علم الفسلجة (علم الوظائف) Physiology

يمكن تعريف علم الوظائف (الفسيولوجي) :- بأنه ذلك الفرع من العلوم الحيوية الذي يتعامل مع الوظائف الكاملة للأعضاء المختلفة للجسم وهي بكامل صحتها ويؤكد على التغيرات التي تطرأ على الجسم بأكمله عند نشاط وعمل هذه الأعضاء أثناء قيامها بفعالياتها الأساسية والتحري عن سبب وكيفية أنجاز تلك الوظائف الحيوية الضرورية لإدامة حياة الكائن الحي . أما أبسط تعريف يمكن أن ينطبق على الفسلجة :- هو علم وظائف الكائنات الحية أو دراسة وظائف جميع أعضاء الجسم . وايضا يختص علم الفسلجة بدراسة كيفية عمل الجسم . يبحث علم الفسلجة في فعاليات المادة الحية سواء على مستوى الكائن الحي بأكمله أو عضو منه أو على مستوى الخلية أو جزء منها ، والهدف من علم الفسلجة هو فهم معنى الحياة . كما ويعد علم الفسيولوجيا أحد الفروع الهامة لعلم البيولوجي الذي يهتم بدراسة ظاهرة الحياة في الكائنات الحية بصورة عامة ، فالكائن الحي عبارة عن وحدة بيولوجية أي ((وحدة بنائية متكاملة مترابطة تتفاعل مكوناتها لتعطي ظاهرة الحياة للكائن الحي)) . وعلم الفسيولوجي ((هو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية حدوث وظائف الكائن الحي المختلفة مثل عمل جهاز الدوران ، جهاز التنفس ، الجهاز العضلي ، الغدد الصم... الخ)) . وهذا يعني وصف وظائف الأعضاء في الكائنات الحية ((الإنسان ، الحيوان ، النبات...الخ) وشرح وتفسير هذه الوظائف في ضوء القوانين الفيزيائية والكيميائية .

وعليه يمكن تفسير علم الفسيولوجي في ضوء ما تقدم بأنه ((فيزياء وكيمياء الكائنات الحية)) ، ولا يقتصر أن نعرف ما هي وظيفة هذا العضو أو ذاك ، فأن هذا الوصف غير كافي ولكن الأهم أن نفسر كيف يؤدي ذلك العضو تلك الوظيفة ونحاول اكتشاف آلية هذه الوظيفة فضلا عن دراسة العلاقة بين أنشطة أعضاء الكائن الحي والعوامل التي تؤثر على هذه الأنشطة إذ يعتمد علم الفسيولوجي على الفيزيائية والكيميائية والحيوية بالجسم. ترتبط الفسيولوجية مع العلوم المورفولوجية مثل علم التشريح ، علم الخلية ، علم الأنسجة وارتباطه أيضا مع الكثير من علوم الطب فضلا عن ارتباطه بعلم النفس ليشكل ما يسمى بعلم النفس الفسيولوجي ، تعتمد الدراسات الفسيولوجية على الملاحظة والتجريب للظواهر الحية لوصفها وتقديرها ((نوعا وكما)) أو التعبير عنها في صور رقمية حجميه مع تسجيل النتائج في شكل كتابي أو أفلام... الخ ، من خلال كل ذلك فأن الدراسات الفسيولوجية تهدف أساسا إلى محاولة الإجابة عن الأسئلة الآتية :

١- ما هي الوظيفة ؟

٢- كيفية أداء هذه الوظيفة .

٣- ما هي العوامل المؤثرة على الوظيفة ؟

٤- كيفية اندماج هذه الوظيفة مع الوظائف الأخرى .

من خلال ما تقدم شرحه من مفهوم وأهمية الفسيولوجيا ، إن ما يهمنا بالموضوع هو دراسة الإنسان على وفق كل ما ذكر الذي يعد أكبر أعجوبة في بناءة وتركيب أجزاءه ووظائف أعضاءه ، إن تركيب هذا الكائن الحي الفريد يتكون من :

١. الخلية : وهي أصغر وحدة بنائية في جسم الإنسان فالدماغ مثلا يحتوي على ((١٣)) مليار خلية عصبية فهي وحدة بنائية ووظيفية ، حيث يوجد في جسم الإنسان عدة خلايا .

٢. النسيج : وهو عبارة عن مجموعة من الخلايا تتشابه في التركيب والوظيفة والمنشأ ((أي نشأت كلها من نفس الطبقة الجرثومية في الجنين)) وتوجد في جسم الإنسان أربعة أنواع من الأنسجة ((الطلائية ، الضامة ، العضلية ، العصبية)).

٣. العضو : هو ارتباط نسيجان أو أكثر بطريقة خاصة وهذه الأعضاء أكثر تعقيدا من الأنسجة وهي تؤدي الوظائف المختلفة والأنشطة التي يمارسها الإنسان .هناك دائما نسيج واحد رئيسي هو المسؤول عن أداء العضو لوظيفته بينما تقوم بقية الأنسجة الأخرى بالمساعدة والدعم وعليه هناك نسيج رئيسي واحد وعدة أنسجة ثانوية. مثال: المعدة ، فالنسيج الطلائي الذي يكون الغشاء المخاطي للمعدة هو النسيج الرئيسي الذي يؤدي وظيفة الهضم بينما العضلات ، الأعصاب ، النسيج الضام هي أنسجة ثانوية .

٤. الجهاز : هو ارتباط مجموعة من الأعضاء وظيفيا والأجهزة أكثر وحدات الجسم تعقيدا ويؤدي كل منها وظيفة معينة أو مجموعة من الوظائف. وأجهزة جسم الإنسان عديدة ، ومنها:

- جهاز القلب والدوران
- الجهاز التنفسي
- الجهاز الهضمي
- الجهاز العصبي
- الجهاز الهيكلي
- الجهاز التناسلي
- الجهاز البولي
- الجهاز الليمفاوي والمناعة

تقسم الدراسات الفسيولوجية إلى ثلاث أقسام :

١- الفسيولوجيا العامة : وهي تعنى بدراسة الخصائص الأساسية المشتركة بين معظم الكائنات الحية دون التقيد بنوع معين من هذه الكائنات كالحيوان ، الإنسان ، والنبات وهي دراسة العمليات الحيوية المميزة لكل كائن حي مثل التغذية ، التنفس ، التكاثر... الخ ، فهو يدرس التنفس مثلا كعملية حيوية بصورة عامة وهذا يعتمد على بناء الخلية والتي تتشابه في كثير من الخواص ((خلية أرنب ، سمكة ، ضفدعة)) هي واحدة ومتشابه.

٢- الفسيولوجيا الخاصة : ويعنى هذا الفرع بدراسة الخصائص الوظيفية لمجوعة معينة من الحيوان أو النبات مثل فسيولوجيا ((الثديات ، الحشرات ، الأسماك)) ، وقد تختص بدراسة نوع واحد ((فسيولوجيا الإنسان مثلا)).

٣-الفسيولوجيا المقارنة : وهي دراسة مقارنة الطرق التي تؤدي بها الكائنات الحية وظائف متشابه. مثال : لو أردنا دراسة ظاهرة التنفس فأن الإنسان يتنفس والضفدع يتنفس والاميبيا تتنفس ولكن طريقة تنفس وميكانيكية التنفس تختلف من كائن إلى آخر وعليه فأن الآلية تختلف والأعضاء تختلف .

اختلاف علم الوظائف عن بقية العلوم الحياتية في أنه يتعلق بديناميكية المادة الحية في حين تهتم العلوم الأخرى بالحالة الاستاتيكية . إذ يتم تفسير الحياة ومضارها بمدرستين هما المدرسة الحيوية Vitalism ، أي وجود طاقة أو قوة حيوية تتحكم بالمادة الحية وهذه القوة كائنة خارج الجزيئات والذرات المكونة للمادة الحية ، والمدرسة الآلية Mechanism ، أي وجود أسس مادية لا تتعدى حدود الذرات والجزيئات المكونة للمادة ويتم اللجوء في هذا المفهوم إلى الوسائل الفيزياوية والكيمياوية لفهم معنى الحياة .

أن أقدم فرع في علم الفسلجة هو علم الوظائف البشري Human physiology والذي يختص بدراسة وظائف الجسم البشري بأسره من المكونات الفرعية للخلايا للأجهزة الجسم ونظم الأجهزة ، ثم علم وظائف اللبائن Mammalian physiology ، بعدها في بداية النصف الثاني من القرن التاسع عشر وبظهور نظرية التطور العضوي Organic evolution للعالم دارون ظهر في الفترة ذاتها علمان للفسلجة هو علم الوظائف المقارن Comparative physiology وعلم الوظائف العامة General physiology . ثم بظهور النظرية الخلوية cell theory التي تقول بأن جميع الكائنات الحية تتألف من خلية أو مجموعة خلايا وهذه الخلايا بالإضافة إلى كونها وحدات بنائية هي أيضا وحدات وظيفية ظهر علم الفسلجة الخلوي Cellular physiology الذي يدرس الفعاليات الأساسية للخلايا الحيوانية أو النباتية ، وعليه تعتبر الفعاليات الحيوية للكائن الحي أو العضو أو النسيج هي المجموع الكلي لفعاليات الخلايا المكونة لذلك الكائن أو العضو أو النسيج مثلا التنفس (هو مقدار ما يتم استهلاكه من الأوكسجين وطرح ثاني أوكسيد الكاربون) هو مجموع الفعاليات التنفسية لملايين عديدة من خلايا الجسم . هناك أيضا فروع أخرى لعلم الوظائف أو الفسلجة منها علم فسلجة الحشرات Insect physiology وعلم وظائف أو فسلجة الاسماك Fish physiology بالإضافة إلى علم الوظائف النباتية وفروعها Plant physiology .

خصائص الكائنات الحية:

يتميز الإنسان كغيره من الكائنات الحية بصفة الحياة ، وهذه الصفة تبدو من خلال عدة عمليات وصفات ، تميز الكائنات الحية من الكائنات غير الحية:

التمثيل الغذائي : ويشمل كل المراحل التي تبدأ من لحظة تناول الغذاء حتى لحظة التخلص من الفضلات .

النمو : ويبدأ من بداية تكوين الجنين وينتهي بانتهاء الحياة.

التكاثر والتناسل : وذلك للمحافظة على النوع ، ويتم ذلك بالانقسام في الكائنات الحية البدائية وبالتزاوج في الكائنات الحية الراقية.

الحركة : وذلك للبحث عن الطعام والدفاع عن النفس ، فتتحرك الكائنات الحية مثل القلب والتنفس لإمداد العضلات بالدم والأوكسجين ، أيضا يصاحبه زيادة في نشاط الجهاز الإخراجي للتخلص من الفضلات الزائدة ، ومثل هذه التغيرات والمتفاعلات تنتظم وتترابط عن طريق الجهاز العصبي والجهاز الغدد الصماء ، وهذا الاساس في علم وظائف الاعضاء.

الاثر الفسلجي لدرجة الحرارة

ان درجة الحرارة من العوامل البيئية المهمة ذات التاثير الكبير على فعاليات الكائنات الحية لذا فانها تحدد الى حد كبير مدى انتشار الحيوانات والنبات على سطح الكرة الاضية.

تنظيم درجة حرارة الجسم: Regulation of body temperature

ان الطاقة الكامنة الموجودة في المواد الغذائية التي يتناولها الحيوان تتحول في النهاية الى طاقة حرارية اما مباشرة او بعد انجازها لشغلا مفيدا في الجسم وذلك عند تحول ATP الى ADP مثلا على ذلك عند الامساك بطير او حيوان لبون نلاحظ ان اجسامها حارة وتنبعث منها هذه الحرارة نتيجة لحرق المواد الغذائية اذ تعد الحرارة ناتج عرضي لعملية التنفس الخلوي التي تهدف الى تزويد الخلايا بطاقة مفيدة لتسير الفعاليات الحيوية المختلفة تقسم الحيوانات من حيث درجة الحرارة الجسم الى:

١- الحيوانات خارجية الحرارة :Ectotherms وهي الحيوانات التي تنظم درجة حرارة الجسم باكتساب الحرارة من المحيط الخارجي سواء من الماء الدافئ التي تعيش فيه او من الشمس او من الصخور والتربة التي هي في تماس معها وتمتاز هذه الحيونات بقدرتها على التحكم في درجة حرارة الجسم كثيرا او قليلا (أي حيوانات متغيرة الحرارة).

٢- الحيوانات داخلية الحرارة: Endotherms وهي الحيوانات التي تنظم حرارتها بالاعتماد بدرجة رئيسية على حرارة الايض (الايض الداخلي) غير ان ذلك لا يمنع من الاستفادة الى حد ما من الحرارة الخارجية خصوصا في المناطق الباردة .ان الحيوانات ثابتة الحرارة هي بصورة عامة داخلية الحرارة كما ان بعض الحيوانات المغيرة الحرارة قد تلجا الى هذا الاسلوب في الحفاظ على درجة حرارة أجسامها بمستوى معين.

٣ - الحيوانات متباينة الحرارة :Heterotherms تشمل الحيوانات التي تكون درجة حرارة اجسامها ثابته ولكن قد تنخفض او ترتفع من الحد الطبيعي تحت ظروف معينة وبوسائل فسلجية ويقع العديد من الحيوانات ثابته الحرارة واخرى متغييرة الحرارة تحت هذا الصنف من الحيوانات ومن الوسائل الفسلجية التي تستخدمها هذه الحيونات لاحداث تباين حراري-:

أ -السبات الشتوي : تظهر كثير من اللبائن والطيور والسبات الشتوي اذ تنخفض خلالها درجة حرارة اجسامها عشر درجات عن الحد الطبيعي.
ب -التفاوت اليومي بين الليل والنهار في درجة حرارة الجسم والذي قد يبلغ ٦-٧ درجات مئوية كما في الجمال والاغنام.
ت -ظاهرة الخمول اليومي : Daily Torpidity تحدث هذه الظاهرة في العديد من اللبائن والطيور الصغيرة اذ تتغير فيها درجة حرارة الجسم خلال اليوم وذلك وذلك بانخفاضها في الليل عشرات الدرجات المئوية.

الحيوانات المتغيرة الحرارة Poikilotherm

تمتاز هذه الحيونات بكون درجة حرارة اجسامها مساوية لدرجة حرارة المحيط اذ انها لاتتمكن من التحكم بدرجة حرارة الجسم الا في حالات نادرة فقط وضمن حدود ضيقة لا تتجاوز بضع درجات تحت او فوق درجة حرارة المحيط ويعود ذلك بصورة رئيسية الى عدم امتلاكها وسائل حفظ وتصريف الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائي وكذلك كون التمثيل الغذائي فيها واطئ مقارنة مع الحيوانات ثابته الحرارة.

بعض الحيوانات المتغيرة الحرارة تقوم بتنظيم درجة حرارة الجسم او المناطق التي تعيش فيها بواسطة وسائل سلوكية Behavioral means وليست وظيفية مثلا تقوم الافاعي والعضيات في الشتاء بتعريض اجسامها لاشعة الشمس لرفع درجة حرارة اجسامها وبالعكس تلجا في الجو الحار الى الظلال والاماكن الباردة. كما يلاحظ ان بعض انواع الفراش والحشرات الاخرى تحرك اجنحتها لبضع ثواني قبل الاقلاع وذلك لرفع درجة حرارة العضلات المحركة للاجنحة بضع درجات فوق درجة حرارة المحيط في الشتاء ويقوم النحل بضرب اجنحته على الرحيق المخزون في الخلايا وذلك لتبريد المكان في الصيف وفي الشتاء كثيرا ما يتم مشاهدة الحشرات وغيرها من الحيوانت مكدسة على بعضها تجنبا للانجماد. ان عدم استطاعة الحيوانات المتغيرة الحرارة على التحكم في درجة حرارة اجسامها بطرق وظيفية كفؤه جعلها لا تنتشر في البيئات المختلفة ويتركز انتشارها في المناطق المعتدلة والاستوائية ونادرا ما تنتشر في المناطق التي تنخفض فيها درجة حرارة المحيط واذا وجدت في هذه المناطق فتلجا الى وسائل لمواجهة الموقف وضمان استمرار النوع منها :

1- تموت كثير من الحشرات والديدان وغيرها في فصل الشتاء في المناطق الباردة تاركة البيوض التي تؤدي رسالة استمرار النوع الى الفل الدافي التالي اذ ان البيوض مقاومة لدرجات الحرارة المنخفضة كما انها تكون موضوعة في مناطق تحفظها من الانجماد مثلا في داخل التربة او داخل انسجة الحيوانات والنباتات او تلقى في الماء بعيدا عن المنطقة السطحية المنجمدة.
2- ان اغلب الحيوانات المتغيرة الحرارة هي مائية بذلك تستطيع تجنب الانجماد في الشتاء من خلال عيشتها تحت الطبقة الثلجية وفي البحار والمحيطات والانهار اذ ان درجة حرارة الماء لاتنخفض عن ٤٠م.
3- اما الحيوانات الاكثر حساسية للدرجات الحرارية الوطئة فانها اما تلجأ الى السبات الشتوي Hibernation اذ تزاول ادنى حد ممكن من الفعاليات الوظيفية او انها تهاجر الى مناطق اكثر دفئا.

الحيوانات ثابتة الحرارة: Homotherms

تستطيع هذه الحيوانات (الطيور واللبائن) ان تحافظ على درجة حرارة اجسامها ثايته ضمن حدود ضيقة جدا على الرغم من التغير في درجة حرارة المحيط . تتراوح درجة حرارة اجسام اللبائن بين ٣٧-٨م o، وفي الطيور تتراوح بين ٤٠-٤٢ م o وتعود هذه القابلية على تنظيم درجة الحرارة الى عاملين هما:

1- قدرة الانسجة على توليد كمية كبيرة من الحرارة في الجو البارد والتقليل من توليد الحرارة في الجو الحار على العكس من الحيوانات المتغيرة الحرارة التي يكون فيها كمية الحرارة المنبعثة متناسبة طرديا مع درجة حرارة المحيط وتدعى هذه الوسلية في تنظيم درجة حرارة الجسم بالتنظيم الحراري الكيميائي chemical Thermoregulation .

