حيوان 5

(كيمياء أنسجة و فسيولوجي)

كود المقرر : 302 عل ح

الفصل الدراسي الأول

إعداد

د. لبنى عبد الحميد علي يوسف

كلية العلوم

قسم علم الحيوان

2024-2023

DR.LOBNA YOUSEF

بيانات الكتاب

الكلية: التربية

الفرقة: الثالثة

التخصص: العلوم البيولوجبة والجيولوجية

تاريخ النشر: الفصل الدراسي الأول

2024-2023 م

الرموز المستخدمة:

نص للقراءة والدراسة

أنشطة ومهام

أسئلة للتفكير والتقييم الذاتي

فيديو للمشاهدة

رابط خارجي

تواصل عبر مؤتمر الفيديو

DR.LOBNA YOUSEF

أولا: جزء كيمياء الأنسجة

المحتوى

الموضوع	رقم الصفحه
المقدمة	6
الفصل الآول	8
تجهيز العينات الهستوكيميائيه للفحص الميكروسكوبى	
أ. التحضيرات الشمعيه.	
ب. العينات الحيه.	
ج. العينات أو القطاعات المجمده.	
الأنواع الحديثه من الكريوستات:	
الطرق المثلى لإعداد القطاعات المجمده:	
الفصل الثانى	16
الأسس النظريه للتثبيت الهستوكيميائى	
أغراض التثبيت المستوكيميائي.	
المثبتات الهستوكيميائيه.	
الفصل الثالث	21
المكونات الهستوكيميائية الأساسية	
المـــــواد الكربوهيدراتيـة	
تصنيف المواد الكربوهيدراتية	
• **وحيدة التسكر**	
• **ثنائية التسكر**	
• **ثلاثية التسكر**	
انواع المواد عديدة التسكر:	
أولا: المواد عديدة التسكر البسيطه	
الجليكوجن	
ثانيا : المواد المخاطية	
عديدة التسكر المخاطية	
المخاطيات البروتينات	
المخاطيات السكريه	
ثالثا: الليبيدات السكريه	
رابعا: حامض الأسكوربك	

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل الرابع **31**
الليبيدات(الدهون وأشباه الدهون)
نمط تواجد الدهون فى الخلايا والأنسجه الحيوانيه
أنواع الليبيدات
أهمية الليبيدات فى الأنسجه والخلايا الجسميه
تمييز الليبيدات
الفصل الخامس **36**
البروتينات
- الاحماض الامينيه المكونه للبروتينات:
- طرز البروتينات من الناحيه الوظيفيه

تصنيف البروتينات
- البروتينات البسيطه
- البروتينات المرتبطه

أمثله للبروتينات الليفيه
البروتينات فى الخلايا الحيوانية
الأسس الكيميائيه للكشف عن البروتينات
الفصل السادس **43**
الأحماض الأمينيه
- البناء الجزيئى لحامضDNA
- نموزج واطسون
- القواعد النيتروجينية ودورها فى تثبيت النموزج الحلذونى لحامض DNA:
- فك والتحام شريطى ح ن د
- العلاقة بين حامض DNA والكروموسومات
- أنواع RNA

المراجع **46**

DR.LOBNA YOUSEF

المقدمة

تم تطوير كيمياء الأنسجة بين علم الشكل الخارجى وعلم وظائف الأعضاء باستخدام كل من علم التشريح والكيمياء الحيوية لسد الفجوة بينهما. تحدد كيمياء الأنسجة المكونات الكيميائيه للخلايا والأنسجة في الأقسام النسيجية باستخدام تقنيات مختلفة. تم إنشاء هذا المجال لأول مرة من خلال تطوير تقنيات إظهار نشاط الفوسفاتيز في ثلاثينيات القرن العشرين. الهدف من هذا المقرر دراسة الكيمياء النسيجية من خلال تقنيات جديدة باستخدام مبادئ مختلفة منذ الخمسينيات.التقنيات النسيجية تم تطويرها وتنظيمها بشكل جيد بحلول نهاية القرن العشرين وهناك كتب عديده تتعامل مع منهجية هذا المجال العلمى تعرف بأسم كيمياء الأنسجه ويتم تطبيق هذه التقنيات على جميع أعضاء الأنسان والحيوان على السواء, يجب أن تشكل هذه النتائج حقلا جديدًا في العلوم الطبية ، والتي يمكن تسميتها بـ "الكيمياء النسيجية الخاصة". تهدف الأبحاث في العلوم الطبية والبيولوجية أو العلوم الطبية الحيوية إلى توضيح مورفولوجيا ووظائف جسم الإنسان والحيوان من خلال طرق البحث المختلفة. الكيمياء النسيجية فى علم الحيوان والطب تم تطويرها بشكل أساسي ككيمياء بيولوجية ، جنبا إلى جنب مع الأنسجه حيث تم إدخال طرق تتضمن تدمير الأنسجة لتحليل المكونات الكيميائية.

يشير هذا الكتاب إلى التقنيات النسيجية الكيميائية ، ويمكن تصنف هذه الطرق إلى معالجة الأنسجة، صباغة الأحماض النووية والبروتينات والكربوهيدرات والدهون والإنزيمات، كان مصطلح الكيمياء النسيجية والكيمياء الخلوية في بعض الأحيان يستخدم تحت تعاريف مختلفة لكن فى الآونه الأخيره تم استخدام مصطلح مثل الكيمياء النسيجية يعالج الأنسجة بينما تعالج الكيمياء الخلوية الخلية. عموما هذا العلم يعتبر من العلوم البيولوجيه الحديثه ويفيد فى الدراسات والبحوث البيولوجيه المختلفه سواء التركيبيه والهستولوجيه والفسيولوجيه والتصنيفيه والبيئيه والكيمياء الحيويه وغيرها.

ولهذا يتضح ضرورة دراسة هذا العلم فى نهاية المرحله الجامعيه بعد أن يكون الطالب قد حظى بقسط وافر من المواد التى تؤهله لفهم هذا العلم ليدرك أهميته ويستفيد منه. يهدف هذا العلم الى تحديد وتوضيح المكونات الكيميائيه فى أماكنها الحقيقيه سواء فى الأنسجه أو الخلايا والربط بينها وبين الأنشطه التى تقوم بها تلك الخلايا والأنسجه بل ومتابعة التغيرات التى تحدث فيها تحت أى ظرف من الظروف. معنى هذا أن اى تغير يحيد عن الصوره الطبيعيه يدل دلاله قاطعه على أن هناك خلل

DR.LORNA YOUSEF

ما فى تركيبها ونشاطها. من هنا بدأت الأستفاده الحقيقيه من هذا العلم فى تشخيص الأمراض وخاصة السرطانيه منها. وعلى هذا أصبح هناك وحدات متخصصه فى المستشفيات وبالأخص الجامعيه منها هناك أيضا أهميه أخرى لهذا العلم حيث أصبح يشكل أحد الأسس الهامه لعلوم أكثر حداثه متمثله فى البيولوجيا الجزيئيه والوراثه الجزيئيه والهندسه الوراثيه بالأضافه الى المناعه الهستوكيميائيه وغيرها.

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل الأول
تجهيز العينات الهستوكيميائيه للفحص الميكروسكوب

يتم تجهيز العينات بعدة طرق منها:

أ- التحضيرات الشمعيه.

ب- العينات الحيه.

ج- العينات أو القطاعات المجمده

أ- التحضيرات الشمعيه.

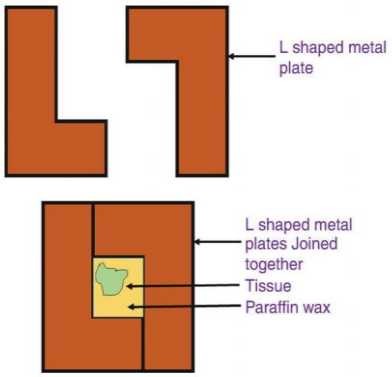
تعنى طمر العينه فى الشمع مثل الحمض النووى DNA RNA أو الكشف على المواد عديدة التسكر أو البروتينات. فى هذه الطريقه يتم أخذ العينه من الحيوان بعد تخديره وتشريحه ثم تغسل من الدم ثم توضع فى أحد المثبتات المناسبه ثم يتم نزع الماء بالتمرير على سلسله متصاعده من الكحولات (70%-80%-90%-100%) بعدها تنقل العينه فى سائل ترويق مثل الزيلول ولمذيد من جعل العينه أكثر ليونه توضع فى ميثيل بنزوات مرتين بعدها تنقل الى ثلاث تغييرات من الشمع المنصهر المرشح وأخيرا يتم طمرها فى الشمع بإستخدام إما قالب حديد أو القارب الورقى. بعد ذلك تعد العينه للتقطيع بإستخدام الميكروتوم وأخيرا يتم لصقها على الشرائح بعد تعويمها فى حمام مائى لسهولة فردها ولصقها على الشريحه وفى النهايه يتم صباغتها بصبغه تناسب الدراسه المطلوبه. يمكن وضع العينه مباشرة فى 70% كحول وتترك لحين استكمال بقية الخطوات. هذه الطريقه لا تصلح فى حالة دراسة الدهون أو الإنزيمات لأنها سوف تتسبب فى اذابتها. لمزيد من التوضيح يعرف الطمر بأنه عملية إحاطة أو تغليف واختراق أوساط الطمر للنماذج المشربة بها وذلك لتصليدها وجعلها كتلة متماسكة لغرض تقطيعها و يعتمد مدى اختراق وسط الطمر أساسا على نوع المثبت المستخدم، ففي حالة المثبتات المخثرة التي تعمل على تحويل بروتين الخلية من الشكل المتجانس الى الشكل الشبكي الذي يسمح لأوساط الطمر بالأختراق لمسافات معينة، أما في حالة المثبتات غير المخثرة التي تثبت بروتين الخلية بشكله الطبيعي المتجانس فهي التى تسمح لأوساط الطمر بالأختراق ونتيجة لذلك تكون الأنسجة المطمورة جافة ومتفتتة وغير مسندة بصورة جيدة وغالبا ما تتشقق وتتناثر أثناء قطعها. غالبا وليس دائما تشرب النماذج وتطمر بنفس الوسط وتدعى هذه العملية بالطمر البسيط embedding simple أما إذا شربت بوسط وطمرت بآخر فيطلق على هذا النوع من الطمر بالطمر المزدوج embedding double كأن يكون

DR. DINA YOUSEF

التشريب بالسيلويدن والطمر بشمع البرافين .تمتاز جميع اوساط الطمر بصورة عامة بأنها سريعة التحول بسهولة من الحالة السائلة state liquid إلى الحالة الصلبة و ذلك اما بعملية التبريد كما في حالة الطمر بشمع البارافين والشمع المائي أو بالتبخير كما في حالة الطمر بالسيلويدن والجيالتين أو بعملية البلمره polymerization كما في حالة الطمر باللدائن .تجرى عملية الطمر Embedding بعد تشريب النسيج جيدا بالشمع، اذ يطمر بعد ذلك في شمع نقي لتحضيره للقطع وتتم الخطوة الأولى، بصب الشمع المنصهر في قالب مناسب، ثم ينقل النسيج إلى الشمع، باستعمال ملقط غير حاد، ويحبذ العمل بسرعة، لتجنب تصلب الشمع قبل ضبط وضع النسيج. بعد ذلك يبرد وعاء الشمع والنسيج بسرعة و يتم ذلك بالنفخ على سطح الشمع حتى يتصلب نوعا ما، ثم يغمس القالب ببطء في وعاء به ماء عند درجة حرارة الغرفة. يبدو قالب الشمع الجيد رائقاً. ويؤدي الطمر غير الجيد إلى ظهور جيوب هوائية في قالب الشمع تبدو كنقط بيضاء، وتسمى هذه الظاهرة التبلور. ويمكن طرد الهواء بصهر الجزء العلوي من القالب بأداة ساخنة قليلا. وللقوالب المتبلورة مشاكل عند القطع يتم علاجها بإعادة الطمر .ويمكن حفظ قوالب الشمع في مكان بارد لمدة طويلة . تصنع قوالب الطمر من المعدن وغالبا ما تصنع القوالب المعدنية من النحاس الأصفر، بشكل قطعتان)على شكل حرف L باالنجليزية بمقاس 1.0سم 1,5سم .وقد تكون القوالب من البالستيك على قاعدة من صلب لايصدا، تدهن بالجليسرين قبل صب الشمع فيها. أما قوالب الطمر الورقية فيمكن عملها من قطعة مستطيلة من ورق عادي، او من ورق مقوى بعض الشيء، يتم تشكيلها على هيئة وعاء كالعلبة وميزة هذه القوالب هي كونها رخيصة ويمكن كتابة بيانات هامة عليها. إضافة إلى ما تقدم توجد قوالب طمر تصنع من البالستيك بثلاثة حجوم)55 55xمم و 55 01 x مم و 55 01 xمم وجميعها بعمق 1 مم (وتمتاز بسهولة فكها عن بعضها. كذلك يمكن استعمال صحون زجاجية غير عميقة وصحون سيراكوز كقوالب طمر وفي جميع الحالات، تدهن قوالب الطمر بالجليسرين من الداخل حتى يسهل رفع قالب الشمع منها. يعتبر البارافين قديما وحديثا من أكثر الأوساط الشائعة الإستخدام في الطمر وذلك للميزات التالية :يمكن الإحتفاظ أو تخزين النماذج المطمورة بشمع البارفين في أماكن جافة لفترات غير محدودة .يمكن الحصول على أي سمك للمقاطع تبدأ من 5 مايكرون فما فوق. يمكن الحصول على شريط ribbon حاوي على سلسلة من المقاطع المتصلة مع بعضها البعض. سهولة تثبيت ولصق شريط الشمع على الشرائح الزجاجية وسهولة ازالتها منها قبل عملية الصبغ يمكن الحصول على الشمع بسهولة وبدرجات انصهار مختلفة بحيث تلائم طبيعة النماذج وسمك المقاطع و اداة القطع

DR. SONA YOUSEF

و ظروف القطع. يمكن شراءه بأسعار زهيدة كما أن عملية الطمر فيه بسيطة وسريعة نوعا ما .أما أهم مساوئه فهو حصول تقلص طفيف للنماذج المطمورة فيه عند تجمده. من المعروف أن شمع البارافين هو أحد مشتقات البترول الخام حيث يتألف من سلسلة طو يلة مشبعة لهايدروكاربون الميثان, وأن الشمع التجاري يتألف من خليط من جزيئات ذات أوازن جزيئية مختلفة اما الشمع المستخدم في التحضيرات المجهرية فيذوب بدرجات حرارية تتراوح بين 15 - 66 درجة مئوية.



قالب من النحاس على شكل حرف L لصب الشمع

http://www.arabslab.com/vb/node/2900

ب- العينات الحيه

المقصود بالعينات الحيه هى التى تأخذ من أنسجه أو أعضاء حيه ويتم إعدادها للفحص الميكروسكوبى وهذه تتطلب دقه وتأنى وإستخدام أدوات معقمه ونظيفه تشمل الأوعيه الزجاجيه وأدوات التشريح والشرائح وغيرها. العينات الحيه تبقى فى حالتها الطبيعيه العاديه من ساعه الى ساعتين حيث

يمكن خلال هذه المده فحصها وتصويرها, بل يمكن تحريك عضياتها أو قطع أجزاء منها أو إضافة مواد اليها ومتابعة ما يحدث وذلك بإستخدام ميكروسكوب التشريح. بعد الحصول على العينه الحيه المطلوبه, تقطع وتوضع على شرائح زجاجيه معقمه ثم يوضع عليها محلول فسيولوجى معقم ويجرى إما تنسيلها أو هرسها أو فردها ثم يوضع عليها فطاء زجاجى وتفحص بميكروسكوب التضاد والتباين الذى يعمل على احداث فروق فى معدلات الإنكسار الضوئيه للتراكيب المختلفه بما يسمح لرؤيتها والتفريق بينها وهذا لا يسمح به الميكروسكوب العادى. فى أحيان أخرى يتم صباغة هذه العينات بصبغات معينه تساعد وتسمح بفحصها بالميكروسكوب العادى, وعلى هذا فإن العينات الحيه يمكن دراستها وفحصها كالآتى:-

1- **تحضيرات حيه غير مصبوغه**: هى التى تم شرحها سابقا.

2- **تحضيرات حيه مصبوغه:**هى التى تصبغ بصبغات حيويه مثل أزرق الميثلين والأحمر المتعادل وأخضر جنسى وأسود جنسى والثيونين وأزرق التلويدين' حيث تزاب هذه الصبغلت فى محلول فسيولوجى يتوقف على نوع الحيوان المستخدم (0.9% فى الثديات و0.65% فى البرمائيات) على أن تكون الصبغه مخففه جدا حتى لا تتسبب فى موت الخلايا وهناك طريقتان للصباغه.

أ- **الصباغه الحيويه الخارجيه:** هذه الطريقه تم شرحها سابقا وهى أكثر شيوعا ويراعى فيها أن تكون درجة الحراره متماثله تماما.

ب- **الصباغه الحيويه الداخليه**: وفيها تحقن الحيوانات بالصبغه فى تجويفها البريتونى ثم تؤخذ منها العينه خلال نصف ساعه تقريبا ثم يتم فردها على الشريحه الزجاجيه وتغطى بغطاء الشرائح وتفحص بالميكروسكوب الضوئى, وفيما يلى الخطوات التفصيليه لتلك التحضيرات.

- **التحميل الكلى:** حيث يتم وضع العينه بأكملها على الشريحه للفحص مثل الدوده الكبديه والقمل ومنها نوعان التحميل الكلى الدائم والتحميل الكلى المؤقت.

