان ؟
- 2 - لماذا يجب هضم الطعام قبل أن تتمكن الأمعاء الدقيقة من امتصاصه ؟
- 3 - ماذا ينتج عن هضم كل من : الدهون ، و البروتين ، و النشاء ؟
- 4 - يفرز إنزيم الليباز من :
أ) الكبد ، ب) البنكرياس ، ج) الغدة اللعابية .
- 5 - تفرز العصارة الصفراوية من :
أ) الكبد ، ب) البنكرياس ج) الإثنى عشر .
- 6 - يبلغ سعة المعدة من :
أ) 2-3 لترات ، ب) 1-2 لتر ، ج) 3-4 لترات .
- 7 - كم يبلغ عدد الغدة اللعابية وما أهم وظائفها ؟
- 8 - ما أهم وظائف الكبد ؟

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

أعضاء الإحساس

اسم الوحدة: أعضاء الإحساس

الجدارة: معرفة المتدرب أعضاء الإحساس ومكوناتها وكيفية عملها

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- أعضاء الإحساس
- 2- مكونات كل حاسة
- 3- كيفية عمل كل حاسة

الوقت المتوقع للتدريب: 8 ساعات

متطلبات الجدارة: يجب التدرُّب علي جميع المهارات لأول مرة

الوحدة الرابعة

أعضاء الإحساس

The Sense Organs

مقدمة :

يشعر الإنسان بالاحساسات المختلفة التي يتعرض لها بواسطة دعائم ثلاثة أساسية إذا فقدت إحداها فقد الاحساس وهذه الدعائم هي المستقبلات والأعصاب الموصلة والجهاز العصبي المركزي والمستقبلات هي أجسام خاصة توجد بنهاية الأعصاب وتقوم بتلقي التنبهات الحسية سواء كانت طبيعية أو كيميائية أو كهربائية ثم نقلها بواسطة الأعصاب الحسية المتصلة بها إلى الجهاز العصبي المركزي حيث يتم تمييزها ويختلف تركيب المستقبلات تبعاً لنوع الاحساسات التي تقوم بتوصيلها وتنقسم هذه الاحساسات إلى خاصة وعامة .

الإحساسات الخاصة :

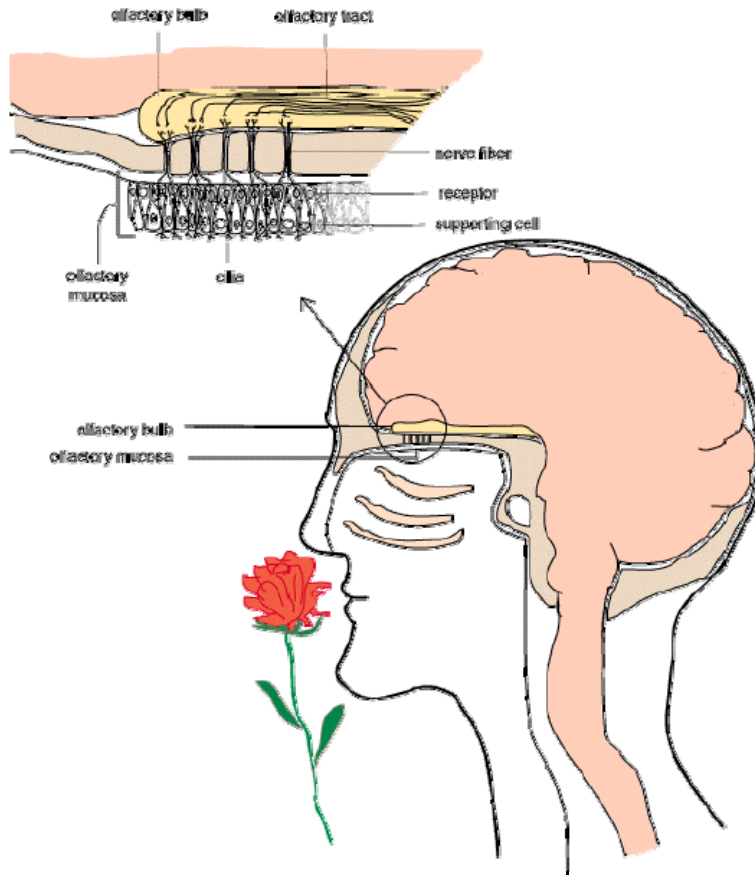
هي الإبصار والسمع والتوازن والتذوق والشم وتوجد المستقبلات الخاصة بها في العين والأذن والضم والأنف .

الإحساسات العامة :

وتشمل الإحساس باللمس والحرارة والألم والضغط وتوجد المستقبلات الخاصة بهذه الإحساسات في الجلد كما تشمل الإحساس بوضع الجسم وحركاته وتوجد المستقبلات الخاصة بهذه الإحساسات في العضلات والأوتار والمفاصل .

أولاً : حاسة الشم Sense of Smell

يطن التجويف الأنفي من الداخل غشاء مخاطي تنتشر في أعلاه نهايات الأعصاب الشمية (الشكل 11) ، والأعصاب الشمية هذه التي تنقل الإحساس بالرائحة إلى المخ ، وحتى تشعر برائحة المواد يجب أن تنتشر منها مواد متطايرة تدخل هذه المواد عن طريق هواء الشهيق إلى الأنف وتذوب في المواد المخاطية التي يفرزها الغشاء المخاطي وتلامس هذه المواد نهايات أعصاب الشم فتقل هذه الأعصاب الإحساس بالرائحة بواسطة أعصاب حسية إلى مركز الشم في المخ الذي يستطيع تمييز الرائحة .



الشكل (11)

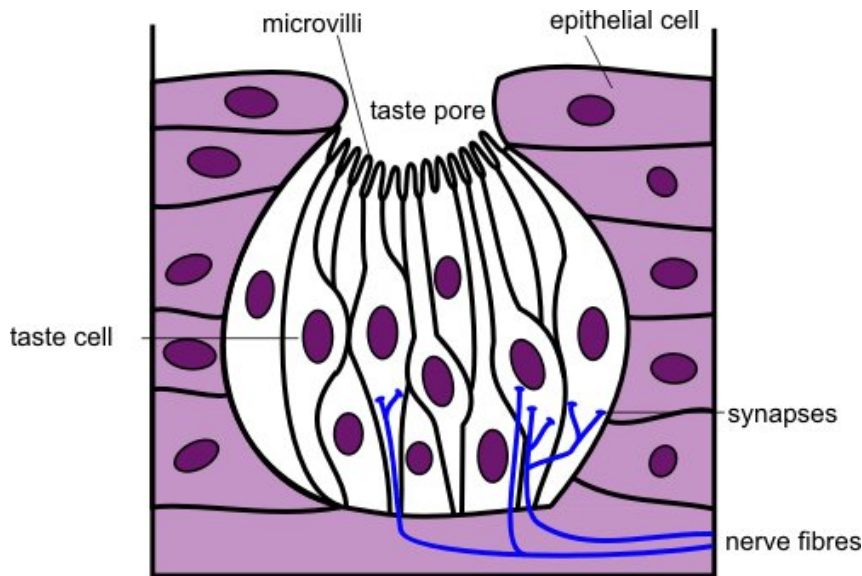
ولحاسة الشم علاقة وثيقة بحاسة التذوق حيث تؤثر الرائحة على الشهية فإذا كانت رائحة الطعام طيبة زادت شهية الإنسان والعكس بالعكس وفي حالة التهاب التجويف الداخلي للأنف أو الإصابة بالرشح والزكام تتوقف حاسة الشم .

ثانياً : حاسة التذوق Sense of Taste

يعد اللسان هو عضو التذوق الرئيس وهو مغطى بغشاء مخاطي تنتشر فيه نهايات الأعصاب الذوقية الشكل (12).

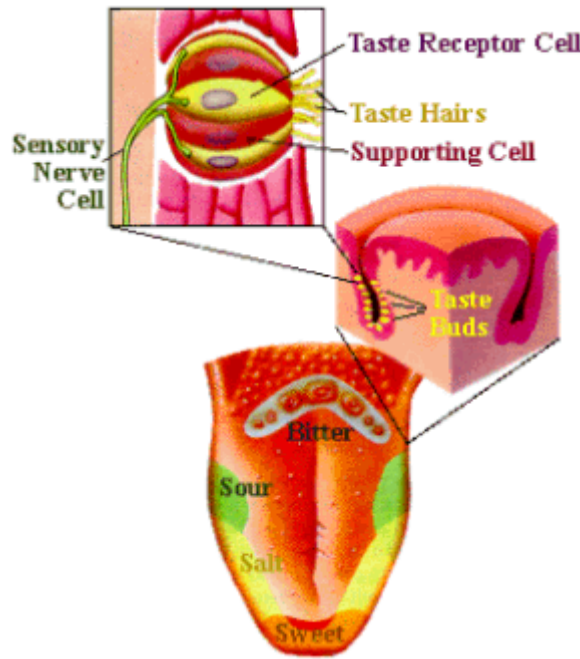
وتنتفخ نهايات الأعصاب الذوقية على شكل حُلِيَمَات وهي ثلاثة أنواع:-

- 1 - الحُلِيَمَات الخيطية وتنتشر على جميع سطح اللسان
- 2 - الحُلِيَمَات الفطرية وتنتشر على جميع سطح اللسان أيضاً وتتركز في الجانبين .
- 3 - الحُلِيَمَات الكأسية وتوجد بين الجزء الأمامي والخلفي من اللسان .



الشكل (12)

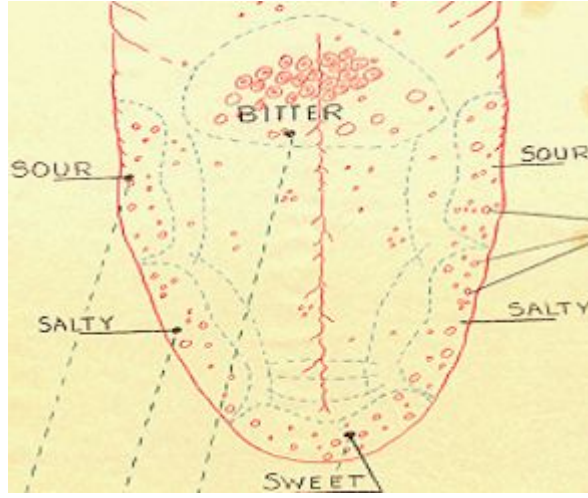
وتوجد أيضاً حلقات بالجزء العلوي الرخو من الفم والجزء الأمامي من البلعوم. وحتى يتم الشعور بطعم المواد المختلفة يجب أن تذوب هذه المواد في اللعاب (السائل المذيب في الفم) ، حتى تلامس نهايات الأعصاب الذوقية في الحلقات فتتقل هذه الأعصاب الإحساس بطعم المواد إلى مركز الذوق في المخ الذي يستطيع تمييز طعمها.



الشكل (13)

وهناك أربعة أنواع رئيسة لحاسة الذوق هي : المر ، والحلو ، والمالح ، واللذع أما باقي إحساسات الذوق فهي خليط من هذه الأنواع الرئيسية .

ونتيجة لتبنيه الأعصاب الذوقية بالطعام في أثناء تناوله يحدث انفعالاً انعكاسياً مثل إفراز اللعاب .



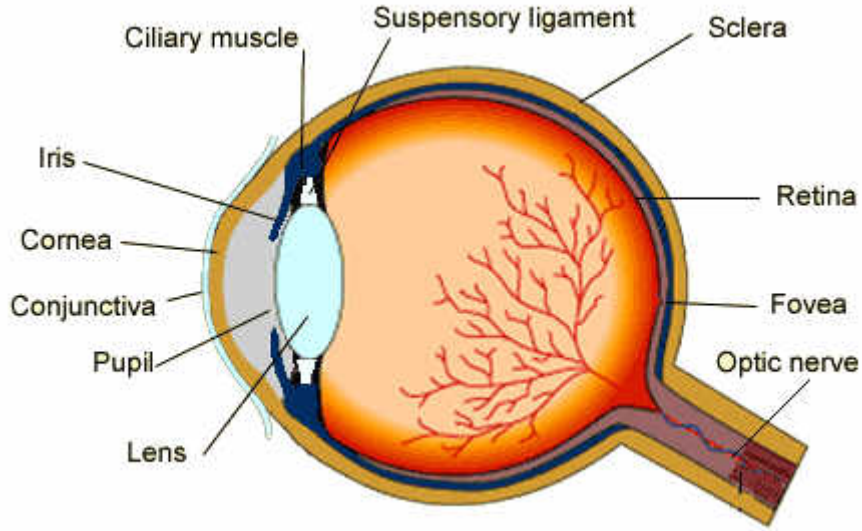
الشكل (14)

ثالثاً: الإبصار والعين Sight and the Eye

العين هي عضو الإبصار في جسم الإنسان فبواسطة العين نستطيع رؤية الأجسام وتمييز أشكالها وألوانها ومختلف خصائصها .