2- امتلاك هذه الحيونات وسائل عديدة للتحكم في كمية الحرارة المفقودة الى المحيط الخارجي ويتم ذلك بوساطة مايدعى التنظيم الحراري الفيزيائي Physical Thermorrgulation ، اذ يفقد الحيوان الحرارة الى المحيط الخارجي كاي جسم ساخن اخر بطرق فيزيائية منها الاشعاع Radiation والحمل Convection والتبخر Evaporation اما الحرارة الناتجة فيكون مصدرها هو التمثيل الغذائي. Metabolism

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة

فسلجة الحيوان

المحاضرة الثانية م. عمار موسى مندل

السوائل الجسمية Body fluids

نسبة عالية من وزن الجسم يكونها الماء الذي تذاب فيه مواد مختلفة ويسمى الماء والمواد المذابة فيه بالسوائل الجسمية.
تبقى السوائل الجسمية ثابتة الحجوم والتراكيز وان اي تغيرات تطرأ عليها تدل على وجود مرض ما.
اقسام السوائل الجسمية-:

اولا - السائل الجسمي داخل الخلايا Intracellular – Fluid ويبلغ 50% من وزن الجسم.
ثانيا - السائل الجسمي خارج الخلايا Extracellular – Fluid ويبلغ 20% من وزن الجسم ويقسم الى-:
أ - المصل Serum او البلازما Plasma ويبلغ 5% من وزن الجسم.
ب - السائل البيني Interstitial – Fluid ويبلغ 15% من وزن الجسم ويفصله عن المصل او البلازما جدار الاوعية الدموية
ثالثا - السوائل الجسمية الخاصة منها-:
1 - السائل الدماغي الشوكي. Cerebrospinal fluid
2- السائل المفصلي. Synovial fluid
3- السائل العيني. Aqueos humor
4- سائل القناة الهضمية (العصارات الهاضمة.
5- سائل الصفراء.
6- الادرار.

التوازن المائي الملحي:

يؤلف الماء حوالي ثلث وزن الجسم وان اي انخفاض في هذه النسبة يؤدي الى انخفاض الفعاليات الحيوية وذلك لان الافعال الحيوية والفسيولوجية تتطلب وسط سائل ، ويكون المحتوى المائي والملحي للانسجة ثابتا واذا تغير فبحدود ضيقة جداً ويرافق عدم القابلية على تنظيم المحتوى المائي في داخل الجسم امراض عديدة منها السكري الكاذب .

تنظيم كمية الماء والاملاح في الجسم ، ويتم ذلك بواسطة

1- الكليتان
2- الجلد
-3 - ويضاف لهما الخياشم والغدد الخضراء في الحيوانات.

ويتم تنظيم الماء بطريقة التنافذ Osmosis في حين يتم تنظيم الاملاح بطريقة النقل الفعال Active – transport والانتشار Diffusionوتطلق كلمة Osmoregulation او التنظيم الازموزي على عملية تنظيم المحتوى المائي او الملحي.

التوازن المائي Water balance
يفقد الجسم الماء ويكتسبه بطرق مختلفة ولكي تبقى كمية الماء ثابتة في الجسم يجب ان تكون كمية الماء المكتسبة مساوية إلى كمية الماء المفقودة.

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة

فسلجة الحيوان

المحاضرة الثانية

م. عمار موسى مندل

طرق اكتساب الماء من قبل الجسم-:

-1- ماء التأكسد Oxidation water

ينتج هذا الماء من اكسدة المواد الغذائية داخل الخلايا وتحويلها الى ماء و CO_2 ويعرف ايضا بالماء الناتج من الافعال الحيوية Metabolic water ويشكل حوالي 5-10% من مجموع الماء في الجسم.
ويكون الماء التأكسدي الناتج من أكسدة الشحوم اكثر من الناتج من أكسدة البروتينات كما يحتاج طرح الفضلات النايتروجينية للبروتينات الى فقدان كمية من الماء في الادرار في حين الشحوم لا تنتج فضلات نايتروجينية.
تقدر كمية ماء التأكسد في الانسان بحوالي 340 غم في اليوم وبعض الحيوانات مثل جرذ الكنغر تستغني تماما عن تناول الماء وتكتفي بماء التأكسد لسد حاجتها
.

-2- ماء الطعام Food water

ويختلف بأختلاف الطعام وتحتوي الخضر والفواكه والحليب على حوالي 60-90% ماء.

-3-ماء الشرب Drinking water

ويكون مهم لانه الوسيلة الوحيدة التي تنظم كمية الماء في الجسم اذ ليس بامكان الانسان والحيوانات السيطرة على تحديد كمية ماء التأكسد او ماء الطعام تحت الظروف الاعتيادية ، وعند انخفاض ماء الجسم يزداد الضغط الازموزي للدم ويؤدي الى زيادة تحفيز الخلايا في مركز العطش Thirst centre الواقع في القسم الداخلي من تحت المهاد Medical part of the hypothalamusفي قاعدة المخ ويشرب الانسان الماء استجابة لحافز العطش. Thirst stimulus .

***طرق فقدان الماء من قبل الجسم:**

-1-عن طريق الزفير وذلك بخروج هواء مشبع بالماء نتيجة التبخر الحاصل في سطح الحويصلات الرئوية والمجاري التنفسية وتزداد كمية الماء المفقود في الزفير بزيادة الحركات التنفسية وبانخفاض رطوبة الهواء الجوي .

-2-التبخر من سطح الجسم (التعرق).

يتبخر الماء من سطح الجسم بصورة دائمة وبكميات قليلة عن طريق التعرق غير المحسوس – Insensible perspirationوكميته لا تتجاوز 2/1 لتر في الانسان يوميا ويصل عند التعرق الشديد الى حوالي 10 – 15 لتر في اليوم ويزداد بزيادة درجة حرارة الجو وعند ممارسة الاعمال الشاقة ووجود ريح شديدة.

-3-الماء الطروح مع البراز
وتعتمد كميته على نوع الطعام وتزداد مع الطعام النباتي وفي حالات الاسهال في الانسان.

-4-الماء المطروح عن طريق التبول وتلعب المواد الذائبة في الادرار وقابلية خلايا الكلية على تركيز الادرار دوراً كبيراً في تحديد حجم البول .

***تنظيم طرح الماء في البول -:**

-عن طريق هرمون مانع التبول (ADH) وهو Antidiuretic hormone الذي يصنع في تحت المهاد Hypothalamus في الدماغ ويخزن في الفص الخلفي للغدة النخامية ويعمل من خلال تأثيره على نفرونات الكلية Nephrons مسبب زيادة في اعادة امتصاص الماء Reabsorption مقللاً بذلك حجم البول.

-موازنة الماء في الجسم

لكي يعيش الانسان في حالة صحية دائمة يجب ان تكون كمية الماء المكتسبة مساوية الى كمية الماء المفقودة.
الماء المكتسب (ماء الطعام ، ماء التمثيل) = الماء المفقود (مع البول ، مع البراز ، التبخر ، العرق ومع الحليب عند الارضاع).

ماء الدوران المتكرر الاستعمال water turnover ويشمل الماء في-:

-1الغدد اللعابية.
-2المعدة.
-3جدار الامعاء.
-4البنكرياس.
-5المرارة.
-6الغدد اللمفية .

وظائف الماء

1- الإسهام في التنظيم الحراري :Temperature Regulation يسهم الماء في المحافظة على حرارة الجسم، من خلال تبخره على سطح الجلد، وامتصاصه كمية كبيرة من الحرارة تؤدي لتبريد الجسم، وبالتالي هبوط درجة حرارته. ومن جهة أخرى، فإن السعة الحرارية المرتفعة6 high heat ٥٧٢ capacity 6للماء تجعله قادراً على امتصاص كمية كبيرة من الحرارة وتحريرها قبل أن يحدث تبدل يعتد به في حرارة الجسم، ولأن الماء يشكل نسبة مئوية كبيرة في أجسامنا (٧٠ -٥٠%) فإنه يسهم في ضبط حرارة الجسم ويمنع تقلباتها.

2- تخميد االصدمات
يلعب ماء السائل الأمينوسيAmniotic fluid دور وسائد مخمدة تحمي الجنين، بينما يحمي ماء السائل الدماغي الشوكي CSF الجهاز العصبي من الصدمات، كذلك تلعب السوائل المصلية f Serous. وسوائل المفاصل Toines، وسائل جهاز الهضم دوراً مزلقاً ومقاوماً للاحتكاك .

٣ - يعد الماء متفاعلاً Reactant ضرورياً لحدوث تفاعلات Hydrolysisفي الجسم. وفي هذه التفاعلات تضاف جزيئات الماء بوجود الأنزيم المناسب إلى الروابط الموجودة ما بين وحدات الغلوكوز المكونة للنشاء، مما يؤدي لانقطاعها وحلمهتها .وتجدر الإشارة إلى إمكان تشكل بعض الماء في الجسم بوساطة تفاعلات كيميائية تنتج الماء الاستقلابي Metabolic Water..

٤-دور الماء كمذيب

يلعب ماء الجسم دور مذيب يحل كثيراً من الجزيئات والأيونات، وعلى سبيل المثال، فإن تناول قطعة من البسكويت المملح يحفز إفراز اللعاب الذي يرطب القطعة ويحل مكوناتها. وبما أن جزيئة الماء مستقطبة، فإن الشحنة السالبة (جزئياً) لأكسجين الماء تجذب إليها أيونات موجبة (مثل الصوديوم (مذابة في الماء، في حين تَجذب الشحنة الموجبة (جزئياً) لهدروجين الماء جزيئات سالبة، مثل الكلور .وباستثناء أملاح العظام والأسنان، فإن بقية أيونات الجسم تكون مذابة في سوائله المختلفة. ويعد الماء الموجود بداخل الخلايا مذيباً مهماً، كونه يذيب كثيراً من البروتينات والمذابات الأخرى.

5- دور الماء كناقل .

يتوضح الدور الناقل للماء بصورة جيدة في الأوعية الدموية. فمن خلال مقدرة الماء على إذابة الأيونات والجزيئات في سوائل الجسم، فإنه يجعل من البلازما الدموية وسطاً Medium ناقلاً يوصل المغذيات إلى الخلايا كما أنه يخلص الجسم من نفاياتها.

النسبة المئوية للماء جسم الإنسان

تعتمد النسبة المئوية لماء الجسم على كمية النسيج الدهني فيه، فالنسيج الدهني يحوي نسبة منخفضة من الماء (٢٠%) مقارنة بالأنسجة الليفية أو العضلات، التي ترتفع فيها نسبة الماء إلى نحو ٦٥%. وتكون النسبة المئوية للماء في أجسام الأطفال حديثي الولادة الأكثر ارتفاعاً على الإطلاق بالمقارنة مع اليافعين الأصحاء، الذين تملك أجسامهم عضلات كبيرة فيها قليل من النسيج الدهني، وتقدر النسبة المئوية لماء الجسم بحدود٦٠% تقريباً، وتهبط إلى نحو ٥٠% في أجسام النساء اليافعات بسبب امتلاك أجسامهن (في الحالة السوية) كميات أكبر من الدهن، وكمية أقل من النسيج العضلي بالمقارنة مع الرجال6 . النسبة المئوية للماء في جسم الإنسان .وكقاعدة عامة يمكن القول إن ازدياد كمية الدهون في الجسم ينقص كمية الماء الموجودة فيه، ومع التقدم في العمر، يحدث ميل طبيعي لزيادة كمية النسيج الشحمي، مما يؤدي لتناقص ماء الجسم.

حجيرات السائل في جسم الإنسان

يشغل ماء الجسم والمذابات المنحلة فيه، حجيرتين رئيستين، هما حجيرة السائل داخل الخلايا ICF) Intracellular fluid) التي تعرف أيضاً بالعصارة الخلوية، وحجيرة السائل خارج الخلايا .ECF) Extracellular fluid) كما يمكن التفريق بين نمطين من السائل خارج الخلايا، يدعى الأول السائل الخلالي Interstitial Fluid، وهو يحيط بالخلايا، بينما يدعى الثاني

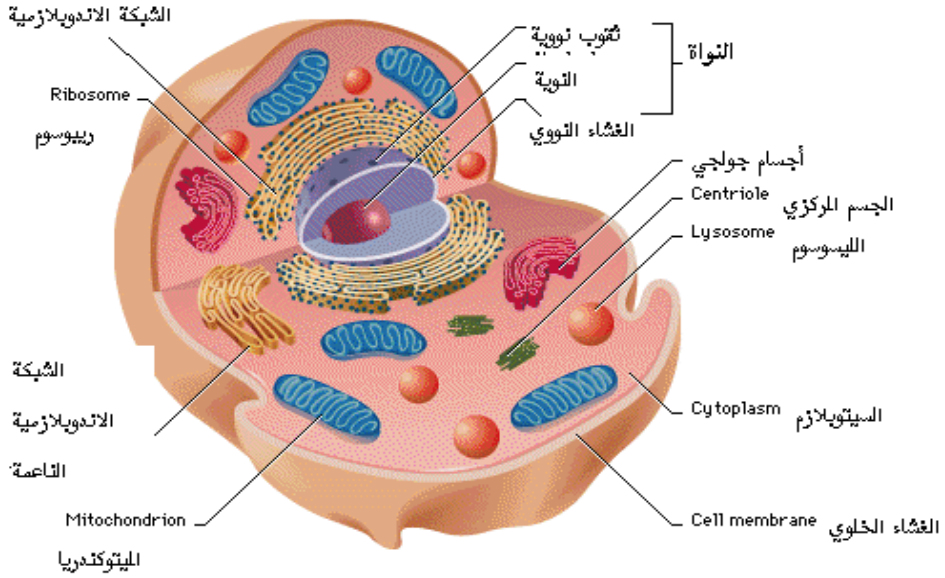
السائل داخل الوعائي Intravascularأو البلازما الدموية. ولتوضيح ذلك نذكر أن جسم رجل يافع وزنه ٧٠ كغ يحوي تقريباً ٤٠ ليتراً من السائل الذي يوجد ٦٢% منه داخل الخلايا و٣٠% في الخلال و٨% في البلازما الدموية.

جامعة المثنى
الأساسية
علم فسلجة الحيوان

كلية التربية
قسم علوم الحياة
المحاضرة الثالثة

م. عمار موسى مندل

الخلية



الخلية

تُعتبر الخليّة وحدة البناء الأساسيّة لجميع الكائنات الحيّة بمُختلف أنواعها وأحجامها، والإنسان هو إحدى الكائنات الحيّة الذي يتكوّن من تريليونات الخلايا بأنواعٍ مُختلفة تقوم بوظائفَ مُختلفة لكلّ نوع، وتُشكّل هذه الخلايا معاً بُنية الجسم، تقوم الخلايا بأخذ العناصر الغذائيّة من الجسم وتحويلها إلى طاقة، ومن خلال هذه الطّاقة يتمّ تنفيذ المَهمّات المطلوبة من كلّ خليّة. ويمكن للخلايا التّكاثر وتوريث الصّفات المَوجودة فيها إلى خليّة أُخرى بعمليّة تُسمّى الانقسام المُتساوي في الخلايا الجسميّة، والانقسام المُنصّف في الخلايا الجنسيّة.

يوجد داخل كلّ خليّة عُضيّات، لكلّ عُضيّ منها وظيفةٌ مُعيّنةٌ تعمل معاً من أجل القيام بالوظائف المطلوبة من كلّ خليّة. أهمّ هذه العُضيّات النّواة التي تحمل في داخلها المادّة الوراثيّة الـ DNAوهو المُسؤول عن التحكّم بالخليّة وتخزين الصّفات الوراثيّة.و لقد تمت ملاحظة الكروموسومات قديماً عند أحد أنواع النباتات من خلال عالم النباتات السويسري كارل ولهيلم عام 1842م، أثناء دراسته للنبات، والكروموسوم كلمة يونانية تعني الجسم الملون، وتم التوصل إلى أنّ القرد يمتلك 48 كروموسوماً، بينما الفيل يمتلك 56 كروموسوماً وهذا يدل على أنّ عدد الكروموسومات لا يرتبط بحجم الكائن الحي. الإعجاز العلمي في كروموسومات الإنسان.

تعتبر المادة الوراثية ال DNAالتي تحملها الكروموسومات هي المادة الأساسية في نمو الجنين في رحم أمه وتطوره بشكلٍ صحيحٍ، كما أنّ الأمراض الوراثية ترتبط بشكلٍ أساسي بهذه المادة الوراثية، فعندما لا تحتوي خلايا الجنين على العدد

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

الصحيح من الكروموسومات فإنه يصاب بمختلف الأمراض تبعاً لهذا الخلل. متلازمة داون مثلاً يمتلك المصاب بها 47 كروموسوماً، فهذه الزيادة في عدد الكروموسومات نتج بسبب وجود نسخ إضافية منها، وهنا في حالة متلازمة داون فإن النسخة الإضافية نتجت من الكروموسوم رقم 21، كما يمكن أن تحذف بعض النسخ ليقل عدد الكروموسومات عن 46 كروموسوماً، ويمكن أن تتغير طريقة تركيب أو ترتيب المادة المكونة للكروموسومات بحيث يتأثر نمو الطفل وتطوره. ليس من الضرورة أن يتم نقل هذه الاختلالات في الكروموسومات من الآباء إلى الأبناء، فسبحان الله قد يولد الطفل بعددٍ طبيعي من الكروموسومات ويعيش حياته بشكلٍ طبيعي على الرغم من إصابة أحد أبويه بالمشاكل.