- **عمل مسحات:** وهى من أسرع الطرق التحضيريه الخاصه بالأنسجه الرغوه مثل الخصى والسوئل الحيويه مثل الدم والبلغم والسائل المهبلى.

DR.OSAMA YOUSEF

- **النسر أو النشر:** تستخدم لدراسة نسيج ما مثل العضله جيث تؤخذ قطعه صغيره من العضلات ثم يتم تفكيكها بإبره الى ألياف عضليه حيث يمكن لضوء الميكروسكوب أن يخترقها.
- **السحق أو الهرس:** تستخدم لهرس العينات الرخوه وتحويلها من الحاله النسيجيه الى الحاله الخلويه على الشريحه الزجاجيه مثل مراحل الإنقسام الخلوى ومشاهدة الكروموسومات.

- **الطريقه المباشره:** تستخدم للدراسه السريعه للعينات الحيه ولوقت قصيركما فى فحص الخلايا الحرشفيه للفم والأميبا والبرامسيوم.

ج- العينات أو القطاعات المجمده

تستخد هذه الطريقه فى حالة التعرف على المكونات ةالكيميائيه التى لا تصلح معها التحضيرات الشمعيه المعتاده مثل المواد الدهنيه أوالليبيديه ومعظم الإنزيمات لأنها تتكسر بفعل التمرير الطويل واستخدام مواد تتسبب فى إذابة هذه المكونات. لذلك تم استخدام تقنيات أخرى تعرف بالتقنيات التجميديه أو السلبيه.من مميذات هذه الطريقه أنه لا يتم استخدام مواد كيميائيه فيها كما هو الحال فى التحضيرات الشمعيه بالإضافه الى الحفاظ على الموكونات الكيميائيه وكذلك سرعة الحصول على القطاعات وكل ما هو متطلب فى هذه الطريقه هو سرعة تجميد العينات بالتبريد الشديد كهربائيا أو بإستخدام غاز ثانى اكسيد الكربون ويعنى هذا أن تكون العينات مطموره فى الثلج بدلا من الشمع ويتم تقطيع هذه العينات بإستخدام الميكروتومات الثلجيه أو ما يسمى حاليا بالكريوستات وهي أوعية لحفظ الغازات المسالة ونقلها ويمنع تصميمها انتقال الحرارة من الوسط المحيط إلى السائل البارد جداً الذي في داخله. الكريوستات الأكثر استخداماً تسمى قارورات ديوار Dewar Flasks نسبة للعالم الاسكتلندي جيمس ديوار الذي قام بتصميمها في عام 1892 وهي اوعية مزدوجة الجدران يفصلها فراغ وتشبه في ذلك الترمس المعروف الذي يستخدم لنقل المشروبات الباردة والساخنة .الكريوستات أوزانها خفيفة جداً بالمقارنة باسطوانات الغاز المضغوط وحجم أي مادة معينة في الحالة السائلة أصغر بكثير منها في الحالة الغازية حتى لو كان ضغط الغاز مرتفعا لهذه الاسباب يتم تخزين الكثير من الغازات ونقلها في الحالة السائلة بدلاً من كونها في الحالة الغازية.

أنواع الكريوستات:

أ. كريوستات لانج:

كان لانج الدانيمركى أول من صمم جهاذ الكريوستات 1948 وذلك بغرض إجراء تجارب ودراسات فى مجال الكمياء الكميه, حيث كان يحصل على قطاعات مجمده أو ثلجيه للفحص الهستولوجى وأخرى للتحليل البيوكيميائى. وكان يتم توفير البروده اللازمه داخل الكابينه بإستخدام قطع الثلج المبرده ولكن سرعان ما تم إستبدالها بالأنابيب الملتفه المبرده, كذلك تم وضع لوح زجاجى أمام السكين لمنع كرمشة القطاعات.

ب. كريوستات كونذ:

تم إنتاج هذا الجهاذ 1951 على نطاق واسع فى المانيا وما ذال مستخدما بعد ادخال بعض التعديلات عليه ويحتوى على ميكروتوم صلب لا يصدا كما تم مراعات عدم فتح وإغلاق الكريوستات إلا للضروره وذلك من خلال إدخال الأيدى فقط, كذلك تم وضع الميكروتوم بطريقه تسمح بفكه وتركيبه بسهوله بعد تنظيفه. كذلك تم الإحتفاظ بالوح الزجاجى أمام السكينه لمنع كرمشة القطاعات أما فيما يخص عملية التبريد كانت تتم بإدخال غاز ثانى اكسيد الكربون من الإسطوانات أو عن طريق التبريد الميكانيكى, على أن يتم درجات البروده ما بين -14 الى -16 وذلك عن طريق منظم حرارى. وكان يتم كيس به جيلاتين السليكا لإمتصاصض الرطوبه على أن يتم رفعه أولا بأول.

الأنواع الحديثه من الكريوستات:

تم تحسين هذه الأجهذه الى حد كبير يتمثل فى التحكم فى درجات البروده وسرعة تجميد العينات والحد من فتحها وإغلاقها كالآتى:

- يتم تشغيل الميكروتوم بزراع خارجى.
- يتم التبريد بإستخدام توصيلات كهربائيه.
- توافر إضاءه داخليه واللوح الزجاجى ومسامير الضبط.
- أصبح هناك كريوستات كاملة التشغيل الذاتى.

الطرق المثلى لإعداد القطاعات المجمده:

درجة حرارة النسيج:

در كما هو الحال – في كل الميكروتومات الثلجية - عندما تنخفض درجة حرارة الكتلة الثلجيه (المحتوية على النسيج) إلى أقل من – ٤٥°م ، فإن تلك الأنسجة تصبح جافة ،وهشه سهلة التفتت بما يجعلها غير صالحة للتقطيع بينما لوحظ أنه خلال درجات الحرارة التي تتراوح بين – 40° ، - 15° مئوية (بالنسبة للنسيج) ،

DR.LOBNA YOUSEF

فإن عملية التقطيع تكون عادة سهلة ميسره, علي أنه قد تحدث بعض المقاومة لعملية التقطيع ، بجانب بعض الكرمشة أو التجاعيد التى تظهر في القطاعات وهي علي سكين التقطيع ، فإذا ما رتفعت درجة حرارة النسيج إلي مدى - 5° م ، فانه يمكن الحصول غالبا علي قطاعات رقيقة متتابعة جيدة وبصوره عامه فإنه عند توفر درجة حرارة متماثلة بالنسبة لكل من سكين التقطيع والنسبج المراد تقطيعه.

درجة حرارة كابينة التقطيع:

من صفر الى -10^0 هى أفضل درجه للتقطيع واذا انخفضت عن ذلك تتدهور القطاعات. لذلك روعى فى الكريوستات أن تكون الدرجه عند -20^0 لضمان جودة القطاعات.

تناول القطاعات المجمده بعد تقطيعها:

يتم التقاط القطاعات من السكين كالآتى:

- توضع على شرائح زجاجيه أو أغطيه زجاجيه ويتم غمرها فى الحال فى الوسط المطلوب على أنة يكون عند درجة بروده معينه وهذاة أصلح للأنزيمات.
- يتم نقل العينات بعدها الى المحلول التفاعلى وذلك فى حالة دراسة البروتينات وغيرها.
- تجفيف القطاعات لأستخدامها للتحاليل الكيميائيه والبيوكيميائيه.

🔗 https://science.uobabylon.edu.iq/lecture.aspx?fid=5&lcid=37184

DR.LOBNA YOUSEF

أسئله على الفصل الأول

السؤال الأول: ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1- الطريقه الروتينيه فى التحضيرات الهستوكيميائيه مناسبه فى
أ) فى دراسة حامض DNA ,RNA
ب) فى بعض الدراسات
ت) فى معظم الدراسات
ث) جميع الدراسات

2- لمشاهدة العينات الحيه نستخدم
أ) الميكروسكوب الألكترونى
ب) الميكروسكوبى الضوئى
ت) الميكروسكوب العادى
ث) ميكروسكوب التباين

3- فى التحضيرات الحيه المصبوغه نستخدم
أ) الصبغات الحيويه
ب) احد الصبغات الهستوكيمبائيه
ت) الصبغات الغير حيويه
ث) جميع الصبغات

4- عند اسخدام الكريوستات يجب ان تكون درجة كلا من الميكروتوم وسكينة التقطيع والعينات عند درجة
أ) -20 الى -24
ب) -14 الى -20
ت) - 15 الى -18
ث) -12 الى -22

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل الثانى
الأسس النظريه للتثبيت الهستوكيميائى

أغراض التثبيت الهستوكيميائي.

عملية تثبيت الخلايا والأنسجة عملية رئيسية لإعدادها للصباغة والفحص الميكروسكوبي. على أنه – بصورة أشمل – فإن هذه العملية تخدم أغراضاً متباينة يمكن تلخيصها فيما يلى:-

أولا : حفظ الأنسجة.

من الأهداف الأساسية لعملية التثبيت حفظ الخلايا والأنسجة في حالة أقرب ما يكون ، أو طبق الأصل ، لما هو موجود داخل الجسم الحي ، وفي نفس الوقت ، فإن المثبت المستخدم يجب ألا يتسبب في إحداث أية تغيرات في التركيب الكيميائي أو انماط تواجد المكونات الخلويه والنسيجيه. وتجدر الاشارة هنا إلى أنه حال خروج الأنسجة واستخلاصها من الجسم فإنها تتعرض إلى حالات معينة يتعين اخذها بعين الاعتبار ، منها:

(أ)عند تركها فى الهواء فإنها تجف وتتكرمش وتحدث بها تغيرات بكتريولوجيه والتحلل الزاتى بسبب التفاعلات الكيميائيه التى تحدث تحت تأثير الإنزيمات الموجوده فى خلايا الأنسجه

(ب)عند وضع الأنسجه فى الماء تنتفخ وتفقد ملامحها ولتجنب ذلك يتم إتباع ما يلى:-

1- تثبيت الأنسجة بأسرع ما يمكن لمنع عمليات التحلل وغيرها.
2- حسن اختيار المثبتات التي تعمل على وقف التفاعلات الكيميائية التي قد تحدث تحت تأثير الإنزيمات المحللة دون أستبعاد تلك الإنزيمات أو القضاء عليها.
3-مراعاة ألا يتسبب المثبت المستخدم في انتفاخ أو كرمشة الخلايا والأنسجة.

ثانيا:منع انتشار أو فقدان المحتويات الرئيسيه.

في بعض الأحيان قد يتسبب المثبت المستخدم في تغير نمط تواجد المواد الخلوية أوالنسيجيه أو فقدانها خارج الأنسجة ، وهنا تجدر الإشارة إلى ما تحدثه معظم المثبتات فى نمط تواجد الجليوكوجين بصورة متجانسة في الخلايا ، وبالتحديد الخلايا الكبدية ، حيث تفقد ذلك التواجد المنتظم وتتكتل في مناطق معينة فى تلك الخلايا بينما تبقى مناطق أخرى خاليه من هذه المحتويات وتسمى هذه الظاهره (هروب الجليكوجن) وهذ ما يخالف تواجدها الحقيقى. علة أنه يمكن تحاشى ذلك بتعريض القطاعات لفتره طويله فى محلول مخفف من حامض الأزميك قبل الوضع فى

DR.OBNA YOUSEF

المثبتات العاديه مما يقلل من هروب الجليكوجن. على أن إختيار المثبت المناسب له تأثير فى عملية الصباغه. مثلا إذا اريد الحفاظ على الدهون, يجب إستخدام مثبتات الفورمالين أو مثبت فلمنج بدون حمض الخليك أو محلول ريجود أو اوياما. أما اذا استخدمت مثبتات محتويه على الكحول فإن ذلك يؤدى الى استخلاص الدهون من الخلايا.

ثالثا: تخلل المثبت فى الأنسجه.

تختلف المثبتات عن بعضها في قدرتها على اختراق الأنسجة وتخللها ، كما أن ذلك يتوقف أيضاعلى أنواع الانسجة المراد تثبيتها ، وهناك مثبتات معينة معروفة بسرعة تخللها للأنسجة بصورة عامة ، وذلك مثل الفورمالين بالمقارنة بمثبتات أخرى ، مثل محلول " بوان" الذي يعرف بأنه بطيء التخلل وأبطأ منه مثبت " حامض الأوزميك " , وبصورة عامة، فإن المثبت الجيد هو الذي يتخلل الأنسجة بصورة سريعة حتى يعمل على وقف عمليات التحلل الذاتي التي قد تحدث داخل الخلايا والانسجة في حالة بطء المثبت فأنه يتسبب فى تحللها.

رابعاً : مناسبة المثبتات للمراحل التالية لاعداد العينه.

يجب إستخدام المثبت المناسب الذى يعمل على حفظ المكونات داخل الخلايا, ومثال ذلك استخدام مثبتات الفورمالين قبل تقطيع الأنسجه المجمده لتوضيح الليزوسومات ولتوضيح الإنزيمات.

خامسا: تقسية الأنسجه فى التحضيرات الشمعيه.

من فوائد التثبيت تقسية العينه وجعلها صلبه متماسكه قبل إعدادها للعمليات بحيث يسهل تناولها وعدم تفتتها ويراعى أن إطالة مدة التثبيت تتسبب عادة في زيادة تقسية أو جفاف العينات مما يجعل من الصعب تقطيعها.

سادسا : تأثير التثبيت والمثبتات على عمليات الصباغة.

من النواحي الهامة التي يجب أخذها في المقام الأولى عند اختيار المثبت المناسب هو نوع الصباغة أو التفاعل الذي سوف تتعرض لها تلك الأنسجة المثبتة فيما بعد ، فمثلا إذا كانت العينة في سبيل إعدادها لتوضيح الجليكوجين مثلا ، فإن أفضل المثبتات عندئذ هو محلول " بوان " أو محلول " جندر. بينما لا يصلح محلول " بوان " هذا نفسه عندما يكون المطلوب معاملة هذه الأنسجة بتفاعل " فويلجين "لتوضيح حامض دي أكسى ريبونيوكليك، وذلك لأن محلول بوان سيعمل على رفع معدلات التحلل المائي.

سابعا: تجميد القطاعات النسيجيه بدلا من تثبيتها.

DR.LOBNA YOUSEF

فى عملية إعداد العينات للمكونات الهستوكيميائيه يتعين تجميدها بمجرد الإستخلاصها من الجسم للمحافظه على هذه المكونات وتسهيل تقطيعها فى الوقت المناسب.

المثبتات الهستوكيميائيه

الفورمالين:

هو محلول من غاز الفورمالديهيد Formaldehyde مذاباً في الماء ، بنسبة 40 % وقد يستخدم محلول الفورمالين بصورة منفردة أو يدخل في تركيب بعض المثبتات المركبه والمعروف أن نسبة التركيز المذكورة تمثل التركيز المطلق في هذه الحالة ، أي 100٪ ، وعلى ذلك ، إذا أريد الحصول على تركيز مقداره ١٠ ٪ ، فإنه يؤخذ مقدار خمسة وعشرون جزاء من هذا المحلول المركز ويضاف له خمسة وسبعون من الماء المقطر.

طبيعة الفورمالين:

المعروف أن محاليل الفورمالين حمضية التفاعل وذلك بسبب تكوين حامض الفورميك بها ، وفي حالة الأغراض الهستوكيميائيه تستعمل محاليل منظمه مثل محلول فوسفات الصديوم أو عن طريق وضع كميه من الطباشير أو كربونات الكالسيوم على أن يتم الترشيح فيل الأستعمال مباشرة.ويلاحظ عدم إطالة مدة التثبيت حيث تتكون مواد صبغيه من الفورمالين تجعل من الصعب الصبغ بصبغات حمضيه مثل الأيوسين. يستعمل الفورمالين بتركيزات معينه ما بين 10% الى 40%, ومن الأفضل استخدام بخار الفورمالين فى تثبيت بعض المواد المكونات الهستوكيميائيه.

إستعمالات الفورمالين:

يعتبر الفورمالين افضل المثبتات للمواد الليبيديه لأنها لا تحدث فيها تغيرات ملموسه. وعند إضافة الكالسيوم للفورمالين فإنه يصبح مثبتاً جيداً للفسفوليبيدات (الليبيدات الفسفوريه), كذلك فإنه عند استخدام الفورمالين ومعه الكالسيوم أيضاً – بما يسمى فورمالين - كالسيوم فإنه يعمل على الحفاظ بصورة كبيرة على الإنزيمات المحللة المانية خاصة عند استخدامها تحت درجة4 مئوية. على أنه يراعي في تلك الحالات عدم إطالة فترة التثبيت أو التثبيت عند درجة الحرارة العادية لأن ذلك سيقلل من معدلات النشاطات الإنزيمية. كذلك ، فإن استخدام الفورمالين لتثبيت التحضيرات المجمدة الجافة ، فإنه يعطى نتائج متميزة في التحضيرات الهستوكيميائية خاصة بالنسبة للجيلكوجين والمواد المخاطيه, والبروتينات والأحماض النووية.

الكحول:

DR.OBIA YOUSEF

يعتبر الكحول أفضل نسبيا من الاسيتون في الأغراض الهستوكيميائية بالنسبة للقطاعات المجمدة وذلك لتعيين نشاطات الانزيمات حيث لوحظ أنها لا تتأثر عندما يستخدم تحت درجة 4 م فيما عدا الاستيريز. كذلك يستخدم الكحول عند تركيز 80 ٪ لتوضح الجليكوجين ، وإن كان لا يحافظ على البنيان العام للخلايا والأنسجة . على أنه عند استخدامه في المثبتات المركبة يرفع من كفاءة تلك المثبتات خاصة بالنسبة للبروتينات ، لكنه يتسبب في استخلاص الليبيدات ، كما أنه يجعل من الصعب تجميد الأنسجة واعداد القطاعات الثلجيه منها.لكن من عيوبه إتلاف الميتوكوندريا وجهاز جولجى.