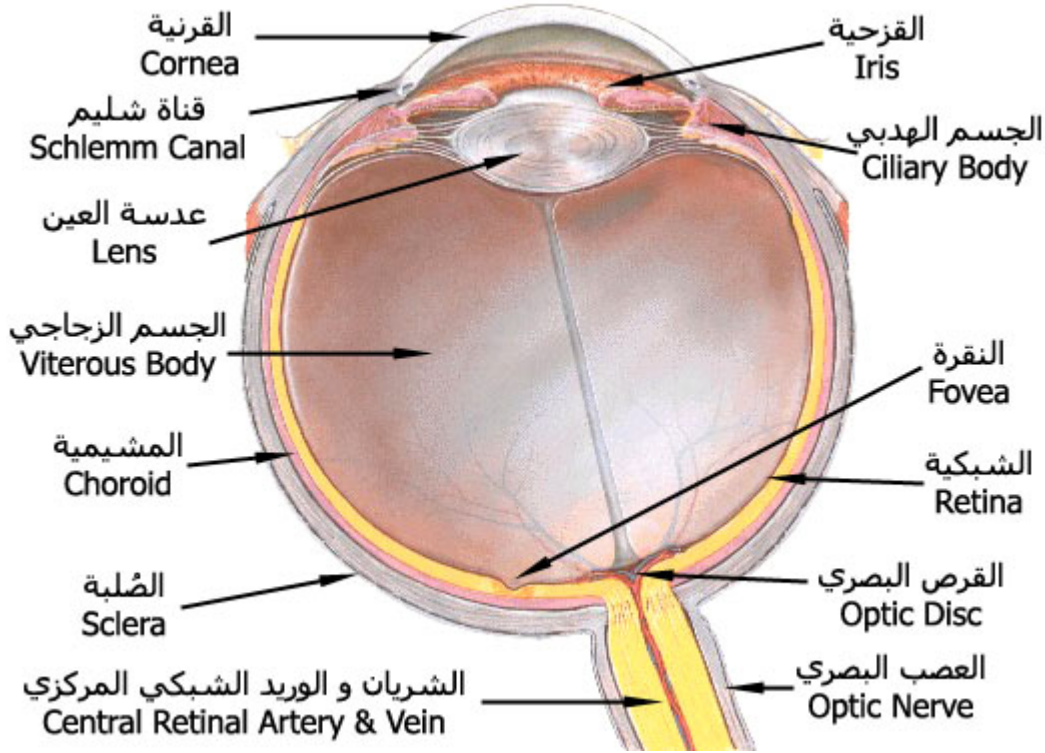
توجد العين ضمن تجويف في الجمجمة يطلق عليه اسم التجويف الحجاجي كما تحيط بالعين الجفون والرموش والحوابب وهذه الأعضاء تحمي العين من المؤثرات الخارجية فضلاً عند وضعها بالجمجمة.

يوجد على الزاوية الخارجية من كل عين ما يسمى بالغدة الدمعية وتفرز هذه الغدة الدمع باستمرار ووظيفة الدمع ترطيب العين وغسلها وتنظيفها من الجراثيم الضارة والدمع الزائد يسير في قناة تصب في تجويف الأنف . ويبطن الجفون من الداخل غشاء رقيق يسمى الملتحمة ويمتد أيضاً حول كرة العين من الأمام وتستطيع كرة العين التحرك في جميع الاتجاهات داخل التجويف الحجاجي للعين وذلك بواسطة ست عضلات تحيط بها من الخارج (الشكل 15) .



الشكل 15 العضلات التي تساعد كرة العين على التحرك في جميع الاتجاهات

تتركب العين من ثلاث طبقات مرتبة من الخارج إلى الداخل كما يلي الشكل (16)



الشكل (16) قطاع طولي للعين

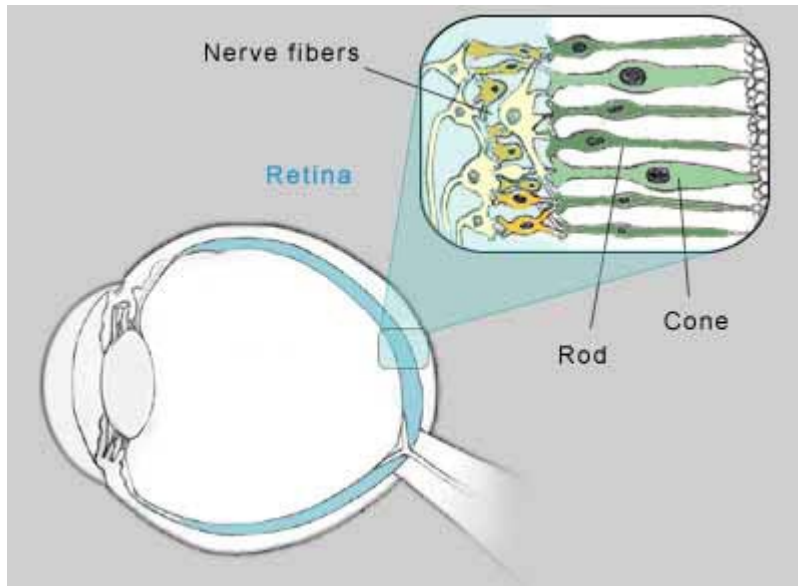
1 - الصلبة : وهي طبقة بيضاء اللون ومكونة من أنسجة ضامة صلبة وتقوم بحماية العين وتعرف ببياض العين وتمتد الصلبة إلى الأمام وتكون طبقة رقيقة شفافة تدعى بالقرنية .

2 - المشيمية : وهي طبقة سوداء اللون لاحتوائها على صبغة الميلانين وينتشر فيها عدد كبير من الشعيرات الدموية التي تمتد العين بالغذاء وتمتد المشيمية إلى الأمام مكونة القزحية الملونة .
ويختلف لون القزحية حسب الأفراد فقد تكون عسليه أو سوداء أو زرقاء وفي وسط القزحية يوجد ثقب دائري ينفذ منه الضوء يسمى البؤبؤ .

وتحتوي القزحية على عضلات خاصة تسمح بتضييق الثقب أو توسيعه حسب كمية الضوء الساقط

على العين فالبؤبؤ يضيق في الضوء الشديد ويتسع في الضوء الضعيف .

3 - الشبكية : وهي طبقة حساسة تبطن العين من الداخل وتحتوي على خلايا عصبية والخلايا العصبية على نوعين بالنظر إلى شكلها فهي إما عصوية أو مخروطية (الشكل 17) وتحتوي هذه الخلايا على صبغات خاصة تتأثر بالضوء وتميز الخلايا العصبية العصوية اللون الأبيض والأسود ، أما الخلايا العصبية المخروطية فتقوم بكشف الألوان .



الشكل (17)

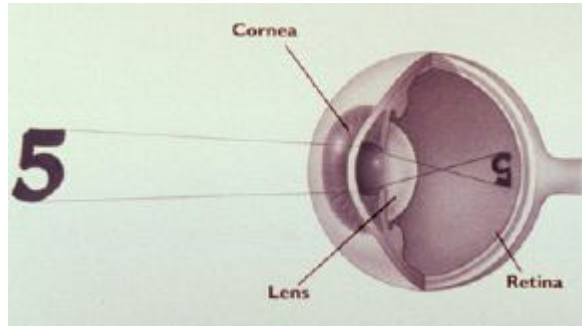
ينكسر الضوء الساقط على العين بواسطة العدسة البلورية وهي محدبة الوجهين وتقع خلف القرنية. وترتبط العدسة بكرة العين بواسطة عضلات خاصة تسمى العضلات الهديبية .

ويمكن أن يتغير شكل العدسة عن طريق انقباض هذه العضلات وبذلك يتغير البعد البؤري للعدسة ، وهذا ما يسمى بتكيف العين . وهكذا تستطيع العين مشاهدة الأجسام البعيدة أو القريبة وذلك بزيادة البعد البؤري للعدسة أو نقصانه .

وتقسم العدسة البلورية تجويف العين إلى غرفتين غرفة أمامية مملوءة بسائل شفاف ، وغرفة خلفية مملوءة بسائل زجاجي شفاف أيضاً ، يعمل على احتفاظ العين بشكلها الكروي.

كيف ترى الأجسام :

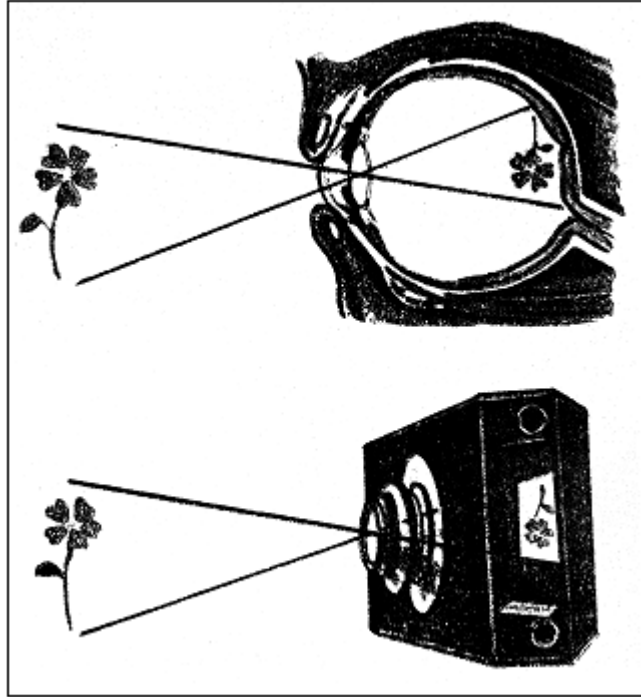
تسقط الأشعة الضوئية الصادرة عن الجسم على قرنية العين فتتمر منها إلى سائل الغرفة الأمامية ثم البؤبؤ ثم العدسة البلورية وتقوم العدسة البلورية بكسر الأشعة الضوئية على شبكية العين بعد أن تخترق السائل الزجاجي وتظهر الصورة مقلوبة على شبكية العين الشكل (18) .
ويتم انكسار الضوء عن طريق القرنية (80 %) والعدسة (20 %) .



الشكل (18)

وتتأثر الصبغة الموجودة في الخلايا العصبية والمخروطية بالأشعة الضوئية ثم تنتقل الإشارات الحسية منها إلى العصب البصري الذي ينقل الصورة إلى المخ فيبدلها ويشعر بواسطة المخ رؤية الجسم ، وفي النهاية الخلفية للعين توجد بقعة إذا سقطت عليها صور الأشياء لا نستطيع رؤيتها وتسمى هذه النقطة العمياء وهي مكان اتصال الشرايين والأوردة بالعين .

وتشبه العين في وظيفتها آلة التصوير (الكاميرا) الشكل (19) غير أن العدسة في العين تستطيع التكيف والتقاط الصور القريبة والبعيدة على السواء أما عدسة الكاميرا فيجب تغيير بعدها البؤري تبعاً لبعده الجسم .

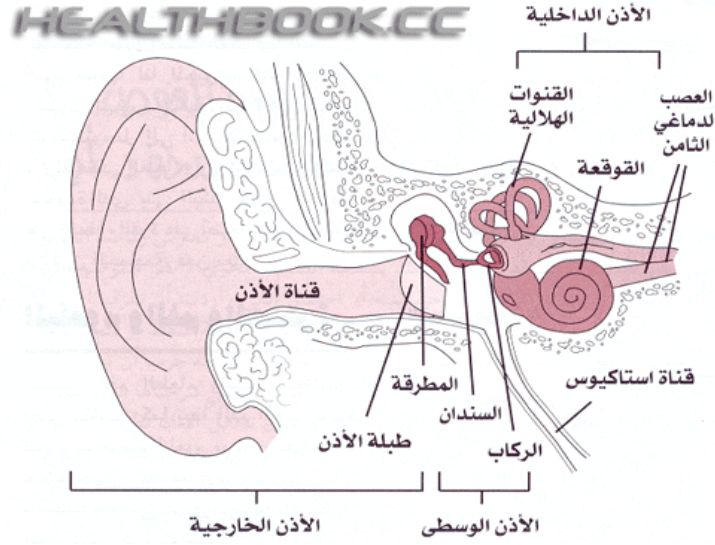


الشكل (19)

رابعاً : حاسة السمع والأذن Hearing and the Ear

تقوم الأذن بوظيفتين هامتين هما السمع والمحافظة على اتزان الجسم .
وتتركب الأذن من ثلاثة أقسام هي :-

- 1 - الأذن الخارجية .
- 2 - والأذن الوسطى .
- 3 - والأذن الداخلية ، الشكل (20)



الشكل (20) تركيب الأذن

وتتركب الأذن الخارجية من صيوان غضروفي ووظيفته جمع الاهتزازات الصوتية وتوجيهها إلى القناة السمعية الخارجية ، ويبلغ طول القناة السمعية 2.5 سم .

وتفرز القناة السمعية مادة شمعية تطهر الأذن من الجراثيم وقد تتصلب المادة الشمعية فيستدعى ذلك إزالتها بواسطة الطبيب وفي نهاية القناة السمعية يوجد غشاء رقيق يسمى غشاء الطبلة يتأثر بالاهتزازات الصوتية .

وتتركب الأذن الوسطى من تجويف يتصل مع تجويف الفم بواسطة قناة استاكيوس وتساهم هذه القناة في معادلة الضغط على جانبي غشاء الطبلة وفي العادة يكون ضغط الهواء داخل الأذن الوسطى مساوياً للضغط الجوي ، ويبلغ طولها حوالي 3.6 سم .

فإذا نقص ضغط الهواء خارج الأذن عن ضغط الهواء في الأذن الوسطى كما هي الحال في المرتفعات الجبلية أو الطائرات عندها تفتح قناة استاكيوس ويدخل الهواء إلى الأذن الوسطى حتى يتعادل الضغط وفي الحالات المرضية مثل التهابات الحلق والأنف قد يتهب الغشاء المخاطي المبطن لقناة استاكيوس

وتضيق تبعاً لذلك ، مما يؤدي إلى تغير ضغط الهواء بها وصعوبة السمع .

ويوجد داخل الأذن الوسطى ثلاث عظيمات هي :- المطرقة والسندان والركاب .

تتصل المطرقة بغشاء الطبلة ، كما تتصل الركاب بغشاء فتحة بيضاوية تفتح في الأذن الداخلية وتتأثر هذه العظيمات بالاهتزازات الصوتية في غشاء الطبلة وتنقلها إلى الأذن الداخلية .

