ـــــ الفصل الأول ـــــ
{ الاسماك والبرمائيات}
{ الأسماك}

*** خصائص الحبليات** :
1- لها حبل عصبي ظهري أنبوبي 2- لها حبل ظهري 3- لها جيوب بلعومية 4- لها ذيل خلف شرجي .

*** خصائص الفقاريات :**

1 ـ العمود الفقري : انظر شكل 1-1 صفحة 12
سلسلة من الفقرات تحيط بالحبل العصبي لحمايته ، ويعمل كعصا قوية ومرنة تستند عليه العضلات فيساعد الحيوان على الحركة (السباحة أو الركض)

تتكون الهياكل الداخلية للفقاريات من :
العظام (الصلبة) أو الغضاريف (الصلبة والمرنة)

2 ـ العرف العصبي : انظر شكل 2-1 صفحة 13
وهو مجموعة من الخلايا تكونت من الحبل العصبي . حيث تساهم في تكوين بعض الاجزاء الهامة (كالدماغ و الجمجمة و بعض اعضاء الحس و الجيوب البلعومية و بعض الغدد) .

3 ـ تتميز الفقاريات بوجود: أعضاء داخلية (كلى ، كبد ، قلب) و لها جهاز دوري مغلق .

*** طوائف الفقاريات** :
1- الاسماك 2- البرمائيات 3- الزواحف 4- الطيور 5- الثديات

ـ الأسماك ـ

*** خصائص الأسماك :**

ـ المعيشة :
تعيش في البيئات المائية بمختلف أنواعها .

ـ الحجم :
من صغيره جدا بحجم ظفر الانسان الى 18 متر

ـ الفكوك : انظر شكل 4-1 صفحة 14
تنشأ وتتكون من الاقواس الخيشومية ، وظيفتها (الافتراس و الدفاع عن النفس)

ـ الزعانف المزدوجة : انظر شكل 5-1 صفحة 14
تركيب يشبه المجداف ، مثل الزعانف الحوضيه والزعانف الصدريه .
وظيفتها التوازن والحركه وتغيير اتجاه الحركه وتساهم مع الفكوك في الافتراس

ـ القشور : انظر شكل 6-1 صفحة 15

تراكيب صغيره مسطحه تشبه الصفيحه تغطي الجسم ولها عده أنواع (مشطية ، قرصية، صفائحية ، معينة لامعة)

ـ الخياشيم : انظر شكل 7-1 صفحة 16
خيوط رقيقه مغطاه بصفائح خيشوميه رقيقة ، تحتوي على اوعيه دموية يجري الدم فيها عكس جريان الماء ؟
وظيفتها (استخلاص الاكسجين من الماء و طرح ثاني اكسيد الكربون)
الغطاء الخيشومي يغطي الخياشيم لحمايتها ويساهم في ضخ الماء القادم من الفم عبر الخياشيم .

بعض الاسماك تتنفس خارج الماء لفترة قصيرة بطرق اخرى مثل (اشباه الرئات او عن طريق الجلد الرطب)

ـ جهاز الدوران : انظر شكل 8-1 صفحة 16
جهاز دوري دموي مغلق له دورة دموية مغلقة واحدة
من القلب إلى الخياشيم إلى الجسم إلى القلب مرة أخرى .
والقلب يتكون من حجرتين فقط (**اذين** يستقبل الدم من الجسم) (**بطين** يضخ الدم من القلب الى الخياشيم و منها الى انحاء الجسم)

ـ التغذية و الهظم : انظر شكل 9-1 صفحة 17
تحصل على غذائها من الماء بعد طرق : (الافتراس ـ تصفيته من الماء ـ الترمم وامتصاص المواد العضويه) .
فم ـ مريء ـ معدة ـ لبعضها معي اعور ـ امعاء يتم فيها معظم الهضم

المعي الاعور عباره عن اكياس بوابيه بين المعدة والامعاء تفرز انزيمات هاضمه وتمتص الغذاء الى الدم
الكبد والبنكرياس والحوصله الصفراويه تفرز عصارات هاضمه تساعد على الهضم

ـ الإخراج :
يتم التخلص من الفضلات من خلال الوحدات الانبوبية الكلوية (النفرون) المكونة للكلى وبعض الفضلات من خلال الخياشيم .
و ذلك للمحافظة على اتزان الماء و الملح في الجسم .

ـ الدماغ و الحواس : انظر شكل 10-1 صفحة 18
يتكون الجهاز العصبي من **حبل الشوكي و دماغ** يتكون من (مخ ـ مخيخ ـ نخاع مستطيل)

المخ : يقوم بتنسيق المعلومات التي يستقبلها الدماغ
المخيخ : تنسيق الحركه والمحافظه على الاتزان
النخاع المستطيل : تنظيم عمل الاعضاء الداخليه

المستقبلات الشميه : للاحساس بالروائح
العيون : للابصار و الرؤية الملونة
جهاز الخط الجانبي : للاحساس بحركة الماء و التوازن .

- **التكاثر :** انظر شكل 11-1 صفحة 19
الاخصاب إما :
معظمها خارجي بما يعرف بالتبويض .
بعضها داخلي مثل اسماك القرش (وقد ينمو الجنين داخل جسم الانثى او خارجها)
تضع الاناث عدد كبير من البيض لان الحيوانات الاخرى تتغذى عليه
معظم الاسماك لا تعتني بصغارها .

- **الحركة** : انظر شكل 12-1 صفحة 19
- من خلال انقباض مجموعات عضليه على جانبي الجسم تؤدي الى تحريك جسمها كاملا او الذيل فقط .
- معظمها انسيابيه و يغطي جسمها مخاط ليقلل الاحتكاك بالماء .
- **الزعانف** لتغيير الاتجاه و المناورة.
- **مثانة العوم** : هو كيس يملأ بالغازات من الدم . يوجد في الاسماك العظمية للتحكم في عمق الغوص .

* تصنيف الاسماك : لها ثلاث طوائف

أ - الاسماك اللافكيه : انظر شكل 13-1 صفحة 20
مثل اسماك الجريث (الكانسة) و الجلكي (المتطفلة التي تمتص دماء الحيوانات).
لها حبل ظهري و ليس لها فكوك او زعانف مزدوجة او هيكل عظمي او قشور .

ب - الاسماك الغضروفيه : انظر شكل 14-1 صفحة 21
مثل اسماك القرش والورنك واللخمه .
- الفم بطني و الجسم مغطى بقشور صفائحية .
- الهيكل غضروفي يتكون من الغضاريف للمرونه وكربونات الكالسيوم للقوه
- معظمها مفترسه تمتلك اسنانا حاده وعضلات قويه
- وبعضها لا تمتلك اسنان ذات تغذيه ترشيحيه مثل قرش الحوت

- يستطيع سمك القرش الاحساس بالمواد الكيميائيه في الماء على بعد 1 كيلو متر
- يستطيع سمك القرش الاحساس بالاهتزازات في الماء من **خلال الخط الجانبي**

ج - الاسماك العظميه : انظر شكل 15-1 صفحة 22
- الهيكل عظمي
- تصنف الى مجموعتين هما
1- الاسماك العظميه شعاعيه الزعانف : (الزعانف مدعمه بتراكيب تشبه الاشواك)
2 - الاسماك العظميه مجزأة الزعانف : (الزعانف مدعمه بعضلات ومفاصل) تشبه التي في رباعيات الاطراف

بيئه الاسماك

الاسماك تعتبرمصدر مهم للغذاء في كل الانظمة المائية وتعتبر كمؤشر حيوي لصحه النظام البيئي المائي .
- هنالك نشاطات بشرية تؤثر على أعداد الاسماك وتنوعها مثل :
أ - تغيير الموطن : انظر شكل 16-1 صفحة 23
مثل بناء السدود في الانهار والجداول والتي تمنع هجره الاسماك مثل السلمون .

ب ـ التلوث : حيث يقلل من نوعيه المياه وجودتها سواء المياه العذبة مثل الانهار والبحيرات او المياه المالحة مثل البحار مما يقلل عدد الاسماك وتنوعها .

{ البرمائيات }

*** التكيفات للانتقال والعيش على اليابسة :** انظر جدول 1-1 صفحة 25

الجدول 1–1	التكيُّفات للعيش على اليابسة	
الظروف في الماء	الظروف على اليابسة	تكيُّفات الفقاريات للعيش على اليابسة
لِلماء قوة طفو تُعاكس قوة الجاذبية.	• قوة طفو الهواء أقل من قوة طفو الماء 1000 مرة تقريبًا. • يجب أن تتحرَّك الحيوانات عكس قوة الجاذبية.	تكون الأطراف والأجهزة العضلية والهيكلية للمخلوقات الحية البريَّة أقوى.
الأُكسجين يذوب في الماء، ويجب أن يُستخلص عن طريق الخياشيم من خلال دورة دموية تتحرك عكس اتجاه التَّيار المائي.	• يتوافر الأُكسجين على اليابسة أكثر من توافره في الماء 20 مرة على الأقل.	يُمكن لحيوانات اليابسة أن تحصل على الأُكسجين من الهواء بشكل فعَّال أكثر من الماء؛ بسبب رئاتها.
يحتفظ الماء بالحرارة، لذا لا تتغيَّر درجة حرارة الماء بسرعة.	• تتغيَّر درجة حرارة الهواء أسرع من درجة حرارة الماء. • قد تتغيَّر درجة الحرارة اليومية بمقدار 10°C بين النَّهار والليل.	أظهرت حيوانات اليابسة تكيُّفات سلوكية وفيزيائية؛ لكي تحمي نفسها من درجات الحرارة العالية.

❁ *التكيفات للعيش على اليابسة* :

الظروف في الماء	الظروف على اليابسة	تكيف الفقاريات للعيش على اليابسة
قوة طفو الماء تعاكس قوة الجاذبية	قوة طفو الهواء أقل كثيرا من قوة طفو الماء + تحرك الحيوانات عكس الجاذبية الأرضية	الأطراف والأجهزة العضلية والهيكلية للحيوانات البرية أقوى
الأكسجين يذوب في الماء ويستخلص عن طريق الخياشيم	نسبة الأكسجين على اليابسة أكثر من نسبته في الماء	الرئات تستخلص الأكسجين من الهواء بشكل فعال أكثر من استخلاص الخياشيم له في الماء
لا تتغير درجة حرارة الماء بسرعة	تتغير درجة حرارة الهواء أسرع من الماء فتتغاير درجات الحرارة بين الليل والنهار	تتكيف حيواناتها لحماية نفسها من درجات الحرارة العالية
الصوت ينتقل أسرع في الماء لذا يستخدم جهاز الخط الجانبي للإحساس بالذبذبات	انتقال الصوت في الهواء أبطأ منه في الماء	تقوم الأذن بالإحساس بموجات الصوت التي تنتقل عبر الهواء

*** خصائص البرمائيات :** انظر جدول 18-1 صفحة 26

أهم خاصية و هي سبب التسمية :- لان في بداية حياتها تعيش في الماء وتتنفس بالخياشيم و عند البلوغ تعيش على اليابسة و تتنفس بالرئات و الجلد الرطب .
مثل أبو ذنيبة في الضفادع له ذيل و ليس له اطراف و يتنفس بالخياشيم و عند البلوغ يقصر و ويزول الذيل و تتكون الأطراف و تحل الرئات محل الخياشيم .

*** التغذية و الهضم :**
1- يرقات الضفادع اكلات اعشاب ويرقات السلمندر اكلات لحوم و لكن عند البلوغ تصبح جميعها مفترسة على اللافقاريات الصغيرة
2- الامساك بالفريسة في السلمندر بالفكوك وفي الضفدع باللسان الطويل اللزج
3- ينتقل الطعام من الفم الى المريء الى المعدة (حيث يبدأ الهضم) ثم الى الأمعاء الدقيقة (حيث يختلط بعصارات البنكرياس) و يهضم ثم يمتص الغذاء إلى الدم ثم ينتقل الغذاء الغير مهضوم إلى الأمعاء الغليظة ومنه الى فتحه المذرق أو المجمع (حجرة تستقبل فضلات الهضم و البول و الحيوانات المنوية و البويضات) .

*** الإخراج :**
يتم التخلص من الفضلات الامونيا او اليوريا من خلال الكلى

*** التنفس والدورة الدموية :** انظر شكل 19-1 صفحة 27
1- تتنفس اليرقات بالخياشيم وعبر الجلد و عند البلوغ بالرئتين و عبر الجلد و بباطن الفم .
2- الجهاز الدوري مغلق و له دورة دموية مزدوجة (دورة بين القلب والرئتين و الجلد لتزويد الدم بالاكسجين) (ودورة بين القلب وباقي أعضاء الجسم لنقل الاكسجين اليها)
3- القلب يتكون من ثلاث حجرات اذينان وبطين واحد .

*** الدماغ والحواس :** انظر شكل 20-1 صفحة 28
ـ لها دماغ ومخيخ للمحافظة على توازن الجسم وتستطيع الشم والسمع والابصار واللمس والتذوق .
ـ الغشاء الرامش: وهو جفن شفاف يغطي العين للحماية تحت الماء و من الجفاف على اليابسة .
ـ غشاء الطبلة : على جانبي الرأس لسماع الأصوات وله دور في تضخيم الصوت .
ـ متغيرة درجة الحرارة : أي لا تستطيع تنظيم درجة حرارة أجسامها من خلال الأيض . بل من خلال البيئة المحيطة .

*** التكاثر والنمو** : انظر شكل 21-1 صفحة 29
ـ الجنسان منفصلان والاخصاب خارجي والبيض بدون قشور تحميه من الجفاف و انما مغطى بمادة لزجة هلامية .

* تنوع البرمائيات:

تم تصنيفها الى ثلاث رتب هي :
رتبه عديمة الذيل ـ رتبه الذيليات ـ رتبه عديمة الاطراف

1- رتبه عديمة الذيل : انظر شكل 22-1 صفحة 29
مثل الضفادع والعلاجيم
ـ الضفادع والعلاجيم البالغة ليس لها ذيل ولها اطراف .

الضفادع	العلاجم
أرجلها طويلة	أرجلها قصيرة
جلدها رطب ناعم	جلدها جاف خشن به غدد سامة خلف الرأس
تعيش قريبة من الماء	تعيش بعيدة عن الماء

2- رتبه الذيليات : انظر شكل 23-1 صفحة 30
مثل السلمندرات و سمندلات الماء
- اجسامها طويلة ونحيفة ولها ذيل
- لها اربع ارجل وجلد رقيق رطب ولا تعيش بعيدة عن الماء .

3- رتبه عديمة الاطراف : انظر شكل 24-1 صفحة 31
مثل السيسيليا
- تشبه الديدان وليس لها اطراف
- تدفن نفسها في التربة
- الاخصاب داخلي

*** بيئة البرمائيات :** انظر شكل 25-1 صفحة 32
تناقصت أعداد البرمائيات بسبب عدة عوامل منها :
- **عوامل محلية :** جفاف الأراضي الرطبة ، زيادة رقعة البنيان ، إدخال مخلوقات حية دخيلة لبيئاتها
- **عوامل عالمية :** التغيرات المناخية ، ارتفاع الحرارة ، تناقص كمية الأمطار .

ـــــ الفصل الثاني ـــــ
{ الزواحف والطيور}
{ الزواحف }

*** خصائص الزواحف :**
مثل السحالي والسلاحف والافاعي والتماسيح .

*** البيوض الرهليه (الامنيونيه) :** انظر شكل 1-2 صفحة 42
سميت بذلك لأنها تحتوي على **الغشاء الرهلي (الامنيون)** الذي يحيط بالجنين مباشره و هو مملوء بسائل رهلي لحمايه الجنين اثناء نموه ويوجد في الزواحف والطيور والثدييات .

س / مما تتركب البيضة الرهلية الامنيونية ؟ : انظر شكل 2-2 صفحة 42
تحاط بقشره جلديه لحمايه الجنين و البيضة والسوائل من الجفاف (قد تكون صلبة كما في الطيور) . كما تحاط بأغشية على صورة أكياس مملوءة بسائل و هي كالتالي :
أ ـ الغشاء الرهلي : غشاء يحيط بالجنين مملوء بالسائل الرهلي لحمايه الجنين
ب ـ كيس المح : كيس يحصل منه الجنين على الغذاء لنموه
ج ـ كيس الممبار : كيس يستقبل فضلات الجنين
د ـ غشاء الكوريون: غشاء يوجد اسفل القشرة لحفظ سوائل البيضة والسماح بدخول الاكسجين

***الجلد الجاف و الحرشفي:** انظر شكل 3-2 صفحة 43
يحمي سوائل الجسم الداخلية ، وبسبب قساوته يحتاج الحيوان اثناء النمو لتغييره بالانسلاخ .