حامض الأوزميك:

هو مثبت مانع للتجلط ومفيد فى تثبيت التراكيب المحتويه على الليبيدات ، كما أنه متطلب بصورة أساسية في تحضيرات الميكروسكوب الإلكتروني حيث يستخدم بتركيز 1 ٪ في محلول منظم ، وعندئذ يعمل على بقاء الدهون في حالة غير ذائبة . وعلى الرغم من تلك الأهمية ، بجانب تميزه في حفظ بعض التراكيب الخلوية مثل الميتوكندريا وجهاز جولجي ، الا أنه يعيبه بطء تخلله للخلايا والأنسجة ، وإذا ما تركت فيه العينات مده طويلة فإنها تصبح جافة هشة سهلة التفتت ، وإذا تركت لفترة قصيرة ، فإن الأجزاء الداخليه من تلك العينات تبقى غير مثبتة ، ولذلك يتعين أخذ هذه النواحي في الاعتبار عند استخدامه في التثبيت ومراعاة الفترات الملائمة بالنسبة لأنواع العينات المختلفة بجانب تأثيراته الضاره على حاستي الشم والبصر نظراً لأبخرته المتصاعدة ، بجانب أنه مادة سامة الى حد كبير مما يستوجب الحرص التام أثناء التعامل معه.

حامض البيكريك:

يعمل على تثبيت العينات بصوره جيده وعدم كرمشتها ويستخدم فى تحضير محلول بوان وجندر للحفاظ على الجليكوجن كما أنه يعمل على ترسيب البروتينات والإتحاد مع بعضها. على أنه يتعين عند استخدام مثبتات حامض البكريك ، فإنه يتعين العمل على إزالة لونه الأصفر من العينات بعد تثبيتها ، وذلك لأن بقاء الزائد منه في العينات يعوق عملية التقطيع ويحدث نوعاً من الجذب الكهربائي بين القطاعات و الميكروتوم وسكين التقطيع.

المثبتات المحتوية على الزئبق:

DR.LOBNA YOUSEF

تستخدم هذه المثبات بصورة خاصة في العديد من الاغراض الهستوكيميائية والمعروف أن محلول "كلوريد الزئبق، وهو الذي يستعمل في المثبتات المركبه بطيئة النفاذية ، ولذا يتعين إعداد قطع صغيرة وغير سميكة من العينات لتثبيتها بصورة جيدة ، على أنه لا يصلح لتثبيت الجليكوجين. وتسبب هذه المثبتات انكماشا في الأنسجة المثبتة ، وذلك بسبب عدم استخدام املاح الزئبق منفردة في عمليات التثبيت ، ولكنها تدخل ضمن مكونات المثبتات المحتويه على الفورمالين أو حامض الخليك, لكن عيب هذه المثبتات أنه يتخلف عنها ترسيبات لعنصر الزئبق لذلك يجب معاملة العينات بعد ذلك بمحلول مخفف من أيوديد البوتاسيوم ثم يذال بثيوكبريتات الصوديم ثم الغسيل جيدا فى ماء مقطر.

https://ar.wikipedia.org/wiki/

أسئله على الفصل الثانى

السؤال الأول: ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1- أحد اسس التثبيت الهستوكيميائى الذى يسهل تناول الأنسجه ويقويها ويمنع تفتتها هو

أ) مناسبة المثبت لجميع المراحل

ب) تقسية الأنسجه

ت) حفظ الأنسجه

ث) تخلل المثبت فى الأنسجه

2- يستخدم الفورمالين فى

أ) الأغراض الهستولوجيه والهستوكيميائيه

ب) فى بعض الصناعات

ت) فى الدراسات الخلويه

ث) فى جميع ما سبق

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل الثالث

المكونات الهستوكيميائية الأساسية
المـــــواد الكربوهيدراتيـة

الكربوهيدراتات مواد عضوية تتكون بصورة أساسية من العناصر C كربون-H هيدروجين - 0 أكسجين) حيث يوجد العنصران الأخيران بنسبة وجودهما في الماء وهي : ١:٢ (CH2O) وهذه المركبات تتكون في الخلايا والأنسجة النباتية من مصادرها الطبيعيه وهي ثاني اكسيد الكربون و الماء عن طريق عمليـة التـمـثـيل الضوئي في وجود الضوء و البلاستيدات الخضراء المحتوية على الكلوروفيل ، وبذلك تنتج بعض المواد الكربوهيدراتية مثل النشا، ويحصل الحيوان على هذه المواد بصفة رئيسية عن طريق اغتذائه على هذه النباتات. وتعرف الكربوهيدراتات كيميائيا بأنها مشتقات الديهيدية أو كيتونية من الكحولات عالية أو متعددة الهيدروكسيلات (أكثر من وحدة هيدروكسيل) وتعتبر المصدر الرئيسى للطاقه, هذا بجانب أهميتها فى بعض الحالات مثل السكر الخماسى الريبوز الذى يعتبر مكون أساسى فى الأحماض النوويه والجالاكتوز فى الدهون واللاكتوز فى اللبن.

تصنيف المواد الكربوهيدراتية:

تشتمل المواد الكربوهيدراتية بصورة عامة على ثلاثة أنواع رئيسية ، هي:

- **وحيدة التسكر**
- **ثنائية التسكر**
- **ثلاثية التسكر**

ويطلق على النوعين الأول والثانى, السكريات نظرا لحلاوة طعمها . وهي تتميز بأنها قابلة للذوبان في الماء و الكحول مكونة محاليل رائقة شفافه لها القدرة على النفاذ خلال الأغشية الخلوية ، أما المواد عديدة التسكر ، فإنها لاتذوب فى الماء ولا في

DR.LOBNA YOUSEF

الكحول ، وتكون مواد غروية عند وضعها في الماء وليست لها القدرة على الإنتشار خلال الأغشية شبه المنفذة مثل الأغشية الخلوية، وفيما يلي نبذة عامه عن هذه المجموعات.

- **وحيدة التسكر**

هى أبسط أنواع المواد الكربوهيدراتيه ولا تتحلل أكثر من ذلك ومنها السكريات الأحاديه الثلاثيه والخماسيه والسداسيه ويعتبر آخر نوعان أكثر انتشارا فى الخلايا والأنسجه وقد تكون متحده مع البروتينات أو الليبيدات كما توجد الخماسيه ضمن الأحماض النوويه الموجوده فى الشبكه الكروماتينيه والكروموسومات ويوجد منها نوعان هما السكر الخماسى ريبوز وهو ضمن المكونات الرئيسيه لحمض الريبونيوكليك. أما النوع الثاني فهو سكر ريبوز ناقص ذرة الأكسجين أو دي اكسي ريبوز كما هو واضح - تنقصه ذرة من الأكسجين بالنسبة للسكر الخماسي النموذجي ، وهو أحد مكونات الحامض النووى الآخر " دي أكسي ريبونيو كليك. اما السكريات السداسية ، فأنواعها الرئيسية ، هي الجلوكوز وهو سكر العنب - سكر جالاكتوز المعروف باسم سكر اللبن الأحادي وسكر فركتوز وهو سكر الفاكهة

- **ثنائية التسكر**

وهي تتكون نتيجة اتحاد اثنين من جزئيات أحادية التسكر مع فقدان جزىء من الماء . وبالمثل ، فإن أي جزىء منها - عندما يتم هضمه أو تحلله مائيا يعطى جزيئين أحاديي التسكر وذلك مع اكتساب جزىء من الماء ، والمعروف أن هاتين العمليتين الانعكاسيتين تحدثان تحت تأثير إنزيمات متخصصة معينة تعمل على البناء في الحالة الأولى والتحلل المائي في الحالة الثانية ومن أهم هذه الأنواع: المالتووز وهو سكر الشعير واللاكتوز وهو سكر اللبن الثنائى والسكروز

النمط العام لتكوين سكر ثنائى من سكرين احاديين:

جلكوز+ جلكوز=مالتوز (سكر الشعير)

جلكوز+ جالكتوز= لاكتوز (سكر اللبن الثنائى)

جلكوز+ فركتوز= سكروز (سكر القصب)

- **ثلاثية التسكر**

تتكون هذه المواد نتيجة تكدس أعداد من الجزيئات وحيدة التسكر مثل الجلوكوز مع فقدان أعداد مساوية لها من جزئيات الماء. ومن أهم هذه المركبات : النشا في النبات والجليكوجين في الحيوان ، بجانب بعض الأنواع الأخرى ، وفيما يلي نبذة عنها:

النشـا:

DR.LOBNA YOUSEF

ويمثل المواد الكربوهيدراتية المختزنة في الخلايا والأنسجة النباتية ، وهو ينشأ بصورة اساسيه نتيجة اتحاد ثاني أكسيد الكربون والماء مع وجود مادة الكلوروفيل الخضراء وتوفر الضوء ، ويسبق ذلك تكوين النشا تكوين سلاسل كربوهيدراتية أبسط تركيبا ، هي جلوكوسيدات الفا، وعند التحلل المائي للنشا ، فإنه يعطى جزينات جلوكوزان.ويتم الكشف عن النشا بمحلول الآيودين حيث يأخذ النشا لونا أزرق.

الآنيولين:

هو نوع من النشا يكون متخذ نفى جزور نبات الداليا وتتحلل هذه الماده الى فركتوز ويطلق عليه فركتوزان ولا تعطى لون مع الآيودين وتزوب فى الماء الدافئى وتستخدم فى تحديد معدل الرشح فى الكلى.

الدكسترين:

تتكون نتيجة التحلل المائى للنشا كمرحله وسيطه فى هضم النشا وتعطى لون احمر مع الايودين.

السليولوز:

تتكون من وحدات جليكوسيدات بيتا وهى احد المكونات الرئيسيه لجدران النبات وتعتبر مواد دعاميه للنبات ولا تذوب فى الماء او المزيبات العضويه لكنها تذوب فى محلول هيدروكسيد امونيوم النحاس ولا تعطى لون مع الايودين.

انواع المواد عديدة التسكر:

توجد المواد عديدة التسكر على هيئه مختلفه فى الخلايا والأنسجه الجسميه وهى تختلف عن بعضها فى طبيعتها ونشاطها الفسيولوجى لكنها تتشابه مع بعضها فى احتوائها على مواد سكريه أو المواد الكربوهيدراتيه وهى التى يتم على أساسها التفاعلات التى تستخدم فى الكشف عن هذه المواد وتوضيحها.هذا وقد تتكون هذه من المواد السكريه فقط أو مرتبطه مع مواد ليبيديه أو بروتينيه وعلى هذا يمكن تقسيمها على النحو الآتى:

أولا: المواد عديدة التسكر البسيطه

يعتبرالجليكوجن من اكثر هذه المواد اهميه واوفرها نشاطا. من المعروف ان جزيء الجليكوجن يتكون من عديد من جزيئات الجلوكوز المتفرعه.

طبيعة الجليكوجن ووجوده بصفه عامه:

يمثل الجليكوجن المواد الكربوهيدراتيه المخذنه فى الخلايا والانسجه الجسميه ويطلق عليه النشا الحيوانى وان كان يختلف عن النشا النباتى فى ان أن له نشاطاً حيوياً أعلى عن النشا ، كذلك يمكن استخلاص النشا من الخلايا والأنسجة النباتية بسهولة أكبر بالنسبة لاستخلاص الجليكوجين الذي يحتاج إلى طرق معينة مثل غليان الأنسجة

DR.OBNA YOUSEF

الطازجة في الماء لفترة معينة حيث يعمل ذلك على تخزين البروتينات بالجليكوجين وبذلك يسهل استخلاصه ويختزن الجليكوجين بصورة خاصة في الخلايا الكبدية ، وإلى حد ما في الخلايا العضلية ، كما يوجد بمعدلات قليلة في بعض الأنسجة الأخرى وبعض الطحالب البدائية ويتكون الجليكوجين نتيجة تكدس أو بلمرة المواد أحادية التسكرتحت تأثير إنزيمات بناءة معينة ويبدو الجليكوجين متكونا من سلاسل متشعبة ولذلك يظهر كتركيب متفرع من جزيئات الجلوكوز . ويحدث هذا التفرع عند ذرة الكربون (6) في جزيء الجلوكوز. ويوجد الجليكوجين على هيئة حبيبات صغيرة مرتبطة بالبروتينات بصوره اساسيه لذلك اى مثبت صالح للبروتينات يصلح لتثبيت الجليكوجن وهو يذوب بنسبه ضئيله فى الماء ويمكن توضيح الجليكوجين في الخلايا الحية بواسطة محلول الأيودين حيث يعطى لونا بنيا محمرا ، وفي الخلايا والأنسجة المثبتة ، يتم إظهار الجليكوجين بصبغ " كارمين بست حيث يكتسب لونا أحمرا داكنا . كذلك يأخذ الجليكوجين لونا بنفسجى داكنا مع تفاعل "شف وفي جميع الحالات ، يتم التأكد من تواجه الجليكوجين بطريقة إثباتية تتم خلالها معاملة القطاعات بإنزيم " دياستيز " diastase أو " أمــليز " amylase ، ثم صباغتها بعد ذلك بصبغات الجليكوجين المميزة حيث يفترض الحصول على نتائج سلبية ، وعندئذ تظهر هذه القطاعات غير مصبوغة لأن هذه الإنزيمات تعمل على إذابة الجليكوجين واستخلاصه من الخلايا و الأنسجة

تواجد الجليكوجين في الخلايا والأنسجة الكبدية:

من المعروف أن الكبد يمثل العضو الرئيسى فى تخزين الجليكوجن ويطلق عليه جليكوجن الكبد تمييزا عن جليكوجن الموجود فى العضلات ويسمى جليكوجن العضلات كذلك يوجد نوعان من الجليكوجن الكبدى هما جليكوجن سريع التحلل وجليكوجن ثابت لأن الأول يمثل الجليكوجن الذى سرعان ما يتحلل بمجرد موت الحيوان بينما يبقى الثانى فتره طويله.

مصادر الجليكوجن الأساسيه:

يصل الجليكوجن الى الكبد عن طريق مصدرين رئيسيين الأول هو المواد السكريه البسيطه أو الأحاديه التى تمثل نواتج هضم المواد النشويه والسكريه المختلفه فى القناه الهضميه. ، أما المصدر الثاني ، فهو "حامض اللاكتيك " الذي يتولد في الخلايا العضلية نتيجة تحلل الجليكوجين الذي يحدث أثناء النشاطات العضلية لتوليد الطاقة الحراريه اللازمة في تلك الحالات . وهذا الحامض ينتشر أو ينفذ بسهولة خلال أغشية الخلايا العضليه حتى يصل إلى الدورة الدموية العامة التي تقوم بتوزيع الدم على الخلايا و الأنسجة الجسميه المختلفة ولكن أيا منها لا يسمح بنفاذ هذه المادة (حامض

DR.ROBNA YOUSEF

اللاكتيك) خلال أغشية تلك الخلايا فيما عدا أغشية الخلايا الكبدية وذلك لأنها تملك القدرة – بما فيها من إنزيمات معينة على تكثيف جزيئات هذه المادة إلى جليكوجين ، وعلى ذلك ، فإن هناك مصدرا واحدا الجليكوجن العضلات هو السكريات البسيطة الواردة من الأمعاء . أما جليكوجين الكبد فله مصدران هما : السكريات البسيطة ايضا وحامض اللاكتيك المتولد في الخلايا العضليه.

توزيع الجليكوجن ونمط تواجده فى الخلايا الكبديه للثديات:

يوجد الجليكوجن فى السيتوبلازم ولا يوجد فى الأنويه وتراه فى الأنسجه المثبته متكدس بشكل هلالى على غير الطبيعه وهذا نتيجة المثبت الذى يعمل على زحزحة الجليكوجن أمامه فى الجهه المقابله لدخوله متكدسا عند غشاء الخليه. وتسمى هذهة الظاهره بهروب الجليكوجن حيث يمكن تجنب هذا بإستخدام قطاعات ثلجيه, أو وضع عينات صغيرة الحجم من الكبد فى محلول 1%100 حامض الأوزميك لمدة دقيقتين قبل المثبت حيث يعمل هذا على صعوبة زحزحة الجليكزجن من أماكنه الطبيعيه.

تباين صورة الجليكوجين في الأنسجة الكبدية للثدييات في الأحوال العادية وبعض الحالات الفسيولوجية والمرضية:

عند فحص تحضيرات الجليكوجين في الأنسجة الكبدية للثدييات في حالاتها العادية وجد اختلاف كثافة هذه المادة في المناطق المختلفة للفصيصات الكبدية ، والمعروف ان تلك الفصيصات توضح ثلاث مناطق متباينة النشاط حسب ما اسقر عليه رأى العديد من الباحثين من" نويل ١٩٢٣ " وهو عالم هستولوجي وفسيولوجي والعالم الأمريكي " نوفيكوف وغيرهم : منطقة خارجية يطلق عليها منطقه بالغة النشاط ومنطقة وسيطة متوسطة النشاط ومنطقه خارجيه شديدة الخمول, وذلك على حسب وقوع تلك المناطق من الإمداد الدموى الوارد الذى يصل الكبد من الأمعاء عن طريق الوريد الكبدى البابى الذى يأتى محملا بالمواد الغذائيه وتنتهى تفرعاته عند حواف الفصيصات الكبديه مما يجعلى هذه المناطق شديدة النشاط لإستقبال وامتصاص هذه المواد من الدم. على العكس يقل هذا النشاط تدريجيا نحو الداخل تجاه الوريد الفصيصى المركزى الذى يحمل المواد الذائده عن الحاجه الى الدوره الدمويه العامه عن طريق الوريد الكبدى على هذا نرى حبيبات الجليكوجن أكثر تواجد فى المناطق الخارجيه عنها فى الوسطى عنها فى الداخليه وذلك فى الحالات العاديه. على العكس فى حالة التصويم أو التجويع حيث تفقد المناطق الخارحيه محتواها من الجليكوجن أولا يليها الوسطى وأخيرا الداخليه.