وتعتبر الكروموسومات هي وحدة البناء لخلايا الجسم سواء كان إنساناً أو نباتاً أو حيواناً، فهذه الكروموسومات تتكوّن في معظمها من المادة الوراثية ال DNAوهذه المادة هي المسؤولة عن نقل الصفات الوراثية عبر الأجيال، وحتى الكائنات وحيدة الخلية فتملك الكروموسومات التي تنقل الصفات الوراثية، ويحيط ب DNA نوعاً من البروتينات تسمى الهستونات. عدد الكروموسومات الموجودة عند الإنسان تحتوي كل خلية في جسم الإنسان على 46 كروموسوماً، مرتبةً هذه الكروموسومات على شكل أزواجٍ يدعى كل زوجٍ كروماتيد. لقد أعطى العلماء كل زوجٍ من الكروموسومات رقماً مميزاً عن الآخر لتمييزه ومعرفة ما يحمله من صفاتٍ،

وتبدأ الأرقام من 1 إلى 23، ويسمى الكروموسوم رقم 23 بزوج الكروموسومات الجنسية، بينما الأزواج الباقية فتسمى الكروموسومات الجسدية أو غير الجنسية، وبذلك تحتوي كل خلية في الجسم على 46 كرموسوماً ما عدا الخلايا الجنسية حيث تحمل 23 كرموسوماً فقط، وذلك من أجل أن تتم عملية التزاوج بالشكل الصحيح حيث اكتشف العلماء الخلايا وحاولوا معرفة كيف يتكوّن جسم الكائن الحيّ من خلايا إلى أعضاء وأجهزةٍ كاملةٍ تقوم بوظائفها، لذلك سُمِّيت مجموعة الخلايا التي تتشابه في تركيبها وتقوم بأداء الوظيفة نفسها وتكون مجتمعة معاً اسم النّسيج، وتجتمع أنسجةٌ مُختلفةٌ معاً في مكانٍ واحد في الجسم مُشكِّلَةً العضو (مثل الكِلية)، أمّا هذا الأعضاء النّاتجة من تجمُّع الأنسجة المُختلفة تُكوِّن معاً الجهاز (مثل الجهاز البوليّ)،

ومجموعة الأجهزة المُختلفة تُشكِّل معاً الكائن الحيّ الكامل. ويتكوّن جسم الإنسان من مجموعة من الأعضاء والأجهزة والأنسجة، وتتكون هذه الأعضاء والأجهزة من وحدات صغيرةٍ تسمَّى الخلايا، والخلايا عبارة عن وحداتٍ تركيبيَّةٍ ووظيفيَّة في الكائنات الحيَّة، والكائنات الحيَّة جميعها إما أن تكون مكونة من خليةٍ واحدة، أو مجموعةٍ من الخلايا، وتكوّن مجموعة الخلايا التي تتشابه في تركيبها ووظيفتها في الكائن الحيّ عديد الخلايا (النَّسيج)، والخلايا تقسم إلى قسمين هما الخلايا الحيوانية، والخلايا النباتية، ومن الجدير بالذِّكر أنَّ الخلايا تنتج من انقسام خليةٍ بعد عملية نموّها.

تركيب الخلية

تتكون الخلية حقيقة النُّواة من عدة أجزاء، هي: الهيكل الخلويّ. السيتوبلازم. النواة. الغشاء الخلويّ. أمَّا الأجزاء التي تتكون منها داخل الخليَّة فهي: أجسام جولجي. ميتوكندريا. شبكةٌ بلازميَّة. الجسيمات الحالَّة. البلاستيدات الخضراء. تراكيب الخليَّة ووظائفها الجدار الخلويّ: وهو عبارة عن جدار غير مرن، يعطي الخليَّة النباتيَّة الدعامة والحماية، ويوجد هذا التركيب في الخلايا النباتية، وفي خلايا الفطريات، وفي بعض أنواع الخلايا بدائية النواة. الأهداب: وهي امتدادات من سطح الخليَّة، لها الدَّور في الحركة والتغذي، وسحب المواد إلى سطح الخلية، وتوجد الأهداب في بعض الخلايا حقيقية النوى، وبعض الخلايا الحيوانية. المريكزات: عضيّات تكون على شكل أزواج، تلعب دوراً في انقسام الخليّة، وتتكون منها الخلايا الحيوانية بعض

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان المحاضرة الثالثة
م. عمار موسى مندل

خلايا الأوليات. الهيكل الخلويّ: عبارة عن هيكل يوجدُ في الخليّة، ويوجد تحديداً داخلَ السيتوبلازم، ويوجد في جميع الخلايا حقيقيّة النواة.

البلاستيدات الخضراء: هي عضيّات لها غشاء مزودج، وثايلاكويدات، وتحتوي داخلَها على مادة الكلوروفيل، وتحدث فيها عملية البناء الضوئي، ويوجد هذا التركيب في الخلايا النباتية فقط. جهاز جولجي: يوجد في الخلايا حقيقية النوى جميعها، وهو عبارة عن أغشية أنبوبية مسطحة ومتراصة، يقوم بتغليف البروتين وتعديله، ويقوم بنقله إلى خارج الخلية. الجسم المُحلل: هو حويصلة تحتوي بداخلها على إنزيماتٍ هاضمةٍ تعمل على تحليل المواد الخلوية الزَّائدة، ويوجد الجسم المحلل في الخلايا الحيوانية فقط.

الميتوكندريا: هي عضيَّة تكون محاطة بغشاء يعمل على توفير الطَّاقة للخلية، وتوجد في الخلايا حقيقة النواة جميعها. النواة: هي مركز الخلية، وتحتوي داخلَها على تعليمات مشفّرة لها دور في إنتاج البروتينات وانقسام الخلية، وتوجد في جميع الخلايا حقيقة النواة. الغشاء الخلويّ: هو حاجز مرن يقوم بتنظيم حركة المواد من الخلية وإليها. الرايبوسومات: هي عضيّات توجد في جميع الخلايا وتعدُّ موضع بناء البروتينات. الفجوات: هي حويصلات تكون محاطة بغشاء، ودورها هو تخزين الموادّ بشكلٍ مؤقت، وتوجد الفجوات في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية، وفي الخلايا النباتية تكون الفجوة كبيرة، بينما تكون الفجوات في الخلايا الحيوانية قليلة وصغيرة الحجم.

أنواع الخلايا

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

جامعة المثنى
كلية التربية
الأساسية
قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان
المحاضرة الثالثة
م. عمار موسى مندل

أنواع خلايا الكائنات الحيّة

تختلف الكائنات الحيّة بأشكالها وأحجامها، لكنّها تتوحّد معاً بوحدة بنائها وهي الخلية، والخلايا في الكائنات الحيّة تنقسم إلى قسمين رئيسين هما: الخلايا بدائيّة النّواة: وهي خلايا بسيطة البناء، تكون فيها المادّة الوراثيّة غير مُحاطةٍ بغلاف نوويّ؛ أي عدم وجود نواة. ومن الكائنات الحية بدائيّة النّواة البكتيريا. حقيقية النّواة: وهي الخلايا المُعقّدة التي يُحيط الغلاف النوويّ بمادتها الوراثيّة وتُسمّى بالنّواة، وتتألّف من أربعة أقسام رئيسة هي الغشاء الخلويّ، والهيكل الخلويّ، والنّواة، والسّيتوبلازم، أمّا الأقسام الأُخرى من الخليّة فتضمّ أجزاءً أُخرى أوّلها الشّبكة البلازميّة، وأجسام جولجي، والميتوكندريا، إضافةً إلى الجُسيمات الحالّة، والبلاستيديات الخضراء (في الخلايا النباتيّة). تنقسم الكائنات الحيّة داخل حَقيقيات النّواة إلى عدّة أقسام وهي: المملكة الحيوانيّة، والمملكة النباتيّة، ومملكة الطلائعيّات، والفطريّات.

أنواع الخلايا المُكوّنة لجسم الإنسان يتكوّن جسم الإنسان من مجموعةٍ من الخلايا التي تختلف في تركيبها ووظيفتها من أجل الحصول على جسم مُتكامِل الوظائف، وهذه الأنواع عددها 12 نوعاً وهي:

1- الخلايا العظميّة: وهي الخلايا التي تُشكّل ما يُعرف بالجهاز العظميّ أو الهيكليّ، وتقوم بعدّة وظائفَ منها دعم عظام الجسم وتقويتها، وإمدادها بالقدرة على الوقوف والتحرّك بشكل ثابت.

2- الخلايا الغضروفيّة: هذه الخلايا مُشابهة لخلايا العظام لكنّها أقلّ تركيزاً وأكثرَ مُرونة مُقارنة بتلك الموجودة في العظام، وبالتّالي تنحني بشكل حرّ. موجودة في الأذن، والأنف، وبين المفاصل والفقرات.

3- الخلايا العصبيّة: وهي مجموعةٌ من الخلايا التي تُشكّل في مجموعها ما يُعرَف بالجهاز العصبيّ، والتي بدورها تقوم بإظهار ردّة فعل الإنسان على أمور مُعيّنة، كالتعرّض لحرارة مُفاجئةٍ، أو ألم، أو نخز دبوس مثلاً، إضافةً إلى بعض المشاعر النفسيّة، كالخوف والقلق التي يتحكّم بها الدّماغ تحديداً، وتقوم بذلك كلّه من خلال سيّالات عصبيّة تقوم بإرسالها واستقبالها من وإلى الدّماغ.

4- الخلايا الجلديّة: وهي مجموعة الخلايا التي تُشكّل في مجموعها طبقة الجسم الخارجيّة بحيث تُغطّي أعضاءه وتحديداً الداخليّة، وبالتّالي حمايتها من المُؤثّرات الخارجيّة.

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

5- الخلايا العضليّة: وهي مجموعةٌ من الخلايا التي تضمّ العديد من الأنسجة لتُشكّل في النّهاية ما يُعرَف بالعَضَلة، وتكون وظيفتها التحكّم في حركة عضلات الجسم من انقباض وانبساط، وبالتّالي حركة الجسم ككلّ.

6- الخلايا الإفرازيّة: وهي خلايا مُتخصّصة بإفراز الموادّ، مثل خلايا البنكرياس، والغدد اللُعابيّة، والغدد الدُهنيّة الموجودة على الجلد.

7- الخلايا الدُهنيّة: وهي مجموعة الخلايا التي تقوم بتخزين الطّاقة التي يكتسبها الجسم عن طريق الطّعام على شكل موادّ دُهنيّة، وتمتاز هذه الخلايا بقدرتها على الاحتفاظ بكميّات كبيرة من الدّهون، وتكون موجودةً في الجسم باللّون الأصفر الذي يُشكّل مُؤشّراً عليها، وتأخذ مساحة الخليّة ككل، وتُحاط هذه الخلايا بنسيج دُهنيّ يقوم بعزل الأعضاء، وتحديداً الداخليّة، وبالتّالي حمايتها.

8- خلايا الدّم: وهي خلايا مُتحرّكة باستمرار لا توجد في مكان مُعيّن، مثل خلايا الدّم الحمراء وخلايا الدّم البيضاء، وخلايا الصّفائح الدمويّة.

9- خلايا بيضيّة: هذه الخلايا موجودة فقط في خلايا الجهاز التناسليّ للأنثى ووظيفتها التّكاثر.

10- خلايا منويّة: هذه الخلايا موجودة فقط الجهاز التناسليّ للذكر ووظيفتها التّكاثر.

11- خلايا جذعيّة: وهي الخلايا الأساسيّة والخلايا الأم للكائن الحيّ، ويجري بحوث علميّة عليها ليكون لها دورٌ في علاج الاضطرابات المرضيّة في المستقبل.

12- خلايا بصريّة: هي خلايا توجد في العين ووظيفتها استقبال الضّوء والصّورة المُنعكسة عليها.

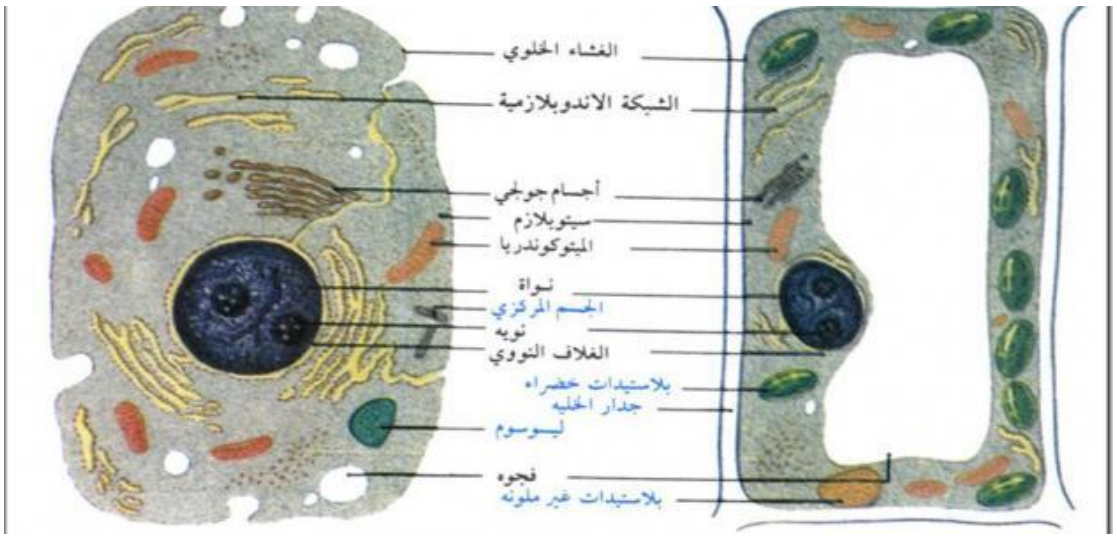
الفرق بين الخليّة الحيوانيّة والخليّة النّباتية في التّركيب الدقّيق

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

جامعة المثنى
كلية التربية
قسم علوم الحياة

الأساسية
علم فسلجة الحيوان
المحاضرة الثالثة

م. عمار موسى مندل



التّركيب المشترك للخليّة النّباتية والخليّة الحيوانيّة تشترك الخلايا المُكوّنة لأجسام الكائنات الحيّة المُختلفة في بعض التّراكيب، إذ يوجد بعض التّراكيب المُشتركة بين الخليّة النّباتية والخليّة الحيوانيّة، فكلاهما يحتوي على غشاءٍ بلازميٍّ وسيتوبلازم ونُواة: الغشاء البلازميّ: تُحاط الخلايا جميعُها بغشاء بلازميّ يحمي مكوناتِها الدّاخلية، ويتكّون من طبقتين من الدهونِ المُفَسْفَرة تتخلَّلها جزيئاتٌ من البروتينات التي توجد على سطح الغشاء، أو قد تكون مُنْدَسَّة خلال طبقتيّ الدّهون المُفَسْفَرة. يمتازُ الغشاءُ البلازميّ بالخاصّية النّفاذية الاختيارية؛ فهو يُنظّم عمليّة تبادل المواد بين الخليّة والوسطِ المُحيط بها، وذلك بإدخال الموادّ اللّازمة للقيام بالعمليّات الحيويّة والتّخلص من فضلاتِ نواتجِ هذه العمليّات، وهو كذلك يُكسب الخليّة هويّة مُحدّدة وذلك لوجودِ مستقبلاتٍ بروتينيّة.

النّواة: تُعدُّ النّواة من أوضحِ العُضَيَّات التي يُمكن مشاهدتها في الخليّة الحيّة، إذ تظهرُ كجسمٍ كُرويٍّ على الأغلبِ محاطٍ بغلافٍ نوويٍّ مزدوجٍ يحتوي على العديدِ من الثّقوب التي تسمحُ بتبادلِ الموادِّ من النّواة وإليه. يُطلق على النّواة مركزُ التّحكم، وذلك لاحتوائها على مادة الوراثة (DNA) التي تحملُ جميعَ المعلومات اللّازمة لبناء بروتينات الخليّة، وبالإضافة إلى ذلك فإنّ النّواةَ تحوي جسماً كُروياً يُدعى النُّويّة لها دورٌ مهمٌ في بناءِ الرايبوسومات.

السّيتوبلازم: أحدِ المُكوّنات الرئيسيّة في الخليّة الحيّة، وهو مادّة هُلاميّة شبهِ شفّافة. يتكوّن أساساً من الماء (ما يُقارب من ثُلثيّ حجمِه)، وما يذوبُ فيه من أملاحٍ وموادٍ بروتينيةٍ ونشويّةٍ وسُكريّةٍ وإنزيماتٍ، يحتوي على تراكيب أربع عشرة عضِيّة وهي الشّبكة الأندوبلازميّة والرّايبوسومات وجهاز غولجي والأجسام الحالّة والميتوكندريا والبلاستيدات والمُريكزات والفجوات والهيكل الخلويّ والجدار الخلويّ والغلاف الخلوي والأهداب والأسواط.

المكونات المشتركة بين الخلية الحيوانية والخلية النباتية نواة شبكة أندوبلازميّة خشنة شبكة أندوبلازميّة ملساء رايبوسومات أجسام غولجي ميتوكنديريا والغشاء بلازمي.

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان المحاضرة الثالثة
م. عمار موسى مندل

الفرق بين الخليّة الحيوانيّة والخليّة النّباتية في التّركيب الدقّيق

الخليّة النّباتية

- جدار الخلية سليلوزيّ يوجد بعده غشاءٌ بلازميٌّ له منافذ نفّاذةٌ لكن بطريقة اختياريّة .
- تحتوي تلك النّوعية من الخلايا على البلاستيدات.
- يوجد فجوةٌ عُصاريّة، ويوجد في الخلايا البالغة فجواتٌ مركزيّةٌ كبيرةٌ. لايوجد أيُّ جسمٍ مركزيّ في الخليّة.

الخليّة الحيوانيّة

- لايوجد في الخلية الحيوانيّة جدارٌ سليليوزيّ، ولكن يحيطُ بالخليّة غشاءٌ بلازميٌّ له فَتحاتٌ نفّاذةٌ اختياريّة.
- تنعدمُ البلاستيداتُ في الخليّة الحيوانيّة.
- في العادة لايوجد فجواتٌ في الخليّة، وإن وجدت تكون صغيرةً جدّاً خصوصاً في الخلايا الحيوانية وحيدة الخليّة، مثل الحيوانات التي تعيشُ في الماء.
- يوجد فيها أجسامٌ تسمى الأجسام المركزيّة في الخليّة الحيوانيّة.