*** التنفس :** انظر شكل 4-2 صفحة 44
ـ تتنفس **بالرئات** حيث يتم إدخال الاكسجين الى أجسامها لإنتاج مركب الطاقة ادينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) اللازم للقيام بالوظائف الحيوية المختلفة .
ـ تتم عمليه التنفس (الشهيق والزفير) بزياده اتساع وقله اتساع التجويف الصدري وذلك بانقباض وانبساط عضلات القفص الصدري

*** الجهاز الدوري الدموي :** انظر شكل 4-2 صفحة 44
مغلق و له دورة دموية مزدوجة والقلب مكون 3 حجرات أذينان منفصلان وبطين شبه منفصل (ما عد التماسيح 4 حجرات)

*** التغذية و الهضم :** انظر شكل 4-2 و 5-2 صفحة 44
1- معظمها اكله لحوم وبعضها اكلت اعشاب والبعض الاخر قارته**.**
2- لبعض السحالي السنة طويلة لزجة لاصطياد الحشرات .
3ـ فكوك الافاعي مرتبطة بأربطة مرنة لابتلاع فرائس كبيرة الحجم ، وبعضها تفرز سموم لشل الفريسة وتحليلها .

*** الإخراج :** انظر شكل 4-2 صفحة 44
تقوم **الكليتين** بالتخلص من البول و طرحه في المجمع (المذرق) و تكون الفضلات شبه صلبة بسبب اعادة امتصاص الماء منها و ذلك للمحافظة على سوائل الجسم ومنعه من الجفاف

*** الدماغ والحواس :** انظر شكل 6-2 صفحة 45
1ـ تبصر الزواحف بالعيون
2ـ تسمع بغشاء الطبلة أو بعظم فكيها
3ـ الشم من خلال **أعضاء جاكوبسون** وهي اكياس موجودة في سقف الحلق تنتقل الرائحة اليها بواسطة لسانها .

*** تنظيم الحرارة :**
من المخلوقات متغيرة درجة الحرارة
حيث تنظم درجة حرارة اجسامها سلوكيا من خلال البيئة المحيطة اما بـ (بالسير تحت اشعة الشمس او بالبيات و السبات الشتوي او الاختباء من الحرارة في الجحور)

*** الحركة :** انظر شكل 7-2 صفحة 46

1- تتحرك بأطراف و أرجل تحمل أجسامها بعيدا عن الأرض بواسطة هياكل عظمية قوية .
2- لها مخالب للحفر والتسلق والتثبت بالأرض للسحب و الجر

*** التكاثر :**

الاخصاب داخلي ويتم وضع البيض اما :
- خارج جسم الانثى حتى يفقس و قد يتم حمايته او لا .
- او يبقى داخل جسم الانثى حتى يفقس لحمايته كما في بعض الأفاعي و السحالي .

* تنوع الزواحف

بعد انقراض الديناصورات تم تصنيفها إلى اربعة رتب هي :

*** الحرشفيات (السحالي و الافاعي) :** انظر شكل 8-2 صفحة 46

- السحالي :

(لها اربعه ارجل وجفون متحركة وغشاء طبلة وذيول طويلة)
مثل: - الإجوانا و الحرباء والحرذون والضب والورل

- الأفاعي :

(ليس لها ارجل ولا جفون متحركة ولا غشاء طبله وذيولها قصيره).
مثل : - الافعى ذات الجرس و الافعى المقرنة وكلاهما سامة
- الاناكوندا و البايثون الخضراء و البوا و هي أفاعي عاصره

*** السلحفيات (السلاحف) :** انظر شكل 9-2 صفحة 47

- بعضها مائية وبعضها برية .
- يحيط بجسمها درع واقي مؤلف من جزئين ظهري وبطني و تلتحم الفقرات والأضلاع به .
- ليس لها اسنان و حافه الفم حادة وصلبه

*** التمساحيات (التماسيح و القواطير) :** انظر شكل 9-2 صفحة 47

- لها قلب من اربع حجرات .
- لها فكوك طويلة واسنان حادة

(عندما يغلق القاطور فمه تختفي اسنانه تماما بينما تبرز الاسنان السفلية في التمساح وتكون واضحه)

*** خطمية الرأس (التواتارا) :** انظر شكل 10-2 صفحة 48

- توجد في جزر نيوزيلندا فقط ولها عرف شوكي يمتد على طول الظهر
- لها عين ثالثة في قمة الرأس للإحساس بضوء الشمس .
- ويميزها وجود صفين من الاسنان بالفك العلوي وصف بالسفلي

*** الدبناصورات :** انظر شكل 11-2 صفحة 48

- انقرضت في العصر الطباشيري
- يمكن تصنيفها الى نوعين بناء على عظمه الورك (هل تتجه إلى الأمام ام إلى الخلف)

* بيئة الزواحف

تناقص أعداد الزواحف يؤدي إلى خلل في السلاسل الغذائية ويكون ذلك بعدة أسباب منها :

أ ـ فقدان الموطن البيئي :
وذلك بتدمير بيئاتها الرطبة من اجل البناء .

ب ـ إدخال أنواع خارجية جديدة :
إدخال أنواع دخيلة تنافسها على الغذاء او تكون مفترية لها .

{ الطيور }

*** خصائص الطيور :** انظر شكل 13-2 صفحة 51
1- تشترك مع الزواحف في كونها تضع بيضا رهلي امنيوني وارجلها مغطاة بحراشف
2- تمتاز أن معظمها يطير و جسمها مغطى بالريش و عظامها خفيفة الوزن
3- جميعها لها منقار ، و هي ثابتة الحرارة .

*** ثابتة درجة الحرارة :**
ـ أي تستطيع تنظيم درجة حرارة أجسامها من خلال الأيض
ـ تبلغ درجة حرارة أجسامها 41°C وذلك بسبب الأيض العالي الذي يولد كمية كبيرة من مركب الطاقة (ATP) اللازم لانقباض العضلات أثناء الطيران .

*** الريش :** انظر شكل 14-2 صفحة 52
عبارة عن زوائد تنمو من الجلد مكونة من بروتين الكيراتين كالذي يدخل في تكوين الاظافر والشعر .
ـ وظيفته : 1- الطيران .
2- عازل يحفظ حرارة الجسم بسبب الفراغات الهوائية التي تتخلله ,
ـ أنواعه : 1- ريش محيطي(كفافي) : قصبة ذات اشواك متفرعة إلى شويكات تتماسك معا بخطاطيف يصلحها الطائر بمنقاره عندما تتكسر.
2- ريش زغبي : ناعم تحت المحيطي يحفظ على حرارة الجسم
ـ الغدة الزيتية : توجد قريبة من قاعدة الذيل ، تفرز زيتا يستخدمه الطائر في تزييت ريشه لحمايته من البلل

*** العظام خفيفة الوزن :** انظر شكل 14-2 صفحة 52
1- عظام الهيكل قوية خفيفة الوزن بسبب الفراغات الهوائية التي تملؤها .
2- العظام الملتحمة يجعلها أكثر صلابة وقوة مثل عظمة الترقوة .
3- عضلات الصدر الكبيرة والمرتبطة بعظمة القص توفر لها القوة اللازمة للطيران .

***التنفس :** انظر شكل 15-2 صفحة 53
ـ بالرئتين التي يتصل بها مجموعة من الأكياس الهوائية الخلفية والامامية
- يدور الاكسجين في عملية الشهيق والزفير في اتجاه واحد .

*** الجهاز الدوري الدموي :** انظر شكل 16-2 صفحة 54
مغلق و له دورة دموية مزدوجة و القلب مكون من 4 حجرات منفصلة اذينان و بطينان .

*** التغذية و الهظم :** انظر شكل 17-2 صفحة 55
1- الجهاز الهضمي يتكون من فم ثم مريء ثم حوصلة ثم معدة ثم قانصة ثم امعاء ثم فتحة المجمع (المذرق)

2- الحوصلة لتخزين الطعام .
3- القانصة لطحن الطعام بمساعدة الحصى الذي يبتلعه الطائر لعدم وجود الأسنان
4- مناقيرها تختلف أشكالها و وظيفتها حسب تغذيتها .

*** الإخراج :** انظر شكل 17-2 صفحة 55

1- تقوم **الكليتين** بالتخلص من البول و طرحه في المجمع (المذرق) **التي** يتم فيها اعادة امتصاص الماء
2- ليس للطيور مثانة بولية لتخفيف وزن الطائر أثناء الطيران

*** الدماغ و الحواس :** انظر شكل 18-2 صفحة 56

1- ادمغتها كبيرة (المخ والمخيخ والقشرة المخية كلها كبيرة)
2- المخيخ الكبير لتنسيق الحركة والتوازن أثناء الطيران
3- المخ الكبير لتنسيق المعلومات ويتحكم في الاكل التغريد والطيران والسلوك الغريزي
4- الجزء البصري لتنسيق المعلومات البصرية التي تستقبلها الطيور ببصرها الحاد
5- القشرة المخية مسؤولة عن الذكاء
6- النخاع المستطيل تنظيم الاجهزة الداخلية مثل التنفس وضربات القلب
7- حاسة السمع لدى الطيور قويه
8- العيون اما في :
أ - مقدمه الراس كما في الطيور المفترسة للتركيز على الفرائس
ب - على جانبي الراس كما في الطيور غير المفترسة للنظر في جميع الاتجاهات واكتشاف المفترسات

*** التكاثر :**

1- الاخصاب داخلي و تتكاثر بوضع البيض الرهلي (الأمنيوني) المحاط بقشرة صلبة .
2- يتم طرح البيض الى العش من خلال فتحة المجمع (المذرق) .
3- يتولى الأبوين احتضان البيض ورعاية الصغار واطعامها وحمايتها .

*** تنوع الطيور :** انظر جدول 1-2 صفحة 58

- تم تقسيم الطيور الى 27 رتبه بناء على مجموعة من الخصائص . (أنظر الجدول في الكتاب)
- رتبة العصافير أو الطيور الجاثمة (المغردة) تعتبر من أكبر الرتب حيث تضم 5000 نوع .

*** بيئة الطيور :**

- لها دور مهم في السلاسل الغذائية (التوازن البيئي) بصفتها مفترسات و فرائس .
- لها دور في نشر البذور وتلقيح الازهار .
- تناقصت أعدادها بسبب :

أ - تدمير الموطن البيئي :
ازاله الغابات - المبيدات الحشرية - الملوثات الكيميائية

ب - التجارة غير القانونية : انظر شكل 19-2 صفحة 59
الصيد غير المشروع بأعداد كبيرة واستخدامها كسلعة لبيعها و تربيتها في أقفاص .

ـــــ الفصل الثالث ـــــ
{ الثدييات }

* خصائص الثدييات :

*** الشعر و الغدد اللبنية :** انظر شكل 1-3 صفحة 70
أهم خاصيتان تمتاز بها الثدييات عن الطوائف الاخرى (الشعر و الغدد اللبنية)

*** الشعر :** انظر شكل 2-3 صفحة 70 و 3- 3 صفحة 71
أ ـ وظائف الشعر :
1- العزل : حيث يحافظ الشعر أو الفراء على حرارة أجسامها ويمنع فقدانها.
2- التخفي : حيث يسمح بالانسجام مع تنوع البيئة .
3- الإحساس : حيث تستخدم الفقمة شواربها لتتبع ذبذبات فريستها في ظلام الماء
4- مقاومة الماء : حيث ان الشعر في الحيوانات المائية يمنع وصول الماء الى جلدها فتحافظ على حرارة اجسامها.
5- التواصل : حيث تستخدم الغزلان ذيولها البيضاء لتنبيه أفراد باقي القطيع للهروب من المفترسات .
6- الدفاع : حيث يستخدم حيوان النيص شعره المتحور إلى إبر للدفاع ضد المفترسات .

ب ـ تركيب الشعر :
يتركب من بروتين **الكيراتين** الذي يدخل في تركيب الأظافر و المخالب و الحوافر ، والشعر على نوعين شعر طويل وتحته شعر قصير كثيف لحفظ حرارة الجسم .

*** الغدد :**
الغدد مجموعة من الخلايا تفرز سائلا يستخدم في مكان آخر من الجسم . و منها :
1- الغدد العرقية : للمحافظة على درجة حرارة الجسم
2- الغدد اللبنية : لإفراز الحليب الذي يتغذى عليه الصغار
3- غدد الرائحة : تستخدم افرازاتها لتحديد مناطقها أو لجذب شريك التزاوج .
4- الغدد الدهنية : تحافظ على جوده وسلامه جلد وشعر الحيوان .
5- غدد أخرى : تنتج الهرمونات التي تنظم الاجهزة الداخلية للمخلوق الحي مثل (النمو و انتاج البويضات)

ـ ملاحظة : انظر جدول 1-3 صفحة 72
يتكون الحليب من الماء و سكر اللاكتوز والبروتينات والدهون و تختلف نسبتها حسب معيشة الحيوان .

* مخلوقات ثابتة درجة الحرارة :
حيث تقوم بتنظيم درجة حرارة أجسامها من خلال الأيض .
ـ معدل الأيض :
هو المعدل الذي تحدث به التفاعلات الكيميائية داخل الخلية للمخلوق الحي .
ـ عند ارتفاع درجة الحرارة : يقوم الجلد بإفراز العرق الذي يتبخر فيبرد الجسم، وفي الحيوانات التي لا تفرز العرق تخرج لسانها وتلهث فيبرد اللهاث أجسامها

ـ عند انخفاض درجة الحرارة : يتوقف العرق او اللهاث ويرتفع معدل الأيض و حرق الطعام لتدفئة الجسم .

*** التغذي و الهضم :** انظر شكل 4-3 صفحة 73
يحصل الحيوان على الطاقة من خلال الأيض بحرق الطعام لتدفئة أجسامها والقيام بالوظائف الحيوية المختلفة.

ـ ملاحظة : هنالك علاقة عكسية ما بين كتله الحيوان و معدل الايض

*** أقسام الثدييات حسب تغذيتها :**
1ـ آكلات الحشرات: مثل الخلد والفار ذو الانف الطويل
2ـ آكلات الأعشاب : مثل الارانب والغزلان
3ـ آكلات اللحوم : مثل الأسود والثعالب
4ـ القارتة (آكلات الأعشاب واللحوم) : مثل الراكون والدب ومعظم الرئيسيات

ـ ملاحظة: انظر شكل 5-3 صفحة 75
يختلف تركيب الجهاز الهضمي من حيوان لآخر حسب نوع التغذية
فمثلا :
*** آكلات الأعشاب المجترات :** مثل الخراف والبقر .
1ـ الجهاز الهضمي اطول لان هضم ألياف النبات (السليلوز) يحتاج الى مده أطول .
2ـ المعدة أربع حجرات : لتعطي كفاءة اعلى في هضم النباتات قبل انتقالها الى الأمعاء .
3ـ المعي الاعور : وهو كيس بين الامعاء الدقيقة والامعاء الغليظة .
تقوم البكتيريا الموجودة به بمساعدة الحيوان على هضم السليلوز

* الاسنان : انظر تجربة 1-3 صفحة 76
تمتلك الثدييات اربعه انواع من الاسنان :
القواطع والأنياب والأضراس الامامية والاضراس الخلفية .

و تختلف أشكال الأسنان من حيوان لآخر على حسب تغذيه

*** الإخراج :**
تقوم **الكليتين** بالتخلص من البول و المحافظة على اتزان الماء و الملح في الجسم **.**

*** التنفس :** انظر شكل 6-3 صفحة 77
1ـ تتنفس **بالرئات**
2ـ عضلة الحجاب الحاجز : عضلة تقع تحت الرئتين تفصل التجويف الصدري عن التجويف البطني وهي لا توجد الا في الثدييات (بانقباضها وانبساطها تحدث عملية الشهيق والزفير)

*** الجهاز الدوري الدموي :** انظر شكل 7-3 صفحة 77
1ـ مغلق و له دورة دموية مزدوجة و القلب مكون من 4 حجرات منفصلة اذينان و بطينان .
2ـ تساهم الأوعية الدموية السطحية في المحافظة على ثبات درجة حرارة الجسم باتساعها عند ارتفاع حرارة الجسم وانكماشها عند انخفاض حرارة الجسم .

*** الدماغ و الحواس :** انظر شكل 8-3 صفحة 78

1- الدماغ : معقد جدا خاصة المخ ويليها المخيخ .

2- المخ : قشرة المخ مسؤولة عن الوعي تذكر والقدرة على التعلم .

3- المخيخ : مسؤول عن الاتزان وتنسيق الحركة .

4- لسلوك المعقد : بسبب الدماغ المعقد يمكنها تعلم وتذكر ما تعلمته وقت الحاجه ، ويمكنها جمع المعلومات من البيئة واستعمالها في حل المشكلات .

5- تختلف أهمية الحواس من نوع لآخر (البصر هام للإنسان، السمع هام للخفاش الشم هام للكلب)

*** الحركة :** انظر شكل 9-3 صفحة 79

تتحرك الثدييات بالأطراف (حسب بيئتها) فبعضها :

يركض مثل الفهد km/h110 أو **يقفز** مثل الكنغر أو **يطير** مثل الخفاش أو ي**سبح** مثل الدلفين

*** التكاثر :**

1- الاخصاب داخلي ، و ينمو الجنين داخل رحم الانثى في أغلب الثدييات .