بعض التغيرات الفسيولوجيه والمرضيه الأخرى فى الجليكوجن:

- تفقد الأنسجه والخلايا القدره على تخذين الجليكوجن مع تقدم العمر
- يختفى الجليكوجن من الخلايا والأنسجه بمجرد تعرض الكبد للظروف الخارجيه نتيجه لتحلل الإنزيمات.

يختفى الجليكوجن من الخلايا والأنسجه بمجرد موت الحيوان على الأخص فى الخلايا العضليه الهيكليه. أما اذا تم تثليج الأنسجه فإن الجليكوجن يبقى بها مده طويله. والبرمائيات عنها في نوات الدم الحار مثل الثدييات والبرمائيات عنها في نوات الدم الحار مثل الثدييات. وكذلك لوحظ أن الجليكوجين يتأثر بصورة واضحة – خاصة في الأنسجة الكبديه تحت تأثير بعض العوامل المختلفة مثل المبيدات الحشرية وبعض العقاقير الطبية والتعرض للإشعاعات المختلفة ، إلا أن هذه التغيرات قد تكون بالزيادة أو النقصان والتعرض للإشعاعات المختلفة ، إلا أن هذه التغيرات قد تكون بالزيادة أو النقصان طوال فترة تعرض الحيوانات لها.

ثانيا : المواد المخاطية

هي مواد كربوهيدراتية ، تتكون أيضاً من جزينات وحيدة التسكر (مثل الجلوكوز في المواد عديدة التسكر) ، ولكنها تحتوي علي وحدات أمينية (NH) : بدلا من مجموعة هيدروكسيل في الجلوكوز ، ولذلك يطلق عليها جلوكوز امين glucosamineاو سكريات امينيه.

أ) عديدة التسكر المخاطية

ب) المخاطيات البروتينات

ت) السكريات البروتينيه

أ) عديدة التسكر المخاطيه

تتكون هذه المواد من وحدات سكرية أمينية فقط ، غير مرتبطة بأية مواد عضوية أو ي مثل البروتينات ، وإن كان البعض منها متحدا ببعض الأحماض العضوية أو غير العضوية مثل حامض الكبريتيك المركز وعلي ذلك ، تنقسم هذه المواد إلي:-

1-عديدات التسكر المخاطية المتعادله:

2- عديدات التسكر المخاطيه الحامضيه:

1-عديدات التسكر المخاطية المتعادله:

تختلف هذه المواد عن بعضها بالنسبة لدرجة تميؤها (أي محتوياتها المانية) . وعلي ذلك فإن سوائل لزجة متوسطة الصلابة تقريباً مثل المواد الجيلاتينية في الحبل السري

DR.LOBNA YOUSEF

. أو مواد البعض منها يبدو كمواد سائلة أو سوائل مثل الإفرازات المخاطية لبعض الغدد أوصلبه مثل تلك الموجودة في الغضاريف . كذلك تتواجد هذه المواد كنواتج خارج الخلايا مثل المواد الخلويه فى الأنسجه الضامه. كما أن لهذه المواد أهميه فى تحديد مجموعات الدم. من أكثر هذه المواد انتشارا الكيتين الذى يمثل أبسط هذه المواد تركيبا وتوجد فى هيكل الحشرات الخارجى وأيضا المفصليات. كذلك توجد فى جليد الحلقيات مثل دودة الأرض كذلك الرخويات ويرقات الحشرات.

خواص الكيتين:

يعتبر الكيتين من أقل المواد العضوية قابلية للذوبان ، لكنه قد يذوب في كل من حامضى الكبريتيك أو الهيدروكلوريك الدافئين . ويقارن الكيتين دائماً بمادة السليلوزالموجودة في جدر الخلايا النباتية على اعتبار أن كلا منهما مادة غطائية إلا أنهما يختلفان عن بعضهما في أن الكيتين لا يذوب في محلول " هيدروكسيد أمونيات النحاس مثل السليلوز "، كما أنهما ، وان كانا يتشابهان تركيبيا فيما يتعلق بأن كليهما يتكونان من سلاسل طويلة من المواد أحادية التسكر ، لكن يختلفان كذلك في هذه الناحية اختلافا معينا ، من حيث أن وحدات السليلوز هى الجلوكوز، بينما يشكل " الجلوكوز الأميني " الوحدات البنائية للكيتين ، وعلى ذلك يمكن القول ةويمكن الكشف عن الكيتين بكاشف شيف حيث يعطى لونا بنفسجى أميل للأحمرار.

2- عديدات التسكر المخاطيه الحامضيه

تحتوى على حامض عضوى هو حامض الجليوكورونك وقد تحتوى على حامض غير عضوى هو حامض الكبريتيك او حامض الفوسفوريك وتوجد فى الإفرازات المخاطيه للقناه الهضميه وتنقسم ةهذه المواد الة نوعان:

أ - السكريات المخاطية الحامضية البسيطة

تتكون هذه المواد من وحدات سكرية أمينية + حامض جلوكيورونيك ، وأشهرها حامض الهايلويورنيك ولذلك يشكل غلافا واقيا للجلد أو حاجزا يمنع تخلل أو دخول المواد أو السوائل الخارجية أو الكائنات الدقيقة الضارة الى الخلايا والأنسجة الداخلية كذلك يشكل غطائا خارجيا للبويضات. إلا أن هذه المادة قابلة للاذابة بواسطة إنزيم معين يطلق عليه انزيم" هيالورينيديز اى الإنزيم الذى يمنع تحلل هذا الحامض ويوجد بكثره فى البكتريا الضاره وسموم الثعابين والعقارب والنحل والضبابير وفى حالة عض عقرب أو ثعبان أو ما شابه ذلك يتم إذابة هذه الماده بين الخلويه فى أنسجة

DR.LOBNA YOUSEF

الجسم بما يؤدى الى تفكك هذه الخلايا ووصول الماده السامه الى الجسم. وجدير بالذكر في هذا المجال أنه يسبق صب الإنزيم على الجلد أن يقوم الثعبان أو العقرب مثلا بغرس الانياب أو الزبان اللاسع المدبب في الحالتين المذكورتين لاختراق الطبقه القرنية التي تغطي الجلد الخارج حتى تتعرض السطح الخلايا الجلدية المغطاة بطبقة حامض الهياليورينيك ، ثم يتم افراغ إنزيم الهياليورينيديز ثم المادة السامة بعد ذلك وبالنسبة لأغشية البويضات ، فإنه تتم إذابة هذه المادة المتواجدة بين الخلايا التي تغلف البويضة في منطقة معينة وذلك بتأثير إنزيم الهياليورينيديز الذي يوجد بكثرة أيضا في الحيوانات المنوية خاصة في الجسم المخروطي ثقب فى غشاء الخلية يسمح بدخول الخلايا المنوية في البويضات ، وتسهل هذه العملية اختراق طرف الجسم المخروطي للحيوان للسطح الخارجي للبويضات.

ب - السكريات المخاطية الحامضية المعقده أو المركبه

تتكون هذه المواد من سكريات أمينيه + حامض عضوى (جليوكورونك) + أحد الأحماض الغير عضويه (الكبريتيك أو الفوسفوريك) ومنها الهيبارين وتوجد فى الخلايا الصاريه التى توجد فى الأنسجه الضامه فى جميع أحزاء الجسم ويظهر الهيبارين على هيئة حبيبات داكنة ، وهي من أهم العوامل التي تمنع تجلط الدم في حالة حدوث قطع أو جرح داخل الجسم ، ولذلك يطلق عليها مانعة التجلط وهناك أمثلة أخرى من هذه المركبات ، "مثل كبريتات الكوندريوتين المتواجدة في الأنسجة الضامة أيضا والغضاريف . وكذلك في " الإفرازات المخاطية المعدية في الحيوانات.

ب) المخاطيات البروتينات

في هذه المواد تكون السكريات الأمينية متحدة بمواد ثنائية الببتيدات وتشكل السكريات أكثر من 4% من هذه المواد بصورة عامة ، وتعطى هذه المواد تفاعلات ايجابية مع محلول (شف) كما تصبغ أيضا بمحلول " أزرق البروموفينول الخاص بتمييز البروتينات. وتوجد فى الإفرازات المخاطيه الموجوده فى بعض الأعضاء الجسميه الأخرى وبعض الهرمونات الجنسيه.

ج) السكريات البروتينيه

DR.LOBNA YOUSEF

وهي مركبات تتكون أيضا من السكريات الأمينية متحدة مع البروتينات ، وعلى ذلك فإنها
لا تختلف كثيرا عن النوع السابق فيما عدا أن نسبة السكريات ، أقل منها في حالة المخاطيات
البروتينية . ولا توجد هذه المواد بكثرة في الخلايا الجسمية ولكنها توجد في مصل الدم وبياض (زلال) البيض.

ثالثا : الليبيدات السكرية

يطلق على هذه المواد أيضا " السربروسيدات وهي مواد معقدة التركيب ، تعطى عند تحللها المائي : مادة نيتروجينية قاعدية هي سفنجوسين +سلسة طويلة من الأحماض الدهنية + مادة سكرية قد تكون الجلوكوز أو الجالاكتوز ومن أمثلة هذه المواد فرينوزين و كيراسين وهى مركبات أساسيه فى الأنسجه العصبيه. وهذه المواد لا تقبل النوبان في الماده ولكن تذوب فى الماده العضويه بيريدين والكحول الساخن. وتعطى هذه المواد تفاعل موجب مع محلول شيف وأيضا مع صبغات الدهون والليبيدات.

رابعا: حامض الأسكوربك أو فيتامين ج

هو أحد مشتقات المواد الكربوهيدراتيه ويتميز بنشاطه فى الأكسده والأختزال كإنزيم مساعد فى الخلايا الجسميه كما توجد فى الفاكهه الحمضيه وبصوره نادره فى الأنسجه الحيوانيه مثل القشره الكظريه التى لها القدره على تخذين هذه المواد ويتم توضيح هذا الحامض بإستخدام نترات الفضه مذابه فى حامض الخليك حيث يعطى حبيبات داكنة اللون.

https://www.alriyadh.com/1026310

أسئله على الفصل الثالث

DR.LOBNA YOUSEF

السؤال الأول: ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1- المكونات الهستوكيميائيه التى تحتوى على وحدات امينيه وبعض الأحماض العضويه تسمى

أ) الليبيدات السكريه

ب) عديدة التسكر المخاطيه

ت) مواد مخاطيه

ث) المواد الكربوهيدراتيه

2- يستخدم محلول نترات الفضه مع حامض الخليك فى توضيح

أ) الكيتين

ب) المخاطيات البروتينيه

ت) حامض الأسكوربك

ث) الليبيدات السكريه

3- من المواد الهستوكيميائيه المفيده للمفاصل

أ) الجليكوليبيدات

ب) سترولات

ت) الليبيدات السكريه

ث) المواد المخاطيه

السؤال الثانى: اختر العلامه المناسبه T أو F

1- نقص مادة الجلوكوزامين فقط تؤدى الى خشونة المفاصل.

أ) T

ب) F

2- يعتبر توزيع الجليكوجن غيرنمطى فى شريحه لقطاع فى الكبد

أ) T

ب) F

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل الرابع

الليبيدات (الدهون وأشباه الدهون)

لفظ ليبيد يدل على الدهون وأشباه الدهون الموجوده بصوره طبيعيه ولا تذوب فى الماء لكنها تقبلل الذوبان فى مزيبات الدهون مثل الإثير والبنزين والذيلين وغيرها.

نمط تواجد الدهون فى الخلايا والأنسجه الحيوانيه:

توجد مرتبطه أو متحده مع البروتينات وعلى هذا يمكن تقسيمها هستوكميائيا الى ليبيدات مرئيه أو غير مقنعه وليبيدات غير مرئيه ومقنعه.

ليبيدات مرئيه أو غير مقنعه:

وهى التى يمكن الكشف عنها وتوضيحها بصوره مباشره فى الخلايا والأنسجه بإستخدام صبغة سودان بلاك أو كبريتات الأزرق النيلى.

وليبيدات غير مرئيه ومقنعه:

وهى التى لا يمكن توضيحها مباشرة لأنها إما أن تكون مرتبطه إرتباط وثيق بالبروتينات أو محاطه بطبقه بروتينيه تمنع وصول الصبغه اليها. يمكن تحويلها الى مقنعه أو مرئيه وذلك بتحويل البروتينات المرتبطه أو المحاطه بها الى ليبيدات أو تكسير هذه البروتينات وإختفائها وقد يحدث هذا بصوره طبيعيه مع تقدم العمر أو عند تسمم الحيوانات بالأنواع المختلفه من السموم. كذلك يمكن تحويلها صناعيا وذلك بمعاملة الخلايا والأنسجه التى توجد ها تلك الليبيدات بالأنزيمات التى تذيب البروتينات مثل الببسين والتربسين.

أنواع الليبيدات:

1- **الليبيدات البسيطه.**
2- **الأسترويدات.**
3- **الليبيدات المركبه.**
4- **الكاروتينات.**

DR.LOBNA YOUSEF

1- الليبيدات البسيطه.

هى إسترات الأحماض الدهنيه مع الكحولات وهى تشمل:-

أ- الجلسريدات:

وهى تسمى أيضا ثلاثية الجلسريدات أو الدهون المتعادله وهى إسترات الأحماض الدهنيه مع الجليسرول وهو كحول ثلاثى حيث يتحد جزئى الجليسرول مع ثلاث أجزاء من الحامض الدهنى بيوترين فى الذبد لتوين الماده الدهنيه ثلاثى حامض البيوترين وهو أساسى فى الذبد. من أهم الأحماض الدهنيه الموجوده فى الليبيدات ومتحده مع الجليسرول هى: البالمتك وهو زيت النخيل وحامض الإستيارك فى الدهون العاديه وحامض الأوليبك فى زيت الزيتون. تتضمن هذه الليبيدات الشحوم والدهون والزيوت. يمكن التمييز بينهما كالآتى: المواد التى توجد فى حاله صلبه عند درجة 20 تسمى الدهون أو الشحوم مثل الدهون الجسميه أو الأنسجه الدهنيه, أما الزيوت فهى الليبيدات التى تكون سائله عند هذه الدرجه مثل العديد من الذيوت النباتيه والحيوانيه مثل زيت كبد الأسماك وبصوره عامه فإن الدهون أو الشحوم هى فى الحقيقه خليط من هذه الأسترات.

ت) الشموع:

مثل شمع نحل العسل وهى استرات الأحماض الدهنيه مع كحولات بخلاف الجليسرول.

2-الإسترويدات.

تتكون من حلقه اليفاتيه متضمنه رابطه أو أكثر من الروابط المذدوجه من المواد الأليفاتيه غير المشبعه بجانب بعض السلاسل الجانبيه وتشمل الهرمونات الجنسيه وهرمونات القشره الكظريه وفيتامين A وأملاح الصفراء. هناك استرويدات يطلق عليها ستيرولات ومنها الكوليسترول وهو من المكونات الأساسيه فى دهون الصوف والغده الكظريه والجلد والمخ وغيرها.

3) الليبيدات المركبه.

وهى تتكون من أحد الأحماض الدهنيه وأحد الكحولات بخلاف الجليسرول ومجموعه إضافيه أخرى وهى تشمل:-

أ) الفوسفوليبيدات أو الليبيدات الفسفوريه:

وهى تتكون من أحماض دهنيه + جليسرول أو اى ماده كحوليه اخرى + حامض الفوسفوريك + أحد القواعد النيتروجنيه التى قد تكون كولين أو سيرين أو غيرها. تكون هذه المواد جزأ اساسيا من تركيب مادة البروتوبلازم ومنها ليستين, وكيفالين وسفينجومالين (سفنجوزين) وتوجد هذه فى المخيخ والأعضاء الأخرى.

DR.LOBNA YOUSEF

ب) الجليكوليبيدات أو الليبيدات السكريه:

تسمى أيضا سربروسيدات وتحتوى على أحماض دهنيه + ماده كربوهيدراتيه (جليكوز أو جالاكتوز) + كحول معقد مثل سفنجوزين ولا تحتوى على حامض الفسفوريك) ومنها الكيراسين , والفرينوزين وهى من المكونات الأساسيه للأغشيه الميلانيه التتغلف الأعصاب والجنجليوسيدات التى تعبر من السريبروسيدات وهى توجد فى خلايا العقد العصبيه فى الجهاذ العصبى وخاصة المخ والحبل الشوكى وبنسبه ضئيله فى الماده البيضاء.

4) الكاروتينات,

وهى تشمل الصبغات الحمراء أو البرتقاليه مثل الصبغ الكاروتينى فى الجزر وصبغ الزانزوفيل فى أوراق النباتات الخضراء وفيتامين أ الذى يوجد فى الإرجوان البصرى فى خلايا شبكة العين وفى المخ وصفار البيض وهذه المواد تعتبر أيضا من المواد االهيدروكربونات. تشمل أيضا الفلافونات التى تتميذ باللون الأصفر مثل الاكتوفلافين فى اللبن والريبوفلافين أى فيتامين b_2 الموجود بكثره فى خلايا الكبد.