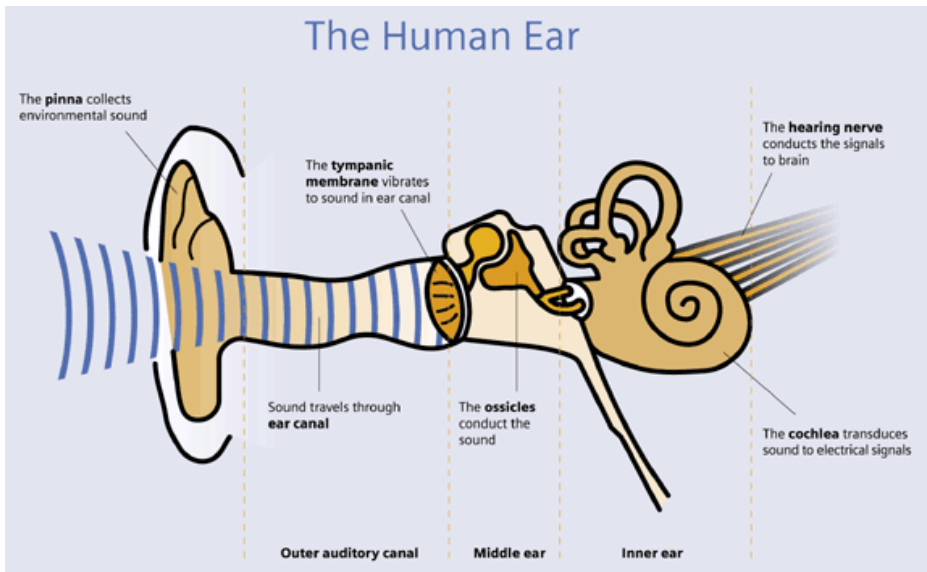
أما الأذن الداخلية فتتركب من أغشية رقيقة تحتوي على سائل يسمى اللمف الداخلي وتوجد هذه الأغشية ضمن محفظة عظمية في الجمجمة وتتكون الأذن الداخلية من ثلاثة أجزاء هي :- القنوات الهلالية (وعددها ثلاثة) ، والدهليز ، ثم القوقعة .

وبداخل القوقعة توجد الخلايا العصبية السمعية والتي تتصل بالعصب السمعي والقنوات الهلالية والدهليز هي المسؤولة عن توازن الجسم .

فإذا تحرك الرأس أو اختل توازن الجسم لسبب من الأسباب اهتز السائل الموجود في هذه القنوات وبذلك تثار الخلايا العصبية فتقوم بنقل إشارات عبر نهايات الأعصاب المغمورة في السائل الملمفي إلى العصب السمعي ثم إلى الدماغ والدماغ يصدر أوامره إلى العضلات التي تقوم بالحركة لتعيد الجسم إلى وضعه الطبيعي فيحافظ بذلك الجسم على توازنه .

كيف تسمع الأصوات ؟

يجمع صيوان الأذن الاهتزازات الصوتية ويوجهها إلى القناة السمعية ثم غشاء الطبلة ويهتز هذا الغشاء اهتزازات مناسبة تنتقل عبر العظيومات الثلاث في الأذن الوسطى إلى غشاء الفتحة البيضاوية في الأذن الداخلية ثم تنتقل الاهتزازات من غشاء الفتحة البيضاوية إلى اللف الداخلي في القوقعة وهناك تتأثر نهايات الأعصاب السمعية التي تنقل هذه الاهتزازات إلى العصب السمعي ثم إلى المخ الذي يميز هذه الأصوات ويحدد اتجاهاتها .

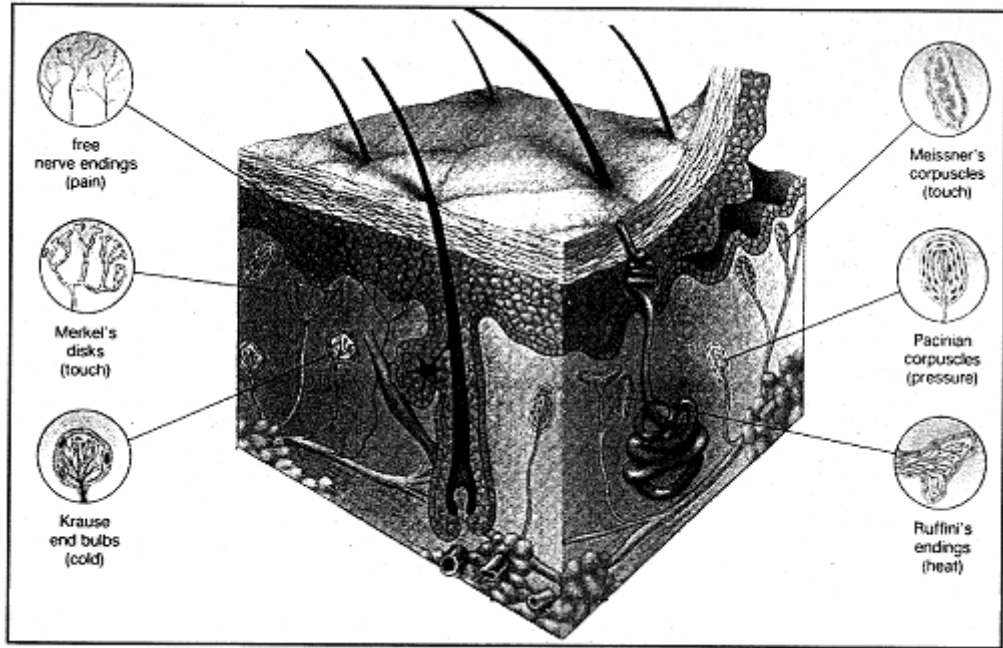


الشكل (21)

خامساً : حاسة اللمس

الجلد هو عضو الحس في الإنسان حيث تحتوي أدمة الجلد على نهايات الأعصاب اللمسية والتي نستطيع بواسطتها الشعور بالألم أو الضغط أو الحرارة أو ملمس أي شيء من حيث خشونته أو نعومته الشكل (22) .

ومن واقع أي مؤثر على الجلد تتنبه نهايات الأعصاب اللمسية وتنقل الإحساس باللمس بواسطة أعصاب خاصة إلى مركز اللمس في المخ الذي يستطيع تمييز نوع المؤثر أو المنبه الذي أثر على الجلد .



الشكل (22).

أسئلة الوحدة الرابعة

- 1 - كيف يقوم الإنسان بالوظائف التالية :- الشم ، الذوق ، اللمس ؟
- 2 - كيف ترى الأجسام ؟
- 3 - قارن بين عين الإنسان والكاميرا
- 4 - كيف تسمع الأصوات ؟
- 5 - ما علاقة الأذن باتزان الجسم ؟ وضح ذلك .
- 6 - اختر الجواب الصحيح :-

أ (الجزء المسؤول من العين عند استقبال صور الأجسام هو :

- 1 - القرنية .
- 2 - المشيمية .
- 3 - الشبكية .

ب (الجزء المسؤول عن التوازن في جسم الإنسان هو :

- 1 - الأذن الداخلية .
- 2 - المخ .
- 3 - العين .

ج - وظيفة قناة استاكيوس هي :

- 1 - معادلة الضغط على جانبي الطبلة .
- 2 - معادلة الضغط في الأذن الوسطى والأذن الداخلية
- 3 - إفراز الشمع .

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

الجهاز الإخراجي

اسم الوحدة: الجهاز الإخراجي

الجدارة: معرفة المتدرب تركيب الكلية وكيفية التخلص من الفضلات من الجسم

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- تركيب الكلية
- 2- كيفية عمل الكلية ووظيفتها
- 3- تكوين العرق والتخلص منه
- 4- تكوين البول وإخراجه

الوقت المتوقع للتدريب: 6 ساعات

متطلبات الجدارة: يجب التدرُّب علي جميع المهارات لأول مرة

الوحدة الخامسة

الجهاز الإخراجي

Excretory System

مقدمة :

إن معظم المواد الإخراجية التي يجب أن يتخلص منها الجسم ، كثنائي أكسيد الكربون والماء والأملاح وبعض المواد النيتروجينية كالبول خاصة مادة اليوريا (Urea) وغيرها ، تنتج عن تفاعلات متعددة تُعرف بتفاعلات التحول الغذائي (Metabolism) وهذه التفاعلات من نوعين :

1 (تفاعلات هدم (Catabolism) ويتم فيها تحول المواد الغذائية إلى جزئيات صغيرة .

2 (تفاعلات بناء (Anabolism) يتم فيها تحول نواتج الهضم إلى جزئيات تستعمل في بناء

أنسجة الجسم وتعويض ما يتلف منها .

إن غاز ثاني أكسيد الكربون هو أحد المواد التي ينتجها الجسم والتي يجب التخلص منها لأنها

تكون ضارة بالجسم إذا ما بقيت داخله .

فالتخلص من المواد الزائدة عن حاجة الجسم وغير الضرورية له هو ما يُعرف بعملية الإخراج.

فقد تكون المواد الزائدة عن حاجة الجسم مواد غذائية لا يستطيع الاستفادة منها أو مواد لا يتمكن

الجسم من امتصاصها . وهناك نوع آخر من المواد والتي يجب أن يتخلص منها الجسم وهي الفضلات

الناتجة عن عملية التحول الغذائي التي تتم في أنسجة الجسم .

ومن هنا نرى أن عملية الإخراج أساسية لحياة الإنسان لأن تراكم الفضلات والمواد الزائدة داخل

جسمه يؤدي إلى اختلال نسب المواد الموجودة فيه وبالتالي إلى تغير حالة اتزانه . فالتخلص من الفضلات إذن ليس الوظيفة الوحيدة التي تؤديها عملية الإخراج ، فهي أيضاً تنظم المحتوى المائي لجسم الإنسان وبالتالي تنظم الضغط الأسموزي لسوائل الجسم ، وتعمل كذلك على حفظ الماء والمواد الأخرى اللازمة لاستمرار حياته بشكل منتظم .

وهناك فائدة أخرى لعملية الإخراج وهي المحافظة على ثبوت درجة الحرارة في الجسم ، ففقدان الماء من الجسم على شكل عرق أثناء ارتفاع درجة حرارة المحيط الخارجي يؤدي إلى عدم ارتفاع درجة حرارة الجسم .

وكذلك فإن فقدان الماء على شكل عرق يقل في فصل الشتاء ليمنع من انخفاض درجة حرارة الجسم.

أولاً : مكونات الجهاز الإخراجي

من أهم أعضاء الإخراج في جسم الإنسان الأعضاء التالية :

1- الكُليتان: هي التي تتحمل العبء الأكبر في عملية الإخراج وذلك لتعقد دورها في عملية تكوين البول الذي يتكون من ماء وأملاح معدنية ومادة البولينا(يوريا) وبعض الفضلات الأخرى .

2- الجلد: يقوم الجلد من خلال الغدد العرقية بإخراج جزء من الماء الزائد مع بعض الأملاح المعدنية غير الضرورية أو الزائدة عن حاجة الجسم.

3- الرئتان: تقوم بإخراج فضلات الأنسجة من الغازات (وأهمها ثاني أكسيد الكربون) إلى خارج الجسم من خلال عملية الزفير (راجع الجهاز التنفسي)

ثانياً : الجهاز البولي The Urinary System

يلعب الجهاز البولي دوراً هاماً في حفظ توازن خلايا الجسم؛ وذلك من خلال العمليات الحيوية التالية :

- 1- إفراز البول وبالتالي الحفاظ على توازن الماء في الجسم وطرده الزائد عن حاجته.
- 2- التخلص من المواد النيتروجينية على شكل بولينا (يوريا) مع البول .
- 3- التخلص من الأملاح المعدنية الزائدة عن حاجة الجسم وبالتالي تحقيق التوازن الأسموزي لخلايا الجسم .
- 4- طرد المواد الغريبة التي قد تدخل تيار الدم كالسموم والعقاقير .
- 5- حفظ تركيز أيون الهيدروجين (ph) عند المعدل الطبيعي وبالتالي تحقيق توازن الحمضية بالجسم .

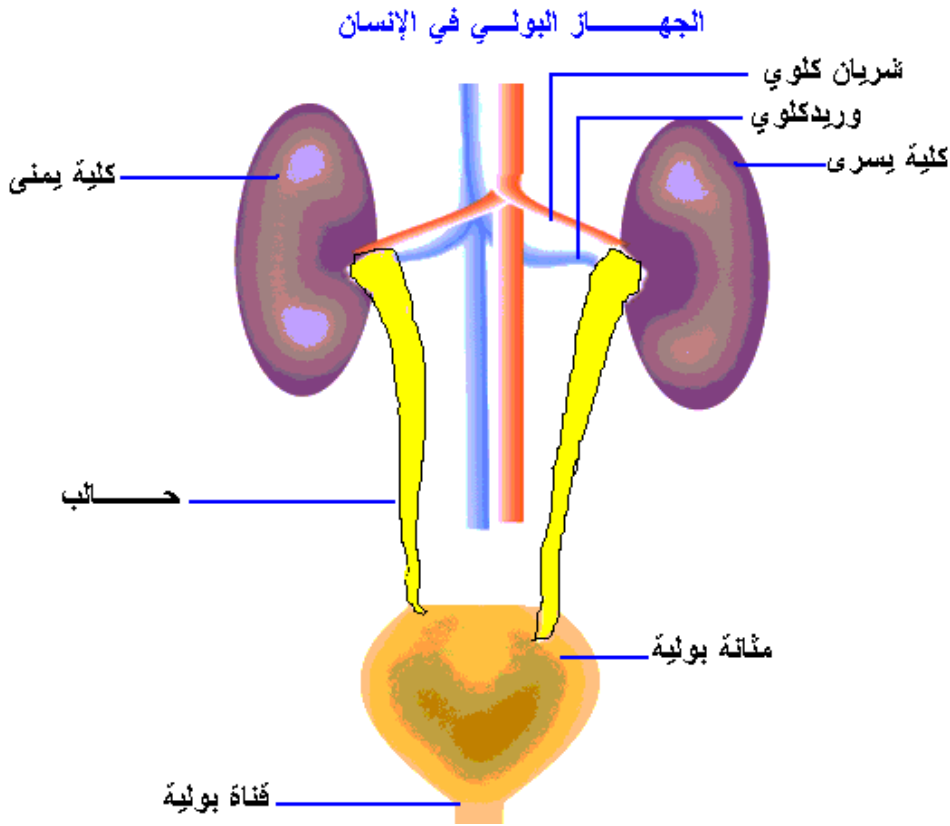
أ) تركيب الجهاز البولي :

يتتركب الجهاز البولي في الإنسان وفي الثدييات عموماً من كُليتين وحالبين ومثانة بولية وقناة بولية (الشكل(23).