2- الرحم : هو الكيس العضلي الذي ينمو بداخله الجنين .

3- المشيمة : يتم من خلالها حصول الجنين على الغذاء و O2 و التخلص من الفضلات CO2

4- فترة الحمل : هي الفترة التي يقضيها الجنين في داخل الرحم قبل الولادة . (حيث تزداد بزيادة حجم الحيوان) .

---

* تنوع الثدييات :

هنالك 4,500 نوع من الثدييات

*** تصنيف الثدييات :**

تم تصنيفها اعتمادا على طريقة تكاثرها إلى ثلاث طوائف هي :

*** الثدييات الأولية :** انظر شكل 10-3 صفحة 81

مثل آكل النمل الشوكي ومنقار البط

تتكاثر بوضع البيض وعندما يفقس تتغذى الصغار على الحليب من الأم .

*** الثدييات الكيسية :** انظر شكل 11-3 و 12-3 صفحة 82

مثل الأبوسوم و الكنغر و الكوالا و الولبي

1- لها كيس (جراب) من الناحية البطنية للأم .

2- فترة حملها قصيره و يولد الجنين غير مكتمل النمو .

3- يزحف الجنين الى هذا الكيس و يتغذى على الحليب و يبقى فيه حتى يكتمل نموه .

*** الثدييات المشيمية :**

1- لها مشيمة : يتم من خلالها حصول الجنين على الغذاء و O2 و التخلص من الفضلات CO2

2- تلد صغارا مكتملة النمو

3- تم تصنيفها إلى 18 رتبة . (انظر جدول 2-3 صفحة 87)

الجدول 2–3	رتب الثدييات المشيمية	
الرتبة	مثال	المُميِّزات
آكلات الحشرات	الفأر ذو الأنف الطويل ، والقنافذ، والخُلد	أنف مُدبَّب، أصغر الثَّدييات، تعيش تحت الأرض، آكلة حشرات
جلديات الأجنحة	الليمور الطائر	غشاء من الجلد يربط يديه برجليه.
الخفاشيات	الخفاش	ليلية، تستخدم الصدى، تطير، تأكل الحشرات والفواكه
الرّئيسيات	القرود، والسَّعادين	رؤية ثُنائية، أدمغة كبيرة، تعيش أغلبها على الأشجار، إبهام متقابل
الدرداوات	آكلات النمل، والدب الكسلان، والمُدرَّع	ليس لها أسنان أو ذات أسنان مثل الوتد، آكلات حشرات
القوارض	القنادس، والجرذان، والمرموط، والسَّناجب، والهامستر.	أسنان، قواطع حادَّة، آكلات أعشاب
الأرنبيات	الأرانب، والبيكة (أرنب الصخور)	الأرجل الخلفية أطول من الأمامية، مُتكيِّفة للقفز، قواطع دائمة النُّمو
آكلات اللُّحوم	القطط، والثعالب، والدببة، والفقمة، والفظ (حصان البحر)، والذئب، والظربان، وثعالب الماء، وابن عرس	الأسنان متكيِّفة لتمزيق اللَّحم، آكلات لحوم
الخرطوميات	الفيلة	خراطيم طويلة، أصبحت القواطع أنيابًا عاجية، أكبر مخلوقات اليابسة
الخيلانيات	عجل البحر، والأطوم	حركة بطيئة، رؤوس كبيرة، ليس لها أطراف خلفية
أحادية الحافر	الحصان، والحمار الوحشي، ووحيد القرن	ذات حوافر، عدد أصابعها مفرد، آكلات أعشاب
ثنائية الحافر	الغزال، والماشية، والخراف، والماعز، وفرس النهر Hippopotamus	ذات حوافر، عدد أصابعها زوجي، آكلات أعشاب
الحوتيات	الحيتان، والدلافين	الأطراف الأمامية على شكل زعانف، ليس لها أطراف خلفية، تستعمل فتحات المناخر لنفث الماء.

ـــــ الفصل الرابع ـــــ
{ الجهاز الهيكلي }

*** تركيب الجهاز الهيكلي :** انظر شكل 1-4 صفحة 98

ـ عدد عظام الهيكل العظمي في الانسان البالغ **206** عظمة

ـ يتكون الهيكل العظمي في الإنسان من جزأين :

أ ـ الهيكل المحوري : ويتكون من الجمجمة + العمود الفقري + الأضلاع + القفص .

ب ـ الهيكل الطرفي : و يتكون من الطرف العلوي + الطرف السفلي + الكتف + الحوض .

*** العظم الكثيف والعظم الإسفنجي :** انظر شكل 2-4 صفحة 99

العظام عبارة عن نسيج ضام .

ـ أنواع العظام بناء على اشكالها و احجامها :

1- طويلة : مثل الساق والذراع

2- قصيرة : مثل الرسغ

3- مسطحة : مثل الجمجمة

4- غير منتظمة : مثل الوجه و العمود الفقري

ـ أنواع العظام بناء على تركيبها :

1- عظم كثيف : عظم مضغوط قوي يعطي الجسم القوة والحماية . ويتكون من خلايا عظمية تسمى (أنظمة هافرس) التي تحتوي على أوعية دموية وأعصاب .
- مثل : الطبقة الخارجية للعظام .

2- عظم اسفنجي : عظم أقل كثافة وفيه تجاويف تحتوي على نخاع عظمي .
- مثل : يوجد وسط العظام المسطحة والقصيرة وفي نهاية العظام الطويلة .

- النخاع الأحمر : يتم فيه إنتاج خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية .
- النخاع الاصفر : يتكون من دهون مخزنة فقط .
و يقوم الجسم بتحويل النخاع الأصفر إلى أحمر عند النزيف او الاصابة بفقر دم .

*** تكوين العظم :**
1- الهيكل في الجنين عبارة عن غضاريف .
2- الخلايا البانيه هي المسؤولة عن تكون العظام (التعظم) ونموها وتجديدها .
3- تتحول الغضاريف إلى عظام ماعدا (مقدمة الانف - صيوان الاذن - الأقراص بين الفقرات - ما يحيط بالمفاصل المتحركة)

*** اعادة بناء العظم :**
1- عمليه بناء العظم وتجديده مستمرة مدى الحياة
2- تقوم الخلايا الهادمة بتحطيم الخلايا العظمية الهرمة أو التالفة ثم تقوم الخلايا البانية ببناء خلايا جديدة .
3- يحتاج ذلك الى عوامل عديدة منها التغذية و الرياضة .

*** التأم العظم بعد الكسور :** انظر شكل 3-4 صفحة 100
- انواع الكسور : كثيره منها
1- الكسر البسيط :لا يبرز العظم المكسور خارج الجلد .
2- الكسر المركب : يبرز العظم المكسور خارج الجلد .
3- الكسر الناتج عن الضغط : يصاب العظم بتشققات .

- مراحل التئام العظم المكسور ؟
1- عند حدوث الإصابة ينتج الدماغ هرمون الاندروفين الذي ينتقل لمكان الإصابة لتسكين الألم .
2- تتكون خثره بين طرفي الكسر خلال 8 ساعات .
3- تقوم الخلايا البانية بتكوين الكالس (عظم اسفنجي) مكان الكسر بعد 3 أسابيع .
4- تقوم الخلايا الهادمة بتحطيم العظم الاسفنجي ثم تقوم الخلايا البانية ببناء العظم الكثيف محلة .

- ملاحظات :
1- نحتاج الى جبيرة او صفائح أو براغي لتثبيت العظام المكسورة
2- تختلف مدة التئام الكسور حسب نوع الكسر ومكانه وعمر المصاب (الأطفال أسرع من البالغين) وطبيعة تغذيته (توفر الكالسيوم أ والفسفور أو فيتامين D) .

*** المفاصل :** انظر جدول 1-4 صفحة 102
توجد مكان التقاء عظمين او اكثر .
- الاربطه : هي اشرطه صلبه من نسيج ضام يربط بين عظم وآخر

ـ تم تصنيف المفاصل بناء على مدى الحركة التي يسمح بها المفصل وعلي شكل اجزائه الى :

الجدول 1—4	بعض المفاصل في الجهاز الهيكلي			
اسم المفصل	الكروي (الحقيّ)	المداري (المحوري)	الرزّي	المنزلق	الدرزي (العديم الحركة)
مثال					
الوصف	في المفصل الكروي (الحقيّ)، يقابل عظمٌ ذو سطح يشبه الكرة تجويفَ عظم آخر؛ ليسمح له بمجال واسع من الحركة في جميع الاتجاهات. وتوجد هذه المفاصل في الورك، والكتفين، وتسمح للشخص بأرجحة (مدّ، بسط، تقريب، دوران) الورك والذراع والساق.	حركته الأساسية هي الدوران حول محور واحد، كما هو الحال في المفصل أسفل الذراع حيث يلتقي عظما الكعبرة والزند. ويسمح هذا النوع من المفاصل بالتواء الذراع.	في هذا المفصل، يطابق السطح المحدب لأحد العظام السطحَ المقعر لعظم آخر، كما هو الحال في المرفق والركبة. وتسمح للمفاصل بالحركة في مستوى واحد فقط (مدّ وبسط إلى الأمام وإلى الخلف) كما يحدث في مقبض الباب تمامًا.	تكون الحركة محدودة في المفصل المنزلق بشكل تنزلق فيه سطوح المفصل بعضها فوق بعض إلى الأمام وإلى الخلف. ويحدث ذلك في مفصل الرسغ والعقب (الكاحل) والفقرات.	الدرزات مفاصل في الجمجمة لا تتحرك مطلقًا. وهناك 22 عظمًا في جمجمة الرأس يرتبط بعضها مع بعض بدرزات ما عدا عظام الفك.

*** وظائف الجهاز الهيكلي :** انظر جدول 2-4 صفحة 103

الجدول 2—4	وظائف الجهاز الهيكلي
الوظيفة	الوصف
الدعامة	• يدعم كل من الساقين والحوض والعمود الفقري الجسمَ. • تدعم عظام الفك الأسنان. • تدعم جميع العظام العضلات.
الحماية	• تحمي الجمجمة الدماغ. • يحمي العمود الفقري النخاع الشوكي. • يحمي القفص الصدري القلب، والرئتين وأعضاء أخرى.
تكوين خلايا الدم	• يتم تكوين كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في النخاع الأحمر.
التخزين	• يخزن الكالسيوم والفوسفور.
الحركة	• تَشدّ العضلات عظام الذراع والساق. • يساعد الحجابُ الحاجز الإنسانَ على الحركات التنفسية.

*** امراض الجهاز الهيكلي :** انظر شكل 4-4 صفحة 103

1- التهاب العظام : التهاب ينتج عنه تآكل الغضاريف الموجودة في المفاصل مثل (الركبة ، الورك ، الظهر، الرقبة) مسببة آلام موجعة .

2- التهاب العظام الروماتزمي : التهاب ينتج عنه آلام موجعة ولكن بدون تآكل الغضاريف **.**

3- الالتهاب الكيسي : التهاب يصيب الاكياس المملوءة بسائل والموجودة في المفاصل لتسهيل الحركة مثل الركبة والكتف و المرفق

4- هشاشة العظام : ضعف و نقص في كثافة العظام وبالتالي سهولة كسرها بسبب نقصان الكالسيوم أوالفسفور أو فيتامين D

5- التواء المفصل : يسبب تلفا في أربطة المفاصل مما يؤدي إلى انتفاخ المفصل مع الم .

{ الجهاز العضلي }

*** أنواع العضلات :** انظر شكل 5-4 صفحة 105

تم تصنيف العضلات بناء على تركيبها ووظيفتها الى ثلاثة انواع هي:

أ - العضلات الهيكلية :

1- عضلات مخططة - إرادية - على صورة حزم - بكل خلية نواة أو اكثر .

2- ترتبط بعظام الهيكل العظمي بواسطة **الأوتار** وتسبب الحركة بانقباضها وانبساطها .

3- تمثل معظم عضلات الجسم مثل الذراع والقدم والوجه واللسان .... الخ

- الاوتار : عبارة عن نسيج ضام صلب يربط العضلات بالعظام .

ب - العضلات الملساء :

1- عضلات غير مخططة - لا إرادية - بكل خلية نواة .

2- غير مرتبة في حزم

3- مثل عضلات المعدة والمريء والأمعاء

ج - العضلات القلبية :

1- عضلات مخططة - لا إرادية - بكل خلية نواة أو اكثر

2- الياف متشابكه على صورة حزم تنقبض وتنبسط معا بفعالية وانتظام مما يعطي القلب قوة .

3- توجد في القلب فقط .

*** انقباض العضلة الهيكلية :** انظر شكل 6-4 صفحة 106

تتكون العضلات من ألياف عضلية و تتكون الألياف من ليفات عضلية و تتكون الليفات من قطع عضلية و تتكون القطع العضلية من خيوط بروتينية (أكتين رقيقة - ميوسين سميكة) و هي المسؤولة عن الانقباض و الانبساط . .

*** نظرية الخيوط المنزلقة :** انظر شكل 7-4 صفحة 107

1- عندما يصل السيال العصبي إلى العضلة تتحرر أيونات الكالسيوم إلى الليف العضلي .

2- يؤدي ذلك إلى ارتباط خيوط الاكتين والميوسين معا.

3- ثم تسحب خيوط الاكتين الى مركز القطعة العضلية بينما خيوط الميوسين تبقى ثابته مكانها وبذلك تنقبض العضلة .

4- وعند الانبساط تنزلق الخيوط مرة اخرى و تعود الى وضعها الطبيعي .

5- هذه العملية تحتاج إلى طاقة (ATP) تحصل عليه العضلة من الميتوكندريا .

*** الطاقة لانقباض العضلة :** انظر شكل 8-4 صفحة 108

1- انقباض وانبساط العضلة يحتاج إلى طاقة (ATP) لتحرير و ضخ ايونات الكالسيوم ، تحصل عليها العضلة من الميتوكندريا من خلال عملية الايض (التنفس الخلوي)

2- التنفس الخلوي نوعين :

أ هوائي : يحتاج O2 و يعطي كميه كبيره من الطاقة .

ب - لا هوائي (تخمر): لا يحتاج O2 و يعطي كميه قليله من الطاقة و ينتج عنه تكون حمض اللاكتيك (حمض اللبن)

3- عند اجراء تمرين رياضي مجهد قد لا يوجد الاكسجين الكافي للتنفس الهوائي فيقل ال(ATP) لذلك تلجأ العضلة إلى التنفس اللاهوائي الذي يؤدي إلى ترسب حمض اللاكتيك في العضلة مسببا أعياءها

4- عند اخذ قسط من الراحة يدخل الاوكسجين ويتحلل حمض اللاكتيك ويزول الإعياء .

ملاحظة :

هل لاحظت حيوانا ميتا وعضلاته مستمرة في حالة انقباض وذلك بسبب عدم وجود ال (ATP) اللازم لضخ أيونات الكالسيوم بعيدا عن العضلة . (بعد 24 ساعة تسترخي عنما يبدأ تحلل الانسجة) .

*** قوة العضلة الهيكلية :** انظر شكل 9-4 صفحة 109

تصنف العضلات الهيكلية حسب سرعة الانقباض إلى نوعين هما :

أ - العضلات البطيئة الانقباض :

1- تنقبض بسرعة ابطأ وتتحمل اكثر و تقاوم التعب اكثر ؟ لأن

2- تنفسها هوائي

3- تحتوي على ميتوكوندريا بأعداد كبيرة

4- تحتوي على **الميوجلوبين** وهو مخزن الاكسجين في العضلة والذي يجعل لونها داكنا

5- التمارين لا تزيد حجمها كثيرا ولكن تزيد أعداد الميتوكندريا فيها .

ب - العضلات السريعة الانقباض :

1- تنقبض بسرعة لتوفر قوة كبيرة لحركة قصيرة وسريعة ، و تعيا بسرعة .

2- تنفسها لا هوائي (يسبب ترسب حمض اللاكتيك).

3- الميتوكندريا فيها قليلة .

4- تحتوي على **الميوجلوبين** بكمية قليلة لذلك لونها فاتح .

5- التمارين الرياضية تزيد من حجمها (بسبب زيادة أعداد الليفات العضلية) .

- ملاحظة :

1- العضلات تحتوي على النوعين معا ، وتختلف نسبتها وراثيا من شخص لآخر .

2- اذا كانت العضلات البطيئة نسبتها اكبر فان هذا الشخص مناسب للجري الطويل و السباحة و سباق الدراجات الطويل .

اذا كانت العضلات السريعة نسبتها اكبر فان الشخص مناسب لرفع الأثقال و الجري القصير .

ـــــ الفصل الخامس ـــــ
{ تركيب الجهاز العصبي }

الخلايا العصبية توصّل **السيالات العصبية** التي تمكّن الخلايا والأنسجة والأعضاء من تمييز المنبه والاستجابة له. و هي الوحدة الأساسية التي يبنى منها الجهاز العصبي

*** الخلايا العصبية :** انظر شكل 1-5 صفحة 122
تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي :
1- الزوائد الشجيرية : تستقبل السيالات العصبية من خلايا عصبية أخرى .
2- جسم الخلية : يحوي النواة و العضيات .
3- المحور : ينقل السيالات العصبية من جسم الخلية الى خلية عصبية أخرى او العضلات و الغدد .