أهمية الليبيدات فى الأنسجه والخلايا الجسميه:

1- الجلسريدات تعمل كمخازن للطاقه وتعمل كعوامل واقيه للطاقه.
2- الليسين يلعب دورا هاما فى المناشط الحيويه فى الخلايا والآنسجه الحيويه.
3- تشكل الفوسفوليبيدات والسربروسيدات جزأ هاما من الآغشيه الميلنيه التى تعلف الآلياف العصبيه وتعمل على حمايتها.
4- تعمل الآسترويدات على استحلاب الدهون بما يسهل تأثير الآنزيمات عليها وهضمها. كما أنها تشكل التركيب الآساسى للهرمونات الجنسيه فلى الغده الكظريه والمناسل.
5- يلعب الكوليسترول دورا هاما فى تنظيم الخواص والنشاطات الكيميائيه قى الجلد والشعر.

من المعروف ان الليبيدات توجد فى جميع انسجة الجسم على هيئة دهون متعادله او ثلاثية الجلسريدات بينما فى بعض انسجة الجسم تكون من دهون متعادله وفسفوليبيدات ويمثل النوع الاول الدهون المخذنه بينما تشكل الفوسفوليبيدات الدهون الرئيسيه او الاساسيه وهى من مكونات السيتوبلازم فى الخلايا والانسجه. فى حالة التصويم او التجويع الطويل يحدث تناقص فى الدهون المتعادله بينما لا تتأثر القوسقوليبيدات لانها تلعب دورا هاما فى النشاطات الحيويه. لذلك يمكن تمييز الدهون الى دهون ثابته ودهون متغيره.

DR.LOBNA YOUSEF

1- الدهون المتغيره:

تتكون من الدهون المتعادله أو ثلاثية الجلسريدات وتمثل الدهون المخزنه فى الخلايا أو الانسجه وتتوقف كميتها على الحاله الغذائيه للحيوان حيث تتوفر بكثره فى حالة الغذاء وتقل فى حالة الصوم.

2- الدهون الثابته:

تتكون من الفوسفوليبيدات وتمثل التركيب الاساسى للبروتوبلازم ولا تتأثر بالتصويم حت لا تتوقف النشاطات الحيويه فى الجسم فى حالة التسمم أو الاصابه بأحد الفيروسات يشاهد زيادة معدل الدهون فى الكبد لان الكبد يلعب دورا هاما قيما يختص بالدهون حبث يحتوى على 52% دهون مخزنه و 75% دهون ثابته.

الكشف عن الليبيدات فى الخلايا والانسجه

يجب استخدام القطاعات المجمده ويمكن استخلاص الدهون بواسطة البيريدين الساخن عند درجة حراره 60 واستخدام مثبت البوان الضعيف وتسمى هذه الطريقه بطريقة بيكر وهى تستخدم للكشف عن الفوسفوليبيدات. هناك مواد اخرى لاستخلاص الدهون مثل الاسيتون الذى يستخدم لاستخلاص الجلسريدات والكولسترول عندما يكون بارد وعندما يكون ساخن يستخدم لاستخلاص السربروسيدات. كما يعمل الاثير الساخن على ازالة الليسين والكيفالين بينما يهمل الكلولروفورم على استخلاص جميع الدهون والليبيدات.

https://csci.tu.edu.iq/images/lipids_.pdf

سئله على الفصل الرابع

السؤال الأول: : ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1- تسمى المواد التى تعطى عند تحللها سفنجوسين + ماده سكريه + احماض دهنيه

أ) السربروسيدات

ب) المخاطيات البروتينيه

ت) السكريات البروتينيه

ث) الأستروبدات

2- تعتبرالليبيدات التى تتكون من احماض دهنيه + جليسرول + حامض فسفوريك + كولين من

أ) الكاروتينات

ب) السربروسيدات

ت) الليبيدات المركبه

DR.LOBNA YOUSEF

ث) الليبيدات البسيطه

3- تعتبر الفلافونات من

أ) الجليسريدات

ب) الكاروتينات

ت) الليبيدات الفسفوريه

ث) الأسترويدات

4- تسمى الدهون اتى تعتبر من مكونات السيتوبلازم

أ) الدهون المخزنه

ب) الفسفوليبيدات

ت) دهون متعادله

ث) ثلاثية الجلسريدات

5- يسمى احد الأحماض التى تدخل فى صناعة احد الأدويه

أ) أرجنين

ب) أسبارجين

ت) الليسين

ث) الأسبرتك

السؤال الثانى: اختر العلامه المناسبه T أو F

1- الأسترويدات تساعد على تسهيل تأثير الأنزيمات على المواد الدهنيه.

أ) T

ب) F

2- تتأثر الدهون ثلاثية الجليسريدات بالتصويم البسيط.

أ) T

ب) F

3- يمكن تحويل الليبيدات من صور الى اخرى.

أ) T

ب) F

4- - يمكن استخلاص بعض المواد الدهنيه فى عينه من الكبد مثبته فى بوان

أ) T

ب) F

الفصل الخامس

DR.LOBNA YOUSEF

البروتينات

هى مواد بانيه للانسجه لانها توجد فى جميع الخلايا والانسجه حيث تلعب دورا أساسيا فى جميع النواحى الوظيفيه والتركيبيه. يدخل فى تركيب البروتينات عناصر الكربون والاكسجين والهيدروجين بالاضافه الى عناصر أخرى مثل الكبريت والفسفور والحديد واليود. تتكون البروتينات من وحدات بنائيه تسمى الآحماض الامينيه, حيث تتكون من سلسله أو أكثر من هذه الاحماض. مثال: هرمون الانسولين الذى يتكون من 51 جمض امينى مرتبه فى سلسلتين تربط بينهما قناطر ثنائية الكبريت. هناك عشرون من الاحماض الامينيه تدخل فى تركيب البروتينات هذا فضلا عن انه يوجد ثمانية أحماض أخرى لا تدخل فى تركيب البروتينات مثل حامض أمينوبيوترك والسترين والاورنثين. تحتوى جميع الاحماض الامينيه على مجموعتين احداهما حامضيه والاخرى قاعديه اى أنها تحمل شحنه موجبه واخرى سالبه لذلك توصف بأنها مذدوجة التأين بمهنى انها تتأين كحامص وأيضا كقاعده.

الاحماض الامينيه المكونه للبروتينات:

1- **أحماض أمينيه متعادله:** تحتوى على عدد متساوى من مجاميع الكربوكسيل ومجاميع الامين مثل جليسين – فالين – النين – ليوسين – ايذوليوسين.
2- **أحماض أمينيه حامضيه:** تحتوى على أكثر من مجموعة كربوكسيل مثل حامض الاسبرتك أو الجلوتامك.
3- **أحماض أمينيه قاعديه:** تحتوى على أكثر من محموعه قاعديه مثل ليسين – أرجنين – هستدين.

الغالبيه العظمى من الاحماض الامينيه تذوب فى الماء كما ان معظمها أيضا يذوب فى الكحول والاثيركما أن جميعها لا يذوب فى محاليل اللاحماض والقواعد القويه.

لتكوين جزئى من البروتين يتم اتحاد مجموعة الكربوكسيل مع مجموعة الامين عن طريق الرابطه الببتديه. يطلق على المركب الذى يتكون من جمضين أمينيين بأسم ثنائى الببتيد. كما ان المركب الناتج من اتحاد عدد اقل من الاحماض الامينيه يسمى قليل الببتيد والذى يتكون من عدد أكبر يسمى عديد الببتيد.

DR.LOBNA YOUSEF

طرز البروتينات من الناحيه الوظيفيه:

1- **تعتبر الإنزيمات مواد بروتينيه** ذات طبيعه خاصه تعمل كعوامل مساعده فى التفاعلات التى تتم فى الجسم لضمان الأداء الوظيفى لمختلف الأنشطه البيولوجيه. يذيد عدد الإنزيماتعن الفى إنزيم. من أمثلة هذه الإنزيمات:السيتوكرومات التى تلعب دورا هاما فى نقل الإلكترونات. ح ن د بوليميريز الذى يلعب دورا هاما فى عملية ثضاعف وإصلاح حامض ح د ن. الهكسوكينيز الذى يعمل على فسفرة الجلوكوز.

2- **البروتينات التركيبيه:** من امثلتها الفا كيراتين الذى يدخل فى تركيب الجلد وريش الطيور والأظافر والحوافر. كذلك الألستين والكولاجن اللزان يدحلان فى تكوين الأنسجه الضامه. ايضا السكليروتين التى تدخل فى تركيب الهيكل الخارجى للحشرات. ومادة الفيبرين التى تدخل فى تكوين شرانق الحشرات وغزل العناكب.

3- **البروتينات الواقيه:** توجد هذه فى دم الفقاريات مثل الجسام المضاده التى تحمى الجسم من الجراثيم وافبرينوجين وهو الماده الوليه للفيبرين الذى يساعد على تجلط الدم عند النزيف. الثرومبين اللازم لتجلط الدم أيضا.

4- **الهرمونات:** تلعب دورا هاما وحيويا فى تنظيم الكثير من العمليات الحيويه ومن أمثلتها هرمون الأنسولين الذى تفرزه خلايا بيتا الموجوده فى جزر لانجرهان فى البنكرياس الذى ينظم أيض السكر فى الدم. أيضا هرمون النمو الذى تفرزه الغده النخاميه ويساعد على نمو العظام.

5- - **البروتينات الإنقباضيه:** من أمثلتها الميوسين والأكتين التى تكون الليفات العضليه, كذلك بروتين داينين الذى يدخل فى تركيب الأهداب والأسواط.

6- بروتينات النقل: هى البروتينات التى تساعد على نقل بعض المركبات والعناصر من مكان الى آخر فى الجسم وفقا لما يتطلبه النظام الفسيولوجى ومنها الهيموجلوبين الذى يساعد على نقل الأكسوجين فى الفقاريات واهيموسيانين الذى يعمل على نقل الأكسوجين فى بعض اللافقاريات , والميوجلوبين الذى يعمل على نقل الأكسوجين فى الخلايا العضليه.

7- **السموم:** تعتبر السموم مواد بروتينيه ومن أمثلتها سموم الثعابين والبكتريا وسم الجيوسبين فى بذور القطن.

8- **البروتينات المخذنه**: مثل الألبيومين فى بياض البيض وكازين اللبن والفريتين الذى يختزن من خلاله الحديد فى الطحال والزين المختزن فى الذره.

DR.OBAY YOUSEF

من المعروف أن الجينات الموجوده فى حامض ح د ن تتحكم فى تخليق البروتينات بينما حامض ح ر ن الرسول يتحكم فى حجم البروتين ونوعية الأحماض الأمينيه الداخله فى تكوينه وأيضا فى نظام ترتيبها, وهذه الآليه لتخليق البروتينات واحده فى جميع المخلوقات ما عدا الفيروسات. أيضا البروتينات لها أهميه فى تخليق المواد الكربوهيدراتيه والدهنيه.

بنيان الجزيئات البروتينيه:

أ- البناء الأولى :

هذا البناء فيه تتابع للأحماض الأمينيه فى السلسله الببتيديه المكونه لجزئى البروتين ويكون للسلسله نهايتان الأولى تحمل محموعة NH_2 وتعرف بالنهايه الأمينيه والأخرى تمل مجموعة COOH وتسمى النهايه الكربوكسيليه.

ب- البناء الثانوى:

وهو نمط ثنى وإمتداد السلسله الببتيديه فى إتجاه واحد وهذ يؤدى الى قصرها الى حد كبير وهناك طرازان للبناء الثانوى.

- **طراز الحلزون الفا:** فيه تلتف السلسله الببتيديه فى شكل اهليجى (اسطوانى) ترتبط فيه كل مجموعه ببتيديه برابطه هيدروجينيه مع مجموعتين أخرتين تسبقه إحداهما بثلاث وحدات والثانيه تليها بثلاث وحدات أخربز يتميذ هذا الطراز بأنه جامد وليفى ويوجد فى الف كيراتين والميوسين وجزئيا فى الهيموجلوبين.
- **طراز بيتا:** ويكون فيه الجزئى ممتد تماما ويربط بينة سلاسل الببتيد المتجاوره روابط هيدروجينيه وقد يتكون البروتين من سلسلتين متوايتين نهايتهما واحده اما NH_2 أو COOH أو سلسلتين متعاكسى التوازن أى نهايتهما مختلفه. أو يتكون البروتين من عدد من السلاسل المتعاكسه لتكون صفيحه, وقد تتراص عدة طبقات فوق بعضها وترتبط بروابط كارهه للماء ويطلق عليها صفائح بيتا وتوجد فى الياف الحرير وبيتا كيراتين الموجوده فى الريش والأظافر.

ج- البناء الثلاثى:

DR.LOBNA YOUSEF

هذ البناء ثلاثى الأبعاد لجزئ البروتين ويكون أشكال كرويه أو بيضاويه ويطلق عليها البروتينات الكريه وتحوى طراز الفا هيلكس وطراز بيتا ويربط أجزاء الجزئ روابط معينه ومنها:-

- **روابط أيونيه:** وهى بين مجموعات متضادة الشحنه فى الأحماض الأمينيه المتقابله مثل الليسين موجب الشحنه مع الجلوتامك سالب الشحنه.
- **الروابط الهيدروجينيه:** بين مجموعة الهيدروكسيل فى التيروسين ومجموعة الكربوكسيل فى حامض السبرتك أو الجلوتامك.
- **تفاعلات كارهه للماء :** بين السلاسل الهيدروكربونيه فى الفينيل الانين واليوسين والأيزوليوسين الفالين.
- **روابط ثنائية الكبريت (قناطر):** هى روابط تساهميه بين مركبات السيستايين وهى تمثل أقوى الروابط الموجوده.

من أمثلة البروتينات ذات البناء الثلاثى الأجسام المضاده والبروتينات التنظيميه مثل الإنزيمات وهى تسمى البروتينات الكريه.

د- البناء الرباعى:

فى هذا البناء يتكون البروتين من أكثر من سلسله من عديد الببتيد وهى تكون بناء رباعى ولهذا البناء درجه كبيره من التنوع فى البروتينات المختلفه ومن هذ التنوع البلمره عندما يشترك فى البلمره سلسلتان من عديد الببتيد حيث ينج دايمر. أما اذا اشتركت ثلاث سلاسل أو أكثر تسمى بوليمر.

تصنيف البروتينات:

أولا: البروتينات البسيطة:

تعطى عند تحللها أحماض أمينية أو مشتقاتها منها.

1- **البروتينات الليفية:** تترتب سلاسل عديد الببتيد فى الفا هيلكس أو طراز بيتا على هيئة صفيحة مثل الكولاجن-الرتكيولين-الكيراثين-الميوسين-الستين-الفيبرونوجين-الفيبرين وكلها جامدة ولا تذوب فى الماء أو المحاليل الملحية عدا الميوسين والفبرينوجين فهى تذوب فى المحاليل المائية.

2- **البروتينات الكرية:** ذات بناء ثلاثى أو رباعى مكونة أشكال كروية أو بيضاوية مثل البروتامينات-الألبيومينات-الجلوبيولينات-الجلوبينات-الهستونات وكلها تذوب فى المحاليل المائية.

ثانيا: البروتينات المرتبطة: تحتوى على جذئ أو أكثر من مكونات أخرى.

أمثلة للبروتينات الليفية:

DR.LOBNA YOUSEF

1- الكولاجن: متوفر فى الجسم بنسبة30%- يتكون من الجلسرين والبرولين والهيدروكسى برولين والهيدروكسى ليسين- يوجد على هيئة الياف متموجة تبدو بيضاء عند تجمعها- تصبغ باللون الأحمر أو القرنفلى أو الأزرق- مرنة وصلبة وغير مطاطة – ثنائى الأنكسار الضوئ - أنواعها(طرز)هى: 1-11-111- 1V -V تساهم فى تكوين محافظ أو أغطية الجسم –

عبارة عن مجموعة من مركبات بروتينية مختلفة فى عدد الخلايا التى تقوم بتخليقها وأماكن تواجدها فى الجسم ودرجة تعضيها – الجزيئات الحلذونية ثلاثية السلاسل تسمى البروكولاجن – الخلل فى عملية التخليق تسبب الأمراض.

2- **الرتكيولين:** الياف رقيقة وتسمي الياف شبكية عشوائية – محبة للفضة – تعطى تفاعل موجب مع كاشف شيف – ثنائي الانكسار

3- الألستين (الألياف الصفراء): ألياف مرنة تتفرع وتتحد مرة اخرى – تتمدد تحت مؤثر ميكانيكى ثم ترجع – لونها أصفر – تتواجد فى جدر الحويصلات الهوائية والأنسجة الضامه والشرايين ضعيف ثنائية الأنكسار- تتشقق طوليا ثم تنكسر وتتفتت مع تقدم العمر ويصاحب ذالك زيادة فى الأحماض الأمينية والدهون والكالسيوم – تصبغ بصبغة جوموري.

4- **الكيراتين:** يوجد فى حلايا البشرة فى الزواحف والطيور والثدييات وفى الشعر والريش ثنائي الأنكسار – عبارة عن خيوط فى شكل سلاسل عديدة الببتيد من طراز الفا هليكس – له قابلية للأصباغ القاعدية والحامضية – يحتلف تركيبه فى الماكن المختلفة للحيوان الواحد – له طرازان الفا وبيتا- يوجد الفا فى القرون والأظافر والشعر والجلد والصوف اما بيتا فيوجد فى خيوط العنكبوت وديدان القذ والحراشيف والمخالب والمناقير.

3- **الهستونات:** بروتينات بسيطة كروية – توجد فى أنوية الخلايا متحدة مع ح د ن لتكون الكر وموسومات.-

4- **البروتامينات**: بسيطة كروية وجدت فى الحيوانات المنوية الناضجة فى الأسماك – تشبه الهستونات.