أولاً - الكُليتان kidneys

وتوجد الكليتين في الجهة الخلفية من الفراغ البطني على جانبي العمود الفقري والكُلية اليمنى منخفضة قليلاً عن الكلية اليسرى بسبب وجود الكبد أعلاها ، وتشبه الكلية حبة الفاصوليا في

شكلها إذ يبدو سطحها الخارجي محدباً والسطح الداخلي مقعراً الشكل (23) ويبلغ طولها حوالي 11 سم وعرضها 6 سم وسمكها 3 سم ووزنها حوالي 150 جرام ، ويوجد في وسطها تجويف يعرف بحوض الكلية، تمر من حوض الكلية الأوعية الدموية التي تدخل الكلية وتخرج منها ، وكذلك الأعصاب والحالب الذي ينقل البول إلى المثانة البولية

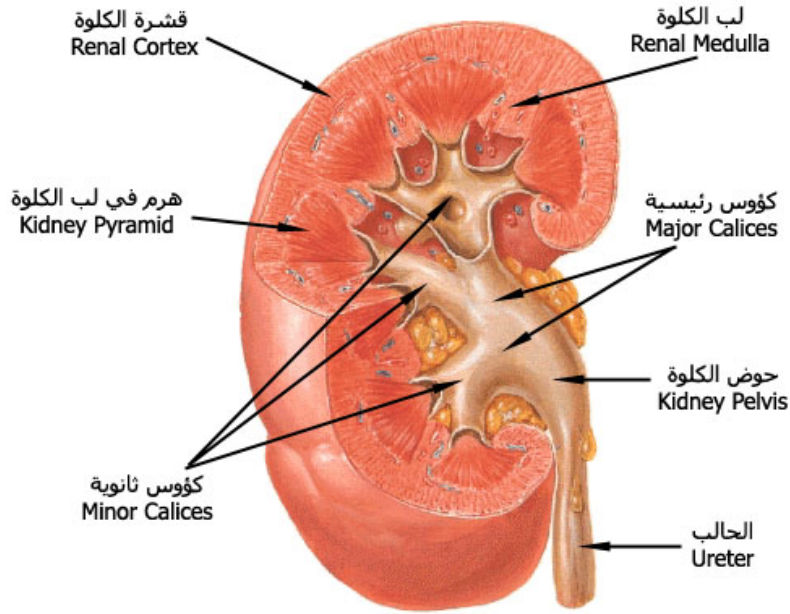


الشكل (23) أعضاء الجهاز البولي في الإنسان

وعند عمل قطاع طولي في الكلية نجد أنها تتركب من طبقتين :

أ (طبقة خارجية وتسمى القشرة cortex وهي داكنة الاحمرار لاحتوائها على أوعية دموية كثيرة .
 ب (طبقة داخلية تسمى النخاع medulla وهي تمتد إلى الداخل مكونة بروزات هرمية الشمل تدعى أهرامات ملبيجي . ويحيط النخاع بتجويف داخلي يعرف بحوض الكلية ويتصل بحوض كل كلية

وعاءان دمويان رئيسيان هما : الشريان الكلوي الذي يحمل الدم المؤكسد لتغذية الكلية والوريد الكلوي الذي يحمل الدم غير المؤكسد إلى خارج الكلية لكي يصب في الوريد الأجوف السفلي ومنه إلى القلب. الشكل (24) .

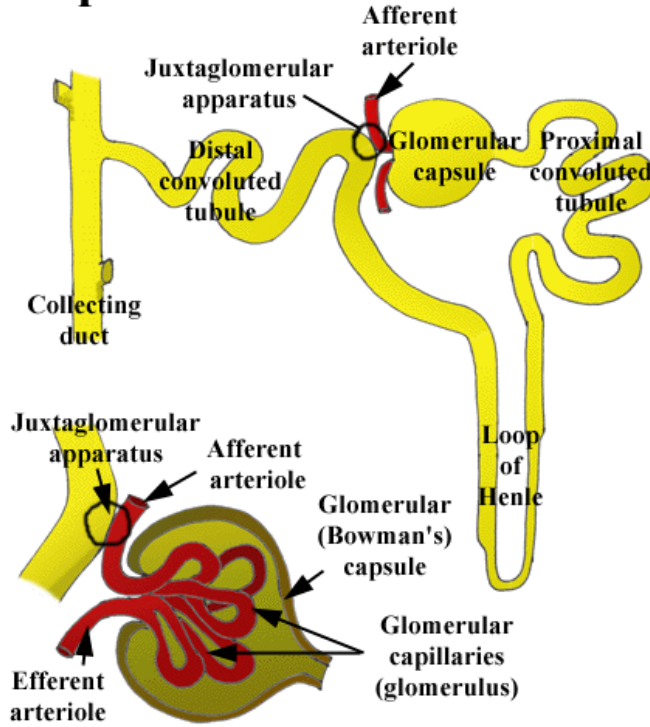


الشكل (24) قطاع طولي في الكلية

ومن الناحية التشريحية تتألف الكلية من وحدات أنبوبية صغيرة جداً تسمى الوحدات البولية (النيفرون) nephrons ويبلغ عددها حوالي مليوناً ومائتي ألف وحدة بولية . ويفوق هذا العدد حاجة الكلية : وذلك لأن بعضها قد يتعطل أو يفسد. والوحدة البولية هي وحدة التركيب والوظيفة في الكلية. وتبدأ الوحدة البولية في منطقة القشرة وتمتد إلى منطقة النخاع.

ويبين الشكل (25) تركيب الوحدة البولية في الكلية

Nephron



الشكل (25)

إن الوحدة البولية هي أصغر جزء من الكلية يقوم بوظيفة إخراجية . وتتركب الوحدة البولية من الأقسام التالية الشكل (25) :

1 (كتلة من الشعيرات الدموية التي تتجمع داخل جسم كروي يعرف بمحفظة بومان .

2 (محفظة بومان وهي حوصلة (جسم كروي) ذات طبقة واحدة من خلايا طلائية رقيقة.

3 (أنابيب كلوية جدرانها رقيقة ، وهي تشمل الأجزاء التالية:

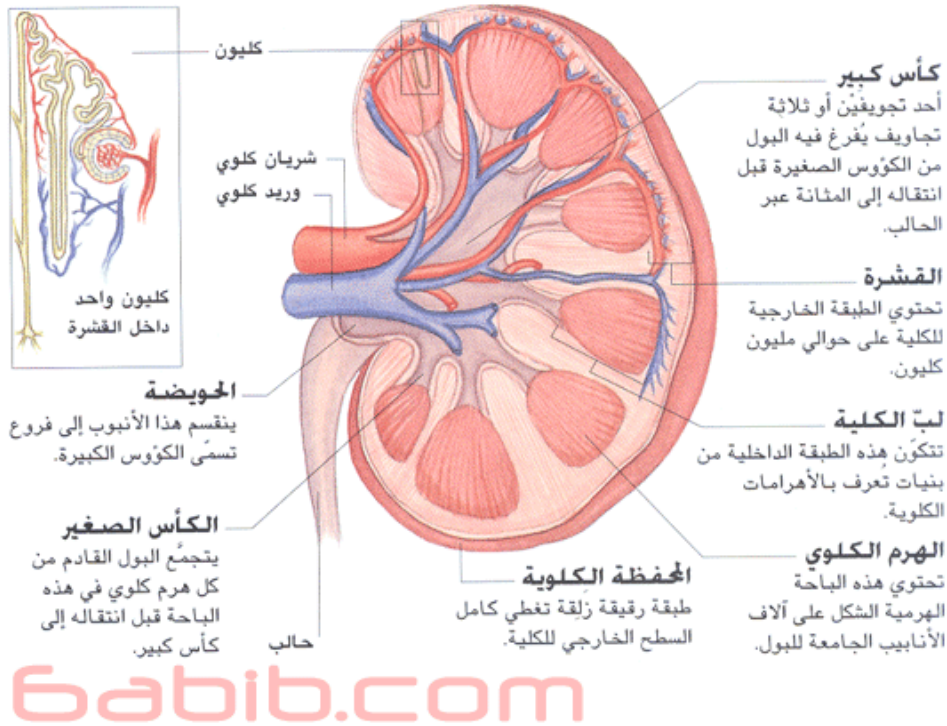
1) الأنابيب الملتوية القريبة proximal tubule وتشكل الجزء الأول من الأنابيب الكلوية وتقع في

قشرة الكلية

ب) انحناء هنلي Henel's loop وهي أنبوبة منحنية على شكل حرف U وتقع في نخاع الكلية وتتألف من فرعين هابط وصاعد.

ج) الأنابيب الملتوية البعيدة distal tubule وهي توجد في قشرة الكلية وتصب مع نظيراتها في أنبوب أوسع يسمى الأنبوب الجامع .

4 (الأنبوب الجامع collecting tubule؛ والذي يجمع البول من الأنابيب الكلوية ويصبه في حوض الكلية .



الشكل (26) رسم تخطيطي لوحدة كلوية

ثانياً - الحالبان

الحالبان هما قناتا الكليتين اللذان يخرجان منها ناقلين البول من حوض الكلية إلى المثانة البولية. والحالب عبارة عن قناة عضلية أليافها غير إرادية يبلغ طولها حوالي 30 سم نصفها في تجويف البطن والنصف الآخر في تجويف الحوض وينقبض الحالب بانتظام من أعلى إلى أسفل حوالي ثلاث مرات في الدقيقة في الأحوال العادية دون أن يشعر بها الإنسان .

ثالثاً - المثانة البولية

المثانة كيس عضلي بيضاوي الشكل يقع في تجويف الحوض ويستخدم لخرن البول بشكل مؤقت حتى يحين تفرغه. ويتكون جدار المثانة من عضلات ملساء غير إرادية ويبطنها من الداخل غشاء مخاطي رقيق . أما الجزء السفلي من المثانة فهو ضيق وتحيط به عضلة عاصرة تفتح عند الحاجة للتبول وتغلق في الأوقات الأخرى . وللمثانة القدرة على الانقباض والانبساط لدرجة أنها تتسع في المعدل لحوالي لتر من البول في ان واحد. وللمثانة ثلاث فتحات اثنتان منها تتصل بالحالبين والثالثة تفتح على الفتحة البولية. وعندما تمتلئ المثانة بالبول ينقبض جدارها انقباضات متوالية انذاراً باخراج البول . وعند التبول تنقبض عضلاتها وترتخي العضلة العاصرة فيمر البول في مجرى القناة البولية إلى الخارج عبر الفتحة البولية. ويؤدي الطرف الضيق للمثانة البولية إلى قناة بولية رفيعة تصل إلى خارج الجسم *urethera* القناة البولية هي القناة الموصلة التي تنقل البول من المثانة البولية الى الفتحة البولية وهي عضلية ملساء. وتشارك الذكر في نقل البول والسائل المنوي بينما عند الأنثى تكون خاصة بالبول فقط.

ب - عمل الوحدة البولية (تصفية الدم) :

يتمثل عمل الوحدة البولية في تكوين البول الذي يتخلص على ثلاث مراحل هي الترشيح وإعادة الامتصاص والإفراز.

فيدخل الدم إلى الكلية عن طريق الشريان الكلوي الذي يتشعب إلى فروع شريانية صغيرة تخترق النخاع إلى القشرة الشكل (26) ويدخل كل فرع من هذه الفروع الشريانية إلى تجويف محفظة بومان حيث يتشعب بدوره مكوناً شبكة على شكل كتلة من الشعيرات الدموية ويكون الدم الذي يدخل إلى الكلية عن طريق الشريان الكلوي مؤكسداً ومحملاً بالفضلات والأملاح المعدنية بالإضافة إلى نواتج

عملية الهضم .

تتجمع الشعيرات الخارجة من محفظة بومان مكونة فرعاً شريانياً صغيراً يعود إلى التشعب مرة أخرى ليكون شبكة صغيرة من الشعيرات الدموية . وهذه الشبكة تلتف حول الأنابيب الكلوية . ثم تعود هذه الشبكة إلى التجمع مرة أخرى لتكون فرعاً وريدياً يتصل بالفروع الوريدية الأخرى ليكون الوريد الكلوي الذي يحمل الدم إلى الوريد الأجوف السفلي الذي يصب في الأذين الأيمن، ولكن ما الذي يحصل للدم بين فترة دخوله في الشريان الكلوي إلى الكلية وخروجه منها عن طريق الوريد الكلوي ؟

إن الدم الداخل للكلية يكون محملاً بالفضلات والأملاح المعدنية ونواتج هضم المواد الغذائية أي الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والجلسرين وسكر الجلوكوز ، فعند مرور هذه المواد مع الدم في الشعيرات الدموية في تجويف محفظة بومان ترشح هذه المواد المحملة في الدم مع الماء خلال الجدار الرقيق للشعيرات الدموية ثم ترشح خلال الجدران الرقيقة لخلايا محفظة بومان ، ثم تسير هذه المواد في الأنابيب الكلوية وتقوم الشعيرات الدموية التي تحيط بالأنابيب الكلوية بإعادة امتصاص جميع الماء والأملاح والمواد الغذائية اللازمة للجسم مثل سكر الجلوكوز والأحماض الأمينية وغيرها . ولا يبقى في هذه الأنابيب سوى الفضلات التي يجب أن يتخلص منها الجسم وجزء من الماء والأملاح الزائدة عن حاجة الجسم وهذه المواد المتبقية هي التي تكون البول .