المصادر
علم بايلوجيا الإنسان /تأليف /عايش محمود زيتون
http://mawdoo3.com

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان المحاضرة
الرابعة م. عمار موسى مندل

الجِهاز الهَيكلي

هو أحد أجهزة الجسم وهو الجزء الصَّلب منه، ويسمى أيضاً بالهيكل العظمي، فهو يشكِّل الجزء الخارجي من الجِسم ويُعطيه الشَّكل الخارجيّ الصّلب والمكوّنات الصُّلبة التي ينتِجها الجلد، كما أنَّه يتكوّن من جزء داخلي. يتكوّن الجِهاز الهيكلي من مئة وستين عظمة، وقد يزيد عظمة أو عظمتين موزَّعة على أجزاء الجِسم المختلفة من الرأس حتى أخمصِ القدمين. يتكوّن الهيكل الداخلي من قسمين هما:

الهيكل المِحوري: وهي مجموعة الأجزاء التي تقع على محور الجِسم الطولي أو تقع بجانبه، مثل الجمجمة، والعمود الفقري، والأضلاع، والقفص الصَّدري، ويتكوّن الهيكل المحوري من 80 عظمة موزّعة على العمود الفقري الذي يتكوّن من 34 عظمة، حيث إنّ 24 فقرة من العمود الفقري بها ثقوبٌ مستديرةٌ ترتبط معاً لتكوّن أنبوبةً رأسيةً تحمي الحبل الشوكي من الصَّدمات والضَّربات، وفقرات العنق وهي سبعة فقراتٍ تحمل الجمجمة، وتحتوي الجمجمة على 28 عظمةٍ، وتحمي المخ وأعضاء الحس.

الهيكل الطرفي: وهو بقية أعضاء الجهاز الهيكلي التي تقع على أطراف الجِسم، وهي عبارة عن 126 عظمة، وهي عظام الكتف والأطراف العليا، وعظام الحَوض، والأطراف السفلى.

ان أهمية الجِهاز الهيكلي تتضمن إعطاء الجِسم الشَّكل الخارجي، والدعامة ليستطيع مواجهة الظروف الخارجيّة. حماية الأعضاء الداخليّة من الصَّدمات وأية مؤثِّراتٍ داخليّة، فلنتخيّل أنَّ القلب غير محمي بالقفص الصدري، لكان عرضةً لأية صدمة أو أية تغيّرات خارجية تحدث وهذا فيه تهديد لحياة الإنسان. تسهيل حركة الجِسم وتغيير وضعياته حسب الموقف، وذلك بسبب ارتباط العضلات به. تخزين كمية الكالسيوم وبالتالي المحافظة على نسبتها في الدَّم. إنتاج كريات الدّم البيضاء من خلال النخاع العظمي، وهذه الكريات تعمل على حماية الجسم من الأمراض وتقتل الجراثيم والفيروسات عند دخولها إلى الجِسم.

يتكوّن الجهاز العظمي من مجموعة من العظام التي ترتبط ببعضها البعض عن طريق المفاصل، ويمتلك الإنسان البالغ مئتين وست عظمات في جسمه، وتختلف بأحجامها و أشكالها، أمّا الأطفال فيمتلكون مئتين وسبعين عظمة، وتقل عند البلوغ بسبب التحام العديد من العظام التي كانت منفصلة عن بعضها البعض لتسمح للطفل بالنمو.

العظام

يبدأ الهيكل العظمي بالتكون عند الجنين على شكل غضاريف، والغضاريف هي نسيج متين وقوي، ولكنّه ليّن، ومع نمو الجنين وتطوره تترسب أملاح الكالسيوم على الغضاريف لتجعلها أكثر صلابة فتصبح عظاماً. تركيب العظام تتكوّن العظام الطويلة من أنبوب طويل يسمى جسم العظم ينتهي بقاعدتين مستديرتين تسميان رأس العظم، ويغطي كلاً منها غشاء متين وردي اللون يحتوي على الأوعية الدموية التي تغذّي العظم، فالعظام كباقي أنسجة الجسم تحتاج إلى تغذية مستمرّة.

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان المحاضرة
الرابعة م. عمار موسى مندل

الجزء الخارجي من العظام هو عبارة عن عظام صلبة يزداد سمكها كلما اتجهنا إلى مركز العظمة، أمّا النسيج الذي يليها فهو نسيج إسفنجي يضم بداخله نخاع العظم الأحمر الذي ينتج كريات الدم، وعند نضجها تنضم للدم في الجسم في السمحاق (غشاء ليفي يغطي الطبقة الخارجية لجميع العظام)، وهناك أيضاً النخاع الأصفر وهو نخاع دهني يخزّن الدهون بداخل العظام. يستطيل جسم العظام وينمو من الجزء الليّن بجانب الرأسين مع تقدم الإنسان بالعمر، وكذلك ينمو الرأس بمعزل عن جسم العظم من خلال طبقة غضروفية تسمح بالنمو، ولكن عند وصول الإنسان لعمر معيّن يتصلب هذا الجزء، وتتوقف العظام عن النمو.

الغضروف

الغضروف هو نسيج قاسٍ، ولكنّه مرن، وهو أحد أنواع الأنسجة الضّامّة، ويتكوّن من نوعين من الخلايا، وهو في غالبيّته من ألياف الكولاجين، بالإضافة إلى ألياف الإيلاستين، ويتواجد في عدّة أماكن من الجسم، وصفاتها تتوسّط صفات العظام القاسيّة، والأوتار المرنة، مع العلم أنّ كليهما من الأنسجة الضّامة أيضاً، وينمو الغضروف في الجنين، ويستمرّ في النّمو لعمر العشرين، ومن ثمّ يتصّلب، فلا تستطيع العظام النّمو طوليّاً. أماكن تواجد الغضاريف تتواجد الغضاريف في عدة أماكن من الجسم، وهي الغطاء الخارجي للأنف تحت الجلد، وصيوان الأذن، كما أنه يعبئ الفراغات بين أضلاع القفص الصّدري، وهو المكوّن للشعب الهوائيّة، ويوجد أقراض غضروفيّة في كل مفصل، والحنجرة، والعديد من الأماكن الأخرى.

أنواع الغضاريف

تنقسم الغضاريف لثلاثة أنواع:-

الغضروف الهيالين (الزجاجي):

لون هذا الغضروف أزرق شفّاف، ويغطّى بغشاء، ومن أمثلته غضروف الأنف، والغدّة الدّرقيّة.

الغضروف المرن:

هو الغضروف المكّون لأجزاء الأذن مثل الصيوان، وقناة أستاكيوس.

الغضروف المليف:

هذا الغضروف لونه أبيض، ويتواجد بين العظام، مثل الغضاريف الموجودة بين فقرات العمود الفقري.

العمود الفقري

يوجد لدي الفرد يتكون العمود الفقري من سلسلة من العظام غير المنتظمة تسمى بالفقرات وتختلف هذه الفقرات عن بعضها البعض حسب مناطق تواجدها في العمود الفقري وهي ليست متشابهة وتسمى حسب مناطقها. يكون للعمود الفقري عند الولادة تحدبان للخلف في المنطقة الصدرية والمنطقة العجزية العصعصية (منطقة الحوض) وهذان يسميان بالإنحناء الأبتدائي وبعد ما يبدأ الطفل برفع رأسه يبدأ تحدب المنطقة العنقية للأمام ثم عندما يبدأ بالجلوس والوقوف يبدأ التحدب القطني بالظهور للأمام ويسميان بالتحدبين الثانويين وهذان يظهران لتوازن الانحناءات الابتدائية وتصبح هذه الانحناءات

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان المحاضرة
الرابعة م. عمار موسى مندل

وتتكامل التحدبات ما بين الشهر الثاني عشر و الشهر الثامن عشر بعد بعضها .اكثر وضوحاً عندما يبدأ الطفل في الوقوف الى بعض بأربطة قوية ومرنة بدرجة كافية تعطيه الصلابة وتسمح له بالحركات الأعتيادية ولتنقل وتوزع ثقل الجسم الى الاطراف السفلى عن طريق الحوض كما انه يتسم بالصلابة ويعمل كدرع واقي للحبل الشوكي ولجذور الأعصاب التي تخرج من الحبل الشوكي كما يعطي الجسم شكلة الطبيعي وهو انتصاب القامة.

ان التحرك بين كل فقرتين هو قليل ولكن مجموع هذه التحرك ينتج عنه تغير لدرجة في المحور الطولي للعمود الفقري لذا ينحني العمود للأمام وللخلف في مختلف اقسام العمود الفقري بنفس الدرجة، فالثني للأمام والبسط للخلف يكون مداهما واسعاً في المنطقة العنقية ويتوضحان بحركة الرأس، بينما أدنى درجة للثني والبسط تحدث مابين الفقرات الصدرية كي تساعد على الحركات التنفسية لذا فإن انحناء العمود الفقري للأمام أو للخلف يكون مداه ضيقاً في المنطقة الصدرية وواسعاً في مداه في المنقطة العنقية والقطنية.تتشابه الفقرات المتجاورة في مظهرها العام ولكنها تختلف من حيث الحجم فأحجامها غير متساوية فمثلاً تختلف الفقرات العنقية عن القطنية اختلافاً كبيراً في الحجم والشكل وبسبب زيادة الثقل الذي تتحمله الفقرات لذا يزداد حجمها وقوتها من الأعلى للأسفل.

وظائف العمود الفقريّ العمود الفقريّ

من أهمّ أجزاء الهيكل العظميّ للإنسان وأساسه، وهو يقوم بعدّة وظائف مُختلفة لجسم الإنسان، وكلّ وظيفة أهميّة مُختلفة عن الأُخرى. وهذه الوظائف هي:

حماية النّخاع الشوكيّ للإنسان؛ وهو أهمّ أجزاء الجهاز العصبيّ وأكثرها حساسيّة. يُعطي الدّعامة للجسم، ويعمل على حمل أجزاء الجسم بشكل عاموديّ. العمود الفقريّ يُساعد على حركة الجسم وانتقال وضعيّته.

صحّة العمود الفقريّ

للمُحافظة على العمود الفقريّ في الإنسان سليماً مُعافى يجب الاعتناء بوضعيّة الظّهر خلال تأدية كافّة الأنشطة والأعمال التي يدأب الإنسان على تأديتها باستمرار، خاصّة في وضعية الجلوس. كما يجب الانتباه عند رفع الأشياء خاصّةً الثّقيلة منها عن الأرض؛ حيث يجب الاعتماد في هذه العمليّة على العضلات السُفليّة وليست عضلات الأطراف العلويّة وعضلات الظّهر، كما يجب أن تكون العينان في وضع أفقيّ أثناء القراءة، وتناول الطّعام، والجلوس خلف مَكتب العمل، ولا يجب ثني الرّقبة بشكل تامّ، إذ لا بدّ أن يظلّ الرّأس عالياً، بالإضافة إلى ذلك، ففي النّوم يجب الحفاظ على هذه الانحناءات الطبيعيّة التي تتواجد في عمود الإنسان الفقريّ، الأمر الذي يُساعد على التّقليل من الضّغط الحاصل على عضلات الظّهر في الجسم؛ فالنّوم على الظّهر أو على البطن قد يزيد من احتماليّة ظهور الانحناءات المُسبّبة للآلام المُختلفة، كما ويُنصَح عادةً بالحفاظ على كتلة الإنسان ضمن الحدود الطبيعيّة؛ فزيادة الكتلة الجسديّة ضارّةٌ جدّاً بكافّة النّواحي للعمود الفقريّ. كما أنّ الإنسان يحتوي على عمود فقري، فإنّ العديد من الكائنات الحيّة الأُخرى تحتوي بدورها على أعمدة فقاريّة تُناسب أجسادها، والفرق بين مُختلف الأعمدة الفقريّة في كافّة أنواع الكائنات الحيّة الفقارية يكمن في اختلاف عدد الفقرات المُكوّنة لهذه الأعمدة وانحنائاتها.

جامعة المثنى كلية التربية
الأساسية قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان المحاضرة
الرابعة م. عمار موسى مندل

أسباب آلام الظّهر يُعاني الكثير من الأشخاص من آلام الظّهر بسبب الأعمال الشاقّة أو الوضعيّات الخاطئة التي يجلس بها الإنسان، لذلك تُعتبر آلام الظّهر من الآلام المُنتشِرة بشكل كبير، ومن أسبابها:[٣] وجود تشوّه خلقيّ في الجسم أو العمود الفقريّ قد ينشأ منذ الولادة، أو بسبب مُمارسة مِهَن أو رياضات ضارّة بالعمود الفقريّ. التواء العمود الفقريّ والتي قد تكون وراثيّة، فتُسبّب عدم اتّزان العمود الفقريّ والحركة. الأمراض السرطانيّة بالفقرات، إلا أنّها نادرة الحدوث. أسباب نفسيّة قد تُسبّب أمراضاً مُزمنةً بالظّهر. اعتلال أو التهاب المفاصل والتي يُتَعارف عليها بأمراض الدّيسك، ويكون بسبب شيخوخة المفاصل أو تعرُّضها للالتهابات.

الضلع

يعدّ الضلع أحد العظام الموجودة في القفص الصدري عند الإنسان، ويبلغ عددها أربعة وعشرين ضلعاً، يقع على كل جانب اثنا عشر ضلعاً، ويوجد ما بينها عضلات تسمّى العضلات الوربية، ومجموعة من الأوعية الدموية إضافةً للأعصاب، وتتشارك هذه الأضلاع مع بقية العظام الموجودة في القفص الصدري؛ من أجل حماية الرئتين والقلب، وباقي المكونات والأحشاء الداخلية المتواجدة في المنطقة الصدرية. وتسمّى مناطق اتصال العضلات مع العظام بالعضلات المائلة، ومنها الداخلية ومنها الخارجية، أمّا حركة الضلوع فتساعد على التنفس بشكلٍ طبيعي تحديداً عند النساء، أمّا عند الرجال فيقابل حركة الضلوع انقباضات للحجاب الحاجز عند الرجال، وفي جميع الحالات ينتج الضغط في القفص الصدري ويدخل الهواء للرئتين ويحدث الشهيق.

تقسيم الأضلاع

الأزواج السبعة الأولى من الضلوع، ويطلق عليها اسم الضلوع الحقيقية، والتي تتصل بشكلٍ مباشر مع عظمة القص، عن طريق غضاريف ضلعية. الأزواج الثالثة الثانية، ويطلق عليها اسم الضلوع الكاذبة، وعلى العكس من الأولى لا يتمّ اتصالها بشكل مباشر مع عظم القص؛ لأنّها ترتبط مع غضروف الضلع الأعلى على وجه التحديد، وتنتهي بالغضروف الضلعي المتصل بعظمة القص. الأزواج الثانية الأخيرة، يطلق عليها اسم الضلوع السابحة أو الطافية، ترتبط فقط مع العمود الفقري، ويختلف عددها من شخص لآخر؛ فالبعض يمتلكُ زوجين والبعض الآخر ثلاثة.

وظائف الهيكل العظمي

دعم جسم الإنسان. إعطاء الجسم إمكانية الحركة. إنتاج الدّم. حفظ بعض الأعضاء كالمخ. حفظ الأملاح. وتؤدّي كلّ عظمة وظيفةً مختلفة حسب الجزء الذي تكوّنه، إلّا أنّ قوّة هذه العظمات المتفرّقة غير متساوية. تُعد عظام الفخد أقوى عظام في جسم الإنسان، كما أنّها أطول عظمةٍ فيه؛ فيبلغ طول عظمة الفخذ 48 سنتمتراً، ويبلغ قطرها 2.34 سنتمتراً، حيث تستطيع عظمة الفخذ أنْ تتحمّل وزن الإنسان بشكلٍ مضاعف لثلاثين مرّة؛ أي ثلاثين ضعفاً، ويعود سبب قوّة عظام الفخذ لاحتوائها على عددٍ كبير من الخلايا العظمية الكثيفة والمضغوطة.

جامعة المثنى كلية التربية الأساسية
قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان المحاضرة
الخامسة م. عمار موسى مندل

*** فسيولوجيا العضلات Muscle physiology**

تمثل العضلات وسائل لتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية لذا فإنها تلعب دورا مهما في استجابة الحيوان وتلاؤمه مع المحيط الخارجي، وهنالك 3 أنواع رئيسية من العضلات تختلف عن بعضها في التركيب نسيجيا وفي الموقع تشريحيا وفي الوظيفة فسيولوجيا وكذلك في نوع الألياف العصبية المتصلة بها.

انواع العضلات:-

1- العضلات الملساء Smooth muscles: وتدعى أيضا بالعضلات غير المخططة أو الحشوية أو اللاإرادية وتتميز أليافها بأنها خالية من التخطيطات العرضية ولو إن فيها تخطيطات طولية لا تكاد ترى إلا بصعوبة وبأنها مغزلية الشكل تحتوي على نواه واحدة مركزية الموقع. وهي توجد في جدران الأعضاء الداخلية وتكون مزودة بألياف عصبية ذاتية.
2- العضلات القلبية Cardiac muscles:عضلات لا إرادية ومزودة بألياف عصبية ذاتية تتميز خلاياها بأنها مخططة ومتصلة مع بعضها مكونة ما يدعى المندمج Syncytium.
3-العضلات الهيكلية Skeletal muscles: عضلات مخططة إرادية أليافها اسطوانية ذات عدة نوى وهي متصلة بالعظام وتتزود بألياف عصبية جسمية.