س /ما هي أنواع الخلايا العصبية ؟
1- خلية عصبية حسية : تنقل الإحساس من أعضاء الحس الى الدماغ و الحبل الشوكي .
2- خلية عصبية حركية : تنقل الاوامر العصبية من الدماغ و الحبل الشوكي الى أعضاء الجسم .
3-خلية عصبية بينية : تربط بين النوعين السابقين

*** رد الفعل المنعكس :** انظر شكل 2-5 صفحة 123
وهو مسار عصبي يتكون من خلايا عصبية حسية ثم بينية ثم حركية . (بدون اشتراك الدماغ) .

*** السيال العصبي :**
هي شحنه (إشارة) كهربائية تنتقل في الخلية العصبية ناتجة عن مثير(منبه) كاللمس او الصوت او الضوء أو الحرارة .... الخ .

*** خلية عصبية وقت الراحة :** انظر شكل 3-5 صفحة 123
أي في وضع عدم توصيل السيال العصبي .
1- يكون خارج الخلية مشحون بشحنات موجبة وداخلها مشحون بشحنات سالبة ؟
2- تكون أيونات الصوديوم (Na^+) خارج الخلية اكثر من داخلها و تكون أيونات البوتاسيوم (K^+) داخل الخلية اكثر من خارجها . (لاحظ وجود البروتينات سالبة الشحنة داخل الخلية) ؟
3- مضخة الصوديوم والبوتاسيوم :
بالنقل النشط (النفاذية الاختيارية) تضخ أيونات الصوديوم إلى خارج الخلية و أيونات البوتاسيوم الى داخلها .
(كل أيونين من البوتاسيوم يضخان الى داخل الخلية يقابلها ثلاث أيونات صوديوم تضخ الى خارج الخلية)

*** جهد الفعل :** انظر شكل 4-5 صفحة 124
أي في وضع توصيل و انتقال و مرور السيال العصبي .
1- يكون خارج الخلية مشحون بشحنات سالبة وداخلها بشحنات موجبة ؟
2- عتبة التنبيه : هي أقل شدة للمنبه تسبب إنتاج جهد الفعل .
3- قانون الكل او العدم :
لا يؤدي المنبه الاقوى الى جهد فعل اقوى فإما أن ينتقل السيال العصبي او لا ينتقل.

س / كيف يتكون جهد الفعل ؟ انظر شكل 4-5 صفحة 124
1- عندما يصل المنبه الى **عتبة التنبيه** :

أ - تفتح قنوات الصوديوم في الغشاء البلازمي فتدخل أيونات الصوديوم (بالانتشار) بسرعة إلى داخل الخلية
ب - في المقابل تفتح قنوات البوتاسيوم في الغشاء البلازمي فتخرج ايونات البوتاسيوم (بالانتشار) الى خارج الخلية .
2- تصبح الخلية مشحونة بشحنة موجبة في داخلها وسالبة في خارجها .
3- هذا التغير في الشحنات ينتقل على شكل موجات على طول محور الخلية العصبية .

*** سرعة جهد الفعل :** انظر شكل 5-5 صفحة 125
1- تختلف سرعة نقل السيالات في محاور الخلايا العصبية على حسب وجود **الميلين** (الغمد الدهني الذي يغطي المحور)
2- الخلايا العصبية الميلينية أسرع في نقلها من غير الميلينية
3- الخلايا العصبية الميلينية : تنقل السيال العصبي المتعلق بالألم الحاد
4- الخلايا العصبية غير الميلينية : تنقل السيال العصبي المتعلق بالألم الخفيف النابض
5- يسمح ذلك للسيال العصبي **بالانتقال الوثبي** (**القفزي**) على شكل نبضات مما يسرع انتقال السيال العصبي

*** التشابك العصبي (السينابس) :** انظر شكل 5-7 صفحة 127
هو الفراغ الصغير بين محور خلية عصبية والزوائد الشجرية خلية عصبية اخرى .
(يمكن لخلية عصبية واحدة أن تتشابك مع خلايا عصبية عديدة أخرى) .

1- يتم فيها نقل السيالات العصبية الى الخلية الاخرى بواسطة (**نواقل عصبية**)
2- النواقل العصبية :
- مواد كيميائية تنتشر عبر التشابك العصبي وترتبط بالمستقبلات الموجودة على الزوائد الشجيرية فتفتح قنوات في الخلية المجاورة مسببة جهد فعل جديد .
- بعد ذلك إما أن ينتشر الناقل العصبي بعيدا عن منطقة التشابك او يتحلل بانزيمات وقد يعاد تدويره واستخدامه مرة اخرى

- هنالك اكثر من 25 نوع من النواقل العصبية وتختلف في سرعة نقلها. ومن الأمثلة عليها مادة (**استيل كولين**)

*** جهد الفعل و انقباض العضلات الإرادية :** انظر شكل 5-6 صفحة 126
1- يرسل الدماغ إشارة الى خلية عصبية حركية تحفيزها على تكوين جهد فعل (سيال عصبي) .
2- ينتقل السيال العصبي على طول محور الخلية العصبية ويصل إلى منطقة التشابك مع الليف العضلي للعضلة الهيكلية.
3- تتحرر النواقل العصبية (استيل كولين) الموجودة في داخل حويصلات في محور الخلية العصبية بمساعدة أيونات الكالسيوم (Ca^{+}) فتنفجر هذه الحويصلات و تخرج ما فيها من نوافل بعملية (الإخراج الخلوي)
4- يتحد **استيل كولين** مع المستقبلات في الخلية العضلية مسببا دخول أيونات الصوديوم
5- بعد سلسله من الاحداث يؤدي ذلك الى انقباض العضلة .

{ تنظيم الجهاز العصبي }

يتكون الجهاز العصبي من الجهاز العصبي المركزي و الجهاز العصبي الطرفي .

* الجهاز العصبي المركزي :

ـ عبارة عن خلايا عصبية موصلة وظيفتها تنسيق نشاطات الجسم ومعالجة المعلومات وتحليل الاستجابات .

س / مما يتكون الجهاز العصبي المركزي ؟

يتكون من الدماغ والحبل الشوكي .

يتكون الدماغ من (المخ ـ المخيخ ـ جذع الدماغ يتكون من [النخاع المستطيل ـ القنطرة]) .

*** الدماغ :** انظر شكل 9-5 صفحة 129

هو المركز المسيطر على الجسم و يوجد في الدماغ أكثر من 100 بليون خلية عصبية .

ويتكون من :

أ ـ المخ :

أكبر أجزاء الدماغ و هو مكون من نصفي كرة مرتبطين بحزمة عصبية .

ـ وظيفته : التفكير، التعلم ، الكلام ، اللغة ، حركات الجسم الارادية ، الذاكرة ، الادراك الحسي .

((كثرة التلافيف على سطح الدماغ تزيد من مساحته وبالتالي القيام بعمليات تفكير أعقد))

ب ـ المخيخ :

يقع في الخلف اسفل المخ .

ـ وظيفته : المحافظة على توازن الجسم ، تنظيم المهارات الحركية التلقائية (النقر على الحاسوب ـ ركوب دراجه ـ قياده سيارة)

ج ـ جذع الدماغ :

يربط الدماغ بالحبل الشوكي ويتكون من جزأين هما :

1ـ النخاع المستطيل :

يوصل الاشارات بين الدماغ والحبل الشوكي ، ينظم سرعة التنفس وضربات القلب، ويحتوي على مركز الفعل المنعكس للبلع والتقيؤ والسعال والعطس .

2ـ القنطرة :

توصل الاشارات بين المخ والمخيخ وتتحكم بمعدل التنفس .

ـ تحت المهاد :

بحجم ظفر الاصبع بين جذع الدماغ والمخ.

ـ وظيفته : المحافظة على الاتزان الداخلي ، تنظيم درجة الحرارة ، العطش ، الشهية ، التوازن المائي ، النوم ، الخوف ، السلوك الجنسي .

* الحبل الشوكي :

أنبوب عصبي من الدماغ إلى أسفل الظهر يمتد داخل فقرات العمود الفقري لحمايته

ـ وظيفته : يربط بين الدماغ والجهاز العصبي الطرفي ، معالجة ردود الفعل المنعكسة

* الجهاز العصبي الطرفي : انظر شكل 10-5 صفحة 131

هي الأعصاب الحسية والحركية التي تخرج من الجهاز العصبي المركزي و تنتشر في الجسم
- 12 زوج من الأعصاب تخرج من الدماغ
- 31 زوج من الأعصاب تخرج من الحبل الشوكي .

- ينقسم الجهاز العصبي الطرفي إلى قسمين هما : انظر شكل 11-5 صفحة 131
1- الجهاز العصبي الجسمي (الإرادي) :
توصيل المعلومات من أعضاء الحس إلى الجهاز العصبي المركزي ومن الجهاز العصبي المركزي الى العضلات الهيكلية .
2- الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي) :
توصيل المعلومات ما بين الجهاز العصبي المركزي و الأعضاء الداخلية كالقلب أو المعدة وغيرها

- ينقسم الجهاز العصبي الذاتي (اللاإرادي) إلى جزأين : انظر جدول 1-5 صفحة 132
1- الجهاز العصبي السمبثاوي: يعمل في حالات الطوارئ والإجهاد. فتزداد سرعة القلب و التنفس
2- الجهاز العصبي جار السمبثاوي: يعمل في حالة الراحة . ويخفض تأثير السمبثاوي ويعيد الجسم الى الاسترخاء بعد الجهد و الضغط النفسي .

{ تأثير العقاقير }

*** العقاقير :** انظر جدول 2-5 صفحة 134
هي مواد طبيعية أو مصنعة تغير وظيفة الجسم .
مثل : المضادات الحيوية ، الكافيين ، النيكوتين ، الكحول ، الهيروين .... الخ .

* طرق تأثير العقاقير على الجهاز العصبي :
1- تسبب زيادة إفراز النواقل العصبية إلى منطقة التشابك العصبي .
2- تعمل على تثبيط المستقبلات على الزوائد الشجيرية فتمنع النواقل العصبية من الارتباط بها .
3- تمنع النواقل العصبية من مغادرة منطقة التشابك العصبي.
4- قد تتشابه **العقاقير** والنواقل العصبية في الشكل فتحل العقاقير محل النواقل العصبية.

***الدوبامين :** انظر شكل 12-5 صفحة 135
ناقل عصبي في الدماغ له علاقة بتنظيم حركات الجسم والشعور بالراحة والسعادة . (العديد من العقاقير لها تأثير في زيادة مستوى الدوبامين بمنع إعادة امتصاصه بعد افرازه) .

* أنواع العقاقير المتداولة التي يساء استعمالها: انظر جدول 2-5 صفحة 134

أ - المنبهات : و هي العقاقير التي تزيد اليقظة والنشاط الجسمي
- مثل :
1- النيكوتين : مثل الموجود في التبغ
- يزيد من كمية الدوبامين .
- يؤدي الى تضييق الأوعية الدموية، ورفع ضغط الدم .
- يسبب 90% من حالات الإصابة بسرطان الرئة

2- الكافيين : انظر شكل 13-5 صفحة 136
مثل الموجود في القهوة ، الشاي ، الشوكولاتة ، مشروبات الطاقة .

- يرتبط بمستقبلات **الادينوسين** المسؤول عن قلة النشاط العصبي و النعاس . ويجعل صاحبها متيقظا
- يرفع مستوى الادرينالين في الجسم بصوره مؤقته فيكسبه زخما من الطاقة سرعان ما يتلاشى .

ب - المسكنات (المثبطات) : و هي العقاقير التي تقلل من نشاط الجهاز العصبي المركزي .
حيث تؤدي الى : تقليل ضغط الدم والتنفس وضربات القلب و تزيل القلق و تسبب النعاس
- مثل :
1- الكحول :
- يؤثر على اربع نواقل عصبية
- يسبب الشعور بالخمول وعدم التركيز
- يعيق القدرة على الاتزان والتحكم ومعرفة الوقت
- يسبب نقصان كتلة المخ و تلف المعدة الكبد

2- المستنشقات :
هي أبخرة مواد كيميائية لها تأثير على الجهاز العصبي .
- قد تسبب على المدى الطويل فقدان الذاكرة والسمع ومشكلات في الرؤية وتلف الجهاز العصبي الطرفي والدماغ .

*** التحمل والإدمان :**
1- التحمل : احتياج الشخص الى جرعات متزايدة من العقار لكي يحصل على الأثر نفسه لان الجسم أصبح أقل استجابة للعقار
2- الإدمان : الاعتماد النفسي والفسيولوجي على العقار .؟
فالعديد من العقاقير تؤدي إلى زيادة مستوى الدوبامين بمنع إعادة امتصاصه بعد افرازه فيشعر بالراحة والسعادة بل يطلب المزيد ،
و لا يستطيع المدمن التوقف عن هذه العقاقير لأن التوقف يؤدي إلى قلة الدوبامين .

*** العلاج :** انظر شكل 14-5 صفحة 138
علاج الإدمان هو بالامتناع نهائيا عن العقار .
يكون ذلك صعبا في البداية فقد يعود المدمن مرة أخرى . (لذلك يمكن أن يلجأ إلى استشارة و مساعدة المختصين و الأطباء) .

ـــــ الفصل السادس ـــــ
{ جهاز الدوران }

*** وظائف الجهاز الدوري :**
1- نقل الأكسجين والغذاء الى الخلايا وتخليصها من ثاني اكسيد الكربون و الفضلات .
2- نقل المواد المناعية التي ينتجها الجهاز المناعي في الجسم لمهاجمة مسببات الأمراض .
3- يحتوي على الخلايا والبروتينات اللازمة لتخثر الدم .
4- تنظيم درجه حرارة الجسم بـ (توزيع الحرارة على أجزاء الجسم).
5- المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم .

*** تركيب الجهاز الدوري الدموي :**
يتركب من ثلاثة أجزاء رئيسية هي (الأوعية الدموية - القلب - الدم)

*** الأوعية الدموية :** انظر شكل 2-6 صفحة 149
لها ثلاثة أنواع هي (الشرايين - الأوردة - الشعيرات الدموية)
أ- الشرايين :
هي الأوعية التي تنقل الدم (المؤكسج غالبا) من القلب إلى أنحاء الجسم .
- مميزاتها :
1- جدرانها سميكة و مرنة وتتحمل الضغط و تساعد القلب في ضخ الدم بانقباضها .
2- تتكون من ثلاث طبقات مرتبة من الداخل الى الخارج (خلايا طلائية - عضلات ملساء [طبقة سميكة] - نسيج ضام)

ب - الأوردة :
هي الأوعية التي تنقل الدم (الغير مؤكسج غالبا) من أنحاء الجسم إلى القلب .
- مميزاتها :
1- جدرانها أقل سمكا . و تحتوي على صمامات (لمنع عودة الدم) تساعد مع انقباض العضلات على دفع الدم إلى القلب .
2- تتكون من ثلاث طبقات مرتبة من الداخل الى الخارج (خلايا طلائية - عضلات ملساء [طبقة أقل سمكا] - نسيج ضام)

ج - الشعيرات الدموية :
هي التفرعات التي تربط بين الشرايين و الأوردة ، من خلالها ينتقل الدم من الشرايين إلى الأوردة .
- مميزاتها :
1- طبقة واحدة من الخلايا الطلائية لتسهيل تبادل المواد بين الدم وخلايا الجسم بـ (الانتشار البسيط)
2- يتغير قطرها حسب حاجة الجسم . حيث تتوسع عند الحاجه للأكسجين ليتدفق دم اكبر .

*** القلب :** انظر شكل 4-6 صفحة 151
عضو عضلي(عضلات قلبية) بحجم قبضة اليد ويوجد في منتصف الصدر ، وظيفته ضخ الدم

- تركيب القلب :
يتكون من أربع حجرات
1- أذين ايمن : يستقبل الدم غير المؤكسج القادم من أنحاء الجسم .
2- اذين ايسر : يستقبل الدم المؤكسج القادم من الرئتين .
3- بطين ايمن : يضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين .
4- بطين ايسر : يضخ الدم المؤكسج إلى أنحاء الجسم .