فالبول سائل أصفر اللون تقريباً يحتوي على 96% ماء و 4% مواد ذائبة تشمل مادة البولينا وحمض البول ومواد معدنية على شكل أملاح الكبريتات والفوسفات والكلوريدات (مثل كلوريد الصوديوم - ملح الطعام) . تسير هذه المواد المتبقية في الأنابيب الكلوية حتى تصل إلى أنبوب الجمع الذي يتحد مع غيره من أنابيب الجمع حيث تصب جميعها في حوض الكلية ومنه إلى الحالب الذي يؤدي إلى المثانة البولية التي تصب البول خارج الجسم .

وهكذا يكون الدم قد تخلص من الفضلات غير الضرورية وحافظ على باقي المواد الغذائية والماء والأملاح اللازمة للجسم . إن بقاء هذه المواد في الدم يساعد على حفظ التوازن الأسموزي لسائل الدم وعلى حفظ حالة اتزان الجسم .

ثالثاً : الأمراض الشائعة

توجد حالات مرضية تظهر في البول عناصر غير طبيعية وأهمها هي :

1 (الزلال :

يدل ظهوره في البول على حالة مرضية في الكلى حيث أن الحويصلات الكلوية أصبحت غير قادرة على القيام بوظائفها بصورة طبيعية .

2 (الأملاح :

يدل ظهورها في البول على حالة مرضية في الكلى وتختلف حسب تفاعل البول فإذا كان حامضياً دل ذلك على وجود أملاح حامض البولييك وإن كان قلويّاً دل ذلك على وجود فوسفات الكالسيوم.

3 (السكر :

يدل ظهوره في البول على حالة مرضية نتيجة ضعف في غدة البنكرياس الذي يؤدي إلى نقص هرمون الأنسولين (مرض السكر)، وقد يظهر عند المرأة الحامل وهذا أمر عادي ، والمقصود بالسكر هو سكر الجلوكوز .

4 (خلايا الدم :

قد تكون حمراء أو بيضاء وتدل على حالة مرضية بالكلية .

5 (الصديد : (خلايا بيضاء ميتة)

ويدل ظهوره على وجود التهابات في الجهاز البولي .

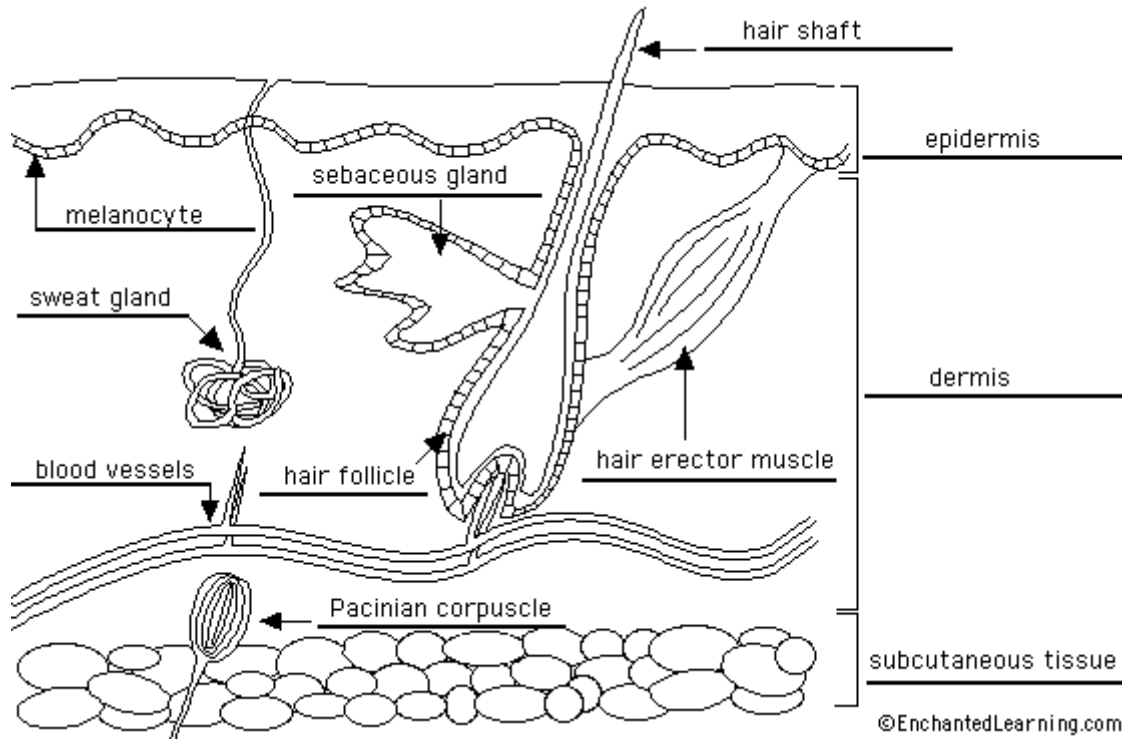
6 (الصفراء :

يدل ظهورها على حالة مرضية في الكبد .

وأكثر الأمراض شيوعاً هي الفشل الكلوي الحاد أو المزمن وتكون الحصوات الكلوية بمختلف أنواعها واحتباس البول بالإضافة إلى التهابات مجري البول المختلفة .

رابعاً : تكوين العرق والتخلص منه

يتكون جلد الإنسان من طبقتين : طبقة خارجية تعرف بالبشرة ، وطبقة داخلية تعرف بالأدمة . فخلايا البشرة الخارجية (المعرضة للجو) تكون طبقة قرنية تتحول تدريجياً إلى قشور الشكل (27) ، وتحتوي هذه الطبقة الخارجية على خلايا خاصة فيها مواد ملونة وهي التي تعطي اللون للجلد وتظهر على سطح الجلد فتحات صغيرة تسمى المسام ، وهي عبارة عن فتحات الغدد العرقية الموجودة في طبقة الأدمة وتحتوي طبقة البشرة كذلك على بعض نهايات الألياف والخلايا العصبية .



الشكل (27) قطاع عرضي في الجلد

وتتركب الأدمة من نسيج ضام تتخلله شعيرات وأوعية دموية وأعصاب وحببيبات دهنية ، حيث تعمل هذه الحبيبات على حفظ درجة حرارة الجسم لكونها موصلًا رديئًا للحرارة . وكذلك يتخلل هذه الطبقة الشعر الذي يظهر على سطح الجسم .

وتوجد بجانب كل شعرة غدد دهنية وظيفتها تشحيم الشعر لمنعها من الجفاف والتقصف وتحتوي الطبقات الداخلية من الأدمة على أنابيب ملتوية محاطة بشعيرات دموية وهذه الأنابيب هي الغدد العرقية .

وتقوم الغدد العرقية بتكوين العرق والتخلص منه خلال المسام الموجودة على سطح الجسم . فعند مرور الدم في الشعيرات الدموية الموجودة حول أنابيب الغدد العرقية ينتشر ما فيه من ماء زائد وأملاح وفضلات إلى تجويف الأنابيب العرقية ثم يندفع هذا السائل خلال هذه الأنابيب إلى سطح الجلد ، ثم يخرج هذا السائل إلى المحيط الخارجي عن طريق المسام ويُعرف عندئذ بالعرق .

فالعرق إذن سائل يتكون من ماء زائد عن حاجة الجسم تذوب فيه أملاح كلوريد الصوديوم .

ويحتوي جسم الإنسان على حوالي مليونين من الغدد العرقية ، وتقوم هذه الغدد بإفراز كمية كبيرة من العرق في اليوم الواحد تقدر بحوالي نصف لتر في الشخص الذي يقضي وقته دون نشاط جسدي ملحوظ ، وحوالي عدة لترات في الشخص الذي يقوم بنشاط جسدي ملحوظ ولذا فإن كمية العرق التي يفرزها الجسم تعتمد على مدى النشاط الجسدي الذي يقوم به بالإضافة إلى تأثير درجة الحرارة ودرجة الرطوبة في الجو . وبذلك يتعاون الجلد مع الكلئيتين في تخليص الجسم من الماء الزائد والمواد الضارة التي يجب أن تطرد خارج الجسم أولاً بأول ، والملاحظ أنه إذا نشط الجلد وأفرز عرقاً كثيراً قل إفراز الكلية من البول كما يحدث في فصل الصيف ، وإذا قل نشاط الجلد نشطت الكليتان وزاد إفراز البول كما يحدث في فصل الشتاء .

وبالإضافة إلى إفراز العرق فإن الجلد يقوم بوظائف أخرى في الجسم فهو يحمي الأجزاء والأعضاء الداخلية من الجسم ، ويحتوي على أعصاب الحس الخاصة بالحرارة والرطوبة والضغط واللمس والألم ، ويعمل على تنظيم درجة حرارة الجسم .

أسئلة الوحدة الخامسة

- 1 - لماذا تعد عملية الإخراج أساسية للكائن الحي ؟
- 2 - ما الوظيفة الهامة التي تؤديها الشعيرات الدموية التي تحيط بالأنابيب الكلوية ؟
- 3 - ما أوجه الشبه بين البول والعرق والطريقة التي يتكون فيها كل منهما ؟
- 4 - ما الوظائف الأساسية التي يؤديها الجلد للجسم ؟
- 5 - في الأسئلة التالية ، اختر الإجابة الصحيحة :

أ) تتصل المثانة البولية بالمحيط الخارجي عن طريق :

- 1 - الحالب
- 2 - مجرى البول
- 3 - الكلية

ب) تقوم محفظة بومان بالوظيفة التالية :

- 1 - ترشيح المواد من الدم
- 2 - تعيد المواد الراشحة للدم
- 3 - تحمل البول إلى المثانة البولية

ج) إن المكون الرئيسي للبول هو :

- 1 - الماء
- 2 - الملح
- 3 - البولة

د) أي الأجزاء التالية لا يعد جزءاً من الكلية :

- 1 - القشرة
- 2 - النخاع
- 3 - الحالب

و) يسير الدم في الكلية عبر :

- 1 - شعيرات دموية
- 2 - أنابيب كلوية
- 3 - محفظة بومان

ز) تقوم الكلية بعملها في تخليص الفضلات الدم من بكفاءة تامة لأن :

- 1 - سطحها الخارجي ذو مساحة كبيرة .
- 2 - الكلية مكونة من عدد كبير من الأنابيب الكلوية الدقيقة .
- 3 - الدم يدخل إليها بقوة كبيرة .

التشريح ووظائف الأعضاء - 2

الغدد

اسم الوحدة: الغدد الصماء

الجدارة: معرفة المتدرب تركيب الغدة وأنواع الغدد وكيفية عملها ووظائفها

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة يكون لديك القدرة بإذن الله على معرفة :

- 1- تركيب الغده
- 2- أنواع الغدد
- 3- آلية عمل الغدة وإفرازاتها
- 4- وظائف الغدد
- 5- الهرمونات وآلية عملها

الوقت المتوقع للتدريب: 6 ساعات

متطلبات الجدارة: يجب التدرُّب على جميع المهارات لأول مرة

الوحدة السادسة

جهاز الغدد الصماء

ENDOCRINE

تقع بيولوجية الإنسان تحت تأثير عدد كبير من العوامل تسيطر على مختلف النواحي الفسيولوجية وتتحكم في مسيرتها التطورية. وفاعلية هذه العوامل تبدو أكثر وضوحاً عند اجتماعها معاً وتراكمها في التأثير. ففي جسم الإنسان تجري عمليات حيوية وفسيولوجية مختلفة ترتبط بعضها ببعض ارتباطاً محكماً كوحدة واحدة ، إلا أن نشاط الجسم وفاعليته خاضع بشكل رئيس لجهازين وهما أهم جهازين وأعقدهما :

1- الجهاز العصبي.

2- جهاز الغدد الصماء.

والغدد الصماء، لا تعمل الغدة مستقلة عن الأخرى بل تعمل معاً في جهاز كبقية أجهزة الجسم، ومن هنا يطلق عليها جهاز الغدد الصماء. فمثلاً سنجد فيما بعد ، إن الغدة النخامية تفرز عدداً كبيراً من الهرمونات تعمل على تنبيه وتنشيط إفراز بقية الغدد والتي بدورها تنظم بإفرازاتها الهرمونية عمل الغدة النخامية وهكذا. والاختلاف بين الجهازين السابقين يرجع إلى سرعة تأثير كل منهما ، فبينما نجد الجهاز العصبي يعمل على تنظيم الاستجابات العصبية للمؤثرات التي تصل الجسم عن طريق أعضاء الاستقبال المختلفة بسرعة فائقة فيتأقلم ويتكيف تبعاً لذلك، نجد أن تأثير جهاز الغدد الصماء يكون أبطأ بكثير من ذلك، إلا أن تأثيره يستمر لفترة أطول من تأثير الجهاز العصبي.