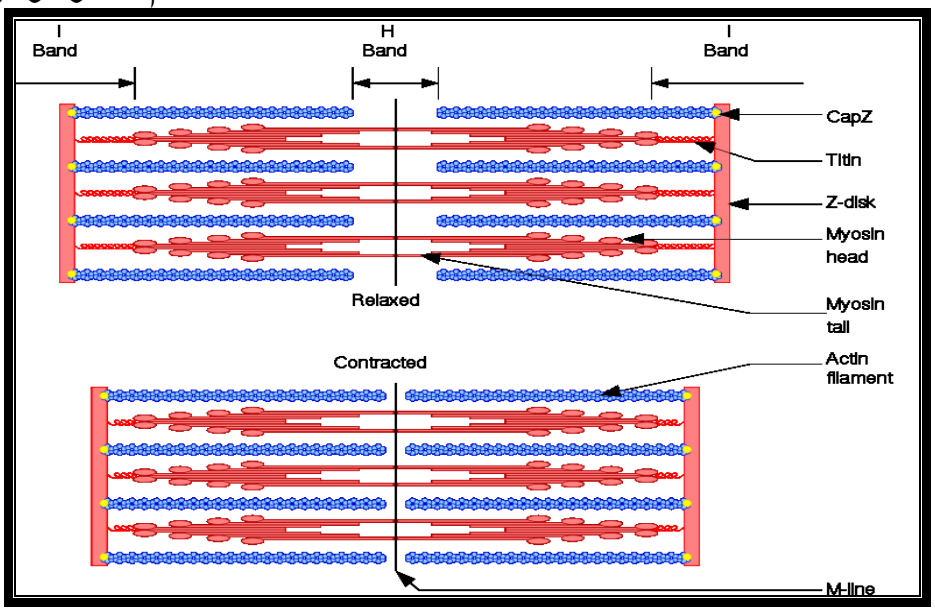
*التشريح العام للعضلة الهيكلية

تتألف العضلة الهيكلية من آلاف من الألياف العضلية Muscle fibers الاسطوانية، يحيط الليف العضلي غشاء رقيق يدعى التخطيط العرضي Cross striation وتختلف المناطق الداكنة عن المناطق الفاتحة في خواصها الضوئية لذا تدعى المناطق الداكنة بالأحزمة A-bands (Anisotropic bands) والمناطق الفاتحة بالأحزمة I bands (Isotropic bands)، وتقسم كل حزمه I الى نصفين بواسطة غشاء يدعى الخط Z (Z-line or Z-disk) وبذلك يقسم الليف العضلي الى عدد من الوحدات تدعى Sarcomeres والساركومير الواحد هو ذلك الجزء من الليف العضلي الواقع بين خطين من خطوط Z اما الحزم A فتمر في وسطه منطقة افتح لونا تدعى حزام هنزن او حزام H (Hensen band, H-band).

واظهر فحص الليف العضلي بالمجهر الالكتروني إن الساركومير يحتوي على نوعين من التراكيب الخيطية تدعى الخيوط السميكة Thick filaments والخيوط الرفيعة .Thin f ونهايات هذه الخيوط لا تلتقي بل توجد فسحة بين كل خيطين متقابلين، كما تبين ان الحزم A (الداكنة) يحتوي على الخيوط السميكة والرفيعة بينما الحزم I فيحتوي على خيوط رفيعة فقط أما الخط H فيحتوي على خطوط سميكة فقط . كما وجد ان هنالك نوع ثالث من التراكيب الخيطية تمتد من الخيوط السميكة إلى الخيوط الرفيعة تسمى الجسور ما بين الخيوط Inter-filamental bridges تساهم في عملية التقلص.

* الملتقى العضلي العصبي Myoneural junction

لا يوجد اتصال فعلي بين سايتوبلازم نهاية الليف العصبي وسايتوبلازم الليف العضلي بل توجد فسحة ضيقة بين غشائي الليفين. تتميز تفرعات نهاية محور الخلية العصبية بانها عارية من الغلاف الدهني وبانها تتسطح في نهايتها على شكل قرص كثير الانبعاجات يستقر في انخفاض في الساركوليما ذو انبعاجات ايضا يتميز فيه غشاء الليف العضلي عن سائر الاغشية بكونه سميك وتدعى هذه المنطقة الحركية النهائية Motor end plate..



* بروتينات الليفات العضلية

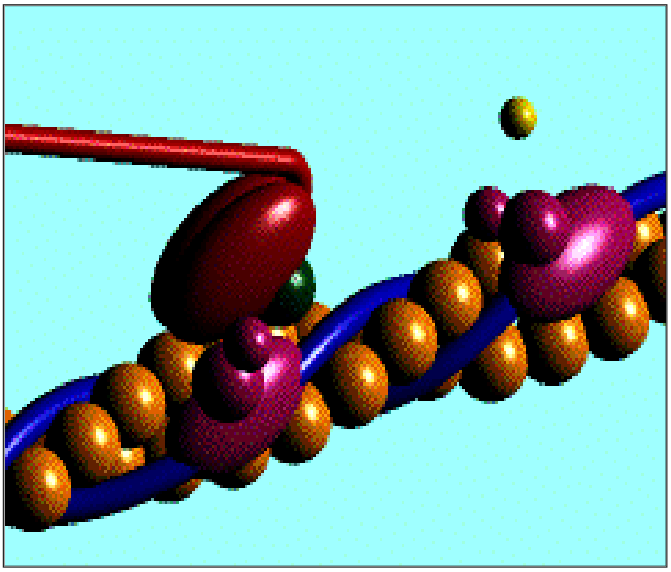
تم تشخيص 4 انواع من البروتينات التي تسهم في التقلص العضلي والتي لا توجد في الخلايا الاعتيادية:
1. المايوسين Myosin: وزنه الجزيئي حوالي 500 الف ويشكل مادة الخيوط السميكة ويكون بشكل جزيئات طويلة لها رؤوس مكورة.
2. الاكتين Actin: وزنه الجزيئي 45 الف ويشكل الخيوط الرفيعة وهو بروتين خيطي(شبيه بالمسبحة) يأخذ شكل حلزون او لولب مزدوج.
3. التروبومايوسين Tropomyosin: وزنه الجزيئي 60-70 الف وهو بروتين ليفي يتمركز في ثنايا او اخاديد لولب الاكتين.
4. التروبونين Troponin: عبارة عن معقد مكون من 3 جزيئات بروتينية كروية هي TNI و TNTو TNC تقع في اخاديد حلزون الاكتين فوق جزيئات التروبومايوسين. وكل منها له وظيفة محددة حيث يقوم TNIبمنع ارتباط المايوسين مع الاكتين في حالة الاسترخاء. اما TNC فانه يحتوي على مواقع ربط ايونات الكالسيوم. اما TNT فيقوم بربط التروبومايوسين والتروبونين على خيوط الاكتين.

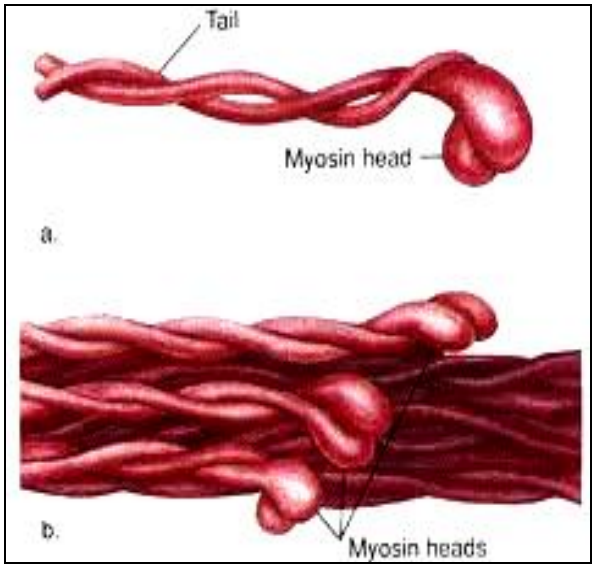
* نظرية الانزلاق الخيطي Sliding filament theory

هي النظرية التي تفسر آلية التقلص العضلي ويعزى فيها التقلص إلى انزلاق الخيوط السميكة فوق الخيوط الرفيعة وتعزى هذه الحركة إلى اتصال الجسور العرضية للمايوسين بخيط الاكتين ويمكن إيجازها بالاتي:

1. تكون خيوط المايوسين والاكتين متوازية وتمتد الجسور العرضية للمايويسين باتجاه خيوط الاكتين ولكنها تمنع من الاتصال بالمواقع الفعالة من خيوط الاكتين لكونها مغطاة بالتروبومايوسين.
2. عند تنبيه العضلة الهيكلية يسري جهد الفعل في غشاء الليف العضلي الى الداخل وعند وصوله الى الشبكة الساركوبلازمية يتحرر Ca^{+2} من داخلها ويرتبط مع TNC الذي يتغير شكله ويقوم بإزاحة TNI من موقعه و سحب خيط التروبومايوسين فتنكشف المواقع النشطة للاكتين وترتبط رؤوس الجسور العرضية بخيط الاكتين.

3. يقوم رأس الجسر العرضي بالانتقال من موقع فعال إلى أخر على طول خيط الاكتين وفي الوقت نفسه يدور حول نفسه فيولد شدا في الجسر ينتقل الشد المتولد إلى الخيط الغليظ فينسحب خيط الاكتين لينزلق فوق المايوسين.
4. يتحلل ATP لتوفير الطاقة لفك ارتباط رأس الجسر العرضي مع خيط الاكتين في كل مرة يتم الاتصال بينهما ليصبح الرأس حرا من جديد.
5. ولحين ورود جهد فعل أخر تعود ايونات الكالسيوم الى داخل الشبكة الساركوبلازمية تاركة TNC ليعود الى شكله الطبيعي فيرجع كل من التروبونين والتروبومايوسين الى موقعهما وتنفصل الجسور العرضية للمايوسين عن الاكتين ويحدث ارتخاء العضلة.





* مصادر طاقة التقلص

تحتوي العضلات على 1% كلايكوجين و 0.5% فوسفات الكرياتين Creatine phosphate و 0.025% ATP وهذه المواد هي مصادر الطاقة لعملية التقلص. ويعد ATP المصدر الفوري للطاقة المستعملة ونظرا لان كمياته قليلة لذا فان فوسفات الكرياتين الذي يوجد بكميات اكبر هو المصدر الاحتياطي الثاني للطاقة الفورية حيث يعطي طاقته الى ADP لتحويله الى ATP.

ADP + CP (فوسفات الكرياتين) ⟵ الكرياتين + ATP

ونظرا لان كمية CP محدودة في العضلة الامر الذي يؤدي إلى نفاذه بعد عدد من التقلصات، لذا يعد الكلايكوجين المصدر الرئيسي للطاقة في التقلص حيث يتحلل إلى الكلوكوز الذي يحرر الطاقة بعملية التنفس الخلوي(الهوائي) وفي حالة نقص الأوكسجين تتحر الطاقة من الكلوكوز عن طريق التنفس اللاهوائي مما يؤدي إلى تكون حامض البايروفيك الذي يتحول الى حامض اللبنيك وهذا يتراكم في العضلة ثم يتحرر للدم. ويحمل الدم معظم حامض اللبنيك إلى الكبد حيث يحول أربع أخماسه إلى كلايكوجين من جديد اما الخمس الأخير فيحرق إلى ماء و CO_2 والطاقة الناتجة من هذه العملية لتحويل حامض اللبنيك الى كلايكوجين.

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***
قسم علوم الحياة
فسلجة الحيوان ***المحاضرة***
الخامسة ***م. عمار موسى مندل***

* الإعياء **Fatigue:** إذا حفزت العضلة بصورة مستمرة لفترة من الزمن فانها سرعان ما تعجز عن القيام بالتقلص بالرغم من استمرار التحفيز وتدعى هذه الظاهرة بالإعياء وتزول هذه الحالة بترك العضلة بدون تحفيز لمدة من الزمن.
وللإعياء أسباب كثيرة أهمها:

1. تراكم الفضلات مثل حامض اللبنيك وغيره من الألياف العضلية.
2. نقص الكلايكوجين والكلوكوز أو ATP والأوكسجين أو نفاذ الاسيتل كولين عند الاندماج العضلي العصبي.

* إنتاج الحرارة في العضلة Heat production of muscle
تكون الحرارة الناتجة من العضله على عدة اشكال وهي :-

1. الحرارة الأولية Initial H: تنبعث خلال فترة تقلص وارتخاء العضلة وتقسم إلى نوعين:
أ. حرارة الانكماش .Shortening H: تكون قوية وتدوم لفترة قصيرة مصدرها تحول ATP إلى ADP.
ب. حرارة الارتخاء .Relaxation H: اقل شدة من سابقتها وتدوم لفترة زمنية أطول وسببها احتكاك ألياف العضلة مع بعضها عند الارتخاء.
2. الحرارة المتأخرة أو حرارة الترميم .Delay or Recovery H: هي الحرارة التي تنبعث حتى بعد ارتخاء العضلة وتعزى إلى تمثيل الكلوكوز والكلايكوجين وإعادة تكوين ATP و ADP.

فسلجة الدم والدوران

يكون الدم ، اللمف والسائل النسيجي الوسط الداخلي للجسم . ويتحقق الترابط بين الوسط الخارجي وخلايا الجسم في الحيوانات الراقية عن طريق الدم ، لا تكون الخلايا الجسمية على اتصال مباشر مع الدم بل مع السائل النسيجي المترشح من الدم خلال جدران الشعيرات الدموية والموجودة في الفراغات البينية الخلوية وينجز التبادل في المواد بين الدم والأنسجة .

ويتضح هذا في الجهاز الشعيري الدموي الذي يحصل فيه تبادل الغازات والمركبات الغذائية الممتصة عبر الجهاز الهضمي ونواتج الايض. ويعزى التبادل السريع للمواد بين الدم والأنسجة إلى الكريات الحمراء التي يعود الفضل إلى شكلها وعددها الضخم في تكوين مساحة كبيرة قادرة على حمل مختلف المواد الواصلة إلى الدم حيث الفعل الاساس للكرية الحمراء هو نقل الاوكسجين بدرجة كبيرة وثاني اوكسيد الكربون وكذلك تقوم بامتصاص المواد الغذائية وتحملها على سطحها الخارجي نحو مختلف الأنسجة والأعضاء وبالمقابل فإنها تستلم المواد الخارجة من تلك الأنسجة والأعضاء .

الوظائف الرئيسية للدم :-

يقوم الدم بالوظائف الفسلجية الرئيسية التالية :-

1- التنفسية Respiration حمل الاوكسجين من الرئتين نحو الأنسجة وثاني اوكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين .
2- النقل Transportation يستلم الدم المواد الغذائية من القناة الهضمية ويحملها إلى الأنسجة والاعضاء وينقل المؤيضات (مثل حامض اللبنيك من العضلات إلى الكبد).
3- الافرازية Excretion يستلم الدم النواتج النهائية للعمليات الحيوية ويحملها إلى الاعضاء الافرازية (الكلى ،الرئتين ، الكبد ، الامعاء و الجلد) لطرحها خارج الجسم .
4- التنظيمية ، يجهز الدم الأنسجة والاعضاء بالهرمونات المفرزة من الغدد الصماء والفيتامينات وينظم الضغط التناضحي والمحتوى الطبيعي للماء ودرجة الحرارة .
5- دفاعية ، ينجز الدم عدة وظائف دفاعية من خلايا عملية الالتهام التي تقوم بها الخلايا المختصة مثل الخلايا البلعمية .

كمية الدم Blood Volume

تختلف كمية الدم باختلاف انواع الحيوانات وتكون ثابتة نسبيا في حيوانات نفس النوع ، وتعتمد كمية الدم على عدة عوامل منها العمر والجنس والتدريب والفصل والتغذية والارتفاع عن مستوى سطح البحر .وتحتوي الحيوانات اليافعة دم أكثر نسبيا من الحيوانات المتقدمة العمر ، وان الحيوانات المولودة حديثا يمثل حوالي 100مل/كغم من وزن الجسم وفي الذكور أعلى مما في الإناث ، ويزداد حجم الدم في الحيوانات التي تعيش في مناطق مرتفعة عن سطح البحر نظرا لزيادة أعداد كريات الدم الحمراء في دمها .

الخواص العامة وتركيب الدم

الدم سائل خاص يتألف من جزأين الأول سائل (البلازما) والثاني خلوي (الكريات الدموية الحمراء والبيضاء والأقراص الدموية) ولونه احمر غير شفاف ذو طعم ملحي ورائحة خاصة تعود إلى وجود الحوامض الدهنية الطيارة . ويتغير لون الدم اعتمادا على درجة التشبع بالاوكسجين فالدم المؤكسج (الدم الشرياني) له لون احمر قاني أما الدم غير المؤكسج فيكون لونه احمر غامق (الدم الوريدي) ويتغير لون الدم في حالة ارتفاع الدهون أو انخفاض الخلايا الدموية . وتنشأ لزوجة الدم Blood viscosity من الاحتكاك الداخلي للأجزاء الصغيرة عند حركتها وتعتمد لزوجة الدم على شكل وأعداد الكريات الدموية الحمراء فكلما ارتفع عدد الكريات الدموية أدى إلى زيادة اللزوجة .

الخلايا والكريات الدموية Blood corpuscles

عند إجراء عملية الطرد المركزي المضاف له الاوكزالات أو السترات فان الخلايا الدموية تنفصل عن البلازما حيث تترسب الكريات الحمراء إلى الأسفل لكونها الأثقل وزنا ثم طبقة خفيفة من الكريات البيضاء فالبلازما إلى الأعلى . ويكون حجم الخلايا الدموية بحدود(32- 46 %) والبلازما (54- 68 %) .

خلايا الدم الحمراء Red blood cells (Erythrocytes)

تشكل خلايا الدم الحمر الأساس أو الجزء الأكبر للكريات الدموية وتكون ذات انوية في الطيور والأسماك والبرمائيات والزواحف إلا أنها تكون فاقدة للنواة في الثدييات وضمنها الإنسان حيث تفقد الانوية عند نشوئها وتطورها . وغشاء تأخذ الكريات الحمراء شكلها وتخصصها كخلية عندما تبدأ فعلا بنقل الغازات من الدم .وتكون الكريات الحمراء في الحيوانات الثديية مطاطية ،قرصية دائرية مقعرة الوجهين Biconcave عدا الجمال فيكون شكلها بيضوي وخلال مرورها في الشعيرات الدموية يتغير شكلها إلا أنها تستعيد شكلها الطبيعي عند رجوعها إلى الأوعية الدموية الكبيرة .