البروتينات فى الخلايا الحيوانية

تتباين فى خلايا الأعضاء والأنسجة المختلفة على حسب الوظيفة – يتأثر المحتوى البروتينى للخلايا فى حالة التعرض لبعض المؤثرات الطبيعية والكيمائية ونقص التغذية.

DR.LOBNA YOUSEF

الأميلويدات: تتركب من جليكوبروتينات وميكوبروتينات ومواد كربوهيدراتية – توجد فى القلب وتسمى أملويد أولى غير مرضى أما الثانوى ينتج فى الأمراض المزمنة وهو مؤشر لأضطراب فى التحول الغذائى. ويكشف عنها بالبروموفينول بلو.

الأسس الهستوكميائيه للكشف عن المواد البروتينيه:

طريقة الزئبق بروموفينول الأزرق:

يحضر محلول الصبغ من كلوريد الزئبقوز وصبغ البروموفينول الأزرق حيث تصبغ البروتينات بالون الأزرق الداكن , ويتناسب درجة كثافة الصبغ فى النسيج طرديا مع كمية البروتينات على كافة صورها. وقد لوحظ فى بعض الحالات أن الصباغه تعطى لون يميل الى الحمره وقد تم تفسير ذلك بأن الصبغه ثنائية اللون.

https://ar.wikipedia.org/wiki

أسئله على الفصل الخامس

السؤال الأول: : ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1- السكليروتين من البروتينات
أ) الهرمونات
ب) الأنقباضيه
ت) التركيبيه
ث) الواقيه

2- الياف الحرير مبنيه على اساس
أ) ثلاثى
ب) ثانوى بيتا
ت) ثانوى الفا
ث) اولى

3- الفبرونوجين من البروتينات
أ) الليفيه البسيطه
ب) الليفيه
ت) الكريه
ث) المرتبطه

4- هل من الممكن تحويل البروتينات الكريه الى بسيطه
أ) جميعها
ب) بعضها
ت) مستحيل

DR.LOBNA YOUSEF

ث) ممكن

5- يسمى البروتين الذى يدخل فى تركيب اللياف الشبكيه

أ) كيراتين بيتا

ب) الرتكيولين

ت) كيراتين الفا

ث) الألستين

السؤال الثانى: اختر العلامه المناسبه T أو F

1- تتباين المواد البروتينيه فى خلايا وأعضاء الجسم.

أ) T

ب) F

2- الأميلويدات تتركب من جليكوبروتينات وميوكوبروتينات ومواد اضافيه.

أ) T

ب) F

3- الروماتويد يرجع الى زيادة فيتامين D فقط.

أ) T

ب) F

4- الصباغه بالبروموفينول تصلح لجميع أنواع البروتينات.

أ) T

ب) F

5- يتم التعرف على الكولاجين بطريقة PAS.

أ) T

ب) F

6- يمكن صباغة الكيراتين بصبغة الهيماتوكسلين والأيوسين.

أ) T

ب) F

7- التفسخ الأميلويدى ينتج من ترسيب الأميلويد الثانوى فى كل الأعضاء بالجسم.

أ) T

ب) F

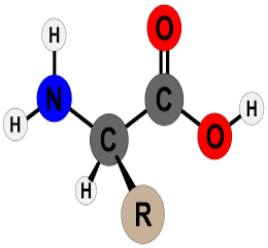
8- تصبغ الياف الكولاجن بألوان مختلفه مع الصبغات الحامضيه.

أ) T ب) F

DR.LOBNA YOUSEF

الفصل السادس

الأحماض الأمينية



- جزيئات كبيرة توجد فى خلايا الجسم وهى RNA DNA
- DNA ثابت فى جميع الخلايا ماعدا المناسل اما RAN يختلف فى الخلايا المختلفة وفى الخلية الواحدة حسب دورة النشاط
- يمثل DNA المادة الوراثية ويعطى الآلية التى يتكون بها البروتين بمعرفة RAN
- تتركب من نيوكليوتيدات (الوحدات البنائية) وتتركب من جزئى من سكر خماسى يرتبط من ناحية ذرة الكربون 5 بمجموعة فوسفات ومن ناحية ذرة الكربون رقم 1 بقاعدة نيتروجينية.
- طرازان من القواعد النيتروجينية : البيورينات وهى مركبات عضوية ثنائية الحلقات (G-A) والبيريميدينات وهى مركبات عضوية أحادية الحلقة (U-C-T).
- يوجد نظام حاكم لهذه القواعد هو أن A+G=T+C
- الثايمدين المشع يستخدم للأستدلال على وجود DNA اليوريدين المشع للأستدلال على RAN
- اذا انتزع من النيوكليوتيد مجموعة الفوسفات يسمى نيوكليوسيد

نظرية رباعية النيوكليتيدات:

جزىء الحامض يتكون من الأربع قواعد بكميات متساوية هى

A=T G=C

› A+T G+T

ايضا U=C

DR.LOBNA YOUSEF

نموذج واطسون وكريك الحلزونى

عبارة عن سلم جوانبه من السكر والفوسفات ودرجاته من القواعد النيتروجينية ثم يلتف على شكل حلزون سمكه 10انجسترون ويبلغ طول اللفة 34انجسترون وجذئى الحامض يحتوى على الاف اللفات وتحتوى اللفة على 10أنواج من القواعد النيتروجينية.

القواعد النيتروجينية ودورها فى تثبيت النموزج الحلذونى لحامض DNA:

A بجوار T و G بجوار C يتماسكا معا بروابط هيدروحنية حيث توجد رابطتان بين T,A وثلاث روابط بين G وc وثلاث بين الجوانين والسيتوسين

فك والتحام شريطى ح ن د

بالحرارة وعلى حسب الروابط بين القواعد النيتروجينية ويمكن اعادة الالتحام مرة اخرى.

العلاقة بين حامض DNA والكروموسومات

كل كروموسوم يتكون من جزئ أو اكثر من DNA

الأحماض النووية ودورها فى العمليات الوراثية

الأحماض النووية هى المسئولة عن تحديد انماط البروتينات التى يتم تخليقها او تكوينها وهى التى تنعكس على هيئة خصائص وراثية والسبب هو نمط تواجد وترتيب القواعد النتروجينية فى جزيئات **DNA**

- **ما هى طبيعة الشفرة الوراثية التى تلعب هذا الدور**

المعلومات تتم عن طريق استخدام كلمات وكل كلمة تتكون من احرف وتعبل عن معانى مختلفه بسبب ترتيب الاحرف وتتابعها.

مثال (T.A.R) وعلى ذلك فأن كل جزىء من جزيئات DNA يتكون من أربع احرف (الأحرف الأبجدية).

أنواع RNA:

يتكون من DNAويختلف عنه فى

1- السكر الموجود
2- القواعد النتروجينية : التشابه فى ثلاث والأختلاف فى U فىRNA وTفى DNA
3- جزيئ RNA يتكون من شريط واحد قد يلتف عل بعضه أماDNA يتكون من شريطين
4- DNA فى الكروموسومات وفى الميتمكوندريا والبلاستيدات بينما RNA يوجد فى النويه

DR.LOBNA YOUSEF

ويدخل فى تكوين الريبوسومات فى السيتوبلازم و ايضا فى الميتوكوندريا. RNA له ثلاث أنواع منها الرسول – النقل – الريبوسومى.

https://www.webteb.com/articles

أسئله على الفصل السادس

السؤال الأول: : ظلل الإجابه الصحيحه فى الأسئله الآتيه:

1-الرابطه التى تربط بين اثنين من الأحماض الأمنيه مع فقد جزىء من الماء هى

أ) الرابطه ثنائية الكبريت

ب) الرابطه الهيدروجينيه

ت) الرابطه الأيونيه

ث) الرابطه اللببتيديه

السؤال الثانى: اختر العلامه المناسبه T أو F

1- جزيئات الأحماض النوويه صغيره وتوجد فى جميع الكائنات الحيه.

أ) T

ب) F

2- تعتبر كمية القواعد النتروجينيه متساويه فى جزىء الحامض النووى.

أ) T

ب) F

2- الأحماض النوويه لها دور اصيل فى الأمراض المزمنه.

أ) T

ب) F

3- نموزج واطسن وكريك هو الوحيد الذى يوضح تركيب DNA.

أ) T

ب) F

4- **العلاقه بين DNA والكروموسومات غير اساسيه.**

أ) T

ب) F

DR.LOBNA YOUSEF

المراجع

1. Flitsch, Sabine L.; Ulijn, Rein V (2003). "Sugars tied to the spot". Nature. 421 (6920): 219–20. Bibcode:2003Natur.421..219F. doi:10.1038/421219a. PMID 1252962.
2. Ketogenic low-carbohydrate diets have no metabolic advantage over nonketogenic low-carbohydrate diets". nutrition.org.
3. July 2017, Jessie Szalay-Live Science Contributor 15. "What Are Carbohydrates?". livescience.com.
4. Hughes, Locke. "How Does Too Much Sugar Affect Your Body?". WebMD.
5. Understanding What Sugar Really Does to Your Brain". Verywell Mind.
6. Krabbe, K. S.; Nielsen, A. R.; Krogh-Madsen, R.; Plomgaard, P.; Rasmussen, P.; Erikstrup, C.; Fischer, C. P.; Lindegaard, B.; Petersen, A. M. W. (2007-02-01). "Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and type 2 diabetes". Diabetologia doi:10.1007/s00125-006-0537-4. ISSN 1432-0428.
7. كتاب: اسس كيمياء الأنسجة (الهستوكمستري) النظري و العملي تأليف: أ.د. محمود احمد البنهاوي , أ.د. فهمي ابراهيم خطاب , أ.د. منير علي الجنزوري...

DR. LOBNA YOUSEF

الفهرس

الفصل الثاني (جزء الفسيولوجي)

مقدمة عن أجهزة الجسم و وظائفه الحيوية.....8
التوازن.....10
الجهاز الهضمي.....13
الغذاء والتغذية.....20
عمليات الايض.....28
الأمتصاص.....34
الأخراج في الأنسان.....40
دوران السوائل الجسمية.....50
اللمف والأوعية والأنسجة اللمفية.....60
الجهازالتنفسي.....63
فسيولوجيا الجهاز التناسلي.....69
الجهاز العصبي.....74
جهاز الغدد الصماء والهرمونات.....80
الجهاز الحسي (أعضاء الحس).....84
أسئلة للتفكير والتقييم.....91

الأشكال

شكل 1 : أجهزة الجسم المختلفة..... 9
شكل 2 : دور اجهزة الجسم المختلفة في الحفاظ علي توازن وظائفه.....10
شكل 3 : عملية تنظيم درجة الحرارة.....12
شكل 4 : أحد طرق الجسم لأسترجاع التوازن.....12
شكل 5 : الجهاز الهضمي للانسان.....13
شكل 6 : طرق الهضم المختلفة.....14
شكل 7: الهضم الفموي.....16
شكل 8: الهضم المعدي والمعوي.....20
شكل 9: أشكال الدهون المختلفة في حياة الأنسان.....22
شكل 10: مصادر الفيتامينات المختلفة.....23
شكل 11: التنوع والتوازن الغذائي.....25

DR.LOBNA YOUSEF

شكل 12: هرم التنوع الغذائي.....25
شكل 13: عملية الأيض.....29
شكل 14: أيض الجلوكوز.....31
شكل 15: التركيب التشريحي الدقيق للقناة الهضمية وتركيب الخملات 35
شكل 16: الجهاز الأخراجي في الأنسان.....41
شكل 17: دورة كريبس.....43
شكل 18: عملية تكوين البول.....46
شكل 1: دور الجلد في عملية الأخراج بالجسم.....48
شكل 20: دور الكبد في الأخراج.....50
شكل 21: أنواع خلايا الدم البيضاء.....55
شكل 22: الجهاز التنفسي في الأنسان.....63
شكل 23: الطرق العصبية المتحكمة في التنفس الارادي والتنفس الطبيعي.....68
شكل 24: الجهاز التناسلي الذكري.....69
شكل 25: الجهاز التناسلي الأنثوي.....69
شكل 26: الجهاز العصبي في الأنسان.....74
شكل 27: وظائف الجهاز العصبي المركزي والطرفي.....77
شكل 28: الجهاز الغدي في جسم الأنسان.....80
شكل 29: تركيب العين في الأنسان.....84
شكل 30: تركيب الأذن في الأنسان.....85
شكل 31: شكل وتركيب اللسان في الانسان.....87
شكل 32: تركيب التجويف الأنفي.....88
شكل 33: تركيب الجلد في الأنسان.....89
أسئلة للتقويم والتفكير.....91

DR.LOBNA YOUSEF

روابط الفيديو

https://www.youtube.com/watch?v=_id8dbeaN-o&ab_channel=MedicosisPerfectionalis
https://www.youtube.com/watch?v=9E58qPRX5XY&ab_channel=Dr.MohamedKhairat
https://www.youtube.com/watch?v=8niqzJiMtWc&ab_channel=mayarkhaled
https://www.youtube.com/watch?v=Og5xAdC8EUI&ab_channel=TED-Ed
https://www.youtube.com/watch?v=Ze1P9Mq2CRk&ab_channel=AhmedMansourAlzohairy
https://www.youtube.com/watch?v=4cV_lc3Lxwg&ab_channel=pearlBiochemistery
https://www.youtube.com/watch?v=OnA2HJXMLnY&ab channel=EngineerPassion
https://www.youtube.com/watch?v=p3Hn4n58ccQ&ab_channel=KhalidYoussef
https://www.youtube.com/watch?v=7NflGKCCcCI&ab_channel=%D8%B4%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%AE%D9%84%D9%8A%D9%84
https://www.youtube.com/watch?v=iwq8Y_5t-kI&ab_channel=%D9%86%D8%AC%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85
https://www.youtube.com/watch?v=2cpjqTDp5p4&ab_channel=humanbodyworld%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AC%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86
https://www.youtube.com/watch?v=zq_vDjhOr-s&ab_channel=humanbodyworld%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AC%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86
https://www.youtube.com/watch?v=jtZBQ_mbGRE&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

DR. SUSANA YOUSEF

https://www.youtube.com/watch?v=2E46YOtDhuI&ab_channel=%D8%B4%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%AE%D9%84%D9%8A%D9%84
https://www.youtube.com/watch?v=lqV94iTsCHA&ab_channel=NucleusMedicalMedia
https://www.youtube.com/watch?v=9xqQ5z7zPqo&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic
https://www.youtube.com/watch?v=gl1pFaBbaPc&ab_channel=LearnLab%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AD%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%84
https://www.youtube.com/watch?v=LNsxgZBCnjk&ab_channel=%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D8%A7%D8%A9sciencelife
https://www.youtube.com/watch?v=8cwRgomipyk&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic
https://www.youtube.com/watch?v=E12e4ttewY4&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic
https://www.youtube.com/watch?v=UkGG_nY-6YU&ab_channel=%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%AC%D9%85%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A
https://www.youtube.com/watch?v=pInFA1NTsG0&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

قائمة المراجع

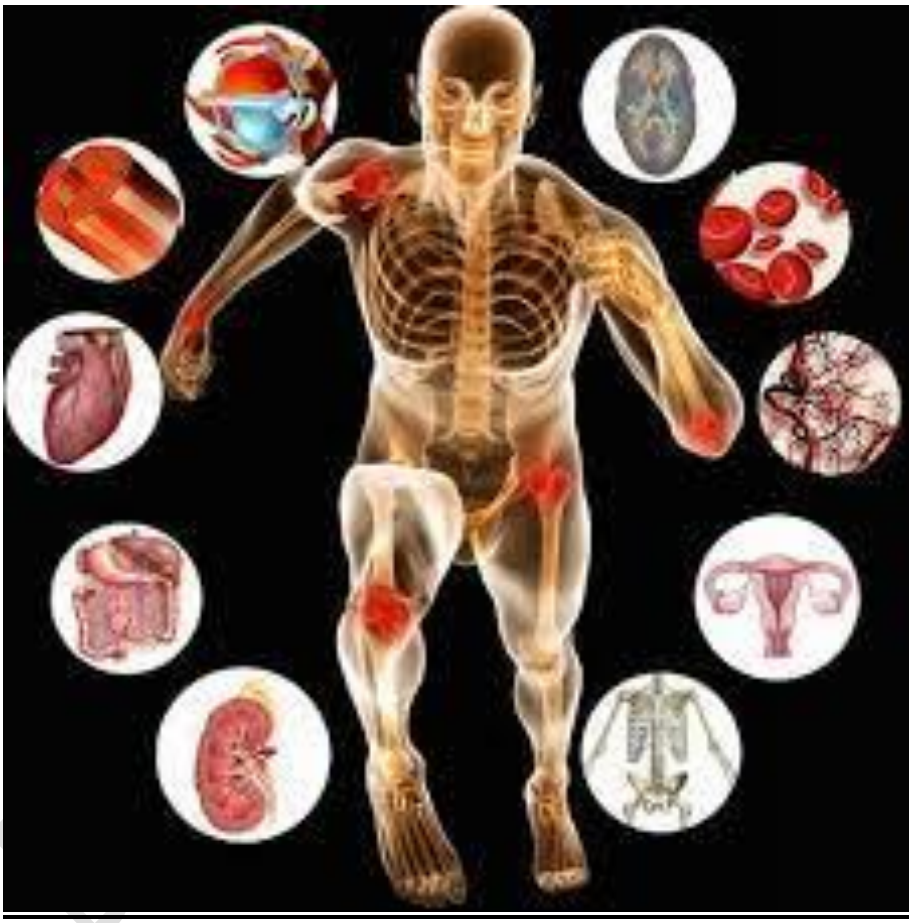
المراجع العربي..... 92

المراجع الأجنبية..... 93

DR LOBNA YOUSEF

الفصل الثاني

جزء الفسيولوجي



أجهزة الجسم و وظائفها الحيوية

جسم الإنسان : يتكون من أجهزة واعضاء كثيرة كل جزء منها يقوم بوظيفة أو عدة وظائف خاصة به وكل جزء منها يسمى عضوا.