الغدد الصماء عبارة عن أجسام غدية عديمة القنوات تفرز مواد كيميائية خاصة مباشرة في الدم تعرف بالهرمونات Hormones تؤثر على الأنسجة وأعضاء الجسم المختلفة حسب طبيعة الإفرازات. وتفرز الهرمونات عادة بكميات ضئيلة جداً لكنها كافية لإحداث التأثير المطلوب في جسم الإنسان. هذا وعلى الرغم من أنه يصعب أن ننسب الهرمونات إلى تصنيف ما من المركبات الكيماوية، إلا أنها تعتبر مواد عضوية بعضها يتألف من البروتين المعقد والبعض الآخر من المركبات البسيطة كالأحماض الأمينية أو الستيرويدات. ترتبط الهرمونات بكافة التنظيمات الحيوية، لهذا تسيطر سيطرة حقيقية على معظم

الوظائف البيولوجية والفسيوولوجية في الجسم وعليه، إذا حدث أي خلل أو تلف في إفراز أحد هذه الهرمونات ولو بكميات قليلة فإنه يؤدي إلى نتائج غير مرغوبة للإنسان.

يوجد في جسم الإنسان ثلاثة أنواع من الغدد هي:

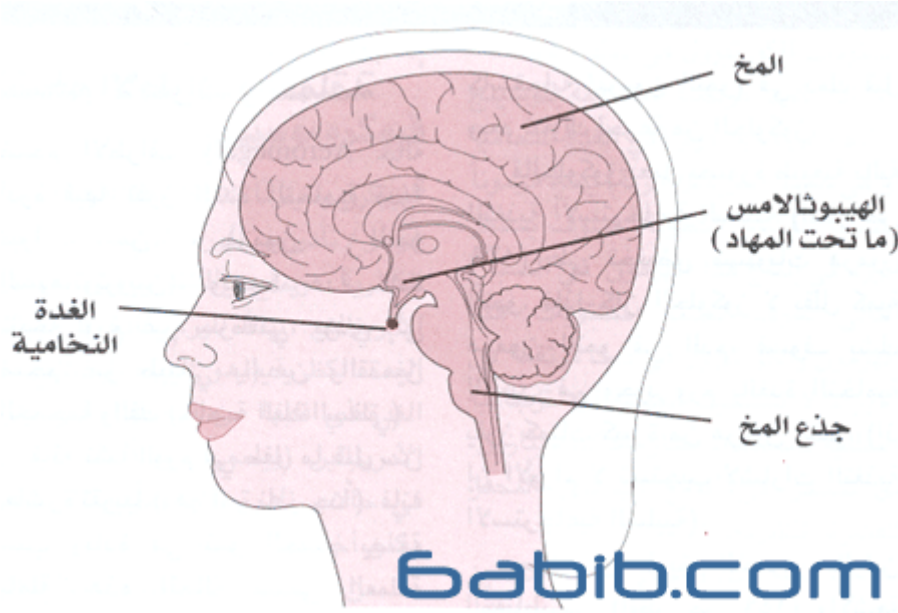
- 1- الغدد ذات الإفراز الخارجي Exocrine Glands وتحتوي هذه الغدد على قنوات خاصة بها تصب بواسطتها الإفرازات إما داخل الجسم كما هو الحال في الغدد اللعابية والغدة أو الحوصلة الصفراوية، أو تصب إفرازاتها خارج الجسم كما في الغدد الدمعية والغدد العرقية التي تصب إفرازاتها على سطح الجلد الخارجي، ويكون مكان الاستفادة من هذه الإفرازات محددًا ومحصوراً في منطقة معينة.
- 2- الغدد الصماء Ductless Glands: أو ذات الإفراز الداخلي Endocrine Glands. تمتاز هذه الغدد بأن ليس لها قنوات خاصة بها، بل تصب إفرازاتها مباشرة في الدورة الدموية، ولهذا يكون تأثيرها غير محدد بمنطقة معينة بل شاملاً لمعظم مناطق الجسم.
- 3- الغدد المشتركة أو المختلطة Mixed Glands تجمع هذه الغدد بين النوعين السابقين، وعليه فإن لها قنوات خاصة بها وبنفس الوقت لها القدرة أن تصب إفرازاتها في الدم مباشرة كما في غدة البنكرياس والغدد الجنسية.

للغدد الصماء وإفرازاتها الهرمونية - على قلتها - أهمية كبيرة في حياة الإنسان تتمثل في :

- أ- توازن واتزان الوضع الداخلي للجسم.
- ب- نمو الجسم
- ج- النضوج الجنسي.
- د- التمثيل الغذائي.
- هـ- سلوك الإنسان ونموه العاطفي والتفكير.

أولاً: الغدة النخامية Pituitary Gland:

وهي غدة صغيرة الحجم توجد أسفل الدماغ وتعتبر أهم غدة في الجسم لأنها تسيطر على الغدد الصماء الأخرى وتنظم إفرازاتها ولذلك يطلق عليها أحيانا بأنها سيدة الغدد.



الشكل (29)

وتتألف الغدة من ثلاثة أجزاء أو فصوص هي :

- 1- الفص الأمامي: ويشكل الجزء الأكبر والهام من الغدة النخامية ويفرز هرمونات عديدة لها أهمية كبيرة في نمو الجسم وتنظيمية ونشاطه الجنسي. وهذه الهرمونات هي :
 - أ- هرمون النمو وهو هرمون بروتيني يعمل على تنشيط نمو العضلات والعظام ولهذا يسمى الهرمون المنشط للجسم وهو يرتبط أيضاً بالتمثيل الغذائي العام للجسم وبالتالي تنشيط انقسام الخلايا ونمو الجسم وبنائه وعليه فإن نقص هذا الهرمون في سن مبكر يسبب ما يعرف بالأقزمة (القزامة) وعلى العكس إذا أفرز هذا الهرمون بكميات كبيرة خلال مرحلة الصبا فإنه يؤدي إلى العملاقة.

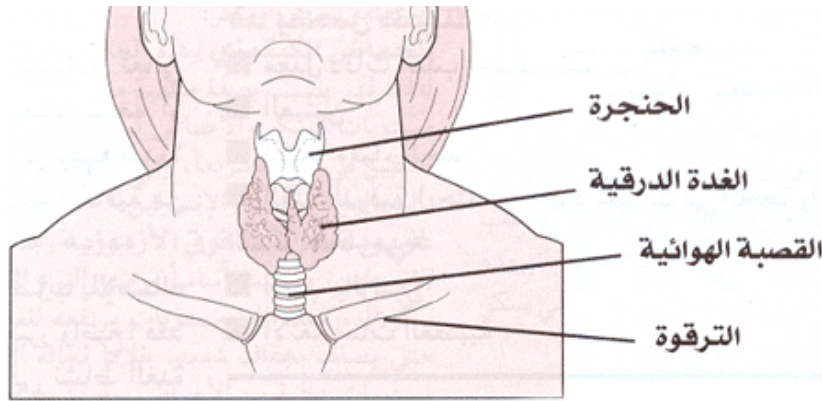
- ب- الهرمون المنشط لإفراز الحليب أو البرولاكتين وينشط الغدد اللبنية في الأثداء لإفراز الحليب لتغذية الطفل كما أن له علاقة مباشرة في إظهاره غريزة الأمومة عند الأم.
- ج- الهرمونات المنشطة للغدد التناسلية وهي هرمونات ذات تأثير كبير على أعمال وفاعلية الهرمونات التناسلية المفترزة وهي:
- 1- الهرمون المنشط للحوصلة F.S.H وينشط عملية نمو حويصلة جراف في مبيض الأنثى ، كما يعمل على تنشيط تكوين الحيوانات المنوية في الذكر.
- د- الهرمون المنبه للخلايا الملونة يعمل على تنشيط الخلايا الملونة في الجلد وبالتالي تعمل على صبغ الجلد بالكمية المناسبة وحسب الظروف البيئية التي يعيش فيها الكائن الحي.
- هـ- الهرمون المنشط للغدة الدرقية T.S.H يعمل على تنشيط وتنظيم إفرازات الغدة الدرقية.
- و- الهرمون المنشط لقشرة الغدة الكظرية . هرمون بروتيني يعمل على تنظيم نمو وإفرازات قشرة الغدد الكظرية (فوق الكلوية).
- 2- الفص المتوسط كشف في هذا الجزء من الغدة النخامية عن وجود هرمون المنبه للخلايا الصبغية السوداء . تسبب تغيراً في ألوان الحيوانات الفقارية مما يساعدها في الاختفاء أو الهروب من وجه الأعداء. أما في الإنسان فلا يعرف بالتأكيد وجود هذا الهرمون أو مدى تأثيره على انتشار صبغة الميلانين في بشرة الجلد.
- 3- الفص الخلفي : يفرز هرمونات لها تأثير على أعمال كثير من الأعضاء والأجهزة ذات الأهمية الكبيرة في حياة الإنسان كالقلب والأوعية الدموية والتنفس والكلية ، ويعرف من هذه الهرمونات هرمونان على الأقل هما:
- أ- الهرمون القابض للأوعية الدموية (الفاسوبريسين) ويؤثر هذا الهرمون على القلب والأوعية الدموية ، ويسبب ارتفاع ضغط الدم. لذا يستخدم هذا الهرمون لرفع ضغط الدم خاصة أثناء بعض العمليات الجراحية التي فيها يهبط ضغط دم المريض والجدير بالذكر، أن هذا الهرمون يطلق عليه هرمون المانع لإدرار البول فهو ينظم إفراز البول ويعمل على إعادة امتصاص

الماء. ولهذا فإن نقص إفرازه يسبب ازدياداً كبيراً في إدرار البول الذي يصحبه عطش كبير لتعويض ما فقد من الماء؛ وهذا يعرف بمرض السكري الكاذب.

ب- هرمون الأوكسيتوسين وله علاقة مباشرة في عملية تنظيم تقلصات الرحم ، إذ يوقفها أثناء الحمل ويزيدها بشدة عند الولادة من أجل إخراج الجنين . ولهذا غالباً ما يستخدمه الأطباء للإسراع في عمليات الولادة. كما أن لهذا الهرمون أثراً مشجعاً في اندفاع أو نزول الحليب من الغدد اللبنية استجابة لعملية الرضاعة حيث يؤثر على العضلات الملساء لحلمات الأثداء. والجدير بالذكر، أن هذين الهرمونين يتم تكوينهما في بعض الخلايا في أنسجة خاصة من المخ تسمى بالهيبوثلامس بعدها تنتقل الهرمونات خلال محاور عصبية ليتم تخزينها في أنسجة الفص الخلفي للغدة النخامية.

ثانياً : الغدة الدرقية :

تتكون الغدة الدرقية من فصين يوجدان على جانبي القصبة الهوائية في منطقة العنق يربطهما غشاء رقيق . وتعتبر الغدة هذه من أكبر الغدد الصماء حجماً إذ يصل وزنها حوالي (28) غم في الإنسان البالغ . للغدة الدرقية القدرة على سحب عنصر اليود من الدم وتخزينه فيها لتكوين الهرمونات ، فقد ذكر أن 25% من يود الجسم موجود في الغدة الدرقية حيث إن اليود يرتبط إلى درجة كبيرة في مكونات هرمونات الغدد .



HEALTHBOOK.CC

الشكل (30)

ومن أهم الهرمونات التي تفرزها هي:

- أ- هرمون الثيروكسين.
- ب- هرمون ثلاثي يود الثايرونين.
- ج- هرمون ثنائي يود الثايرونين.

وترجع أهمية هذه الهرمونات إلى أنها:

- 1- تسرع من معدل التنفس الخلوي (أكسدة الغذاء) وبالتالي تزيد من سرعة التمثيل الغذائي في الجسم. ولهذا يزداد استهلاك الجسم للأوكسجين ويزداد انطلاق الطاقة الحرارية من الجسم.
- 2- تعمل بالتعاون مع هرمونات أخرى، على تنظيم نمو ونضج الجسم، وهذا يشمل نمو ونضج العظام والأسنان والنضج الجنسي والأنشطة العقلية. فلقد ذكر أن الغدة الدرقية تفرز هرمونا Calcitonin يمنع انطلاق الكالسيوم من العظام، وبالتالي يعمل على خفض نسبة الكالسيوم في الدم.

هذا، ويتوقف نشاط الغدة الدرقية على عدة عوامل منها:

- أ- كمية اليود بالدم ومدى توارده إلى الغدة الدرقية.
- ب- الغذاء: الأغذية الفقيرة في مركبات اليود والبروتينات تقلل من نشاط الغدة والعكس صحيح.
- ج- التحكم الهرموني للغدة النخامية ومنها الهرمون المنشط للغدة الدرقية.
- د- درجة الحرارة: الجو الباردة ينشط الغدة ولهذا النشاط علاقة بالطاقة الحرارية التي تشع نتيجة أكسدة الغذاء حيث تستخدم لتدفئة الجسم.

إن نشاط الغدة الدرقية بشكل غير طبيعي يسبب آثاراً غير مرغوبة في جسم الإنسان، منها تضخم الغدة الدرقية نفسها، وهو نوعان:

- 1- تضخم محلي أو بسيط وينتج عن نقص وجود اليود في الغذاء والماء والهواء وبخاصة عند السكان الذين يسكنون في مناطق بعيدة عن الشواطئ البحرية. وعلاج ذلك يكون بضممان توافر اليود في الغذاء وتناول الأطعمة البحرية الطازجة والمعلبة الغنية باليود.