ويزيد تقعر وجهي الكرية الحمراء من المساحة السطحية لها مما يسمح للهيموغلوبين أن يتوزع على مساحة اكبر وكذلك يسهل من عملية التبادل الغازي وتحتوي الكريات الحمر على ما يقارب 60% ماء و 40% مادة صلبة ويمثل الهيموغلوبين 90% من المادة الصلبة و 10% تشمل البروتينات ، الشحوم ، الكربوهيدرات وأملاح معدنية . ويتألف غشاء الكرية الحمراء من البروتينات والشحوم ويكون هذا الغشاء شبه نفاذ وذو اختيارية عالية فهو يطلق الايونات الموجبة (Na^+ و K^+) بشكل ضعيف ولكنه بسهولة يطلق الايونات السالبة (So^-_4 وHCO^-_3 وCl^-) والماء وتكون الكريات الحمر ذات شحنة سالبة ويختلف حجمها باختلاف الأنواع وكذلك بين الحيوانات من نفس النوع .ويعتمد عدد الكريات الحمراء على عدة عوامل منها :- الغذاء ، الطقس ، الموسم ، الحالة الفسلجية ، العمر ، الحالة الإنتاجية ،

الجنس وغيرها من العوامل وهناك اختلاف بين الليل والنهار يقدر بحوالي (±10 %) وكذلك توفر الحديد ، النحاس وفيتامين B_{12} وc ومواد أخرى .

الهيموغلوبين

ويعتبر من أهم تراكيب كريات الدم الحمر ويقع ضمن البروتينات المعقدة ويتألف من جزء بروتيني غير ملون هو الغلوبين (96%) ومجموعة هيم (4%) التي تعطيه اللون الخاص . ويعتمد محتوى الهيموغلوبين في الدم على عدة عوامل وهي تقريبا نفس العوامل المؤثرة على عدد كريات الدم الحمر (السلالة ، الجنس ، العمر ، الغذاء ، الموسم ، الحالة الإنتاجية ، الحالة الفسيولوجية) ويتكون عند ارتباط الهيموغلوبين بالاوكسجين مركب الاوكسي هيموغلوبين ويكون هذا المركب قلقا وذو لون احمر قاني فاتح وهذا الارتباط يكون عكسي . وفي حالة ارتباط الهيموغلوبين بثاني اوكسيد الكربون يتكون مركب الكاربوكسي هيموغلوبين الذي يكون قلق وحال وصوله إلى الرئتين يتحرر ثاني اوكسيد الكربون .

كريات الدم البيضاء Leukocytes

تلعب دورا مهما في الوظائف الدفاعية واستعادة الشفاء في جسم الكائن الحي ووظائفها الرئيسية هي الالتهام وإنتاج الأجسام المضادة وإفراز وتحطيم السموم من المصدر البروتيني وتكون الكريات البيضاء اكبر من الكريات الحمراء وليس لها لون ولها القدرة على الحركة والمرور خلال الجدران الرقيقة للشعيرات الدموية حيث تدخل في الفراغات بين الأنسجة عن طريق تكوينها الأرجل الكاذبة . يعتمد عدد الكريات الدموية البيضاء على نوع الحيوان ، السلالة ، العمر ، التغذية ، الحالة الفسيولوجية والمرض . وتعرف زيادة أعداد كريات الدم البيضاء عن الحد الطبيعي بـ Leucocytosis والنقصان Leucopenia . ويرتفع عدد كريات الدم البيض خلال وبعد تناول الحيوان للطعام ، خلال الحمل ، الإجهاد العضلي الحاد ، الخوف وحالات الالتهاب .

ويمكن تقسيم كريات الدم البيضاء اعتمادا على أصل ومنشأ تركيب النواة والبروتوبلازم إلى :-

حبيبية Granulocytes وغير حبيبية Agranulocytes ، حيث يوجد في كريات الدم البيض الحبيبية حبيبات متميزة لها القابلية للاصطباغ بالصبغات القاعدية والحامضية .

واعتمادا على الصبغات تقسم كريات الدم البيض الحبيبية إلى :-

1- **الكريات القاعدية Basophiles** ، وهي خلايا كروية او بيضوية قليلة العدد وتكاد تكون نادرة (5و0-1%) . يحتوي السايتوبلازم على حبيبات ذات الفة للاصباغ القاعدية ولا تقوم بالالتهام ولكن تحمل المواد الغذائية وتشترك في تكوين الهيبارين .

2- الكريات الحامضية Eosinophiles ، وتكون كروية كبيرة وعددها قليل ولها حبيبات تتقبل الصبغات الحامضية مثل الايوسين ذات اللون الاحمر ونواتها تتكون من فصين تنتظم على هيئة حرف S وللخلايا الحامضية نشاط التهامي ضعيف وهي تفرز انزيمات لها القابلية على تحطيم الاجسام الغريبة .

3- الكريات المتعادلة Neutrophiles ، وتشكل اعلى نسبة من الخلايا الحبيبية والسايتوبلازم محبب بشكل واضح لها الالفة للاصباغ القاعدية والحامضية معا ولها نواة ذات 3-5 فصوص .

الكريات اللاحبيبية Agranulocytes وهي لا تمتلك في سايتوبلازمها حبيبات وتكون نواتها كروية كبيرة وتشمل :-

1- **الخلايا اللمفية Lymphocytes** :- تتكون في العقد اللمفاوية والطحال وتكون نواتها بيضوية .
2- **وحيدة النواة Monocytes** :- وتعتبر اكبر الخلايا الدموية وشكلها كروي ونواتها تشبه شكل الكلية ، لها القدرة على ابتلاع الاجسام الغريبة .

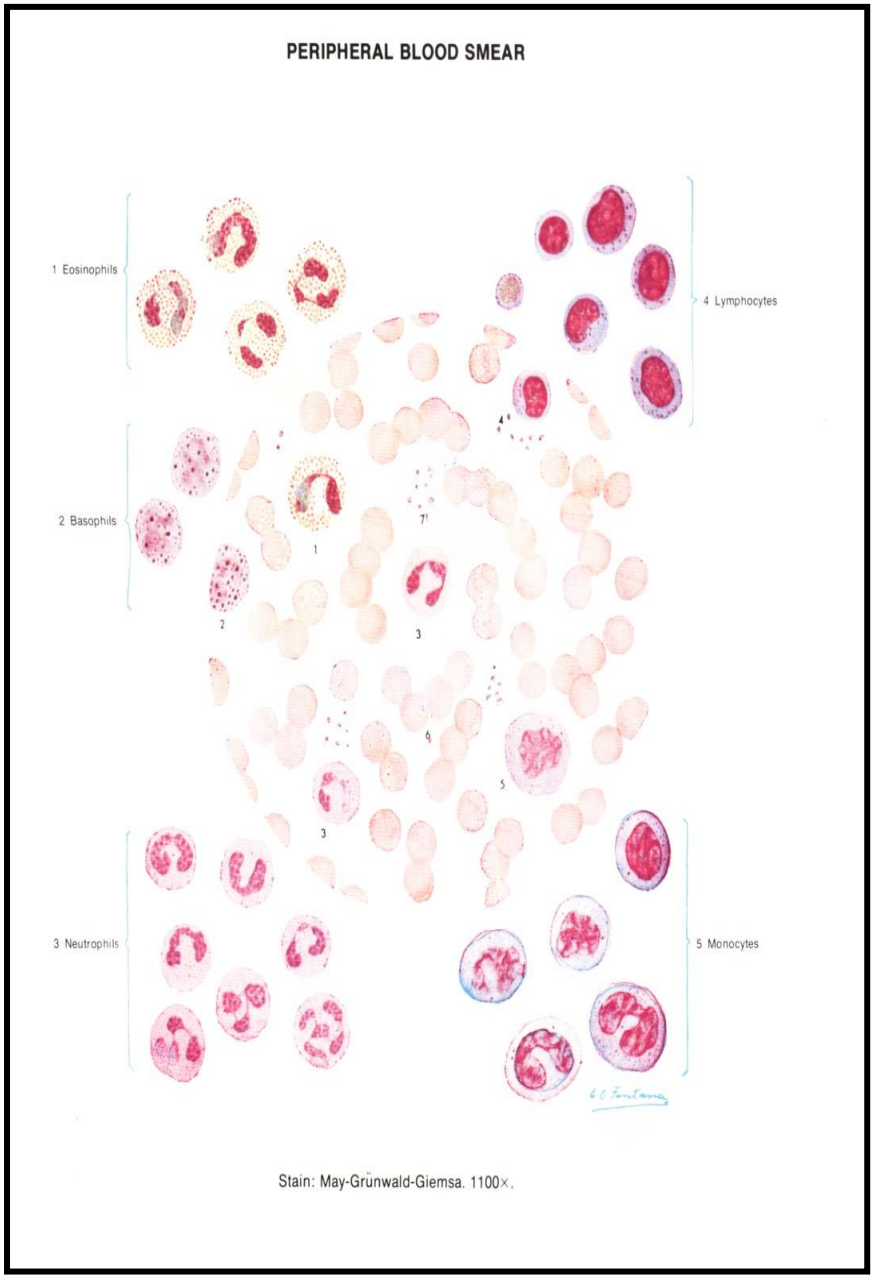
الصفيحات الدموية (Thrombocytes) Blood platelets

عبارة عن صفيحات مغزلية او كروية وبدون نواة لها وظيفة دفاعية مهمة خاصة في عمليات تخثر الدم وذلك عندما تتجمع على سطح المنطقة المجروحة او المقطوعة خارج الوعاء الدموي . وهي تتحطم بسرعة ونتيجة لذلك تبدا عملية التخثر وتتكون خيوط الليفين Fibrin المكونة للخثرة .

تكون الدم Blood formation

تتكون خلايا الدم في اعضاء مولدات الدم في الجسم والتي هي نخاع العظم Bone marrow ، العقدة اللمفاوية Lymph nodes ، الطحال Spleen . وينتج نخاع العظم كريات الدم الحمراء والبيضاء (المحببة) والصفيحات الدموية بينما ينتج الطحال العقد اللمفاوية .ولأجل سير عملية تكوين كريات الدم الحمراء بشكلها الطبيعي يجب ان تتوفر المواد الغذائية باستمرار وخاصة البروتينات وكذلك تؤثر بعض الغدد الصماء التي لها دورها في عملية تكوين كريات

الدم الحمر مثل الغدة النخامية والدرقية . وتعمل الكمية غير الكافية من الاوكسجين وكذلك نزف الدم كمحفزات على تنشيط كريات الدم الحمراء .



جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م. عمار موسى مندل

الجهاز التنفسي Respiratory System

التنفس: عملية فسيولوجية تحصل بواسطتها الكائنات الحية على الطاقة الازمة للأنشطة الحيوية الأخرى بالجسم .كما وان محصلة التنفس هو الحصول على الأكسجين وطرد ثانى أكسيد الكربون. يستعمل الأكسجين فى أكسدة الغذاء المهضوم بالخلايا وتتحرر الطاقة نتيجة هذه العملية،طرد ثانى أكسيد الكربون الناتج عن أكسدة الغذاء خارج الجسم لأنه ضار بالجسم.

أنواع أجهزة التنفس:

فى الحيوانات الأوليه – وحيدة الخلية- مثل البروتوزوا تحصل على الأكسجين مباشرةً من الهواء أو البيئة المحيطة بها وتطرد ثانى أكسيد الكربون مباشرةً للبيئة المحيطة أيضاً. فى الحشرات يمر الهواء مباشرةً للأنسجة من خلال قصبة هوائية. اما فى الحيوانات الكبيرة معقدة التركيب لاتتصل الخلايا مباشرةً مع البيئة المحيطة ولذلك تحتاج لأجهزة تنفسية ودموية للسماح بتبادل كافي من الغازات وتوزيع الأكسجين لجميع أجزاء الجسم.

أجزاء الجهاز التنفسي

تركيبياً يتكون الجهاز التنفسي من:
الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية والشعب الهوائية والرئتين .

وظيفياً يتكون الجهاز التنفسى من جزئين:

أ-الأجزاء الموصلة :
وتشمل التجاويف والأنابيب التى توصل الهواء إلى الرئتين وتشمل الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية .

ب- الأجزاء التنفسية :
وتشمل الأجزاء التى يتم فيها تبادل الغازات وتشمل الشعيبات التنفسية وقنوات الحوصلات الهوائية والحوصلات الهوائية .

الأنف Nose

التركيب الداخلى للأنف يكون متخصص لأداء ثلاث وظائف :
1-تدفئة وترطيب وترشيح الهواء الداخل أثناء الشهيق
2-استقبال منبهات الشم
3-التجاويف المتسعة الرنانة تتحكم فى صوت الكلام .

عندما يدخل الهواء من فتحتى الأنف وهى تكون مبطنة بطبقة من الجلد تحتوى شعيرات خشنة تعمل على ترشيح جزيئات الأتربة الكبيرة .بعد ذلك يمر الهواء فى تجويف الأنف الذى يقسم طولياً بواسطة الحاجز الأنفى إلى تجويفين أيمن وأيسر كل من هذين التجويفين يحتوى على ثلاث حواجز تمتد من الجدار الجانبى لكل تجويف وتمتد حتى تصل إلى الحاجزالأنفى وبالتالى ينقسم كل من التجويفين إلى سلسلة من الأخاديد . ويبطن تجويف الأنف بغشاء مخاطى ويلاحظ أن مستقبلات الشم توجد فى الجزء العلوى من تجويف الأنف ويسمى النسيج الطلائى الشمى ويقع أسفله نسيج طلائى مخاطى يتكون من خلايا طلائية عمودية مهدبة (طباقى كاذب) وعديد من خلايا جوبلت goblet وشعيرات دموية .

وعندما يمر الهواء بين الحواجز الموجودة على جانبى التجويف الأنفى يحدث تدفئة له عن طريق الدم الموجود فى الشعيرات الدموية من ناحية أخرى نجد أن المخاط المفرز بواسطة خلايا جوبلت يرطب الهواء الداخل ويحجز جزيئات الأتربة ويلاحظ أن الأهداب الموجودة على قمة الخلايا الطلائية تقوم بطرد المخاط العالق به الأتربة إلى البلعوم وبالتالى يتخلص منه عن طريق البلع أو عن طريق البصاق .

البلعوم Pharynx

البلعوم عبارة عن أنبوبة قمعية الشكل تبدأ من نهاية التجويف الأنفى وتمتد حتى توازى الغضروف الحلقى الموجود فى قمة القصبة الهوائية .يقع البلعوم خلف التجويف الأنفى والتجويف الفمى والحنجرة وأمام الفقرات العنقية .يتكون جدار البلعوم من عضلات هيكلية ويبطن بنسيج طلائى مخاطى . يعمل البلعوم كممر للهواء والغذاء ويمثل فراغ رنان لإظهار صوت الكلام . ويتكون البلعوم من ثلاث مناطق :

المنطقة البلعومية الأنفية
المنطقة البلعومية الفمية
المنطقة البلعومية الحنجرية

الحنجرة Larynx

تسمى صندوق الصوت عبارة عن ممر قصير يربط بين البلعوم والقصبة الهوائية . وتبطن الحنجرة بخلايا طلائية عمودية مهدبة (طباقى كاذب) وخلايا جوبلت ونجد أن الأهداب تعمل على دفع المخاط وما يحمله من جزيئات غريبة إلى أعلى (بعيداً عن القصبة الهوائية) يوجد جزء غضروفى مطاط على شكل لسان صغير يسمى لسان المزمار epiglottis له طرف قاعدى مثبت بالحنجرة والطرف الآخر حر يتحرك لأعلى ولأسفل ويعمل على غلق الحنجرة أثناء البلع .

القصبة الهوائية Tarachea

عبارة عن ممر أنبوبى للهواء وهى تقع أمام المرئ وتمتد فى تجويف الصدر حتى تتفرع إلى شعبتين شعبة هوائية يمنى وشعبة هوائية يسرى . وتبطن بخلايا طلائية عمودية مهدبة وخلايا جوبلت مما يمثل حماية ضد الأتربة والأشياء الغريبة تتركب القصبة الهوائية من 16-20 حلقة غير كاملة من الغضروف الزجاجى على شكل حرف C تترتب أفقياً فوق بعضها البعض والجزء المفتوح من هذه الحلقات يواجه المرئ مما يسمح للمرئ أن يمتد قليلاً داخل القصبة الهوائية أثناء عملية البلع . ويلاحظ أن الحلقات الغضروفية المكونة للقصبة الهوائية تحافظ على بقاء ممر الهواء مفتوحاً بصفة مستمرة . وعند منطقة تفرع القصبة الهوائية إلى شعبتين (يمنى ويسرى) نجد أن الغشاء المخاطى المبطن لهذه المنطقة يكون أكثر المناطق حساسية فى الجهاز التنفسى ويسبب رد فعل (الكحة) .

الشعب الهوائية Bronchi

تتفرع القصبة الهوائية إلى شعبة أولية يمنى تدخل الرئة اليمنى وشعبة أولية يسرى تدخل الرئة اليسرى الشعب الهوائية الأولية Primary Bronchi تتكون من حلقات غضروفية غير كاملة وتبطن بخلايا طلائية عمودية مهدبة عندما تدخل الرئة تتفرع إلى شعب ثانوية كل منها يدخل فص من فصوص الرئة .

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م. عمار موسى مندل

الشعب الثانوية Secondary Bronchi
الشعب الثالثية Tertiary Bronchi
شعيبات Bronchioles
شعيبات نهائية Terminal Bronchioles

الرئتين Lungs

وهما عبارة عن زوج من الأعضاء المخروطية الشكل تقع فى تجويف الصدر ويقع القلب بينهما .ويوجد طبقتين من نسيج ليفى يسمى بالغشاء البلورى يحيط ويحمى كل رئة . الطبقة الخارجية تتصل بجدار التجويف الصدرى الطبقة الداخلية تغطى الرئة نفسهابين هاتين الطبقتين يوجد فراغ يسمى بالفراغ البلورى يحتوى على سائل ملين يفرز بواسطة الغشاء البلورى ويقلل الاحتكاك بين طبقتين الغشاء البلورى ويسمح بحركتهما بسهولة فوق بعضهما البعض أثناء التنفس .