- ملاحظات :
1- جدار البطين الايسر اكثر سمكا من جدار البطين الأيمن لأنه (لأنه يضخ الدم بعيدا إلى أنحاء الجسم بينما الأيمن إلى الرئتين القريبتين) .
2- يحتوي القلب على **صمامات** تحافظ على جريان الدم في اتجاه واحد :
- **الصمام ثلاثي الشرفات :** بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن
- **الصمام ثنائي الشرفات :** بين الاذين الأيسر والبطين الأيسر
- **الصمام الرئوي:** بين البطين الأيمن والشريان الرئوي
- **الصمام الأبهري :** بين البطين الأيسر والشريان الأبهر الأورطي

س : كيف ينبض القلب ؟ انظر شكل 5-6 صفحة 152
على مرحلتين : و تسمى (نبضة القلب الكاملة)
الأولى : يمتلئ الأذينان بالدم وينقبضان لملء البطينان .
الثانية : ينقبض البطينان و يضخان الدم خارج القلب إلى (الرئتين وإلى أنحاء الجسم)

ـ يعمل القلب بانتظام من خلال مجموعة من الخلايا العصبية على صورة **عقد** توجد في الأذين الأيمن وهي :
1ـ العقدة الجيبية الاذينية : وهي المسؤولة عن انقباض الاذينين (حيث تستقبل اشارات بحاجه الجسم الى الاكسجين)
2ـ العقدة الاذينية البطينية : وهي المسؤولة عن انقباض البطينين. (ترسل اشاراتها إلى البطينين من خلال الياف)
ـ ملاحظات :
1ـ النبض : (70 مرة لكل دقيقة)
هو انقباض جدار الشريان وانبساطه والذي ينتج عن انقباض البطين الأيسر للقلب .
2ـ ضغط الدم : هو قياس ضغط الدم الواقع على جدران الأوعية الدموية ، و هو نوعان :
أ ـ الضغط الانقباضي : ينتج عن انقباض القلب حيث يرتفع الضغط الى 120 في الانسان البالغ السليم
ب ـ الضغط الانبساطي : ينتج عن انبساط القلب و ينخفض الضغط الى 80 في الانسان البالغ السليم

* تدفق الدم في الجسم (الدورة الدموية) :
انظر شكل 6-6 صفحة 153
هنالك دورتان دمويتان :

أ ـ دورة دموية صغرى (بين القلب و الرئتين) :
1ـ يعود الدم غير المؤكسج (لونه احمر داكن) من أنحاء الجسم إلى الأذين الأيمن ومنه إلى البطين الأيمن
2ـ ينقبض البطين الأيمن ويدفع الدم عبر الشريان الرئوي الى الرئتين .
3ـ من خلال الشعيرات الدموية في الرئتين يتم تبادل الغازات (بالانتشار) حيث يأخذ الدم الاكسجين من الرئتين و يطرح فيها ثاني اكسيد الكربون ، ويتحول الى دم مؤكسج (لونه احمر فاتح)
4ـ يعود الدم المؤكسج عبر الأوردة الرئوية إلى الأذين الأيسر ومنه إلى البطين الأيسر .

ب ـ دورة دموية كبرى (بين القلب و باقي أعضاء الجسم) :
1ـ الدم المؤكسج (القادم من الرئتين) إلى الأذين الأيسر ينتقل إلى البطين الأيسر .
2ـ ينقبض البطين الأيسر و يضخ الدم عبر الشريان الأبهر(الأورطي) إلى أنحاء الجسم .
3ـ من خلال الشعيرات الدموية يتم تبادل الغازات (بالانتشار) حيث تأخذ الخلايا الاكسجين من الدم و تطرح فيه ثاني اكسيد الكربون ، ويتحول الى دم غير مؤكسج .
4ـ يعود الدم غير المؤكسج عبر الأوردة إلى الأذين الأيمن .

*** الدم :** انظر شكل 7-6 صفحة 154
س : مما يتكون الدم ؟
البلازما . ـ خلايا الدم الحمراء . ـ خلايا الدم البيضاء . ـ الصفائح الدموية .
أ ـ البلازما :
1ـ سائل يمثل اكثر من 50% من الدم

2- يتكون من 90% ماء و 10% مواد اخرى (املاح ، فيتامينات ، بروتينات ، كربوهيدرات ، دهون غازات مذابة ، هرمونات ، فضلات .... الخ)

ب - خلايا الدم الحمراء :

1- خلايا قرصيه الشكل مقعره الوجهين لا تحتوي البالغ منها على انويه .
2- - تحتوي على الهيموجلوبين عباره عن (بروتين + حديد) الذي يلعب دورا في نقل الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون .
3- تعيش لمدة 120 يوم ثم تتحطم في الطحال
4- عددها 5 - 5,5 مليون خليه / 1مللتر

ج - خلايا الدم البيضاء :

1- خلايا غير منتظمة الشكل تحتوي على نواة
2- وظيفتها مقاومة و قتل الأجسام الغريبة في الجسم مثل البكتيريا ,
3- تعيش لاشهر او سنوات .
4- عددها 7000 خليه / 1مللتر و يزداد عند الإصابة بالالتهاب (المرض) .

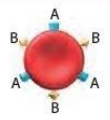
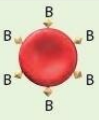
د - الصفائح الدموية : انظر شكل 8-6 صفحة 155

1- هي قطع من الخلايا تلعب دورا مهما في تخثر (تجلط) الدم .

فعندما يتضرر وعاء دموي تتكسر الصفائح الدموية و تنتج مادة كيميائية تعمل على تكوين شبكة من ألياف الفايبرين البروتينية التي تغلق فوهة الجرح وتحتجز خلفها خلايا الدم الحمراء وصفائح دموية اخرى .

*** فصائل الدم :** انظر جدول 1-6 صفحة 156

سبب وجود عدة فصائل للدم (A - B - AB - O) هو وجود مولدات الضد (الانتيجين) على الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء .
وعند نقل دم يخالف الفصيلة يتجلط و يترسب و يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية .

الجدول 1—6	فصائل الدم			
فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولد الضد(الأنتجين) خلايا الدم الحمراء	مولد الضد A	مولد الضد B	مولد الضد لـ A و B	لا يوجد مولد الضد.
الأجسام المضادة في البلازما	أجسام مضادة لـ B	أجسام مضادة لـ A	لا توجد أجسام مضادة	أجسام مضادة لـ A و B
مثال				
يعطي الدم:	AB , A	AB , B	AB	O , AB , B , A
يستقبل الدم من:	O , A	O , B	O, AB , B , A	O

*** العامل الريزيسي (RH) :**

وهو بروتين على خلايا الدم **و هو أما :**

RH+ : (O+, AB+ , B+ , A+)

RH- : (O- , AB- , B- , A-)

(الدم +RH يستقبل من -RH ، بينما الدم -RH لا يستقبل من +RH)

*** امراض الجهاز الدوري :** هنالك امرض كثيره منها :

ـ مرض تصلب الشرايين : انظر شكل 9-6 صفحة 157

هو انسداد الشرايين نتيجة وجود ترسبات دهنية أو خثرة دموية ,و من علاماته ارتفاع ضغط الدم وزيادة الكولسترول .

ويؤدي تصلب الشرايين الى حدوث السكتة القلبية أو الدماغية و هي (موت الخلايا بسبب عدم وصول الدم المحمل بالغذاء والاكسجين اليها) .

وقد يؤدي انسداد الأوعية إلى انفجارها و حدوث نزيف داخلي .

{ الجهاز التنفسي }

*** وظيفة الجهاز التنفسي :**

تبادل O2 و CO2 بين الرئتين والدم , وبين الدم وخلايا الجسم .

***أهمية التنفس :**

إنتاج الطاقة (ATP) بأكسدة الجلوكوز بعملية الايض (التنفس الخلوي)

حيث يهدم الجلوكوز الى CO2 و H2O وينتج عن ذلك طاقة على صورة ATP

*** عملية التنفس :**

تنقسم إلى مرحلتين (عمليتين) هما : الحركات التنفسية و التنفس

أ ـ الحركات التنفسية : انظر شكل 10-6 صفحة 158

هي عمليتي الشهيق والزفير التي يتم من خلالها دخول وخروج الهواء من والى الرئتين .

ب ـ التنفس :

هي عملية تبادل الغازات في الجسم وتنقسم إلى مرحلتين :

1ـ التنفس الخارجي : تبادل الغازات بين الدم والهواء الخارجي في الرئتين

2ـ التنفس الداخلي : تبادل الغازات بين الدم وخلايا الجسم .

*** مسار الهواء :** انظر شكل 11-6 و 12-6 صفحة 159

يتكون الجهاز التنفسي من:

1ـ الأنف : منه و من الفم يدخل الهواء .

ـ يحتوي على شعيرات لتنقية الهواء و

ـ يبطن بخلايا مخاطية تفرز المخاط لتكييف (تدفئة ـ ترطيب) الهواء الداخل .

ـ الخلايا المخاطية التي تبطن المجاري التنفسية لها **أهداب** لاحتجاز المواد العالقة في الهواء .

2ـ البلعوم : هو الجزء العلوي للحلق .

3ـ لسان المزمار: في أعلى الحنجرة لتنظيم مرور الهواء والطعام حيث يمنع جزيئات الطعام من الدخول الى مجرى الهواء عند ابتلاع الطعام او الشراب .

4ـ الحنجرة : تحتوي على الحبال الصوتية .

5ـ القصبة الهوائية : أنبوب طويل في الصدر يقع اسفل الحنجرة

6ـ الرئتين : أكبر عضو في الجهاز التنفسي فيها يتم تبادل الغازات .

7ـ القصيبات الهوائية : هي انبوبين تتفرع من القصبة الهوائية ويدخل كل منهما في رئه .

8ـ الشعيبات الهوائية : هي الانيبيبات الصغيرة المتفرعة من القصبة الهوائية

9ـ الحويصلات الهوائية : هي أكياس هوائية تتكون من طبقة رقيقة واحدة من الخلايا ؟ محاطة بشعيرات دموية يتم فيها تبادل الغازات (بين خلايا الدم الحمراء في الشعيرات الدموية والهواء في الحويصلات الهوائية)

10- عضلة الحجاب الحاجز : عضلة اسفل الرئتين تفصل تجويف الجسم إلى تجويفين صدري وبطني بانقباضها وانبساطها تحدث عمليتي الشهيق والزفير .

*** الحركات التنفسية :** انظر شكل 13-6 صفحة 160
يتحكم الدماغ بمعدل التنفس استجابة لمنبه داخلي يشير الى كمية O2 التي يحتاجها الجسم .
س / كيف تحدث عمليتي الشهيق والزفير ؟
1- تنقبض عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع فيزداد اتساع التجويف الصدري مما يؤدي الى دخول الهواء محدثا **عملية الشهيق**.
2- تنبسط عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الاضلاع فيقل اتساع التجويف الصدري مما يؤدي الى خروج الهواء محدثا **عملية الزفير** .

*** الجهاز التنفسي والجهاز الدوري و تبادل الغازات :** انظر شكل 13-6 صفحة 160
*** أمراض الجهاز التنفسي :** انظر جدول 2-6 صفحة 162

الجدول 2—6 أمراض الجهاز التنفسي الشائعة

المرض	الوصف
الربو	تتهيج الممرات الهوائية، مما يؤدي إلى انقباض القصيبات الهوائية وتضييقها.
التهاب القصبات	تُصاب الممرات الهوائية التنفسية بالعدوى، فينتج عن ذلك السعال والمخاط.
انتفاخ الرئة	تتحطم الحويصلات الهوائية، فتقل مساحة السطح اللازم لتبادل الغازات مع شعيرات الدم حول الحويصلات.
التهاب الرئة	إصابة الرئتين بالعدوى، مما يسبب تجمع المواد المخاطية في الحويصلات الهوائية.
السل الرئوي	تصيب بكتيريا معينة الرئتين، فتقلّ مرونة الشعيرات الدموية المحيطة بالحويصلات، مما يؤثر في فاعلية تبادل الغازات بين الهواء والدم.
سرطان الرئة	نمو في أنسجة الرئة بصورة غير منضبطة، يؤدي إلى سعال مستمر، وضيق التنفس، والتهاب القصبات والرئة، وقد يؤدي إلى الموت.

{ الجهاز الإخراجي }

*** أهمية الجهاز الإخراجي :**
1- المحافظة على الاتزان الداخلي بـ
2- تخليص الجسم من الفضلات الناتجة عن الايض .
3- تنظيم كمية السوائل والاملاح في الجسم .
4- المحافظة على الرقم الهيدروجيني للجسم (PH) 7.5- 6.5 تقريبا.

*** أجزاء الجهاز الإخراجي :** انظر شكل 15-6 صفحة 163
1- الرئتين : إخراج ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء .
2- الجلد : إخراج العرق (الماء ـ الأملاح) .
3- الكليتين : إخراج البول (أمونيا ـ يوريا ـ أملاح) و هي عضو الإخراج الرئيسي .

- يتكون الجهاز البولي من : انظر شكل 15-6 صفحة 163
الكليتين - الحالبين - المثانة - مجرى البول (قناة البول)

*** الكليتين :** انظر شكل 16-6 صفحة 164
تشبه الكلية حبة الفاصوليا وتقسم إلى :
1- القشرة : وهي الطبقة الخارجية للكلية .
2- النخاع : وهي الطبقة الداخلية للكلية
3- حوض الكلية : منطقة وسط الكلية يجتمع فيها البول من الأنابيب الجامعة .

- ملاحظة : تحتوي القشرة والنخاع على وحدات كلوية (نفرونات) و أوعية دموية . حيث تحتوي كل كلية على حوالي مليون وحدة كلوية .

*** تركيب الوحدة الكلوية :** انظر شكل 16-6 صفحة 164
تتكون من :
أ - محفظة بومان : بداخلها كتلة من الشعيرات الدموية تسمى (الكبة)
ب - الأنابيب الكلوية :
1- الأنابيب الملتوية القريبة
2- انحناء هنلي
3- الأنابيب الملتوية البعيدة
4- الأنبوب الجامع :

*** خطوات الترشيح و إ عادة الامتصاص :**
1- نتيجة للضغط الذي تحدثه ضربات القلب على الدم في الشعيرات الدموية في محفظة بومان ترشح جميع مكونات الدم (ماء - أملاح - جلوكوز - بولينا - احماض امينية - احماض دهنيه - فيتامينات - هرمونات) إلى داخل محفظة بومان .
ما عدا البروتينات كبيرة الحجم و خلايا الدم الحمراء
2- تستمر هذه المكونات (السائل الراشح) في طريقها في الأنابيب الكلوية باتجاه الانبوب الجامع ومنه إلى حوض الكلية ثم الحالب ثم المثانة ثم إلى خارج الجسم عبر مجرى البول !!! ؟؟
3- يعاد امتصاص المواد النافعة ومعظم الماء الى الشعيرات الدموية المحيطة الانابيب الكلوية .
4- يتبقى فقط المواد الزائدة او الضارة (مكونات البول) هي التي تطرح إلى خارج الجسم .

- ملاحظات :
1- ترشح الكلية يوميا 180L من الدم وتنتج 1.5L من البول فقط
2- عملية الترشيح وإعادة الامتصاص تحتاج إلى كمية كبيرة من طاقة (20 إلى 25 من اكسجين الجسم)
3- تحافظ الكلية على الرقم الهيدروجيني للجسم (PH) 7.5- 6.5 تقريبا ، بالتحكم في ايونات الهيدروجين (+H) من خلال ما يطرح أو يعاد امتصاصه من البيكربونات وأيونات الصوديوم

***أمراض الكلية :** انظر شكل 17-6 و جدول 3-6 صفحة 166
بسبب بعض الأمراض قد تصاب الكلية بقصور في أداء وظائفها منها **:**

الجدول 3–6	أمراض الجهاز الإخراجي الشائعة
اضطرابات الإخراج	الوصف
التهاب الوحدة الكلوية	يؤدي التهاب الكبيبات إلى التهاب الكلية كلها، لذا تفشل في أداء وظيفتها إذا لم تعالج.
حصى الكلى	تمرّ الترسبات الصلبة التي تتكون في الكلية عن طريق البول إلى خارج الجسم، أما الحصى الكبيرة في الكلى فتسد مجرى البول أو تهيج القناة البولية، مما يسبب العدوى.
انسداد القناة البولية	تسبب التشوهات الخلقية عند الولادة انسداد مجرى البول. وإذا لم يتم معالجة هذه الحالة يحدث ضرر دائم في الكلى.
مرض الكلى العديد التكيس	هذه حالة وراثية تتميز بنمو أكياس كثيرة مليئة بالسائل في الكلى. ويقلل هذا الاعتلال من وظيفة الكلية، وربما يقود إلى الفشل الكلوي.
سرطان الكلية	نمو غير منضبط، يبدأ بالخلايا المبطنة للأنابيب داخل الكلية، وينتج عنه خروج الدم إلى البول، ووجود كتل في الكلى، أو ربما تتأثر أعضاء أخرى في الجسم نتيجة انتشار السرطان السريع، مما قد يؤدي إلى الموت.

*** معالجة الكلية :**

عندما تفقد الكلية نسبة كبيرة من اداء وظائفها فشل كلوي يتم علاجها بإحدى هاتين الطريقتين :

أ- غسيل الكلى : انظر شكل 18-6 صفحة 167

يتم ترشيح الفضلات والسموم من دم المريض بطريقتين هما :

1- خارج الجسم بواسطة كلية صناعية ترشح الدم تستغرق 4-3 ساعات تكرر ثلاث مرات في الأسبوع .