2- تضخم جحوظي وينتج عن إفراط في إفراز هرمونات الغدة الدرقية بشكل غير طبيعي مما يسبب تضخماً ملحوظاً للغدة الدرقية وينتفخ الجزء الأمامي من الرقبة تبعاً لذلك. كما يترتب على ذلك زيادة تأكسد الغذاء وعملية التحول الغذائي ويؤدي بالتالي إلى نقص في وزن الجسم كما تزداد دقات القلب ويرتفع ضغط الدم ويزداد التهيج العصبي وقد يكون التضخم مصحوباً بجحوظ في العينين ومن هنا جاءت التسمية . أما علاجه فقد يلجأ بعض الأطباء إلى بتر جزء من الغدة الدرقية أو يعالجون بمركبات طبية أخرى.

أما نقص إفراز الغدة الدرقية فيؤدي إلى ظهور حالتين أو مرضين في الإنسان هما :

- 1- نقص إفرازات الغدة في مرحلة الطفولة يؤثر على نمو الجسم، والنضوج العقلي ، ويسبب مرض القصر أو ما يعرف بالقماءة فيبدو الجسم قصيراً والرأس متسعاً والرقبة قصيرة. كما أن نقص الهرمون يؤثر على تطور خلايا الجسم خاصة الدماغ وبالتالي تؤثر على النضوج العقلي للطفل وقد تسبب له تخلفاً عقلياً دائماً وتأخراً في النضوج الجنسي.
- 2- نقص إفرازات الغدة في الأشخاص البالغين تسبب مرض الميكسيديما ويصاب الشخص بجفاف في جلده وقلة الشعر، ونقص في النشاط العقلي والجسمي. كما يؤدي إلى زيادة في وزن الجسم لدرجة السمنة المفرطة وهبوط في مستوى التمثيل الغذائي فلا يتحمل البرودة. كما يتعب الشخص المصاب بسرعة خاصة وأن دقات القلب تتعاضد وتتباطأ ويقل ضغط الدم. ويعالج المرضان بهرمونات الغدة الدرقية أو مستخلصاتها ولا بد دائماً من استشارة الطبيب المختص.

ثالثاً : الغدد جارات الدرقية :

وهي أربع غدد صغيرة الحجم تقع داخل أو على جانبي الغدة الدرقية ، وأهم الهرمونات التي تفرزها هي :

- أ- هرمون جارات الدرقية : وهو هرمون بروتيني مسؤول عن تنظيم أو ثبات نسبة الكالسيوم والفسفور في الدم وذلك عن طريق تنظيم عملية التمثيل الغذائي لعنصري الكالسيوم والفسفور في الجسم. وعليه فإن أية زيادة في هذه العناصر الغذائية يؤدي إلى ترسيبها واندماجها مع العظام، أو تفرز عن طريق الجهاز البولي إذ إن الكلتيين تتخلص من هذه المواد والتي تزيد عن نسبة معينة في الجسم .

إن زيادة أو نقصان إفراز هذا الهرمون تسبب حالات غير مرغوبة في الجسم وعليه ، فإن زيادة إفرازه يعني زيادة في تركيز الكالسيوم في الدم وبالتالي يتخلص الجسم من الكمية الزائدة عن طريق الكليتين ، لكن هذه الزيادة تكون على حساب كالسيوم العظام لا الغذاء مما يسبب ليونتها وتعرضها للكسر بسهولة. أما نقصان إفراز الهرمون فيسبب نقصاً في تركيز الكالسيوم في الدم وبالتالي يؤدي إلى تأثيرات عصبية وعضلية وكيميائية ، حيث يؤدي ذلك إلى تشنج الأعصاب ويصبح الشخص متوتر الأعصاب وسريع الاندفاعات العاطفية وتنقبض العضلات انقباضات متتالية. ولهذا يقترح البعض أن هذه الغدد (جارات الدرقية) هي سبب التغييرات اليومية في الأمزجة التي نصادفها جميعاً. ولهذا يطلق عليه أحيانا (بغدد المزاج).

وإذا اعتبرنا هرمون Calcitonin وعمله وهرمون Parathyroid فإننا نجد أن الهرمونين يشكلان آلية دقيقة لتنظيم نسبة الكالسيوم في الدم (10 ملغم / سم³ دم) وأن إنتاجها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بكمية الكالسيوم في الدم ، وتأثير أحدهما مضاد للآخر فبينما نجد الأول يعمل على منع انطلاق الكالسيوم من العظام ، نجد الثاني يساعد على انطلاق الكالسيوم من العظام؛ وكل هذا وذاك للمحافظة على نسبة متزنة من الكالسيوم في بلازما الدم.

رابعاً : غدة البنكرياس :

بالرغم أن البنكرياس يعتبر من الغدد الملحقة للقناة الهضمية إلا أنه يعتبر أيضاً من الغدد المشتركة التي تجمع بين الغدد ذات الإفراز الخارجي والغدد الصماء ، فهو يقوم بصب أنزيماته الهاضمة في الإثني عشر عن طريق قناة خاصة به في الدم مباشرة وذلك من خلايا غدية صغيرة متخصصة تعرف بجزر لانجرهانس.

تفرز غدة البنكرياس هرمونين لهما علاقة مباشرة باستخدام السكر في الجسم ، وبالتالي المحافظة على مستوى ثابت من السكر في الدم والتي تبلغ حوالي (120) ملغم سكر / 100 سم³ دم ، و الهرمونان هما :

أ - هرمون الإنسولين وهو هرمون بروتيني يتكون من سلسلتين من البروتين : الأولى تعرف بسلسلة (أ)

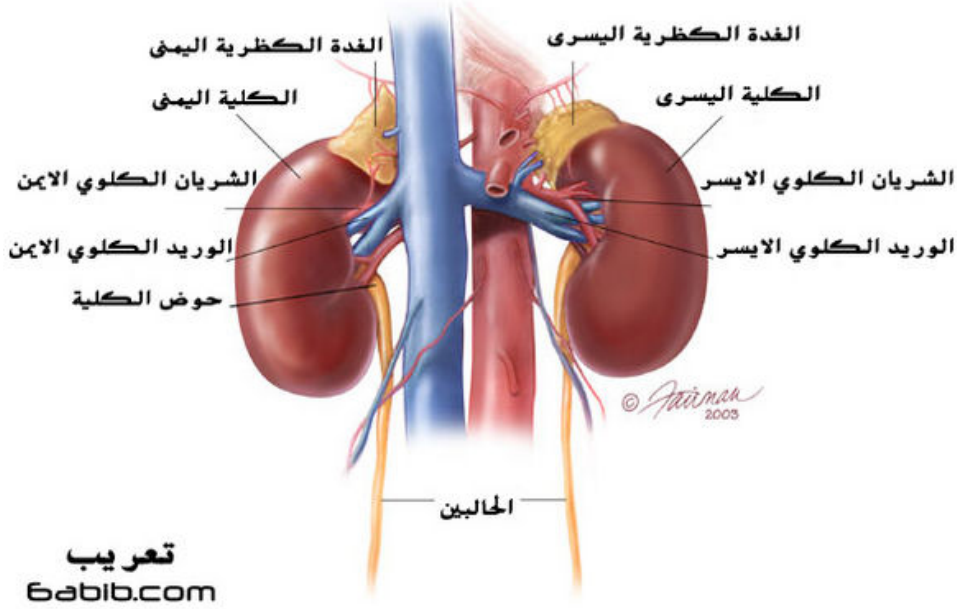
وتتكون من (21) حامضاً أمينياً، والثانية سلسلة (ب) وتتكون من (30) حامضاً أمينياً. ويعمل الأنسولين على خفض تركيز سكر الجلوكوز بالدم وذلك عن طريقين:

- 1- الحض على أكسدة الجلوكوز في خلايا وأنسجة الجسم، حيث وجد أن الإنسولين ضروري لمرور السكريات الأحادية (ما عدا الفركتوز) من خلال غشاء الخلية إلى داخلها حتى يمكن استخدامه .
- 2- التحكم بالعلاقة بين الجللايكوجين المخزن والجلوكوز المنفرد في الدم، فهو يشجع تحول الجلوكوز إلى جللايكوجين أو إلى مواد دهنية تخزن في الكبد والعضلات أو أنسجة الجسم الأخرى.

ب- هرمون الجلوكاجون : وهو هرمون بروتيني أيضاً يعمل تماماً عكس هرمون الإنسولين وذلك برفع تركيز الجلوكوز بالدم ويكون ذلك عن طريق تحويل الجللايكوجين المخزن بالكبد فقط إلى جلوكوز. وبناء على ما سبق فإنه إذا ما عجز البنكرياس عن إفراز هرموناته فإن ذلك يؤدي إلى زيادة ملحوظة في نسبة السكر في الدم والذي لا يلبث أن يفرز مع البول عن طريق الكليتين ويسبب ما يعرف بمرض السكري والذي من أعراضه ، بالإضافة إلى وجود السكر في البول ، زيادة كمية البول زيادة ملحوظة مما يسبب فقدان كمية كبيرة من الماء والسكر، ولهذا يشعر الشخص المصاب بالعطش والجوع كما ينقص وزن الجسم تدريجياً لسرعة نفاذ الجللايكوجين المدخر في الكبد والعضلات. ويعالج مرض السكري عادة بإعطاء المريض هرمون الإنسولين والذي يصنع من مستخلصات البنكرياس أو البكتيريا بشكل تجاري مما يوفر العناية على ملايين الأشخاص المصابين بهذا المرض.

خامساً : الغدد الكظرية (فوق الكلوية) :

وهما غدتان متناظرتان تقع كل غدة فوق كلية واحدة، وتنقسم كل غدة إلى نسيجين : نسيج خارجي يدعى القشرة، ونسيج داخلي مركزي ويدعى النخاع.



الشكل (31)

وتفرز الغدد عدداً كبيراً من الهرمونات التي تفرزها القشرة تختلف عن نظيرتها التي يفرزها النخاع وهي يلي :

1- **هرمونات القشرة** : تفرز القشرة هرمونات عديدة تعتبر ضرورية للحياة وتصنف حسب وظيفتها إلى ثلاث مجموعات هي:

أ- مجموعة الهرمونات السكرية مثل كورتيزول وكورتيكوستيرون ولهما علاقة قوية بعملية التمثيل الغذائي و ضد الالتهابات. كما يعملان على تحول المواد غير السكرية كالأحماض الأمينية والدهون إلى جلوكوز. وهذه الخطوة ضرورية للحياة ، حيث أن معظم طاقة الجسم تكون مخزنة على شكل دهون وأحماض أمينية والتي لا بد من تحولها إلى سكر لاستخلاص الطاقة منها كما تستخدم الهرمونات في حالات الالتهاب لإزالة الشعور بالألم كما في حالات الروماتيزم والحساسية إلا أنه يجب استخدامها بعناية كبيرة مع استشارة الطبيب المختص لأن الخطأ في استعمالها قد يقلل من مقاومة الجسم لحالات العدوى.

ب- مجموعة الهرمونات المعدنية مثل الدرستيريون وديوكسي كورتيكوستيرون ، وتعمل على توازن وتنظيم عمليات التمثيل الغذائي للأملاح والماء ، كما تنظم كمياتها التي تخرج مع البول ، فهي تشجع على سبيل المثال ، إعادة امتصاص أملاح الصوديوم والكلور بينما تشجع التخلص من أملاح البوتاسيوم في الكليتين وربما يرجع ذلك إلى أن الصوديوم يوجد بقله في الغذاء بينما يتوفر البوتاسيوم بكثرة نسبياً ، وهكذا تعمل هذه الهرمونات على توازن الأملاح المعدنية في الدم.

ج- مجموعة الهرمونات الجنسية أو مجموعة الستيرويدات وتشمل الهرمونات الذكرية والأنثوية فالهرمونات تستستيرون و استروجين ، و بروجستيرون على الرغم أنها تفرز وتنتج من الغدد الجنسية إلا أنه وجد أن قشرة الغدة الكظرية لها دور في إفراز هرمونات لها نشاط مشابه للهرمونات والهرمونات الجنسية المذكورة. ولهذا إذا حدث اختلال بين توازن هذه الهرمونات والهرمونات الجنسية المفترزة من الغدد المختصة ، فإن ذلك يؤدي إلى ظهور صفات وعوارض الرجولة في النساء كخشونة الصوت وزيادة قوة العضلات ونمو الشعر في الوجه ، وفي الذكر يؤدي إلى ظهور علامات الأنوثة كندرة الشعر ، ونعومة الصوت ، وكبر الأثداء ، وقد يؤدي ذلك إلى ضمور الخصيتين خاصة إذا حدثت تورمات في قشرة الغدد.

2- هرمونات النخاع يفرز نخاع الغدة الكظرية هرمونين متشابهين في التركيب والتأثير لحد كبير هما :

أ- هرمون الأدرينالين أو أبي نيفرين.

ب- هرمون نور أبي نيفرين ويمكن تلخيص أثرهما بما يلي :

1- لهما دور هام في التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية ، إذ يعملان على زيادة نسبة سكر الجلوكوز في الدم عن طريق الإسراع في تحويل جلايكوجين الكبد إلى جلوكوز في الدم وتحويل جلايكوجين العضلات إلى حامض لاكتيك في الدم؛ ويرافق ذلك إنتاج طاقة مباشرة بالعضلات في حين يتحول الحامض في النهاية إلى جلايكوجين في الكبد وهكذا.

2- تعمل على توسيع الأوعية الدموية في الجلد والعضلات وذلك لإتاحة الفرصة لتوصيل الدم الكافي لها.