فصوص الرئة Lobes
فصيصات الرئة Lobules

الحوصلة Alveolus

عبارة عن تجويف كروى يبطن بخلايا طلائية حرشفية ويدعم بغشاء قاعدى مطاط رقيق جدار الحوصلة يتكون من :
خلايا حوصلية من النوع الأول
خلايا حوصلية من النوع الثانى
خلايا الماكروفاج الحوصلى Alveolar macrophage و monocyte
خلايا fibroblast
ويحيط بالحوصلة شبكة من الشعيرات الدموية تشمل الشرايين والأوردة التى يتكون جدارها من طبقة واحدة من الخلايا الأندوثيلية ترتكز على غشاء قاعدى .

الغشاء الحوصلى الشعيرى Alveolar-capillary membrane

تبادل الغازات بين الرئتين والدم يحدث عن طريق الانتشار عبر جدار الحوصلات والشعيرات الدموية.وبصفة عامة فإن الأغشية التى يتم من خلالها انتشار الغازات تعرف بالأغشية الحوصلية الشعيرية وتتكون من :

1-طبقة من الخلايا الحوصلية من النوع الأول والثانى بالإضافة إلى الماكروفاج الحوصلى التى تمثل جدار الحوصلة .
2-الغشاء القاعدى الذى ترتكز عليه جدار الحوصلة .
3-الغشاء القاعدى للشعيرة الدموية.
4-غشاء الخلايا الأندوثيلية للشعيرة الدموية .

جامعة المثنى كلية التربية الأساسية
قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان المحاضرة السابعة
م. عمار موسى مندل

مراحل عملية التنفس

-أ- التنفس الخارجي External Respiration:

وتشمل هذه المرحلة الشهيق والزفير, أى العمليات التى بواسطتها يدخل الاوكسجين للجسم من البيئة الخارجية ويُطرد ثانى اكسيد الكربون للبيئة المحيطة. وهنا يتم تبادل الغازات على الأسطح التنفسية بالقصبة الهوائية والرئة أو فى الجلد والخياشيم فى بعض الحيوانات.

نقل غازات التنفس Transport of Respiratory Gases:

وتشمل هذه المرحلة نقل الأكسجين من الأسطح التنفسية لأنسجة الجسم ثم نقل ثانى أكسيد الكربون من الأنسجة لأسطح التنفس. وهذه المرحة فى الحيوانات العالية يتم نقل الغازات عن طريق الدم.

ب - التنفس الداخلي Internal or Tissue Respiration:

وتشمل هذه المرحلة كل صور الأكسجين المستهلك بواسطة الخلايا أو ثانى أكسيد الكربو الناتج من عمليات الأكسده والمؤدية فى النهاية لتحرر الطاقه المستعمله فى النشاط الحيوي. وبمعنى آخر فإن هذه المرحلة تشير لكل التفاعلات الإنزيمية سواء المؤكسدة أو غير المؤكسدة التى بواسطتها تتوفر الطاقة الازمة لحفظ النشطة الحيوية.

فسلجة الجهاز التنفسي Physiology of Respiratory System

ان الوظيفة الرئيسية للجهاز التنفسي يعبر عنها بعمليتين رئيسيتين تنجزان بنفس الوقت . الوظيفة الاولى هي الامداد المستمر للاوكسجين والطرح المستمر لثاني اوكسيد الكاربون اما الوظيفة الثانية فتشمل المساعدة على تنظيم الحموظة للسوائل الموجودة في خارج الخلايا الجسمية ، والمساعدة على تنظيم درجة حرارة الجسم والتخلص من الماء واظهار الصوت . التبادل الغازي المباشر بين الجسم والوسط الخارجي يتحقق عن طريق الجهاز التنفسي (الرئتين) وهذه العملية يطلق عليها بالتنفس الخارجي او الرئوي ، العملية التنفسية تشمل كذلك نقل الاوكسجين من الرئتين الى الانسجة ونقل ثاني اوكسيد الكربون من الانسجة الى الرئتين وهذه العملية تدعى بعملية نقل الغاز .اعطاء الاوكسجين من الدم الى السائل النسيجي وانتقاله الى الخلايا بعد ذلك لاستخدامه في عمليات الايض وكذلك الحال الطريق العاكس في انتقال ثاني اوكسيد الكربون من الخلايا الى الدم هذه العملية تسمى بالتنفس الداخلي او النسيجي .

تبادل الغازات بين الرئتين والأنسجة:

الدم المختزل يدخل الرئتين محتوياً على CO_2 فى الصور الآتية :
CO_2 ذائب فى البلازما + CO_2 مرتبط مع الجلوبين مكوناً كارباميناهيموجلوبين + CO_2 فى صورة أيونات بيكربونات.
ويحتوى الدم الداخل للرئتين أيونات هيدروجين وبعضها يتحد مع الهيموجلوبين مكوناً (H.Hb) .

جامعة المثنى كلية التربية الأساسية
قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان المحاضرة السابعة
م. عمار موسى مندل

تبادل CO2 بين الرئتين والأنسجة:

فى الشعيرات الدموية بالرئة نجد أن CO2 الذائب فى البلازما ينتشر إلى هواء الحوصلات ويخرج فى الزفير بينما CO2 المرتبط مع الهيموجلوبين ينفصل عن الجلوبين وينتشر إلى هواء الحوصلات ويخرج فى الزفير .أما CO2 الموجود فى صورة أيونات بيكربونات يدخل كرة الدم الحمراء ويتحد مع أيون الهيدروجين ليكون H2CO3الذى يتحلل بواسطة إنزيم الكربونيك انهيدريز (داخل الكرة الحمراء) إلى CO2، H2O .ينخفض تركيز أيون البيكربونات داخل كرة الدم الحمراء مما يشجع دخول أيونات بيكربونات من البلازما إلى داخل كرة الدم الحمراء (يصاحب ذلك خروج أيونات -CL من كرات الدم الحمراء إلى البلازما) وبذلك يستمر خروج CO2 من كرة الدم الحمراء إلى هواء الحوصلات ويتخلص منه فى الزفير .

تبادل O2 بين الرئتين والأنسجة:

فى نفس الوقت نجد أن الأكسجين الداخل مع هواء الشهيق ينتشر من الحوصلات إلى داخل كرة الدم الحمراء ويرتبط بالهيموجلوبين وبذلك فإن الدم المؤكسج يغادر الرئتين محتوياً مستوى عالى من O2 ومستوى منخفض من CO2، +H .

ارتباط الـ O2 بالهيموجلوبين يؤدى لإطلاق +H الذى يرتبط بأيون -HCO3 ليكون H2CO3 الذى ينقسم بدوره إلى CO2 ، H2O وثانى أكسيد الكربون هذا ينتشر من الدم إلى الحوصلات .

واتجاه تفاعل حامض الكربونيك يعتمد على ضغط CO2 فنلاحظ أنه فى شعيرات الأنسجة حيث يكون ضغط CO2 مرتفع نجد أن تفاعل حمض الكربونيك يتجه لتكوين +H + -HCO3 بينما فى شعيرات الرئة حيث ضغط CO2 منخفض فإن تفاعل حمض الكربونيك يتجه لتكوين CO2 + H2O .

التحكم العصبى فى الجهاز التنفسي (مراكزالتنفس)

عضلات التنفس يتم التحكم فيها عن طريق مراكز التنفس الموجود فى ساق المخ Brain stem ويحتوى مركز التنفس على ثلاث مناطق وظيفية:

1-Rhythmicity area
2-Pneumotaxic area
3-Apnestic area

ميكانيكية التنفس The mechanism of respiration

يؤدي توسع وانقباض الصدر في الثدييات الى دخول وخروج الهواء من والى الرئتين باستمرار ، ان تغير حجم القفص الصدري يعود الى حركات كل من الاضلاع الصدرية والحجاب الحاجز.

ففي عملية الشهيق Inspiration :- يتوسع القفص الصدري محدثا ضغطا سالبا (اقل من الضغط الجوي) في التجويف الجنبي مما يؤدي الى توسع الرئتين وبذلك يدخلها الهواء . ان حدوث عملية الشهيق ينتج :

اولا:- من توسع الاضلاع ودورانها الى الامام والى الخلف .

ثانيا :- من تقلص الحجاب الحاجز نحو الجهة البطنية .

وفي عملية الزفير Expiration التي تمثل محاولة رجوع القفص الصدري الى وضعه الطبيعي عن طريق سحب الاضلاع الى الخلف ورجوع الحجاب الحاجز الى وضعه المقوس باتجاه تجويف الصدر مما يؤدي الى تقليل حجم الصدر وبالتالي ارتفاع الضغط او خروج الهواء من الرئتين باتجاه الخارج والسبب الرئيسي لتغير حجم الرئتين خلال عمليتي الشهيق والزفير يعود الى تغيير الضغط الداخلي لغشاء الجنب .

سرعة التنفس

تعرف على انها عدد مرات التنفس خلال دقيقة واحدة ، وتتاثر بعدة عوامل اهمها درجة تمثيل المواد الحيوية ، عمر الحيوان ، الحالة الفسيولوجية ، طبيعة عمليات الهضم ، الاجهاد العضلي والبيئة المحيطة بالحيوان (درجة الحرارة).

السعة الحيوية :- تعبر عن اكبر كمية من الهواء يمكن ان تدخل الرئتين عند اقصى شهيق او اكبر كمية من الهواء المتحررة عند اعلى زفير .

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م.م عمار موسى مندل

الجهاز الهضمى Digestive System

الوظيفه:
من الوظائف الأساسيه للجهاز الهضمى هي تحويل المركبات المعقده فى الغذاء إلى مركبات بسيطه يسهل للجسم الإستفاده منها فى العمليات الحيويه المختلفه.

المكونات:

يتكون الجهاز الهضمى من القناه الهضميه والتى تشمل
الفم- البلعوم- المرئ- المعده- الأمعاء الدقيقه- الأمعاء الغليظه.

ملحقات القناه الهضميه والتى تشمل:

الأسنان- اللسان- الغدد اللعابيه- البنكرياس- الكبد.

أنواع الأجهزه الهضميه:

تنقسم الأجهزه الهضميه فى الحيوانات المختلفه تبعاً لتركيب المعده إلى
أجهزه هضميه ذات معده بسيطه (الخيول والأرانب)
أجهزه هضميه ذات معده مركبه (الحيوانات المجتره مثل الأبقار- والأغنام- والأماعز .. والمجترات الكاذبه ومثالها الجمل).
الجهاز الهضمى فى الطيور.

اولا أجزاء الجهاز الهضمى

يتكون الجهاز الهضمى من
أولاً: القناه الهضميه والتى تشمل

1- **الفم** Mouth :- لاتتم عمليات هضم بالفم إلا أن وظيفته تتحدد فيما يأتى:
طحن الغذاء (لزيادة السطح المعرض للعصارات الهاضمه).
خلط الغذاء باللعاب.

يتكون الفم من

الشفتينLips: فى الأنسان تكون ناعمتين قابلتين للإلتواء وتساعد فى إلتقاط الغذاء.
الأسنان Teeth: وتنقسم إلى مجاميع (قواطع- أنياب- ضروس أماميه- ضروس خلفيه)
اللسانTongue: كتله عضليه- ويتحور النسيج الطلائى المغطى لها إلى أربعة أنواع من الحلمات فى مناطق مختلفه من **اللسان** والتى تفرز مواد مخاطيه وأيضاً لها وظيفة تذوق ماعدا الحلمات الخيطيه فهى تفرز المخاط فقط.

2-:- المرئ : وهو ممر مشترك لكل من الغذاء والهواء, وهو مبطن بغشاء مخاطى ومحاط بالعضلات ويتصل بكل من الفم- الأنف- قناة إستاكيوس بالأذن- المرئ- الحنجره إلى القصبه الهوائيه, ويستخدم الانسان لسان المزمار ليتحكم فى عملية المرور فتكون للهواء أو للغذاء. ويصطحب عملية البلع سلسله من الأعمال اللإراديه ومن ضمنها توقف التنفس وإنسداد المزمار المريئ أثناء مرور الطعام عبر البلعوم.

3- **البلعوم** Pharynx:- أنبوبه عضليه لتوصيل الغذاء من البلعوم إلى المعده, تقع خلف القصبه الهوائيه, يمتد عبر التجويف الصدرى ويعبر الحجاب الحاجز إلى التجويف البطنى ليتصل بالمعده عند منطقة الفؤاد.

4- **المعده** Stomach:- تنقسم المعده تبعاً لنوع الغدد الموجوده بالطبقه المخاطيه إلى:

أ- المنطقه المريئيه Eosophageal Region : لاتحتوي غدد بالجدار, تلي نهاية المرئ .
ب- المنطقه الفؤاديه Cardiac Region : تلى المريئيه وتحتوى الغدد الفؤاديه المفرزه للمخاط.
ج- المنطقه القاعديه Fundic Region : وهى الجزء المفرز للعصاره المعديه, وبها غدد أنبوبيه تتكون كل منها من ثلاث

أنواع من الخلايا هى:

الخلايا الجداريه Parietal Cells : ذات شكل هرمى وتفرز حمض الهيدروكلوريك Hcl
الخلايا الرئيسيه Chief Cells : تفرز الببسينوجين الذى ينشط بفعل Hcl ويتحول إلى الببسين الهاضم للبروتينات.
خلايا العنق Neck Cells : توجد فى عنق المعده وهى تفرز المخاط.

د- المنطقه البوابيه Pyloric Region : وتشمل آخر جزء من المعده عند إتصالها بالإثنى عشر وتحتوى غدد أنبوبيه تفرز المخاط وتفرز هرمون الجاسترين الذى ينشط Hcl و الببسينوجين من المنطقه القاعديه الهاضم للبروتينات, كما تتميز البوابيه بالجدار العضلى السميك.

أنواع المعدات : تنقسم أنواع المعدات إلى

أ- المعده البسيطه: عباره عن كيس فى نهاية المرئ ذات شكل كلوى , توجد فى الإنسان والأرانب .
ب- المعده المركبه: تتميز بالتحور الواضح بالمنطقه المريئيه التى تمثل فى الكرش والشبكيه والورقيه (وتمثل مجتمعة 80 % من حجم المعده).
تمثل المعده المجتره 70 % من حجم القناه الهضميه بينما تمثل المعده البسيطه 10 % منها.

أجزاء المعده المركبه:

(أ) الكرش Rumen : يمثل أبر الغرف ويتصل بالمرئ وبالشبكيه خلال الحاجز الكرشى الشبكي, والكرش كيس عضلى يشغل كل الجانب اليسر للتجويف البطنى, ومبطن بنسيج طلائي حرشفى متحور إلى حلمات مخروطيه توجد تلك الحلمات بالجزء الظهرى من الكرش.
(ب) الشبكيه Reticulum : تتصل بالمرئ أيضاً وتكون أمام الكرش وتتصل بالورقيه من خلال الصمام الشبكي الورقي وتتميز الشبكيه بالبروزات السداسية الشكل.
(ج) الورقيه Omasum : يبرز من سطح جدارها الداخلى أوراق فى مستوي عمودى على قناة سطحيه لمرور الغذاء ويتم بها طحن الأعلاف الخشنه قبل دخولها للأنفحه (المعده الحقيقيه) وتقع الورقيه إلى يمين الكرش والشبكيه.

(د) الأنفحه Abumasum : وهى أول جزء غدى مبطنه بنسيج طلائي عمادى بسيط وتقسم إلى ثلاث مناطق غديه هى الفؤاديه والقاعديه والبوابيه.
تطور المعده المجتره: بتقدم عمر الحيوان المجتر تتغير نسب أجزاء المعده حجمياً وذلك مع تحول التغذيه من اللبن إلى التغذيه الصلبه.

5- الأمعاء الدقيقه Small Intestine :-

تنقسم إلى ثلاثة أجزاء هى الإثنى عشر Duodenum, اللفائفي Jejunum, والصائم Ilium وتتشابه هذه الأجزاء إلى حد كبير من حيث التركيب التشريحى والمجهري, ويعتبر وجود الخملات من الصفات المميزه للأمعاء الدقيقه.
يتميز سطح الأمعاء بوجود كل من الثنيات والخملات والزوائد البروتوبلازميه التى تعمل على زيادة سطح الأمعاء فيزيد كفاءة الإمتصاص. يلاحظ أن الكتله الغذائيه (الكيم) تكون شبه سائله ونسبة الماده الجافه بها 3-6,5 % . تفرز العصاره المعويه من غدد ليبركين التى توجد على طول الأمعاء الدقيقه.

6- الأمعاء الغليظه Large Intestine :-

تنقسم إلى ثلاثة أجزاء هى: الأعور Cecum, القولون Colon, والمستقيم Rectum تغيب الخملات وتزداد فيها غدد Goblet Cells الحادية الخلايا. الوظيفه الأساسيه للأمعاء الغليظه هى إمتصاص الماء والفيتامينات والاملاح.

ملحوظه: وجود الأعور فى الحيوانات ذات المعده البسيطه آكلة العشب (الخيل) يكاد يعادل وجود الكرش فى المجترات.

ثانياً: ملحقات القناه الهضميه والتى تشمل

1- الغدد اللعابيه:- غدد عنقوديه تتكون من مجموعه فصوص يربطها نسيج ضام وهى:
الغدد النكفيه, تحت الفك, تحت اللسان, تحت الطواحن, الشفويه, والشدقيه.
وهى تقوم بإفراز اللعاب وأهم وظائفه:
أ- ترطيب الغذاء ليسهل مروره لوجود المخاط باللعاب.
ب- يعادل الحموضه الناتجه عن البكتريا (لتأثيره القلوي) ومنع تكوين الرغوه.