2- داخل الجسم بواسطة الغشاء الصفاقي في تجويف البطن حيث يحقن سائل خاص ثم يسحب لطرد الفضلات ويكون ذلك يوميا و يستغرق 40-30 دقيقة .

ب - زراعة الكلية :

حيث يتم نقل كلية سليمة إلى جسم المريض ويؤخذ في الاعتبار التوافق .

و يعطى المريض عقاقير لمنع رفض الكلية المزروعة منها (السيترويدات - السايكلوسبورين) ، ويتم علاج الضغط و منع حدوث العدوى .

ـــــ الفصل السابع ـــــ
{ الجهاز الهضمي }

*** وظائف الجهاز الهضمي :**

1- تقطيع الطعام وطحنه .
2- تحليله إلى مواد مغذية ليسهل امتصاصه .
3- التخلص من المواد التي لا تهضم

*** تركيب الجهاز الهضمي :** انظر شكل 1-7 و 2-7 صفحة 180 -181

الفم - البلعوم - المريء - المعدة - الأمعاء الدقيقة - الأمعاء الغليظة - المستقيم - فتحة الشرج .

*** الفم :** انظر شكل 1-7 صفحة 180

1- هضم ميكانيكي : مضغ الطعام وتقطيعه .
2- هضم كيميائي : بواسطة أنزيم أميليز اللعاب يتم تحليل الكربوهيدرات والنشا المعقد الى سكريات بسيطة ليسهل امتصاصها
3- يتم دفع الطعام بواسطة اللسان الى البلعوم و منه إلى المريء

*** المري :** انظر شكل 2-7 و 3-7 صفحة 181 -182

1- انبوب عضلي لنقل ودفع الطعام من البلعوم الى المعدة بواسطة **الحركة الدودية** (انقباض عضلاته الملساء بتتابع) .

2- لسان المزمار يغلق الحنجرة ويمنع جزيئات الطعام من الدخول إلى مجرى الهواء .
3- عند دخول الطعام إلى مجرى الهواء تحدث الغصة والسعال لمنع وصوله الى الرئتين .

*** المعدة :** انظر شكل 2-7 صفحة 181
1- كيس عضلي طوله 25 سم و يتسع لـ 4 لتر و يتكون من ثلاث طبقات من العضلات الملساء ، له :
أ- عضلة عاصرة فؤادية : تمنع رجوع الطعام إلى المريء .
ب - عضلة عاصرة بوابية : تنظم مرور الطعام الى الامعاء وتمنع عودته .
3- الوسط في المعدة شديد الحموضة (PH=2) و هو ضروري لعمل أنزيم الببسين اللازم لهضم البروتينات .
4- جدار المعدة مبطن بخلايا مخاطية تفرز المخاط لحمايته من حمض المعدة (HCL)
5- هضم ميكانيكي و كيميائي : بسبب انقباض عضلات المعدة و مزجها للطعام بالعصارات الهاضمة فيتحول الطعام إلى سائل كثيف يسمى (الكيموس)

*** الامعاء الدقيقة :** انظر شكل 2-7 و 3-و 4-7 و 5-7 صفحة 181 -184
1- أنبوب عضلي طوله 6 م وقطره 2.5 سم .
يتم فيه استكمال هضم الطعام (ميكانيكي - كيميائي) ثم امتصاصه .
2- **البنكرياس** :
- يفرز إنزيمات هاضمة الكربوهيدرات والبروتينات والدهون .
- يفرز سائل قلوي (قاعدي) لمعادلة الوسط الحمضي ورفع الرقم الهيدروجيني (PH) الى اكثر من 7 لكي تعمل الإنزيمات المعوية . .
- يفرز الهرمونات .
3- الكبد و الحوصلة الصفراوية (المرارة) :
الكبد ينتج المادة الصفراء (1L يوميا) اللازمة لتحليل الدهون والفائض منها يخزن في الحوصلة الصفراوية . (قد تتكون بداخلها حصوات كالسيوم تسد و تعيق تدفق المادة الصفراء)
4- **الخملات المعوية :** هي بروزات بداخلها أوعية دموية و لمفية لزيادة من مساحة سطح الامتصاص حيث يمتص من خلالها الغذاء المهضوم وينتقل الى الدم .
- ملاحظة :
الدهون والفيتامينات الدهنية تمتص عبر الأوعية اللمفية و باقي المواد الغذائية تمتص عبر الأوعية الدموية .

*** الامعاء الغليظة :** انظر شكل 6-7 صفحة 185
1- أنبوب عضلي طوله 1.5 م وقطره 6.5 سم . إليها يمرر الطعام الذي لم يهضم .
و تتكون من القولون والزائدة الدودية والمستقيم الذي ينتهي بفتحة الشرج

2- تعيش بعض أنواع البكتيريا بشكل طبيعي في القولون لإنتاج فيتامين K و بعض فيتامينات B
3- فيها يتم امتصاص الماء المتبقي من الكيموس . و ما يتبقى من فضلات شبه صلبة تدفع الى المستقيم ثم إلى الخارج عبر فتحة الشرج بارتخاء العضلة العاصرة .

- جدول يوضح المدة الزمنية والوظيفة لكل عضو : انظر جدول 1-7 صفحة 186

الجدول 1–7	الوقت اللازم للهضم	
عضو الهضم	الوظيفة الرئيسة	المدة الزمنية للطعام داخل عضو الهضم
الفم	الهضم الميكانيكي والكيميائي	5–30 ثانية
المريء	النقل (الابتلاع)	10 ثوانٍ
المعدة	الهضم الميكانيكي والكيميائي	2–24 ساعة
الأمعاء الدقيقة	الهضم الميكانيكي والكيميائي وامتصاص المواد المغذّية	3–4 ساعات
الأمعاء الغليظة	امتصاص الماء	18 ساعة – 48 ساعة

{ التغذية }

هي اخذ الغذاء و استعماله .

* السعر الحراري (الكالوري) :

هو وحدة لقياس محتوى الغذاء من الطاقة وهو كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة 1ML من الماء درجة مؤية (سيليزية) واحدة 1°C .

ـ لمعرفة محتوى الغذاء من الطاقة يتم حرقه وتحويل الطاقة المخزنة فيه إلى حرارة

ـ تختلف الكتل المتساوية للأنواع المختلفة من الأطعمة في محتواها من السعرات الحرارية .

ـ للمحافظة على ثبات الوزن يجب ان يكون مقدار السعرات الحرارية المستهلكة مساوى المتناولة .

جدول يوضح النشاطات والكميات المستهلكة من السعرات الحرارية : انظر جدول 2-7 صفحة 187

الجدول 2–7	النشاطات والسعرات الحرارية المستهلكة		
النشاط	السعرات المستهلكة في الساعة	النشاط	السعرات المستهلكة في الساعة
كرة اليد	600	تسلق الجبال مع حقيبة على الظهر	564
كرة السلة	564	السباحة (400m)	300
ركوب الدراجة	240 – 410	الهرولة (الركض ببطء)	740 – 920
التزلج على الجليد	700	كرة القدم	540

* الكربوهيدرات :

انظر شكل 7-7 صفحة 188

كالتي توجد في : الشوفان ، القمح ، المعكرونة ، الخبز، البطاطس ، الأرز .... الخ .

وهي مصدرا أساسي للطاقة .

ـ تتكون من وحدات أساسية تسمى (السكريات الاحادية)

وتنقسم إلى 3 أقسام هي :

أ ـ سكريات احادية : تتكون من جزيء واحد فقط من السكر الأحادي .

مثل : 1ـ الجلكوز 2ـ الفركتوز 3ـ الجالاكتوز

ب ـ سكريات ثنائية : تتكون من ارتباط جزيئين من السكر الأحادي .
مثل : 1ـ السكروز 2 ـ اللاكتوز 3 ـ المالتوز
ج ـ سكريات عديدة : تتكون من ارتباط عدد كبير من الجزيئات من السكر الأحادي .
مثل : 1ـ النشا
2ـ الجلايكوجين : الفائض من الجلكوز و المخزن على الكبد والعضلات .
3 ـ السليلوز (الألياف النباتية) : لا تُهضم وهي ضرورية لحركة الطعام في الأمعاء مثل الموجودة في النخالة والخبز الأسمر .
ـ جميعها تهضم في الفم و الأمعاء الدقيقة و تتحول الى سكريات أحادية بسيط يسهل امتصاصها في الخملات المعوية .

*** الدهون :** انظر شكل 8-7 صفحة 189
ـ تتكون من وحدات أساسية تسمى (الأحماض الدهنية و الجلسرول)
ـ أهميتها :
1ـ تعتبر كمخزن للطاقة في الجسم .
2ـ بناء وتكوين أغشية الخلايا (بناء الجسم)
3ـ حماية الأعضاء الداخلية
4ـ المحافظة على الاتزان الداخلي مثل (**تنظيم درجات الحرارة**)
5ـ تخزين و نقل الفيتامينات التي تذوب فيها .

ـ الدهون كيميائيا لها نوعان هما :
أ ـ الدهون المشبعة : غالباً صلبة في درجة الحرارة العادية مثل الدهون الحيوانية .
مثل : الموجودة في السمن والزبدة والاجبان والالبان واللحوم
ب ـ الدهون غير المشبعة : غالباً سائلة في درجة الحرارة العادية مثل الزيوت النباتية .
مثل : زيت الزيتون وزيت السمسم و زيت الذرة ..... الخ

ـ الدهون الحيوانية تحتوي على الكولسترول بينما النباتية لا تحتوي على الكوليسترول .
ـ السمن النباتي المارجرين تحتوي على دهون مشبعة أقل من الزبدة مثلا

ـ تهضم في الأمعاء الدقيقة و تتحول الى أحماض دهنية و جلسرول يسهل امتصاصها في الخملات المعوية .

*** البروتنات :** انظر شكل 9-7 صفحة 189
كالتي توجد في : اللحوم الأجبان ، الألبان ، البيض ، البقوليات ، الخضار ، الفواكه .
ـ تتكون من وحدات أساسية تسمى (الأحماض الأمينية)
ـ هنالك حوالي 20 حمض أميني .
يستطيع الجسم تصنيع 12 منها بينما الـ 8 المتبقية يجب أن يحصل عليها من ضمن نظامه الغذائي (الاغذية الحيوانية فقط النباتية لا تحتوي عليها)

ـ ـ أهميتها : كثيرة جدا نكتفي بـ
1ـ تدخل في تركيب الانزيمات .
2ـ تدخل في تركيب الهرمونات
3ـ تدخل في تركيب النواقل العصبية
4ـ تدخل في تركيب المستقبلات على الأغشية الخلوية

ـ تهضم في المعدة و الأمعاء الدقيقة و تتحول الى أحماض أمينية يسهل امتصاصها في الخملات المعوية .

*** الهرم الغذائي :** انظر شكل 10-7 صفحة 190
استبدل بدلا من القديم عام 1992م وأطلق عليه اسم (الهرم الغذائي الشخصي)
((يحتاج الإنسان من الحبوب والخضروات أكثر مما يحتاج إليه من اللحوم والدهون))

*** الفيتامينات و الأملاح المعدنية :**

ـ الفيتامينات :
مركبات عضوية يحتاجها الجسم بكميات قليلة لإتمام عمليات الأيض (الأنشطة الحيوية)

ـ تصنف الفيتامينات الى نوعين :

1- فيتامينات تذوب في الدهون : الفائض منها يخزن في الكبد والانسجة الدهنية
ـ مثل : فيتامين A – D – E - K

2- فيتامينات تذوب في الماء : الفائض منها لا يخزن بل يطرح مع البول
ـ مثل : فيتامين B – C

ـ نحصل على الفيتامينات من غذائنا .
و قد يصنع الجسم بعضها مثل فيتامين D في الجلد .
وقد تصنع بعض البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة بعضها مثل B – K

ـ الأملاح المعدنية :
مركبات غير عضوية يحتاجها الجسم في البناء ولإتمام عمليات الأيض (الأنشطة الحيوية)

ـ أمثلة :
1- الحديد Fe يدخل في تركيب الهيموجلوبين و الميوجلوبين
2- الكالسيوم Ca يدخل في تركيب العظام و الأسنان

ـ **جدول الفيتامينات و الأملاح المعدنية** (مصادرها و وظائفها) : انظر جدول 3-7 صفحة 192

الجدول 3–7	الوظائف الرئيسة لبعض الفيتامينات والأملاح المعدنية			
الفيتامين	الدور الرئيس في الجسم	المصادر المحتملة	الأملاح المعدنية	الدور الرئيس في الجسم
A	• الرؤية. • صحة الجلد والعظام.		Ca	• تقوية الأسنان والعظام • نقل المعلومات العصبية • انقباض العضلات.
D	• صحة العظام والأسنان.		p	• تقوية الأسنان والعظام.
E	• تقوية الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء.		Mg	• بناء البروتينات.
الريبوفلافين B_2	• أيض الطاقة.		Fe	• بناء الهيموجلوبين.
حمض الفوليك	• تكوين خلايا الدم الحمراء. • تكوين DNA و RNA .		Cu	• بناء الهيموجلوبين.
الثيامين	• أيض الكربوهيدرات.		Zn	• التئام الجروح.
النياسين B_3	• أيض الطاقة.		Cl	• اتزان الماء.
البايريدوكسين B_6	• أيض الأحماض الأمينية.		I	• بناء الهرمون الدرقي (الثيروكسين).
B_{12}	• تكوين خلايا الدم الحمراء.		Na	• نقل المعلومات العصبية. • اتزان الرقم الهيدروجيني (pH) .
C	• تكوين ألياف الكولاجين.		K	• نقل المعلومات العصبية • انقباض العضلات.

*** ملصقات مكونات الغذاء :** انظر شكل 11-7 صفحة 191

توضع على عبوات الأغذية . (معتمدة على النظام الغذائي الذي يحتوي على 2000 سعر)
وتحتوي على المعلومات التالية :

1- اسم المنتج
2- الوزن الصافي او الحجم
3- اسم وعنوان المصنع والموزع
4- المكونات
5- المحتوى الغذائي

{ جهاز الغدد الصم }

ـ الغدد الصم (اللاقنوية) : تنتج الهرمونات و تصبها في الدم مباشرة حيث يتولى توزيعها في الجسم .

ـ الهرمون : هو مادة كيميائية تؤثر في أنسجة وخلايا مستهدفة معينة لتعطي استجابة محددة .

ـ تصنف الهرمونات بناء على تركيبها وآلية عملها إلى نوعين :

1- هرمونات ستيرويدية (دهنية)

2- هرمونات غير ستيرويدية (هرمونات الأحماض الأمينية)

*** الهرمونات الستيرويدية :** انظر شكل 12-7 صفحة 194

مثل : الإستروجين و البروجستيرون والتستوستيرون

آلية عملها :

1- لأنها تذوب في الدهون فهي تنتشر عبر الغشاء البلازمي للخلية و ترتبط مع المستقبل

2- الهرمون والمستقبل يرتبطان مع الـ DNA في نواة الخلية

3- حيث يحفزان جينات محددة على تصنيع بروتينات معينة في السيتوبلازم .

*** هرمونات الأحماض الأمينية :** انظر شكل 13-7 صفحة 195

مثل : الأنسولين وهرمونات النمو

آلية عملها :

1- لأنها مكونة من أحماض أمينية و ليست دهون فهي ترتبط مع مستقبلات على غشاء الخلية

2- يؤدي ذلك الى تنشيط انزيم يوجد على الغشاء البلازمي

3- يعمل الإنزيم على بدء مسار كيميائي حيوي يؤدي إلى استجابة محددة للخلية المستهدفة

*** التغذية الراجعة السلبية :** انظر شكل 14-7 صفحة 195

من خلالها يتم المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم بإعادته الى نقطة التوازن (نقطة البداية او النقطة المرجعية)

*** الغدد الصم وهرموناتها :** انظر شكل 15-7 صفحة 196

مثل : الغدة النخامية ، الدرقية ، جارات الدرقية ، الكظرية ، الصنوبرية ، الزعترية ، والبنكرياس ، المبيضان والخصيتان .