3- انقباض الأوعية الدموية مما يؤدي إلى رفع ضغط الدم وزيادة سرعة دقات القلب لضخ كميات كبيرة من الدم إلى العضلات ، يصاحب ذلك سرعة في التنفس لتزويد الدم بكمية كافية من الأكسجين وبالتالي تزويد العضلات بهذا الأكسجين . والجدير بالذكر ، أن هذين الهرمونين يزداد إفرازهما بكثرة في حالات الخوف والاضطرابات أو الانفعالات النفسية للإنسان ، أو في حالة شعور الإنسان (أو الحيوان) أنه في حالة غضب أو شعور بالمشاجرة أو العدوانية أو الدفاع .. أو المفاجأة ، كل ذلك يؤدي إلى إنتاج طاقة كبيرة للتصرف إزاء حالات الطوارئ هذه مما يؤدي للإنسان للقيام بعمل فوق طاقة الناس أحياناً . ولذا يطلق على هذه الهرمونات (بهرمونات الطوارئ). كما يزداد إفرازها أيضاً عند نقص جلوكوز الدم أو التعرض للبرودة. كما نلاحظ أن عمل هذه الهرمونات معاكس لعمل هرمون الإنسولين علماً بأنهما ينبهان بعضهما البعض للإفراز.

سادساً: الغدد التناسلية :

بالإضافة إلى وظيفة الغدد الجنسية (الخصية والمبايض) في إنتاج الخلايا التناسلية وتشكيل الصفات التناسلية ، فإنها تقوم بإفراز هرمونات جنسية تودي إلى التمايز الجنسي بين الذكر والأنثى بعدد من الخصائص والصفات تسمى الصفات الجنسية الثانوية. هذه الصفات تختص بالمظهر ، والسلوك والطباع ، والخصائص النفسية وغيرها ، والتي تتضح بشكل قوي للغاية في مرحلة الشيخوخة.

تتكون الهرمونات الجنسية في خلايا خاصة تعرف بالخلايا البينية في الخصى والمبايض وذلك نتيجة لتأثير الهرمونات المنبئه للغدد الجنسية التي يفرزها الفص الأمامي للغدة النخامية وهذه الهرمونات هي :

1- الهرمونات الذكرية وتسمى الإندروجينات وتفرز هذه الهرمونات من الخصيتين وأهمها :

أ- هرمون التستستيرون وهو مسؤول عن إظهار الصفات الجنسية الثانوية الذكرية كخشونة الصوت وقوة العظام والعضلات ونمو الشعر في الوجه والذقن؛ وكذلك نمو العضو الذكري وكيس الصفن والبروستاتا والحويصلات المنوية والبربخ . ولهذا فإن إزالة الخصيتين تؤدي إلى اختفاء تدريجي في الصفات الجنسية الذكرية. هذا ، وقد أمكن تحضير هرمونات الخصية صناعياً وتستخدم في علاج بعض الأحوال

المرضية خاصة المتعلقة بالحيوية والنشاط الجنسي.

2- الهرمونات الأنثوية وتدعى بالإستروجينات تفرز هذه الهرمونات من المبيض علاوة على إنتاج البويضات، وترجع أهميتها إلى إبراز وتطوير نمو الصفات الثانوية الأنثوية كنمو الأثداء ونعومة الصوت وحدوث الحيض وتوزيع الشعر في الجسم وترسيب الدهن في أماكن معينة في الجسم ونمو الأعضاء الجنسية الأنثوية.

ومن أهم هذه الهرمونات (الأنثوية) ما يلي:

أ- مجموعة من الهرمونات الأنثوية تعمل على تهيئة بطانة الرحم وزيادة سمكه كما تعمل على نمو الصفات المميزة للأنثى ونمو الأعضاء التناسلية. ومن هذه الهرمونات الإستراديول والإسترون والإستريول ونقص إفراز هذه الهرمونات يؤدي إلى ضمور تدريجي في الأعضاء الجنسية والصفات الثانوية الأنثوية.

ب- الجسم الأصفر بعد انفجار حويصلة جراف وخروج البويضة يتكون الجسم الأصفر مكانها على سطح المبيض. بالإضافة إلى أنه يمنع تكوين بويضات جديدة، فهو يقوم بإفراز الهرمونات التالية:

1- هرمون البروجسترون ويعمل على تهيئة الرحم لاستقبال البويضة المخصبة وتطور الجنين كما يؤمن الظروف الطبيعية لاستمرار الحمل.

2- هرمون ريلاكسين ويعتقد أنه يمنع انقباض عضلات الرحم أثناء الحمل؛ كما يهيئ الفراغ الكافي لنمو الجنين واتساع عظام الحوض عند الولادة ويساعد أيضاً في نمو الأثداء استعداداً لتكوين الحليب.

سابعا : الغدة الصنوبرية :

وهي غدة بيضاء صغيرة الحجم تزن 0.1 غم شكلها يشبه كوز الصنوبر وتبدو على هيئة نتوء في السطح العلوي للدماغ بين نصفي الكرة المخيين، ويطلق عليها أحيانا اسم الجسم الصنوبري. تتصف هذه الغدة بكثرة الأوعية الدموية المتصلة بها مما يدل على قيامها بنشاط فسيولوجي كبير لم يعرف بشكل

دقيق حتى الآن، إلا أن بعض التقارير العلمية تشير إلى أن استئصال هذه الغدة يؤدي إلى تحول الحيوان الصغير إلى حيوان بالغ، وهذا دعا بعض العلماء للافتراض بأن لهذه الغدة علاقة بإيقاف أو منع النضج الجنسي عن الحيوان بوقت مبكر كما يعتقد العلماء أن جزءاً معيناً من هذه الغدة هو العين الثالثة في الحيوانات الفقارية القديمة تساعد على الإبصار. هذا وقد أثبتت بعض التجارب العلمية الحديثة حساسية هذا الجزء للضوء. أما بالنسبة للإفرازات الهرمونية فلم يمكن عزل أي هرمون من هذه الغدة إلا هرموناً واحداً يدعى هرمون الميلاطونين وهو هرمون نشط في الحيوانات البرمائية وربما له علاقة باللون فيها وبالتالي التخفي عن الأنظار.

ثامنا : الغدة التيموسية :

غدة تقع في الصدر عند تفرع القصبة الهوائية إلى شعبتين فوق القلب. وتوجد الغدة في معظم الفقاريات عندما تكون صغيرة السن ثم لا تلبث أن تضمر تدريجياً بعد النضج الجنسي. يعتقد أن هذه الغدة تفرز هرمونات لها علاقة بإكساب الجسم صفة المناعة لجميع الخلايا اللمفاوية في الجسم. كما ذكر حديثاً أن الغدة مصدر للخلايا اللمفاوية التي تسبح مع تيار الدم وتستقر في الطحال والعقد اللمفاوية وتصبح مسؤولة عن إنتاج الأجسام المضادة الضرورية لمقاومة الأمراض.

تاسعا : هرمونات القناة الهضمية :

على الرغم أن أعضاء القناة الهضمية ليست غدداً صماء إلا أنها تفرز هرمونات بصورة متسلسلة مرتبة بشكل متناسق ، وأهم هذه الهرمونات هي :

1- هرمونات المعدة: يفرز الجزء السفلي للمعدة هرموناً واحداً هو :

- هرمون الجاسترين وجد أن مرور الطعام إلى المعدة ينشأ عنه إفراز هذا الهرمون في دم الشخص الذي بدوره ينبه الغدد المعوية لإفراز عصارتها المعوية خاصة حامض الهيدروكلوريك لهضم الغذاء. كما ينبه هذا الهرمون عضلات المعدة للتحرك . هذا ويلاحظ أن ميزة هذا الهرمون أنه يفرز من المعدة ليؤثر على المعدة نفسها لا على عضو آخر كبقية معظم الهرمونات الأخرى. ويتوقف إفرازه عندما يزداد تركيز حامض الهيدروكلوريك في المعدة عن حد معين.

2- هرمون الأنثى عشر : وجد أن ملامسة محتويات الكتلة الغذائية الآتية من المعدة وخاصة حامض الهيدروكلوريك والأحماض الدهنية لسطح الغشاء المخاطي المبطن للإثني عشر ينبه إفراز الهرمونات التالية :

أ- هرمون السكرتين : ويفرز بتأثير حموضة الطعام ويستجيب له البنكرياس بإفراز عصارة بنكرياسية غزيرة غنية في بايكربونات الصوديوم وفقيرة في الأنزيمات ويرسلها إلى لأثني عشر لمعادلة حموضة الكتلة الغذائية.

ب- هرمون البنكريوزايمين ويفرز بتثبيته من المواد الغذائية البروتينية الموجودة في الكتلة الغذائية ويسبب إفراز عصارة بنكرياسية غنية في أنزيمات البنكريات الهاضمة.

ج- هرمون الكوليسيستوكينين : ويفرز بتأثير المواد الدهنية الموجودة في الغذاء وتستجيب له الحويصلة المرارية لتصب محتوياتها في الإثني عشر.

د- هرمون الإنتيروجاسترون ويفرز بتأثير المواد الدهنية في الطعام ويعمل على وقف حركة المعدة كما يوقف إفرازاتها أيضاً.

هـ- هرمونات الأمعاء : تفرز بطانة جدران منطقة الصائم من الأمعاء الدقيقة هرمونات أهمها :
أ- هرمون الإنتيروكربينين : ويفرز بتأثير نواتج الهضم الجزئي للبروتينات (الببتونات) الموجودة في الغذاء والذي بدوره ينبه جدران الأمعاء الدقيقة بأكملها لصب إفرازاتها الهاضمة من أجل إتمام عملية هضم الغذاء.

عاشراً : هرمونات المشيمة :

المشيمة عبارة عن تركيب مؤقت ، تتكون في جدار الرحم للمرأة الحامل وعن طريقها يتم انتشار الغذاء والأكسجين من الأم إلى الجنين أو العكس وعلى الرغم من أن المشيمة ليست غدة صماء إلا أنها

تفرز الهرمونات التالية:

- أ- هرمون الإستروجين : تفرز المشيمة كميات كبيرة من الإستروجين تعمل على تعزيز إتمام عمل هرمونات الإستروجينا المفرزة من المبيض في الأنثى ، كما تعمل أيضاً على إيجاد توازن مع هرمون البروجستيرون.
- ب- هرمون البروجستيرون : يعمل على تعزيز وإتمام عمل هرمون البروجستيرون المفرز من المبيض وذلك لإحكام استمرار عملية الحمل.
- ج- الهرمونات الكورونية وتعمل على تنشيط الجسم الأصفر للاستمرار في إفراز هرمون البروجستيرون الذي بدوره يمنع إفراز الهرمون المنشط للحوصلة F.S.H وبالتالي عدم نضوج حويصلة جراف جديدة طيلة فترة الحمل.

أسئلة الوحدة السادسة

- 1- يوجد في جسم الإنسان ثلاثة أنواع من الغدد اذكرها ؟
- 2- ما الغدد الصماء؟
- 3- ما أهمية غدة البنكرياس لجسم الإنسان؟

المراجع المستخدمة

- 1- كتب علم الأحياء ، الصف الأول والثاني الثانوي ، وزارة المعارف - المملكة العربية السعودية
- 2- في علم وظائف الأعضاء ، د. بهاء الدين سلامة ، دار الفكر العربي - القاهرة ؛ مصر
- 3- علم التشريح ، د. إحسان شرف د. كمال ميره ، مؤسسة الثقافة الجامعية - الاسكندرية ؛ مصر
- 4- الفيزيولوجيا البشرية ، دمنير البيطار وآخرون ، منشورات جامعة دمشق - سوريا
- 5- **Anatomy and Physiology in health and illness** , Kathleen J. W. Churchill Livingstone, Edinburgh , London , Melbourne and New york 1987 , Sixth Edition .
- 6- **The Language of Medicine** , Davi-Ellen Chabnaer , W. B Saunders Company , Third Edition .
- 7- **Medical Terminology** , Barbara J. Cohen , J. B. Lippincott Company .
- 8- **Physiology and Anatomy** , Chemical Engineering Institutes , Scientific Enterprises , Inc.
- 9- **Handbook of Electromedicine** , Johannes Patzold - Heinz Kresse , Siemens , John Wiley & Sons .
- 10- **Physiology of Respiration** work book by Siemens

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
1	- الوحدة الأول - المصطلحات الطبية
2	مقدمة
5	الهيكل الأساسي للكلمة
7	أشكال الربط (البادئات واللاحقات)
10	اللاحقات
12	البادئات
14	أسئلة الوحدة الأول
18	- الباب الثاني - الجهاز التنفسي
19	مقدمة
20	تركيب الجهاز التنفسي
23	وظيفة الجهاز التنفسي
28	ميكانيكية التنفس
31	العوامل المؤثرة على عمليات التنفس
32	أسئلة الوحدة الثاني
33	- الوحدة الثالث - الجهاز الهضمي
35	مكونات الجهاز الهضمي
42	الهضم وإفرازات الجهاز الهضمي
47	أسئلة الوحدة الثالث
48	- الباب الرابع - أعضاء الإحساس
48	مقدمة
49	حاسة الشم
50	حاسة التذوق
52	الإبصار والعين

رقم الصفحة	الموضوع
56	كيف ترى الأجسام ؟
57	حاسة السمع والأذن
60	كيف تسمع الأصوات ؟
61	حاسة اللمس
62	أسئلة الوحدة الرابعة
63	- الوحدة الخامسة - الجهاز الإخراجي
63	مقدمة
64	مكونات الجهاز الإخراجي
65	الجهاز البولي
72	تكوين العرق والتخلص منه
72	الأمراض الشائعة
75	أسئلة الوحدة الخامسة
77	الوحدة السادسة- الغدد الصماء
78	مقدمة
79	انواع الغدد بالجسم
81	الغدة النخامية
85	الغدد جارات الدرقية
86	غدة البنكرياس
87	الغدة الكظرية/فوق الكلوية
90	الغدة التتاسلية
91	الغدة الصنوبرية
92	الغدة التيموسية
92	هرمونات القناة الهضمية
93	هرمونات المشيمة