العضو : جزء من جسم الكائن الحي يقوم بوظيفة واحدة أو عدة وظائف.

محتوى علم وظائف الأعضاء:

- ♣ مقدمة في علم وظائف الأعضاء.
- ♣ الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائي و التغذية.
- ♣ الجهاز الأخراجي.
- ♣ الجهاز التنفسي.
- ♣ الجهاز الدوري والدم والليمف .
- ♣ الجهاز التناسلي.
- ♣ الجهاز العصبي.
- ♣ جهاز الغدد الصماء والهرمونات

علم الفسيولوجي أو علم وظائف الأعضاء :

هو العلم الذي يدرس وظائف جميع أعضاء الجسم, وكيفية تنظيم هذه الوظائف, ومدي الارتباط الوظيفي بين كل عضو من اعضاء الجسم والأعضاء الأخرى, والعوامل التي تؤثر علي أداء اعضاء الجسم. (**الشكل 1**).

أهم العمليات الحياتية للإنسان:

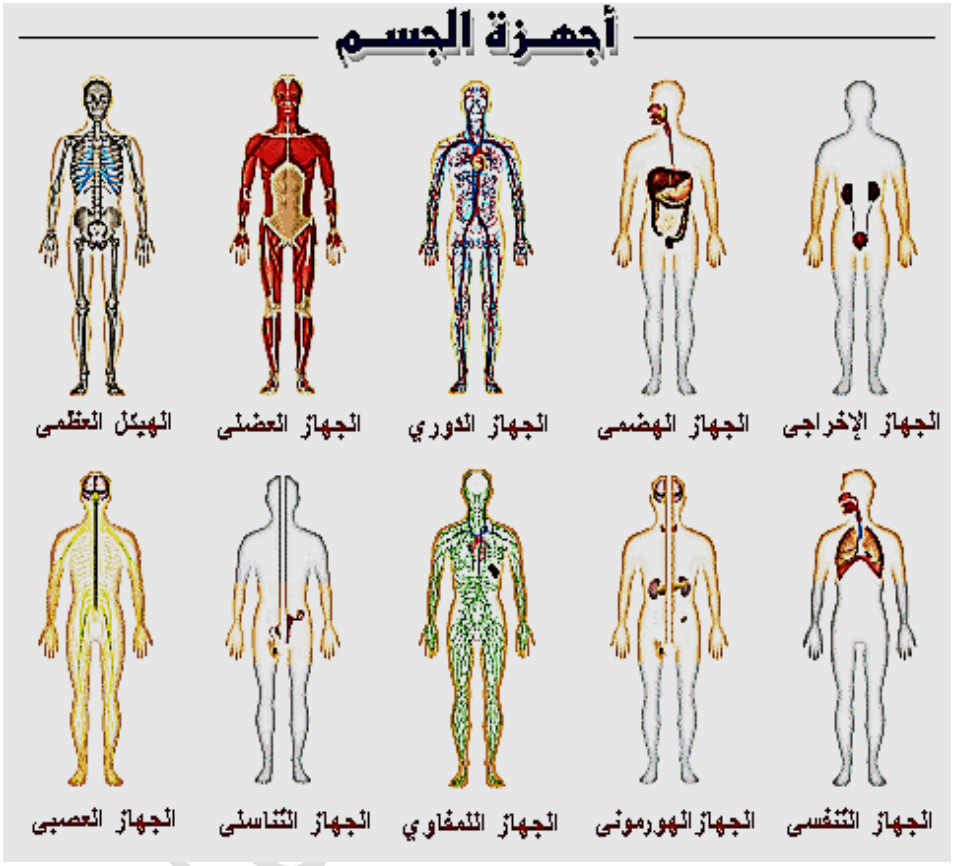
التمثيل الغذائي : ويشمل كل المراحل التي تبدأ من لحظة تناول الغذاء حتى لحظة التخلص من الفضلات, ويشمل تناول الغذاء – الهضم- الأمتصاص- التمثيل الغذائي.

النمو : ويبدأ من بداية تكوين الجنين وينتهي لأنتهاء الحياة.

الموصلية : القدرة على حمل تأثيرات التحفيز من جزء من خلية إلى أخرى.

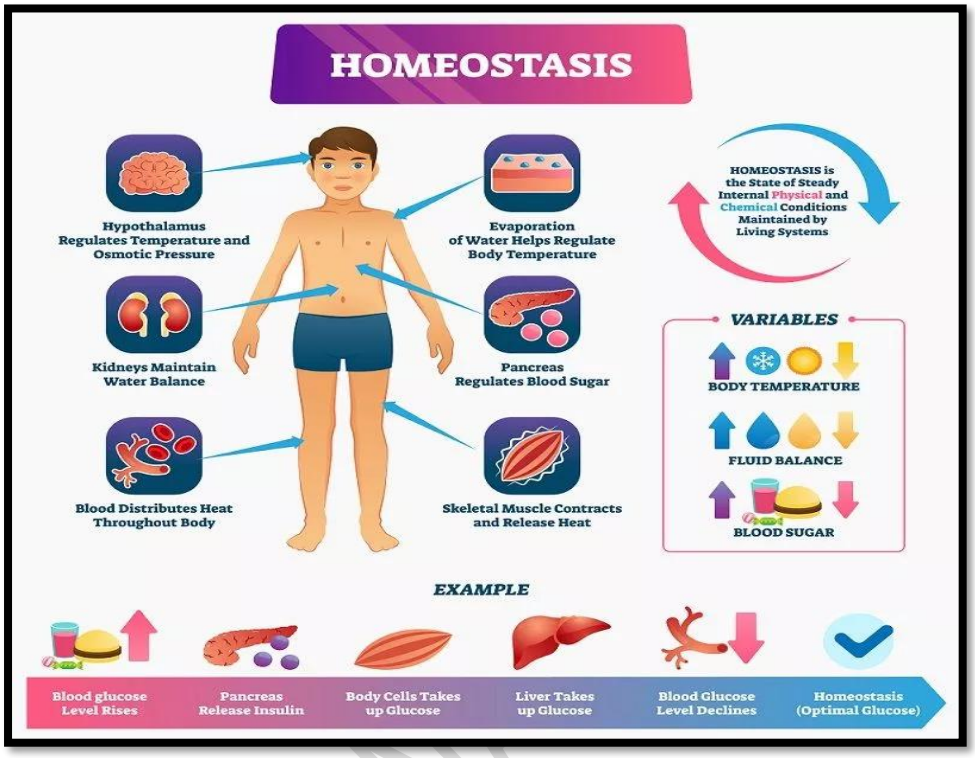
الانقباض: القدرة على الانقباض استجابة للمؤثر.

DR LOBNA YOUSEF



شكل 1 : أجهزة الجسم المختلفة

التوازن



شكل 2 : دور اجهزة الجسم المختلفة في الحفاظ علي توازن وظائفه

الجهاز العصبي:

تجمع المعلومات من البيئة الخارجية من خلال الإشارات الكهربائية للتحكم في الاستجابات السريعة للوظائف الأعلى مثل التركيز والذاكرة والإبداع.

الجهاز الهرموني:

يعمل عن طريق الهرمونات التي تفرز في الدم للتحكم في العمليات التي تتطلب مدة بدلاً من السرعة ، مثل النشاط الأيضي وتوازن الماء.

الجهاز الدوري:

ينقل المغذيات والأكسجين وثاني أكسيد الكربون والنفايات والهرمونات عبر الجسم.

الجهاز التنفسي:

DR.OBN

يحصل على الأكسجين ويزيل ثاني أكسيد الكربون في البيئة الخارجية ؛ يساعد على تنظيم الأس الهيدروجيني عن طريق تعديل معدل إزالة ثاني أكسيد الكربون المكون للحمض.

الجهاز البولي:

مهم في تنظيم حجم البول وتكوين الإلكتروليت ودرجة الحموضة في البيئة الداخلية ؛ يزيل النفايات والمياه الزائدة والملح والحمض والإلكتروليتات الأخرى من البلازما وإخراجها في البول.

الجهاز الهضمي:

يحصل على المغذيات والماء والإلكتروليتات من البيئة الخارجية وينقلها إلى البلازما ؛ يزيل بقايا الطعام غير المهضومة على البيئة الخارجية.

الجهاز العضلي:

يدعم ويحمي أجزاء الجسم ويسمح بحركات الجسم ، والحرارة الناتجة عن تقلص العضلات مهمة في تنظيم درجة الحرارة ، والكالسيوم المخزن في العظام.

الجهاز المناعي:

الدفاع ضد الجراثيم والفيروسات والخلايا السرطانية ؛ وإصلاح الأنسجة.

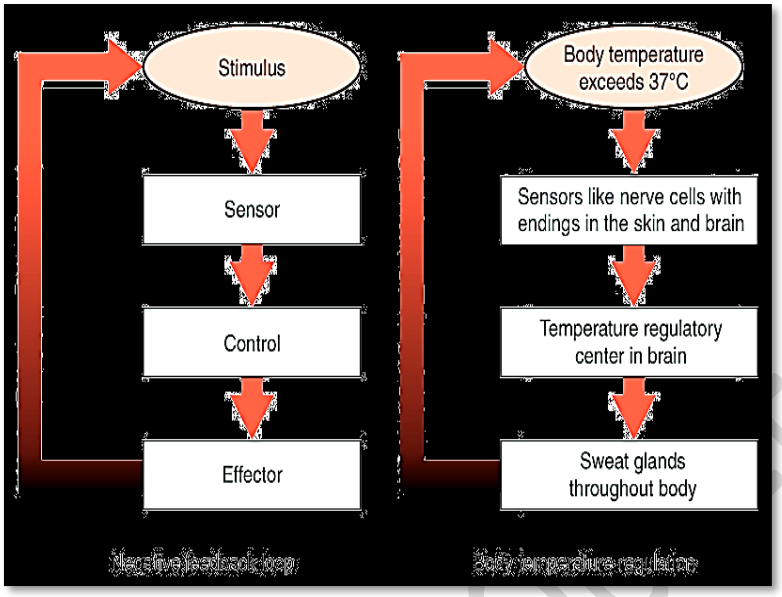
الجهاز الجلدي:

يحافظ على السوائل الداخلية والمواد الغريبة بالخارج بمثابة حاجز وقائي بين البيئة الخارجية وبقية الجسم ، وتنظيم درجة الحرارة , **شكل 3.**

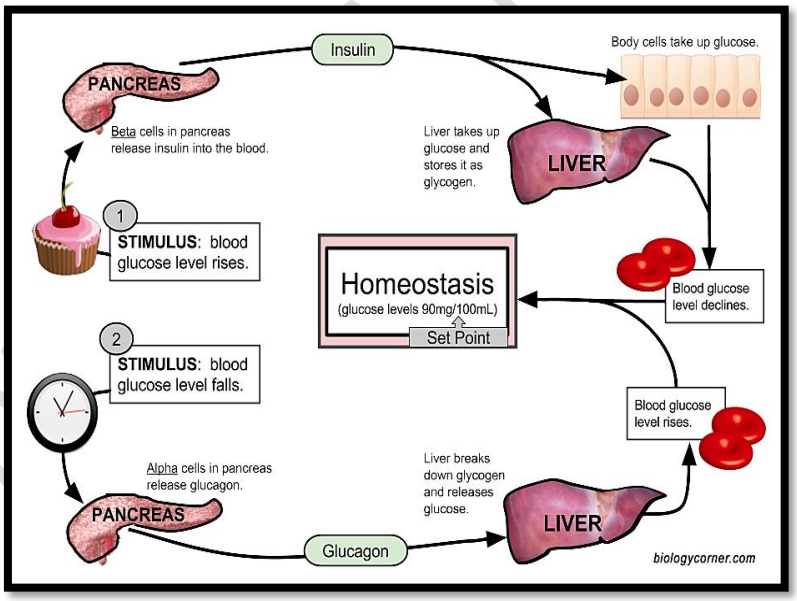
https://www.youtube.com/watch?v=_id8dbeaN-o&ab_channel=MedicosisPerfectionalis

https://www.youtube.com/watch?v=9E58qPRX5XY&ab_channel=Dr.MohamedKhairat

DR.LOBNA YOUSEF

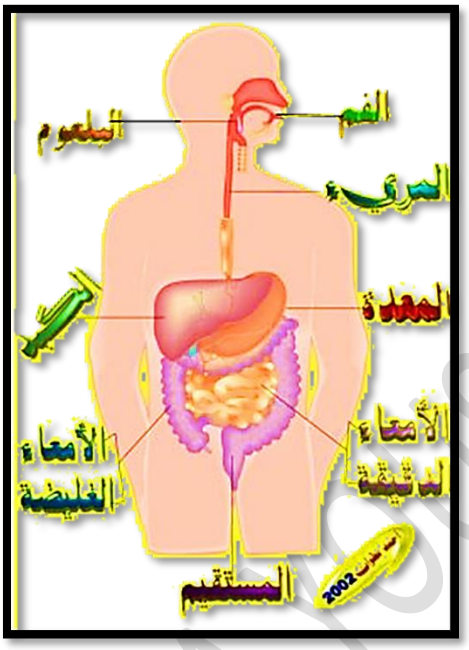


شكل 3 : عملية تنظيم درجة الحرارة



شكل 4 : أحد طرق الجسم لأسترجاع التوازن

الجهاز الهضمى



شكل 5 : الجهاز الهضمي للانسان

يتركب من القناة الهضمية وملحقاتها ويبلغ طول القناه الهضميه من 8-10 متر. تبدأ القناة الهضمية بالتجويف الفمى ثم البلعوم , المرىء, المعدة , الامعاء الرفيعة ثم الامعاء الغليظه وتنتهى بفتحه الشرج. اما ملحقات القناة الهضمية فهى عبارة عن الغدد اللعابيه ,الكبد والبنكرياس.

خلية جسم الإنسان لا تستطيع استغلال الطعام والتعامل معه بصورته الكاملة. فالمواد التي تمر عبر غشاء الخلية من وإلى الخلية تكون ذات حجم دقيق وصغير جدا. هذا يعني ان التعامل يكون مع وحدات البناء للمواد الغذائية التي نستوعبها من خلال غذائنا.

وظائف الجهاز الهضمى:

1- مضغ الطعام وتقطيعه بواسطة الأسنان ومساعدة اللسان الذي يعمل علي تحريك اللقمة وتقليبها وترطيب اللعاب لها لتسهيل عملية التقطيع والهرس.

DR.LOBNA YOUSEF

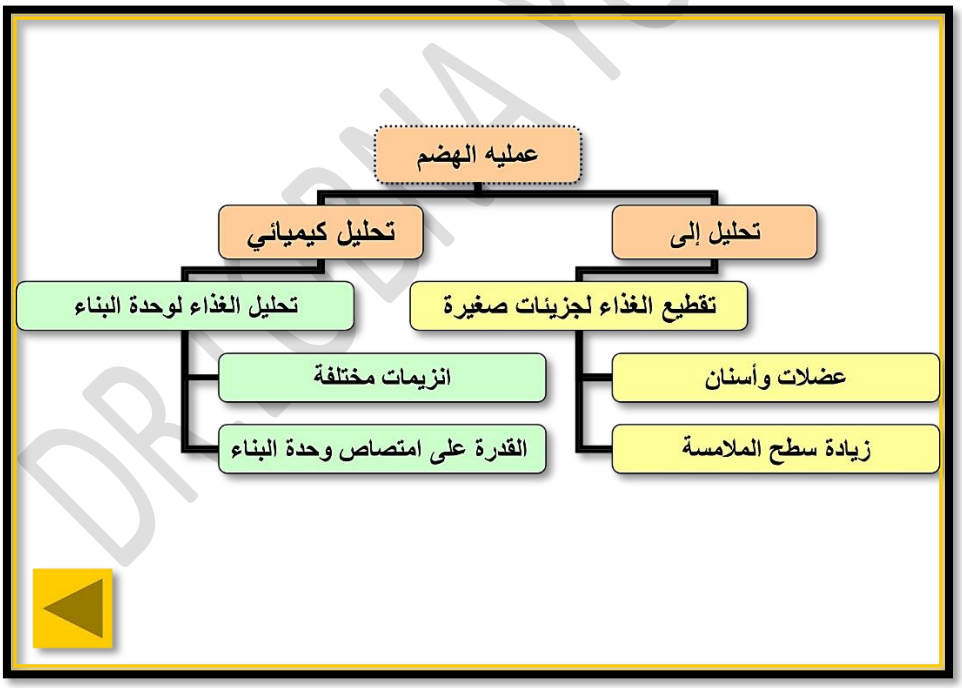
2- تحريك ومزج الطعام وذلك من اجل دفعه للأمام باتجاه الامعاء والشرج وكذلك من اجل تعريض جميع اجزاء الطعام الي انزيمات العصارات الهضمية.

3- هضم الطعام وذلك بتأثير العصارات الهضمية التي تحتوي علي انزيمات كثيرة متنوعة, كل منها يؤثرعلي نوع من المواد الغذائية.

4- امتصاص الطعام الذي يبدأ في الفم بالنسبة للسكريات الاحادية ولكن عملية الامتصاص الحقيقية تتم في الأمعاء الدقيقة بفضل الخملات الكثيرة والانثناءات علي السطح المخاطي للامعاء لتزيد من مساحة السطح المعرض للامتصاص.