*** الغدة النخامية :** انظر شكل 16-7 صفحة 196

تسمى سيدة الغدد وتوجد في قاعدة الدماغ و هي أهم غدة و تلعب دورا في :

1- تنظيم وظائف الجسم

2- تنظيم عمل الغدد الصم الأخرى مثل (الدرقية ، الكظرية ، المبيضان والخصيتان)

3- بعض هرموناتها تعمل على الأنسجة مباشرة بدلا من الأعضاء مثل هرمون النمو GH الذي يحفز انقسام الانسجة العضلية والعظمية أثناء الطفولة و مرحلة البلوغ

*** الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية :** انظر شكل 17-7 و 18-7 صفحة 197

ـ الغدة الدرقية : تفرز هرمون

1- الثيروكسين : يؤدي إلى زيادة معدل الأيض في الجسم

2- الكالسيتونين : يؤدي الى خفض مستوى الكالسيوم في الدم (بزيادة امتصاصه بواسطة العظام وزيادة طرحه مع البول بواسطة الكليتين)

- الغدد جارات الدرقية :

تفرز الهرمون الجار درقي PTH
المسؤول عن زيادة الكالسيوم في الدم (بإطلاقه من العظام أو اعادة امتصاصه من البول أو زيادة امتصاصه من الغذاء في الأمعاء)

*** البنكرياس :** انظر شكل 19-7 صفحة 198
غدة صماء و قنوية في نفس الوقت فهو يفرز الانزيمات الهاضمة و يفرز الهرمونات مثل
1- الأنسولين : عند ارتفاع الجلوكوز في الدم يعمل على تخزينه في خلايا الجسم وتحويله إلى جلايكوجين على الكبد والعضلات
2- الجلوكاجون : عند انخفاض الجلوكوز في الدم يعمل على تحويل الجلايكوجين الى جلوكوز يصب في الدم مرة اخرى

- مرض السكري : له نوعان
1- الأول : هو عند عدم إنتاج كمية كافية من الأنسولين
2- الثاني : هو عندما تفقد الخلايا حساسيتها تجاه الأنسولين . ويمثل من 80%-70 من المصابين بالسكر .

* الغدة الكظرية (فوق الكلوية) :

تقع فوق الكلية و تتكون من جزئين:
أ - الجزء الخارجي (القشرة) : يفرز
1- الدوستيرون : يعمل على إعادة أيونات الصوديوم في الكليتين .
2- الكورتيزول : يعمل على زيادة الجلوكوز والتقليل الالتهابات

ب - الجزء الداخلي (النخاع) : يفرز
1- الأدرينالين (إبينفرين)
2- النورادرينالين (نورإبينفرين)
يعملان على زيادة الطاقة والنشاط الجسم في المواقف الصعبة و يسببان زيادة (نبض القلب وضغط الدم ومعدل التنفس والسكر في الدم)

* الربط مع الجهاز العصبي :

ينظم الجهازان العصبي والهرموني نشاطات الجسم ويحافظان على اتزانه .

- مثال : ((تحت المهاد)) : انظر شكل 20-7 صفحة 200
تفرز هرمونان ينتقلان عبر المحاور العصبية ويخزنان في نهايات المحاور التي تقع في الجزء الخلفي من الغدة النخامية هما :
1- الهرمون المانع لإدرار البول ADH :
- عند الجفاف إما (بزيادة التعرق صيفا او الغثيان والقيء أو الاسهال أو نزيف الدم)
يزداد إفراز هذا الهرمون الذي يعمل على إعادة امتصاص الماء من الكلية وتقليل طرحه مع البول فتزداد نسبة الماء في الدم .
- وعند ارتفاع نسبة الماء في الدم تمنع غدة تحت المهاد إفراز هذا الهرمون

2- الأكسيتوسين :
يؤثر على العضلات الملساء للرحم ويزيد تقلصاتها محدثا الطلق المسرع للولادة

ـــــ الفصل الثامن ـــــ
{ جهاز التكاثر في الانسان }

- التكاثر مهم لحفظ النوع .
- ويحدث بأن يخصب الحيوان المنوي البويضة ويتكون الزيجوت (اللاقحة) التي تنمو و تنقسم معطية الجنين ، وبعد اكتمال نمو الجنين يخرج بالولادة .

* الجهاز التناسلي الذكري في الانسان :

1- الخلايا المنوية (الحيوانات المنوية) : انظر شكل 2-8 صفحة 215
هي الخلايا التناسلية الذكرية حيث يتم إنتاجها في الأنابيب المنوية في الخصيتين بمعدل 100 - 200 مليون حيوان منوي يوميا .
2- يتكون الحيوان من رأس و منطقة وسطى و ذيل .
3- توجد الخصيتان في كيس الصفن خارج الجسم لأن تصنيع الحيوانات المنوية يحتاج الى درجه حرارة أقل من درجة حرارة الجسم 37°C

- تركيبه الجهاز التناسلي الذكري : انظر شكل 1-8 صفحة 214

1- الخصيتين : توجد داخل كيس الصفن و تحتوي على الأنابيب المنوية المسؤولة عن تصنيع الحيوانات المنوية
2- البربخ : يوجد اعلى الخصيتين وفيه تخزن الحيوانات المنوية و يكتمل نضجها
3- الوعاء الناقل (الأسهر) : عبارة عن قناتين تنقل الحيوانات المنوية إلى الإحليل .
4- الاحليل : عبارة عن قناة بولية تناسلية مشتركة
5- الحوصلة المنوية : وظيفتها افراز المواد المغذية (سكريات - بروتينات - أنزيمات) لبقاء الحيوانات المنوية حية لحين تخصيب البويضة (حيث تفرز نصف السائل المنوي) .
6- غدة البروستاتا و غدة كوبر : وظيفتها إفراز محلول قلوي (قاعدي) لمعادلة حموضة الجهاز التناسلي الانثوي .
7- السائل المنوي : عبارة عن الحيوانات المنوية + المواد المغذية + المحلول القلوي .

- الهرمونات الذكرية :

1- هرمون التستوستيرون : هرمون ستيرويدي (دهني) ينتج في الخصية وهو مسؤول عن انتاج الحيوانات المنوية و اظهار الصفات الذكرية عند البلوغ مثل (خشونة الصوت - زيادة حجم العضلات - ظهور الشعر على الوجه والصدر)
2- منطقة تحت المهاد : تفرز هرمون يؤثر على الجزء الأمامي من الغدة النخامية ويجعلها تفرز هرمونان هما :
أ - الهرمون المنشط للحوصلة (FSH) : ينظم إنتاج الحيوانات المنوية .
ب - الهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) : ينشط إفراز هرمون التستوستيرون .

- ملاحظة : انظر شكل 3-8 صفحة 215
يتم تنظيم مستويات الهرمونات الجنسية في الدم بعمليه التغذية الراجعة السلبية مع تحت المهاد والغدة النخامية .

*** الجهاز التناسلي الانثوي في الانسان :**

1- خلايا البويضة : هي الخلايا التناسلية الأنثوية والتي تتكون في المبيضين .

أ- الخلايا البيضية الاولية : هي الخلايا التناسلية الأنثوية غير الناضجة (غير مكتملة النمو)

ب - البويضة الناضجة : كل 28 يوم عادة تنمو خلية بيضية أولية وتتحول الى بويضة ناضجة وتحاط بحوصلة توفر لها الحماية والغذاء

2- تنتقل البويضة الناضجة عبر قناة البيض (فالوب) حيث تخصب بالحيوان المنوي في أعلى القناة .

3- ثم تنتقل البويضة المخصبة عبر قناة البيض الى الرحم الذي ينمو فيه الجنين لحين الولادة .

- تركيبه الجهاز التناسلي الأنثوي : انظر شكل 4-8 صفحة 216

1- المبيضين : لإنتاج البويضات

2- قناتي البيض (فالوب) : لنقل البويضات من المبيض الى الرحم

3- الرحم : ينمو فيه الجنين لحين الولادة ، الجزء السفلي الضيق منه يسمى عنق الرحم الذي تصل بـ

4- المهبل : منه إلى خارج الجسم

- الهرمونات الأنثوية :

1- الاستروجين و البروجستيرون : هرمونات ستيرويدية دهنيه تفرز من المبيض .

أ - الاستروجين : مسؤول عن إظهار الصفات الانثوية عند البلوغ (نمو الثديين - اتساع عظام الحوض - زيادة تركيز الانسجة الدهنية) و له دور في دورة الحيض .

ب - البروجستيرون : مهم في دورة الحيض و خاصة أثناء الحمل

2- منطقة تحت المهاد : تفرز هرمون يؤثر على الجزء الأمامي من الغدة النخامية ويجعلها تفرز هرمونان هما :

أ - الهرمون المنشط للحوصلة (FSH) :

ب - الهرمون المنشط للجسم الأصفر (LH) :

- من خلالهما يتم التحكم في مستويات الاستروجين و البروجستيرون بعملية التغذية الراجعة السلبية

*** انتاج الخلايا الجنسية (الحيوانات المنوية والبويضات) :** انظر شكل 5-8 صفحة 217

- في الذكر :

الخلايا المنوية الأولية : تنقسم كل خلية انقسام منصف (اختزالي) لتعطي 4 حيوانات منوية بكل منها نصف العدد من الكروموسومات .

يبدأ ذلك من البلوغ ويستمر طوال حياة الذكر تقريبا

- في الانثى :

((تولد الانثى ولديها جميع البويضات التي سوف تنتجها))

1- الخلايا البيضية الأولية : تدخل في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف قبل ولادة الانثى حيث تتضاعف المادة الوراثية ثم تتوقف لحين الولادة و البلوغ .

2- في بداية كل دورة حيض تنمو أحد هذه الخلايا وتعطي بويضة ناضجة . ويحدث ذلك كالتالي :

أ - تستكمل الخلية البيضية المرحلة الاولى من الانقسام المنصف و تنقسم الى خليتين:

- خلية صغيرة (الجسم القطبي الأول) : تتحلل ويتلاشى

- وخليه كبيرة : ينتقل إليها معظم السيتوبلازم .

ب ـ تخرج الخلية الكبيرة من المبيض إلى قناة فالوب و تخصب بالحيوان المنوي .
ج ـ ثم تدخل الخلية المخصبة المرحلة الثانية من الانقسام المنصف و تنقسم إلى خليتين :
ـ خلية صغيرة (الجسم القطبي الثاني) : تتحلل ويتلاشى
ـ وخليه كبيرة : تكون اللاقحة (الزيجوت)

ـ ملاحظة :
ينتج عن مرحلتي الانقسام المنصف : في الذكر اربع حيوانات منوية بينما في الأنثى بيضة واحدة فقط .

*** دورة الحيض :** انظر جدول 1-8 صفحة 219
تتراوح مدة الحيض ما بين 23 ـ 35 يوم ، و غالبا 28 يوم و تمر بـ 3 أطوار (مراحل) هي :
أ ـ طور تدفق الطمث :
بطانه الرحم التي تنغرس فيها البويضة المخصبة والتي تزود الجنين بالغذاء و الأكسجين بسبب انخفاض البروجستيرون و الاستروجين تتمزق أوعيتها الدموية و تنفصل و يتدفق منها الدم والمخاط و سوائل الأنسجة
تبدأ من اليوم الاول للدورة وتستمر من 3 ـ 5 ايام بعدها يتوقف النزف و يستمر الرحم في تكوين جدار سميك .

ب ـ طور الحوصلة :
1- في بداية الدورة يكون مستوى هرمون الاستروجين منخفض
2- تزيد الغدة النخامية إفراز LH و FSH لتحفيز نضج حوصلة من أحد المبيضين (الحوصلة هي كتلة من الخلايا بداخلها خلية بيضيه غير ناضجة) .
3- تفرز خلايا الحوصلة الاستروجين وقليل من البروجستيرون
4- تستمر الحوصلة في النمو و إفراز الاستروجين حتى تنضج خلال 7 ايام و ذلك يبقى هرمون FSH و LH منخفضا (تغذية راجعة سلبية)
5- في اليوم 12 من الدورة تحفز الكميات المرتفعة من الاستروجين الغدة النخامية على افراز كمية كبيره من هرمون LH الذي يؤدي إلى تمزق و انفجار الحوصلة وحدوث الإباضة .
6- بعد خروج البويضة تتغير خلايا الحوصلة و تتحول الى تركيب يسمى الجسم الأصفر

ج ـ طور الجسم الأصفر : انظر شكل 6-8 صفحة 218
1- يبدأ الجسم الأصفر بالتحلل و يفرز كميات كبيرة من البروجستيرون و قليل من الاستروجين ، وبالتالي يحافظ على نسبة FSH و LH منخفضة وذلك لمنع نضج حويصلات جديدة .(لوجود بويضة في قناة فالوب)
2- عند عدم حدوث حمل : يضمحل الجسم الأصفر وينخفض إنتاج البروجستيرون والاستروجين مما يؤدي الى تمزق بطانة الرحم وحدوث دورة طمث جديدة
3- عند حدوث حمل : يبقى تركيز البروجستيرون مرتفعا ولا يضمحل الجسم الأصفر و يزداد تدفق الدم الى الرحم لتغذية الجنين .

{ مراحل نمو الجنين قبل الولادة }

*** الإخصاب :** انظر شكل 7-8 صفحة 220
ـ تحدث عملية الاخصاب في أعلى قناة فالوب .
وذلك بأن يتحد الحيوان المنوي أحادي المجموعة الكروموسومية (1N) ا لذي يحمل 23 كروموسوم
مع البويضة أحادية المجموعة الكروموسومية (1N) التي تحمل 23 كروموسوم

وتتكون اللاقحة ثنائية المجموعة الكروموسومية (2N) التي تحتوي على 46 كروموسوم .

ـ ملاحظات :

1ـ يتم قذف حوالي 300 مليون حيوان منوي في مهبل الانثى عند الاتصال الجنسي .

2ـ مدة بقاء الحيوان المنوي في الجهاز التناسلي الأنثوي 48 ساعة والبويضة غير المخصبة تبقى 24 ساعة , لذلك يمكن حدوث الحمل قبل الإباضة بيومين أو بعدها بيوم (فترة الإخصاب قصيرة جدا)

3ـ يحوي السائل المنوي على 300 مليون حيوان منوي يصل منها للبويضة عدة مئات فقط ؟

أ ـ البعض يموت ب ـ البعض لا يصل للبويضة ج ـ البعض تهاجمه خلايا الدم البيضاء

4ـ يخصب البويضة حيوان منوي واحد فقط ؟

لأن البويضة تكون حاجز يمنع الحيوانات المنوية الأخرى من الاختراق .

5ـ يحتوي الجسم القمعي في رأس الحيوان المنوي على عضيات الليسوسومات التي تفرز الأنزيمات الهاضمة التي تضعف غشاء البويضة ليتمكن الحيوان المنوي من اختراقها .

*** المراحل الأولى لنمو الجنين :** انظر شكل 8-8 صفحة 221

1ـ تتحرك البويضة المخصبة في قناة فالوب بسبب انقباض عضلات القناة وحركة الأهداب المبطن لها .

2ـ بعد 30 ساعة تنقسم عدة انقسامات متساوية ثم تدخل إلى الرحم في اليوم الثالث على صورة كرة خلوية مصمتة تسمى التوتة (الموريولا)

3ـ تنمو الموريولا وتتحول في اليوم الخامس الى كرة مجوفة تسمى الكبسولة (البلاستيولا) التي تنغرس في الرحم في اليوم السادس ويكتمل الانغراس في اليوم العاشر

4ـ قد تنقسم هذه الكتلة الخلوية إلى كتلتين لتكون توأمين متطابقين

*** الأغشية الجنينية :** انظر شكل 9-8 صفحة 222

ـ يحيط بالجنين في الرحم عدة أغشية :

1ـ غشاء الكوريون : يوجد في الخارج و يساهم في تكوين المشيمة .

2ـ الغشاء الرهلي (الأمنيوني) : بداخله السائل الرهلي الذي يعزل الجنين ويحميه من الصدمات

3ـ غشاء الممبار : يساهم مع الكوريون في تكوين المشيمة .

4ـ غشاء المح : لا يحتوي على صفار ولكنه مهم في تكوين خلايا الدم الحمراء للجنين

*** المشيمة :** انظر شكل 10-8 صفحة 223

1ـ هي امتدادات (خملات) صغيره من غشاء الكوريون تنمو في جدار الرحم لتتكون المشيمة . تبدأ في الاسبوع الثاني و يكتمل نموها في الاسبوع العاشر (قطرها 20 سم سمكها 2.5 سم كتلتها 0.45kg) ولها سطحان سطح من آلام وسطح من الجنين

2ـ **الحبل السري** : هو انبوب به أوعية دموية يربط ما بين الام والجنين

3ـ وظيفتها : هي امداد الجنين بـالغذاء و O_2 وتخليصه من الفضلات و CO_2 بـ (الانتشار)

4ـ قد تنتقل من الأم إلى الجنين الأدوية والعقاقير وبعض الفيروسات ولكن خلايا الدم لا تنتقل لعدم وجود اتصال بين الدورتين الدمويتين .

*** التنظيم الهرموني خلال الحمل :**

الهرمون الكوريوني الموجه للغدد التناسلية :

1ـ يفرزه الجنين في الأسبوع الأول ليحافظ على الجسم الأصفر من التحلل وبالتالي يحافظ على تركيز البروجستيرون مرتفعا وكذلك الاستروجين (بنسبة أقل) ليمنع حدوث دورة حيض جديدة

2ـ وبعد 2 ـ 3 أشهر تفرز المشيمة هذان الهرمونان طوال فترة الحمل .