2- **الكبد** Liver :- يختلف الكبد إلى حد ما من حيث عدد الفصوص والموقع بإختلاف أنواع الحيوانات ويقع الكبد خلف الحجاب الحاجز ويميل إلى الجانب الأيمن نتيجه لدفع الكرش له.

* أما عن الدوره الدمويه الكبديه فالكبد يستلم الدم بواسطة الشريان الكبدى من جزء به يسمى البابيه, حيث يحمل الدم من المعده والطحال والبنكرياس وهذا الدم تبطل سميته بواسطة الكبد ثم يخرج الدم تاركاً الكبد عن طريق أورده كبديه صغيره تنتهى إلى الوريد الأجوف الخلفى.
* يصنف الكبد على أنه غده أنبوبيه مركبه, تتراص خلايا الكبد فى شكل مشابه للحبال مكونة شكل شعاعى وفى مركزها يوجد وريد مركزى وهو أصغر تفرع للوريد الكبدى, وتصب تلك الأورده فى أورده أكبرمنها وهكذا حتى يصل إلى الوريد الأجوف الخلفى.

جامعة المثنى كلية التربية الأساسية
قسم علوم الحياة
علم فسلجة الحيوان المحاضرة السابعة
م.م عمار موسى مندل

3-البنكرياس Pancreas

وهي غدة عنقودية الشكل ، يبلغ طولها حوالي 31 سم وعرضه حوالي 7-2 سم تقع خلف المعدة ، وتتصل باالثني عشري بقناة . تتكون البنكرياس من خاليا غدية تتخذ شكل . عنيبات Acini ، ، وتفرز عصارة بحجم 3011 مل يومياً وتتكون من الماء وبعض الاملاح وبيكاربونات الصوديوم ، وهذه العصارة شفافة وبدون لون وانزيمات مفككة للكاربوهيدرات والبروتينات والدهنيات واألحماض النووية . وتكون هذه االنزيمات غير نشطة عند افرازها وال تلبث ان تتحول الى نشطة عند الحاجة وفي ذلك حماية للبنكرياس نفسها من التآكل بفعل انزيماتها . تطلق افرازات البنكرياس الى قنوات صغيرة تتحد لتكون قناة تصب في االثني عشري . وتتحد قناة البنكرياس بقناة قادمة من الكبد والمرارة لتدخل االثني عشري بقناة مشتركة.

فسلجة الجهاز الهضميDigestive System Physiology

يقصد بالهضم نشاط القناة الهضمية وغددها الملحقة في تحضير الغذاء لغرض امتصاصه وطرح الأجزاء غير الممتصة منه والهضم عبارة عن تحلل مائي تفصم فيه أواصر كيمائية بإضافة الماء . يتم بتأثير الإنزيمات الهضمية التي تفرزها الغدد الملحقة. إن غذاء الإنسان يحوي مزيجا" من العناصر الغذائية والكاربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية بالإضافة إلى الماء .

مراحل عملية الهضم

تتضمن عملية الهضم تأثيرات ميكانيكية وتأثيرات كيميائية. تمكن التأثيرات الميكانيكية من تقطيع الأغذية إلى جزيئات صغيرة ومزجها مع العصارات الهضمية وتأمين مرورها داخل القناة الهضمية . أما التأثيرات الكيمائية فتنقسم الى ثلاث تفاعلات اساسية هي تحويل الكاربوهيدرات الى سكريات بسيطة وتحويل البروتينات الى احماض امينية وتحويل الشحوم الى كليسريدات واحماض دهنية . وتتم هذه التفاعلات بفعل انزيمات .

دور اللعاب

يتم إنتاج اللعاب من طرف الغدد اللعابية بمعدل 1,5 لتر في اليوم. وخلال عملية المضغ يمتزج اللعاب مع الأغذية ويتلخص دوره في:

-1ترطيب الطعام وذلك لتسهيل بلعه وتذوقه.
-2تحليل النشا إلى سكر بسيط الأميليز.

المعدة

المعدة هي كيس عضلي قوي يمكن أن يتمدّد لتخزين الطعام الذي يتمّ ابتلاعه. يحدث فيه تحليل آلي للطعام بفعل حركة العضلات، حيث تقوم المعدة بسحق الطعام ومزجه بالعصارة المعديّة والتي يتم إفرازها من خلايا خاصة في جدارها فيتحول الطعام إلى كتلة كثيفة القوام تسمى الكايموس. وتتكوّن العصارة المعدية من ماء (90%) والباقي حامض HCl ، وأنزيم الببسين الذي يقوم بهضم المواد البروتينية وتحويلها إلى مواد بسيطة. ويوجد في الطرف السفلي عضلة تسمى العضلة العاصرة البوابية تسمح بمرور الطعام إلى الأمعاء الدقيقة.

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م.م عمار موسى مندل

الأمعاء الدقيقة

تخضع المواد القادمة من المعدة لفعل ثلاث عصارات هضمية : العصارة البنكرياسية والصفراء والأنزيمات المعوية يتم استكمال وإنهاء التحليل الكيميائي (بروتينات دهنيات وما تبقى من سكريات (. يستمر امتصاص الماء والأملاح المعدنية والفيتامينات. يبدأ امتصاص وحدات البناء (الأحماض الامينية والأحماض الشحمية والسكريات البسيطة. (
وتبلغ طولها حوالي سبعة أمتار وتمتد تجويف البطن تبدأ بجزء يسمى الاثنا عشري تصب فيه العصارة الصفراوية التي تفرز من الكبد والعصارة البنكرياسية التي تفرز من البنكرياس ألخ
علاقة التركيب بالوظيفة في الأمعاء الدقيقة
كثرة النتوءات داخل سطح الأمعاء يزيد من مساحة سطح الأمعاء الدقيقة {تركيب} تسهل عملية امتصاص طول الأمعاء (6م) .ان وجود الزغابات في جدار الأمعاء يزيد من عملية الامتصاص وان كثرة الاوعية الدموية في نتوءات الامعاء يساعد في عملية نقل الغذاء الى خلايا الجسم.

الأمعاء الغليظة

في الأمعاء الغليظة يستمر امتصاص الماء المتبقي ما ويتم تحليل قسم من المواد بفعل البكتريا التي تستوطن الأمعاء كما ويتم تجميع الفضلات وتكديسها.

الامتصاصAbsorption

هو انتقال نواتج هضم المواد الغذائية من تجويف القناة الغذائية إلى الدم أو اللمف تمهيدا" لنقلها إلى الخلايا . يحدث الامتصاص بسرعة كبيرة خلال الغشاء المخاطي Mucosa للأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة . ولكن يحدث أكثر من 90% من الامتصاص في الأمعاء الدقيقة . يبلغ الحجم الكلي للسوائل التي يجب امتصاصها حوالي 10 التار يوميا" ، 8.5 لترا" منها هي إفرازات هضمية مختلفة و 1.5 لترا" سوائل متناولة . يتم في الأمعاء الدقيقة امتصاص 9.5 لترا" ، أما نصف اللتر الباقي فيدخل الأمعاء الغليظة حيث يمتص منه حوالي أربعة أخماسه ويطرح الباقي 100 سم3 في البراز يوميا. "
لا يمتص في المعدة أي من المواد الغذائية أو الايونات أو الماء ولكن يتم امتصاص بعض المواد ذات القابلية للذوبان في الدهون كالكحول وبعض العقاقير .

السطح الماص للامعاء

الامعاء الدقيقة متخصصة لعملية الامتصاص ويتجلى ذلك في شكل وتركيب الميوكوزا . فهو يحمل عددا" كبيرا" من الطيات المعوية Valvulae Conniventes التي توسع كثيرا" السطح الماص وهي كثيرة الانتشار في الاثنى عشري Duodenum والمنطقة التي تليها والتي تدعى الصائم Jejunum وتبرز حوالي 8 مليمترات في تجويف الامعاء . ويغطي جميع الميوكوزا بما في ذلك الطيات ملايين من بروزات دقيقة جدا" تدعى الزغابات Villi والذي يبلغ معدل طول الواحدة حوالي مليمتر واحد

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م.م عمار موسى مندل

. والزغابة هي في الحقيقة وحدة الامتصاص وهي مكيفة لهذه الوظيفة الحيوية احسن تكييف فهي مزودة بشريان صغير يتفرع الى عدد كبير من الشعيرات الدموية التي تعود فتكون وريد صغير . ان ذلك يساعد على تصريف المواد الممتصة وافساح المجال لامتصاص جزيئات اخرى . يوجد في وسط الزغابة وعاء لمفاوي Lacteal يقوم ايضا" بتصريف المواد الغذائية الممتصة . تتالف الزغابة من انسجة رابطة والياف عصبية بالاضافة الى الاوعية التي ذكرت الى الداخل ومن صف واحد من الخلايا الطلائية العمودية الى الخارج . تتميز النهايات الحرة لهذه الخلايا بوجود عدد كبير من الزوائد التي هي في غاية الدقة والتي ترى تحت المجهر الالكتروني فقط تدعى الزغابات المجهرية Microvilli مكونة ما يسمى بالحافة الفرشائية Brush Borderوهذه الزوائد هي امتدادات من الاغشية البلازمية الى الخلايا الطلائية توجد بالقرب من حافة الفرشة عدد كبير من امايتوكوندريا التي تزود الطاقة الضرورية لامتصاص المواد الغذائية بعملية النقل الفعال.

طرق الامتصاص

يتم امتصاص نواتج الهضم بعمليتين هما الانتشار Diffusion والنقل الفعال. Active Transport

الانتشار

هو انتقال الجزيئات من محل تكون فيه بتركيز عالي الى اخر يكون تركيزها فيه واطيء وذلك نتيجة للطاقة الحركية Kinetic Energyالتي تملكها الجزيئات . والانتشار ليس عملية حيوية وانما ظاهرة فيزيائية لذا فانها تحدث في الانظمة الحية وغير الحية على حد سواء . والعملية لا تحتاج الى طاقة كما انها لا يمكن ان تحدث ضد فرق في التركيز او فرق في الجهد الكهربائي . يشمل الامتصاص بعملية الانتشار المواد التي باستطاعتها اختراق الميوكوزا بسهولة كالماء وبعض الايونات . تمر جزيئات هذه المواد بين خلايا الميوكوزا بدلا" من اختراق الخلايا نفسها لذا فان الغشاء القاعدي Basement Membraneهو الحاجز الحقيقي الذي يعترض سبيل هذه المواد الممتصة وفي بعض الاحيان يكون الانتشار حيويا" يشترك فيه عدد من الإنزيمات الناقلة Carriers وحينذاك يقال عن الانتشار بانه ميسر Facilitated Diffusion ولكن يختلف عن النقل الفعال بعد قدرته على نقل المواد ضد فرق التركيز او الجهد الكهربائي .

النقل الفعال

يتم بالنقل الفعال في الاغلب حمل الجزيئات ضد تدرج كيميائي – كهربائي Electrochemical Gradient لذا فان العملية تحتاج الى كمية من الطاقة مصدرها جزيئات ثلاثي فوسفات الادينوسين . ATP التي تصنع داخل المايتوكوندريا . يعتمد النقل الفعال على أجهزة إنزيمية خاصة متوفرة في الخلايا الطلائية لبطانة الأمعاء مؤلفة من عدد من الإنزيمات التي تدعى الناقلات . Carriers

الامتصاص في الامعاء الدقيقة

امتصاص الكاربوهيدرات
تحول جميع الكاربوهيدرات في عملية الهضم إلى السكريات الاحادية Monosaccharides وهي الكلوكوز والكالاكتوز والفركتوز . لذا فان امتصاص الكاربوهيدرات هو في الحقيقة هو امتصاص هذه السكريات الاحادية . يتم امتصاص هذه المواد بالنقل الفعال وذلك لان الميوكوزا لا يسمح للجزيئات التي يزيد وزنها عن 100 من المرور خلاله بعملية الانتشار.
امتصاص الاحماض الامينية

جامعة المثنى ***كلية التربية الأساسية***

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان ***المحاضرة السابعة***

م.م عمار موسى مندل

تحتوي الأطعمة النباتية والحيوانية أنواع لا تحصى من البروتينات ولكن نتيجة لعملية الهضم تحول جميع أنواع البروتينات إلى حوالي 25 نوعا" من الجزيئات الأصغر هي الاحماض الامينية . Amino acids فامتصاص البروتينات هو في الحقيقة امتصاص الحوامض الامينية التي بالإضافة إلى عددها المحدود لها تركيب أساسي متشابه الأمر الذي يجعل ميكانيكية الامتصاص متشابهة في الحوامض الامينية المختلفة . يتم امتصاص الحوامض الامينية بالنقل الفعال وهي تتبع في ذلك نفس الاسس العامة للسكريات الاحادية . فمثلا" تختلف الحوامض الامينية المختلفة في سرعة امتصاصها كما أن بعضها يتنافس مع البعض الآخر في الامتصاص يضاف إلى ذلك أن السموم التي تبطل أو تعرقل امتصاص السكريات الاحادية لها مفعول مشابه على امتصاص الحوامض الامينية . يتم امتصاص الحوامض الامينية بسرعة كبيرة تفوق سرعة تكونها من البروتينات في عملية الهضم أي أنها تمتص بأسرع ما تتكون بحيث أن تجويف الأمعاء يكاد يكون خاليا" من الحوامض الامينية .
بالإضافة الى امتصاص الحوامض الامينية يتم امتصاص كميات ضئيلة جدا" من الببتيدات الثنائية Dipeptides وكميات اقل من البروتينات التي ربما تم امتصاصها بعملية الشرب الخلوي. Pinocytosis

امتصاص الشحوم

يعتقد بان الشحوم تمتص في الأمعاء الدقيقة على شكل حوامض شحمية Fatty Acids وكليسرول Glycerol وكليسريدات احادية Monoglycerides واخرى ثنائية . Diglycerides جميع هذه المواد قابلة للذوبان في المواد الدهنية المكونة للأغشية الخلوية لذا فإنها تستطيع ان تخترق الخلايا وذلك بدخولها من النهاية الحرة للخلايا ثم وصولها بالانتشار الى الجهة الداخلية من الخلية واخيرا" خروجها من الخلية إلى المجرى اللمفاوي . بعد اختراقها للميوكوزا تعود فتتحد الحوامض الشحمية مع الكليسرول أو الكليسريدات الاحادية والثنائية لتكون الشحوم من جديد . تتجمع الجزيئات الشحمية مع بعضها فتكون قطيرات مجهرية . Chylomicrons تدخل معظم المواد الدهنية الممتصة الى الأوعية اللمفاوية بدلا" من الشعيرات الدموية .

امتصاص الايونات

يحدث امتصاص معظم الايونات في الجزء العلوي من الامعاء الدقيقة وذلك لان الميوكوزا في هذا الجزء واسع كما انه ذو نضوحية عالية للايونات . يتم امتصاص الايونات الاحادية Monovalent Ions كالصوديوم والبوتاسيوم والبيكاربونات بسرعة اعلى من الايونات الثنائية Divalent Ions كالكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات وغيرها.
يتم امتصاص معظم الايونات وبالأخص الصوديوم بعملية النقل الفعال . نتيجة لامتصاص هذا الايون تتولد في الغشاء المخاطي فرق في الجهد الكهربائي Potential Difference بحيث ان السطح الحر الداخلي هو سالب بينما السطح الخارجي يحمل شحنة موجبة . نتيجة لهذا الفرق في الجهد الكهربائي تنتقل من تجويف الأمعاء إلى السائل البيني عبر الميوكوزا ايونات سالبة هي بصورة رئيسية الكلوريد. -Cl

امتصاص الماء

لا يوجد اتفاق تام حول آلية امتصاص الماء في الأمعاء ولكن يعتقد بأنه يتم بالانتشار حسب ظاهرة التنافذ . Osmosis ومما يعزز هذا الرأي هو انه إذا وضع في الأمعاء محلول اقل تركيزا" من الدم Hypotonic أو أكثر تركيزا" منه Hypertonic فانه بعد فترة من الزمن يصبح متعادل التركيز مع الدم Isotonic وذلك بانتقال الماء من الأمعاء إلى الدم أو بالعكس . وعلى هذا الأساس يتم امتصاص الماء ونواتج الهضم المختلفة من محلول متعادل التركيز مع الدم.

الامتصاص في الامعاء الغليظة وتكون الغائط

جامعة المثنى **كلية التربية الأساسية**

قسم علوم الحياة

علم فسلجة الحيوان **المحاضرة السابعة**

م.م عمار موسى مندل

يدخل الامعاء الغليظة في اليوم الواحد حوالي نصف لترا" من الكايموس الذي يتألف معظمه من الماء . يمتص معظم هذا الكايموس عدا 100 سم3 منه ويطرح في البراز . لميوكوزا القولون القابلية على امتصاص الصوديوم بالنقل الفعال وكل ايون صوديوم يصحبه ايون سالب عادة كلوريد . نتيجة لذلك تفقد في البراز كمية ضئيلة فقط من الصوديوم . وكنتيجة لامتصاص الصوديوم والكلوريد يتم انتقال الماء إلى الدم حسب القاعدة الاوزموزية . تتخلف في البراز كمية من الكالسيوم على شكل فوسفات الكالسيوم بالإضافة إلى بعض البيكاربونات . توجد في القولون أنواع عديدة من البكتريا لبعضها القابلية على هضم كمية ضئيلة من السليلوز كما أنها تساعد على صنع عدد من الفيتامينات K , B12 والثيامين Thiamine والرايبوفلافين Riboflavinوعدد من الغازات منها الامونيا وكبريتيد الهيدروجين.

يشكل الماء حوالي ثلاثة أرباع وزن الغائط أما الباقي فيتألف من البكتريا الميتة والحية والشحوم ومواد عضوية وبروتينات وألياف نباتية وأخيرا" بعض الخلايا المنسلخة من بطانة القناة الغذائية . يعزى لون البراز البني إلى بعض مشتقات البليروبين Bilirubinوهو من الصبغات الصفراوية . أما رائحته فيعود إلى مفعول البكتريا على محتويات القولون مما يؤدي الى تكوين بعض المواد ذات الرائحة الكريهة.