*** المراحل الثلاث لتكون الجنين :** انظر شكل 11-8 و جدول 2-8 صفحة 224 و 225
مدة الحمل 266 يوم منذ الاخصاب أو 280 يوم منذ اخر دورة حيض وتنقسم هذه المدة الى 3 أقسام كل منها 3 شهور تقريبا
ـ مرحلة الشهور الثلاثة الأولى : (من 1 إلى 3)
1- في الاسبوعين الاولى يكون الجنين عرضة للتأثر بالعقاقير والملوثات ونقص التغذية و قد تسبب له تشوهات دائمة
2- في نهاية الاسبوع الثامن يبدأ تشكل الأعضاء و الأجهزة جمعها ويسمى (طور الجنين)
3- في نهاية المرحلة يمكن للجنين تحريك ذراعه و الأصابع وتظهر البصمات و تعابير الوجه

ـ مرحلة الشهور الثلاثة الثانية : (من 4 إلى 6)
1- تسمى مرحلة النمو و يمكن سماع نبض القلب بالسماعة الطبية في الأسبوع الـ 20
2- يتحرك الجنين ويتكون الشعر ويفتح عينيه ويمص اصبعه .
3- فرصه حياته بالتدخل الطبي خارج الرحم قليلة لعدم اكتمال نمو الرئتين والجهاز المناعي

ـ مرحلة الشهور الثلاثة الثالثه : (من 7 إلى 9)
1- ينمو نمو سريع لذلك الأم بحاجة لتناول بروتينات بكمية كافية لأنها ضرورية لنمو الدماغ السريع (250.000 / دقيقة)
2- تتراكم الدهون تحت جلده لحفظ حرارته عند الولادة
3- يستجيب للأصوات مثل صوت الأم .

*** تشخيص الاختلالات عند الجنين :** انظر شكل 12-8 و 13-8 صفحة 226 - 227
أ ـ الموجات فوق الصوتية :
التي تنعكس عن الجنين على هيئة صور يمكن مشاهدتها على الشاشة.
فائدتها: معرفة نموالجنين و وضعيته و جنسه .

ب ـ تحليل السائل الرهلي و خملات الكوريون :
ـ يتم سحب عينة من السائل الرهلي : بواسطة ابرة تغرس في بطن الأم .
ـ يتم أخذ عينة من خملات الكوريون : بواسطة قسطرة عبر المهبل .

يتم من خلالها فحص عدة امور من اهمها تحديد المخطط الكروموسومي لمعرفة الاختلالات الوراثية

* مقطع فيديو رائع جدا يشرح العملية من الإخصاب و حتى الولادة :

www.youtube.com/watch?v=DSeSmz2kbc4

ـــــ الفصل التاسع ـــــ
{ جهاز المناعة }

لحماية الجسم من مسببات الأمراض مثل الفيروسات والبكتيريا والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى .
وينقسم الى نوعين:
أ ـ المناعة العامة (غير المتخصصة) ب ـ المناعة المتخصصة (النوعية)

* المناعة العامة غير المتخصصة :

تمتاز بانها (تتكون منذ الولادة ـ لا تستهدف نوع محدد من مسببات الأمراض ـ هي خط الدفاع الأول) .

ـ الحواجز : للحمايه من مسببات الأمراض وهي :

أ ـ حاجز الجلد : انظر شكل 1-9 صفحة 238

1ـ الجلد السليم يمنع المخلوقات الغريبة من الدخول

2ـ خلايا الجلد الميتة و الزيوت الجلدية تعيش عليها بكتيريا تكافلية تهضمها وتنتج احماضا تعيق نمو مسببات الأمراض

ب ـ الحواجز الكيميائية :

1ـ اللعاب والدموع و الإفرازات الأنفية تحوي أنزيم يحلل جدار الخلايا البكتيرية مسببا موتها .

2ـ الأهداب و المخاط (الذي يزداد افراز عند العدوى) و الذي يغطي السطوح الداخلية يمنع مسببات الأمراض من الوصول الى الخلايا بالالتصاق به ومن ثم يتم طرده بالسعال أو العطاس كما في (الجهاز التنفسي)

3ـ حمض الهيدروكلوريك (HCl) الذي تفرزه المعدة يقتل المخلوقات الدقيقة التي تدخل مع الطعام

ـ إستجابة المناعة العامة (غير المتخصصة) في الجسم ضد مسبب المرض :

يبدأ عندما تتخطى المخلوقات الدقيقة الحواجز السابقة و هو كالتالي :

أ ـ الدفاع الخلوي : انظر شكل 2-9 وجدول 1-9 صفحة 239

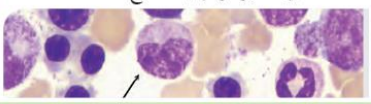
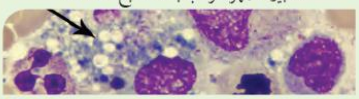
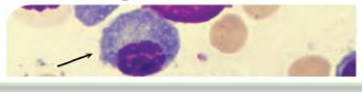
ـ بالبلعمة : وهي بأن تحيط الخلايا الدفاعية بالمخلوقات الدقيقة و تصب عليها انزيمات هاضمة و مواد كيميائية من الأجسام المحللة الليسوسومات فتقضي عليها .

ـ البروتينات المتممة : انظر شكل 2-9 صفحة 239

تعزز عملية البلعمة بأن تحدث فجوة في الغشاء البلازمي للخلية الغريبة مما يؤدي إلى تدفق المواد المحللة إلى داخلها وبالتالي انفجارها وتحليلها

ـ أنواع الخلايا البلعمية :

الجدول 1–9 خلايا جهاز المناعة

نوع الخلية	مثال	الوظيفة
الخلايا المتعادلة (Neutrophile)	تكبير المجهر المركب بعد الصبغ 2150 X 	البلعمة: خلايا الدم التي تبتلع البكتيريا.
الخلايا الأكولة الكبيرة (Macrophagen)	تكبير المجهر المركب بعد الصبغ 380 X 	البلعمة: خلايا الدم التي تبتلع البكتيريا، وتتخلص من الخلايا المتعادلة الميتة وبقايا مكوناتها.
الخلايا الليمفية (Lymphocyte)	تكبير المجهر المركب بعد الصبغ 1800 X 	المناعة المتخصصة (أجسام مضادة، تقتل مسببات المرض): خلايا الدم التي تنتج الأجسام المضادة ومواد كيميائية أخرى.

ب ـ الانترفيرون :

هو بروتين تفرزه الخلايا المصابة بالفيروس يرتبط مع الخلايا المجاورة ويحفزها على إنتاج بروتينات مضادة تمنع تضاعف الفيروس وانتشاره

ج ـ الاستجابة الالتهابية :
عندما يتلف نسيج مصاب تفرز مواد كيميائية من مسبب المرض ومن خلايا الجسم .
هذه المواد تزيد من اتساع الأوعية الدموية وتدفق الدم الى المنطقة المصابة و تجذب الخلايا الأكولة و خلايا الدم البيضاء
و من الأعراض بعض الألم والحرارة والاحمرار

* المناعة المتخصصة النوعية :

يبدأ عندما تتخطى المخلوقات الدقيقة المناعة العامة .
وتتمثل في الجهاز اللمفي (خلايا ـ انسجة ـ اعضاء ـ سائل لمفي)

ـ الجهاز اللمفي :

1ـ الأعضاء والخلايا تعمل على ترشيح الدم والسائل اللمفي وتقتل المخلوقات الغريبة
2ـ يمتص الدهون والفيتامينات الذائبة فيه من الأمعاء .
ـ اللمف : هو الجزء من الدم الذي يرشح من الأوعية الدموية و يغمر الخلايا .
(يجمع مرة أخرى بواسطة الأوعية اللمفية التي تعيده إلى الأوردة القريبة من القلب)

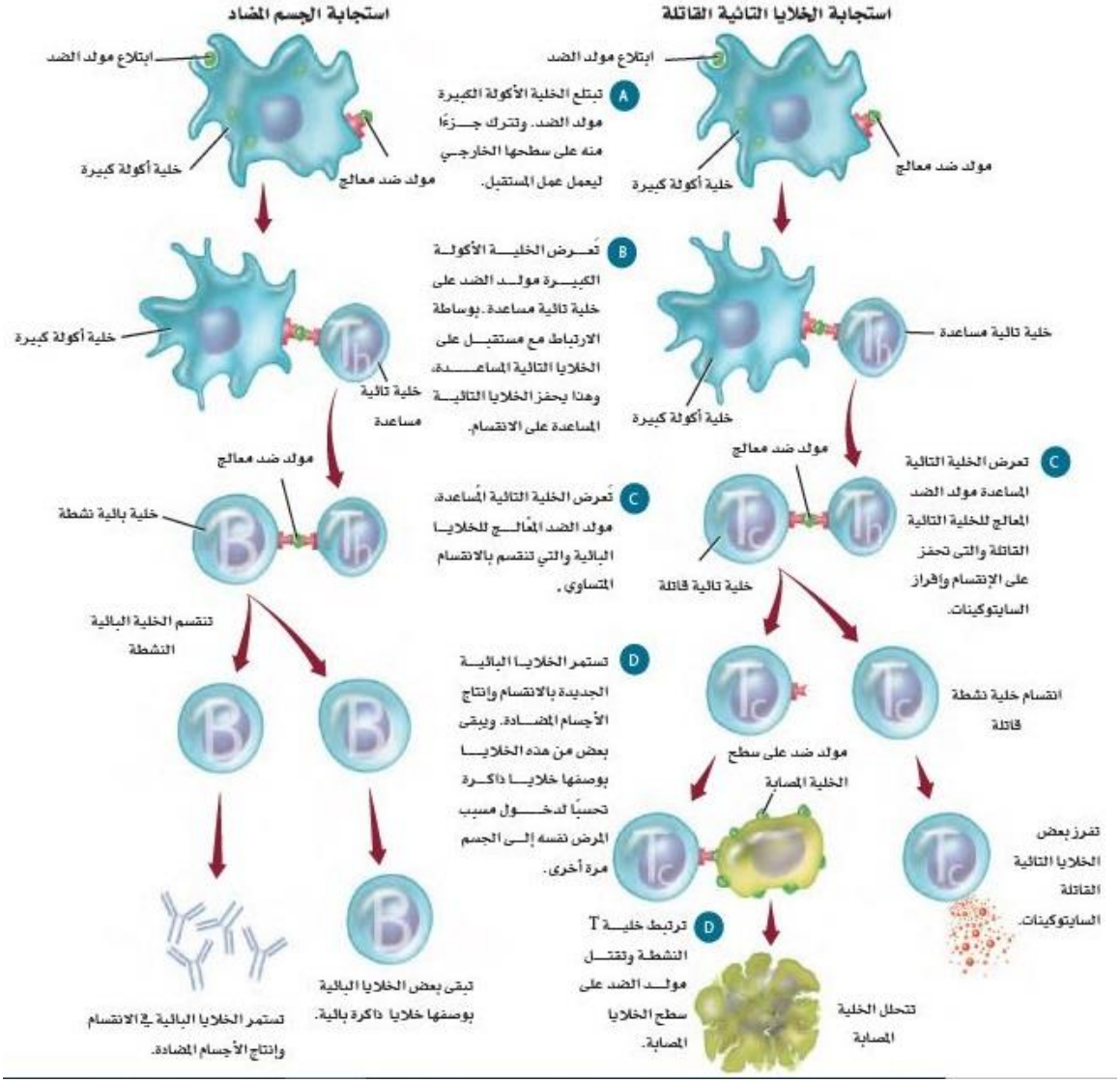
ـ الأعضاء الليمفية : انظر شكل 3-9 صفحة 240
تتكون من خلايا وأنسجة وهي كالتالي :
1ـ العقد اللمفية : ترشح السائل اللمفي من المواد الغريبة .
2ـ اللوزتين : الحماية من البكتيريا في الأنف والفم
3ـ الطحال : يخزن الدم و يحطم خلايا الدم الحمراء الهرمة أوالتالفة .
4ـ الغدة الزعترية (الثيموسية) : تقع فوق القلب خلف عظمة القص . ولها دور في تنشيط و انضاج الخلايا التائية .
5ـ الأنسجة اللمفية : المنتشرة في الأغشية المخاطية للجسم

ـ الخلايا اللمفية : بنوعيها (التائية والبائية) هي نوع من خلايا الدم البيضاء تنتج في النخاع الأحمر للعظام .

* إستجابة الخلايا البائية (B-Cell) :

ـ مصطلحات مهمة :
1ـ الخلايا البائية B-Cell : توجد في جميع الأنسجة اللمفية وهي مسئولة عن إنتاج الأجسام المضادة
2ـ الأجسام المضادة Antibodies: بروتينات تنتجها الخلايا البائية تتفاعل و ترتبط مع مولدات الضد .
3ـ مولدات الضد (الانتيجين) : هي قطعة من مسبب المرض تعرضه الخلايا الأكولة الكبيرة على غشائها من الخارج
4ـ الخلية التائية المساعدة Helper T cells :
خليه ترتبط مع (مولد الضد + الخلايا الأكولة الكبيرة) وتنشط الخلايا البائية على إنتاج الأجسام المضادة .

س / كيف تعمل الخلايا البائية والتائية (طريقة استجابتها) ؟ انظر شكل 4-9 صفحة 242



*** الأجسام المضادة :** انظر شكل 5-9 صفحة 243

1- تصنعها الخلايا البائية

2- يتكون الجسم المضاد من سلاسل بروتينية ثقيلة (معقدة) و سلاسل بروتينية خفيفة (بسيطة)

3- لهذه السلاسل أنواع مختلفة بناء على نوع البروتين (الأحماض الأمينية) الداخل في تصنيعها .

4- وبناء على ذلك يتم انتاج اجسام مضادة مختلفة تصل الى ملايين الأنواع

* المناعة السلبية والايجابية :

الاستجابة الاولية : هي استجابة الجسم الاولى (المناعة المتخصصة وغير المتخصصة) لمسببات المرض مثل الفيروسات .

و ينتج عن ذلك تكوين (خلايا الذاكرة التائية والبائية) التي تبقى لفترة طويلة وتستجيب بسرعة اذا تعرض الجسم لنفس مسبب المرض و تقلل احتمال تطور المرض

- المناعة السلبية :

هي أن تصنع الأجسام المضادة في أجسام اشخاص او حيوانات أصيبت بالمرض وتنقل إلي الشخص المصاب كحماية مؤقتة سريعة .

من صورها :

1- حقن الأجسام المضادة في الأشخاص الذين تعرضوا لمرض معدي .

2- انتقال الأجسام المضادة من الأم إلى طفلها عبر المشيمة أو الى الرضيع عبر حليب الثدي .

3- حقن الأجسام المضادة المبطلة لمفعول سم العقارب والأفاعي .

ـ المناعة الإجابية :

تحدث نتيجة تعرض جهاز المناعه اللي مولدات الضد و إنتاج خلايا الذاكرة سواء نتيجة الإصابة بالمرض أو من خلال التطعيم

ـ التطعيم (التحصين) : انظر جدول 2-9 صفحة 245

هو حقن الجسم بمولد ضد بهدف تكوين مناعة اولية وخلايا ذاكرة مناعية .

ـ حيث تحتوي التطعيمات على مسببات المرض مضعفة أو مقتولة وغير قادرة على إحداث المرض .

ـ قد تعطى التطعيمات على جرعات (جرعة اولى وثانيه وثالثه) بهدف زيادة الاستجابة المناعية .

الجدول 2-9	التطعيمات العامة (الشائعة)	
التطعيم	المرض	المحتويات
DPT التطعيم الثلاثي	دفتيريا "الخناق" (D)، التيتانوس "الكزاز" (T)، السعال الديكي (P)	D: سم غير فعال، T: سم غير فعال P: بكتيريا غير فعالة
الشلل غير الفعال Polio	شلل الأطفال	فيروس غير فعال
MMR	الحصبة، النكاف، الحصبة الألمانية	جميعها فيروسات غير فعالة
فاريسيلا (الحُماق)	جدري الماء	فيروس غير فعال
HIB	الأنفلونزا من نوع b	أجزاء من الجدار الخلوي للبكتيريا
HBV	التهاب الكبد الوبائي من نوع B	أجزاء من الفيروس

ـ خصائص الاستجابة المناعية الثانوية (بعد أخذ الجرعة الثانية) : انظر شكل 6-9 صفحة 245

1- الاستجابة تكون أسرع من الاستجابة الاولية

2- الاستجابة الكلية أكبر

3- الاحتفاظ بخلايا الذاكرة مده اطول

* فشل جهاز المناعة :

يحدث الفشل اما بسبب:

1- عيوب في جهاز المناعة

2- بسبب بعض السرطانات

3- الاصابة ببعض الامراض مثل مرض الإيدز (AIDS) الذي يسببه فيروس (HIV)

- فيروس (HIV) : انظر شكل 7-9 صفحة 246

1- يصيب الخلايا التائية المساعدة التي تسمى +CD4 لوجود مستقبل على سطحها الخارجي
2- وهو فيروس ارتجاعي يتكاثر في داخل الخلايا التائية المساعدة مما يؤدي الى نقصان أعدادها
3- وتكون عادة الوفاة بسبب عدوى ثانوية
4- و ينتقل المرض عن طريق الاتصال الجنسي أو نقل الدم
5- العلاج مكلف جدا والهدف منه هو التحكم في تضاعف الفيروس في داخل الجسم .

تم بحمد الله و توفيقه