الهضم :

مجموعة من العمليات الكيميائية و غير الكيميائية الهدف منها تحويل المواد الغذائية المعقدة الي مواد بسيطة يسهل امتصاصها و الاستفادة منها.



شكل 6 : طرق الهضم المختلفة

تشتمل عمليه الهضم على اربع عمليات:

DR. DINA YOUSEF

1- (عمليات ميكانيكيه) mechanical مضغ- بلع- الحركه الدوديه.
2- (عمليات افرازيه) secretory افراز الغدد الهاضمه للعصارات.
3- (عمليات كيميائيه) chemical تاثير الانزيمات وحمض(Hcl).
4- (عمليات ميكروبيولوجيه) microbiological فعل البكتيريا والسوطيات والهدبيات فى الامعاء الغليظه.

موقع الهضم Site of digestion

- داخل الخلية (الاوليات).
- خارج الخلية فى تجويف الجسم (الجوفمعويات).
- داخل قناة هضمية (المعدة و الامعاء) (الفقاريات ومنها الانسان).
- الجهاز الهضمى (القناة الهضمية وملحقاتها).

1-القناة الهضمية (الفم -البلعوم -المرىء -المعدة -الامعاء) (الرفيعة -الغليظة).

2-الملحقات (الغدد اللعابية -الكبد -البنكرياس).

مراحل الهضم:

1- **هضم ميكانيكي:** يتم خلال تفتيت وتمزيق المواد الغذائية المأخوذة من البيئة بواسطة الأسنان.
2- **هضم كيماوي:** يتم خلاله تبسيط جزيئات المواد الغذائية الكبيرة والمعقدة الي جزيئات أصغر وأبسط يسهل امتصاصها.

ويحدث الهضم في الأنسان علي ثلاث مراحل:

- هضم فمي.
- هضم معدي.
- هضم معوي.

الهضم الفمي:

يتم في تجويف الفم وذلك أثناء مضغ الطعام , حيث يتم تقطيع وطحنه الي قطع صغيرة بواسطة الأسنان, وخلطه باللعاب حيث يتم هضم المواد النشوية هضما جزئيا وبعد هضم الطعام جزئيا في الفم تمر البلعة الغذائية الي المعدة خلال البلعوم والمريء.

DR.LOBNA YOUSEF

الهضم المعدي:

عندما يصل الطعام للمعدة تفرزالمعدة العصارة المعدية وهذه العصارة عبارة عن سائل حمضي عديم اللون يحتوي علي 90% ماء والباقي مواد غير عضوية مثل حمض الهيدروكلوريك ومواد عضوية ومواد (انزيمات) مثل البيبسين وأنزيم اللاييز المعدي.

الهضم فى الفمBuccal digestion

تبدءعملية الهضم داخل الفم بتاثير اللعاب الذى يفرز بواسطة الغدد اللعابية وغدد صغيرة اخرى.

تعريف اللعاب : هو سائل عديم اللون عكر لزج وقلوى نوعا ما.

مكونات اللعاب : (ماء و مواد صلبة عضوية وغير عضوية).

وظائف اللعاب

- يعمل على ترطيب الطعام.
- يعمل على تنيف الفم والسنان.
- يذيب بعض المواد الغذائية الصلبة.
- يلعب دورمهم فى تنظيم التوازن المائى فى الجسم.
- يعمل كمنظم لدرجة تركيز الاس الهيدروجينى داخل الفم.
- يحتوى على انزيم الليسوزيم وهو مضاد للبكتريا.
- يحتوى على انزيم الاميليزالذى يساعد على هضم الكربوهيدرات.

شكل 7: الهضم الفموي

الهضم المعدى Gastric digestion

عند وصول الطعام للمعدة فانة ينبة الغشاء المخاطى المبطن للجزء البوابى لافراز هرمون الجاسترين الذى يقوم بدوره بتنبية المعدة بافراز العصارة المعدية.

العصارة المعدية : محلول مائى يحتوى علىHCL وانزيمى الببسين والليبيز وانزيم الرنين فى الثديات الرضع بدل الببسين.

وظائف العصارة المعدية:

أولا: حمض الهيدروكلوريك:

1- يجعل وسط الطعام حمضيا.
2- تحويل الببسينوجين من الحالة الغير نشطة الي البيبسين النشط.
3- يقتل كثيرا من الكائنات الضارة.
4- يساعد علي أمتصاص الكالسيوم والحديد.
5- يسبب افراز الهرمون المنشط للبنكرياس.

ثانيا: الأنزيمات:

ا- **أنزيم الببسين**: من الانزيمات الهاضمة للبروتين ويحولها الي بيبتونات.

ب- **أنزيم الليبيز المعدي**: من الأنزيمات الهاضمة للدهون وهوفعال في الأطفال الا ان تأثيره الفعلي في الكبار يبدأ بعد خروج الطعام من المعدة.

الهضم المعوى Intestinal digestion

يتم الهضم في الأمعاء نتيجة لأفراز الصفراء من الكبد والعصارة البنكرياسية من العصارة المعوية من الأمعاء.

أولا: العصارة الصفراوية:

شكلها: سائل قلوى لزج PH 8

مكان تكونها: تفرز من الخلايا الكبدية ثم تمر للقنيات الصفراويةثم يخزن فى الحويصلات الصفراوية.

تركيبها: تتركب من اصباغ الصفراء + املاح الصفراء.

وظائف العصارة الصفراوية:

1- تحويل الدهون الي مستحلب دهني.

DR.LOBNA YOUSEF

2- تنشيط أنزيم الليبيز.
3- تحويل الوسط في الأمعاء من حمضي الي قلوي.
4- تساعد علي امتصاص الدهون.
5- تساعد علي أمتصاص الفيتامينات التي تذوب في الدهون (فيتامين أ, د, ك, ه).
6- تساعد علي حركة الأمعاء.
7- تمنع التعفن في الأمعاء.

ثانيا: العصارة المعوية :

تحتوي هذه العصارة علي عدد من الأنزيمات الهاضمة التي تم عمل الأنزيمات السابقة في هضم الطعام وتحويله الي صورة يسهل امتصاصها مثل, تستكمل عملية الهضم فى الامعاء بتاثيركل من العصارة الصفراوية والبنكرياسية و المعوية ويتم افراز العصارات هذه بتاثيربعض الهرمونات والتى يطلقها الغشاء المخاطى المبطن للاثنى عشر.

هرمون الانتروجسترون: يعمل على وقف افراز المعدة للعصارة المعدية.

هرمون البنكريوزيمين: ينبه البنكرياس لافراز العصارة البنكرياسية.

هرمون السكرتين: يتسبب فى افرازالعصارة الصفراوية والسائل القلوى للبنكرياس.

هورمون الكوليسسيتوكينين: يسبب اخراج الصفراء من الحوصلة الصفراوية.

هورمونا الديوروكينين و الانتروكينين: ينبه غدد الامعاء لافراز العصارة المعوية.

العصارة البنكرياسية Pancreatic juice

شكلها: افرازمائى قلوى.

تركيبها: تتكون من 98% من ماء والباقى ايونات لمواد غير عضوية ومواد عضوية متمثلة فى الانزيمات.

انزيم الاميليز البنكرياسى : وهو يكمل عملية التحلل المائى للسكريات حيث يحول النشا الى مالتوز.

انزيما التربسين والكيموتربسين :

تربسينوجين(صورة خاملة) ⟵ انزيم الانتروكينيز ⟵ تربسين (نشط).

DR.LOBNA YOUSEF

الكيموتربسينوجين(خامل) ⟵ انزيم التربسين ⟵ كيموتربسين (نشط).

وظيفتهم: يعملان على تحلل البروتينات الى ثنائية الببتيد وعديدة الببتيد.

انزيم كاربوكسى ببتيديز :

البروتيوزات + الببتونات انزيم كاربوكسى ⟵ ببتيديز ثنائية الببتيد

انزيم الليبيز البنكرياسى:

دهون ⟵ انزيم الليبيز البنكرياسى ⟵ احماض دهنية + جلسرين

املاح الصفراء

العصارة المعوية Intestinal juice

عبارة عن سائل مائى (98%)تحتوى على الانزيمات التالية:

محللات ثنائية التسكر: وهى انزيمات تحلل الكربوهيدرات ثنائية التسكرالى سكريات احادي.

سكر المالتوز(شعير) ⟵ انزيم المالتيز ⟵ 2 جزىء جلوكوز(احادى)

سكرالسكروز(القصب) ⟵ انزيم السكريز ⟵ جلوكوز + فركتوز(احادى)

سكر اللاكتوز(اللبن) ⟵ انزيم اللاكتيز ⟵ جلوكوز + جالاكتوز(احادى)

انزيم الاربسين :وهو عبارة عن مجموعة من الانزيمات المحللة للبروتينات وتشمل انزيمات (انزيم كربوكسى ببتيديزوانزيم امينوببتيديز وانزيم داى ببتيديز).

المواد عديدة الببتيد وثنائية الببتيد ⟵ انزيم الاربسين ⟵ احماض امينية حرة.

انزيم الليبيز المعوى : وهو يحول الدهون الى احماض دهنية و جلسرين .

الهضم فى الامعاءالغليظة Digestion in large intestine

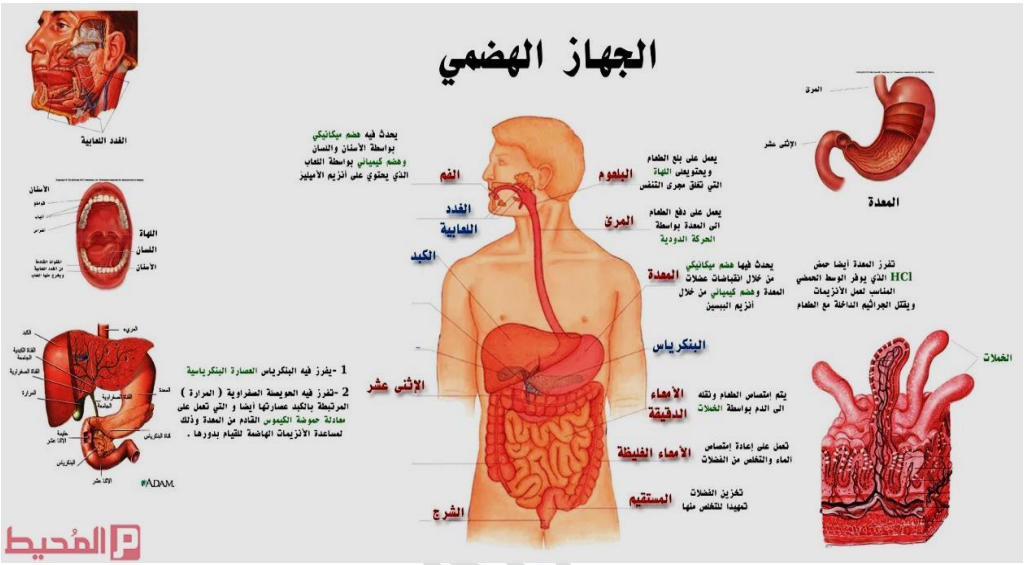
تزيد اهمية الامعاء الغليظة فى الحيوانات العشبيةحيث تتميز بطولها واهميتها فى هضم السليلوزبمساعدة البكتريا الموجودة فى تجويفها.

السليلوز ⟵ البكتريا ⟵ وحدات بسيطة

كربوهيدرات +النيتروجين العضوى ⟵ البكتريا ⟵ احماض امينية

DR.LOBNA YOUSEF

نهاية رحلة الغذاء فى القناة الهضمية يتبقى البراز و يتم اخراجة عن طريق فتحة الشرج.



شكل 8: الهضم المعدي والمعوي

https://www.youtube.com/watch?v=8niqzJiMtWc&ab_channel=mayarkhaled

https://www.youtube.com/watch?v=Og5xAdC8EUI&ab_channel=TED-Ed

الغذاء والتغذية

الهدف : معرفة العلاقة بين الغذاء، والتغذية والجسم الحي.

- التعرف على خصائص الغذاء ومكوناته.
- التعرف على الأمراض الغذائية.

التغذية هي دراسة تأثير الغذاء (الطعام) ومكوناته في الكائن الحي، بوصفها ضرورية للصحة والمحافظة على سلامة الأنسجة.

يتناول الإنسان طعامه للوفاء باحتياجات البقاء والنمو والنشاط العضلي والذهني، والتزود بالطاقة وبالعناصر الغذائية الضرورية لاستمرار قيام الجسم بوظائفه الحيوية.

من اجل ذلك لابد أن يكون الغذاء مستساغا، وخاليا من المواد الضارة بالصحة، وأن يكون متنوعاً، ومتوازنا من حيث تركيبه، واحتوائه على العناصر الغذائية .

العناصر الغذائية

تقدر العناصر الغذائية حوالي 50 عنصراً مقسمة الى 6 مجاميع هي:

- النشويات
- البروتينات
- الدهون
- الفيتامينات
- العناصر المعدنية
- الماء

النشويات

النشويات هي مجموعة من المركبات الكيميائية التي تتكون من الكربون والأوكسجين والهيدروجين. وظيفتها الأساسية توليد الطاقة الحرارية التي يحتاجها الجسم كوقود للقيام بنشاطه الحيوي، حيث أن الجرام الواحد من النشويات يعطي ما يعادل 4 سعرات حرارية.

من الأغذية النشوية : (الأرز،المكرونة، البطاطس والقمح)

البروتينات

هي مجموعة من الاحماض الأمينية الضرورية لعمليات النمو وصيانة الجسم، منها أحماض أساسية تؤخذ من الغذاء ولا يكونها الجسم .

تنقسم البروتينيات الي نوعين :

- **نباتي** (مثل البقوليات، و الحبوب).
- **حيواني** (مثل اللحوم بأنواعها والسمك و الحليب).

DR. IOANA YOUSEF

يحتوي البروتين الحيواني على جميع الأحماض الأمينية الأساسية على عكس البروتين النباتي الذي يفتقر إلى بعضها ، ما يستدعي خلط أكثر من نوع من الحبوب والبقوليات لرفع القيمة الغذائية و الحصول على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، وهذه الطريقة عادة ما يستخدمها النباتيون.

الدهون

هي المصدر المكثف للطاقة الحرارية، وتتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين وهي أعقد تركيباً من النشويات وكل جرام من الدهن يعطي 9 سعرات حرارية. تعد الدهون بيئة جيدة لبعض أنواع الفيتامينات التي يحتاجها الجسم، وتوجد في الزيوت النباتية بأنواعها و الشحم الحيواني.

شكل 9: أشكال الدهون المختلفة في حياة الأنسان

الفيتامينات

هي مركبات عضوية يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة وهي مهمة لعمليات الصيانة و النمو ومقاومة الأمراض وعمليات تمثيل الطاقة وقد قسمت إلى :

شكل 10: مصادر الفيتامينات المختلفة

الفيتامينات الذائبة في الدهون:

هي فيتامينات "أ,د,هـ,ك"التي تذوب في الزيوت والشحوم والمركبات العضوية،التي تتميز بقابلية الخزن في أنسجة الكبد بكميات كبيرة نسبياً،لذا فان الإفراط بها يتسبب بالتسمم ولا تظهر اعراض نقصها سريعا.

تشمل فيتامين ج و مجموعة فيتامين ب المركبة،التي لا تخزن في الجسم بمقادير كبيرة، وتتوزع في جميع خلايا الجسم، وأعراض نقصها تظهر سريعاً. تتواجد الفيتامينات بجميع أنواعها في الخضراوات و الفواكه واللحوم.

العناصر المعدنية:

هي مواد كيميائية يحتاجها الإنسان بكميات بسيطة، لكنها مهمة للقيام بالتفاعلات الكيميائية الحيوية والحفاظ على توازن الحامض القاعدي للجسم وتدخل في تركيب الأنسجة والعظام. تتواجد العناصر المعدنية في الخضراوات و الفواكه و الحليب. و تقسم إلى :

عناصر كبرى :

تتواجد بكميات كبيرة في تركيب الجسم مثل الكالسيوم و الفسفور و البوتاسيوم و الصوديوم.

عناصر صغرى:

DR.LOBNA YOUSSEF

تتواجد بكميات قليلة في الجسم مثل الحديد و اليود و الفلور.

الماء:

الماء من ضروريات الحياة حيث قال تعالى " وجعلنا من الماء كل شيء حي " لذلك لابد من الاهتمام بشرب الماء حوالي لترين في اليوم الواحد على الأقل خاصة في الأجواء الحارة. من الوظائف الهامة للماء أنه ضروري لإتمام جميع التفاعلات الكيميائية في الجسم ويعمل على نقل العناصر الغذائية في أثناء العمليات الحيوية في خلايا الجسم و المحافظة على شكلها.

العناصر الغذائية

تقسم الأطعمة إلى ثلاث مجموعات بحسب العناصر الغذائية التي تحتويها ووظائفها :

أطعمة الطاقة:

تمد الجسم بالطاقة اللازمة للنشاط والحيوية، مثل: الحبوب بأنواعها ومنتجاتها - السكريات - الدهون الحيوانية والنباتية.

أطعمة البناء:

تختص بالنمو وتجديد خلايا الجسم، وهي مصادر البروتين الحيواني والنباتي .

أطعمة الوقاية:

هي مصادر الفيتامينات والأملاح المعدنية كالخضراوات والفواكه والعصائر، وتكمن اهميتها في الوقاية من الأمراض وزيادة مقاومة الجسم لها.

النظام الغذائي

يرتكز أي نظام غذائي متوازن على ركيزتين أساسيتين هما:

1 -التنوع الغذائي

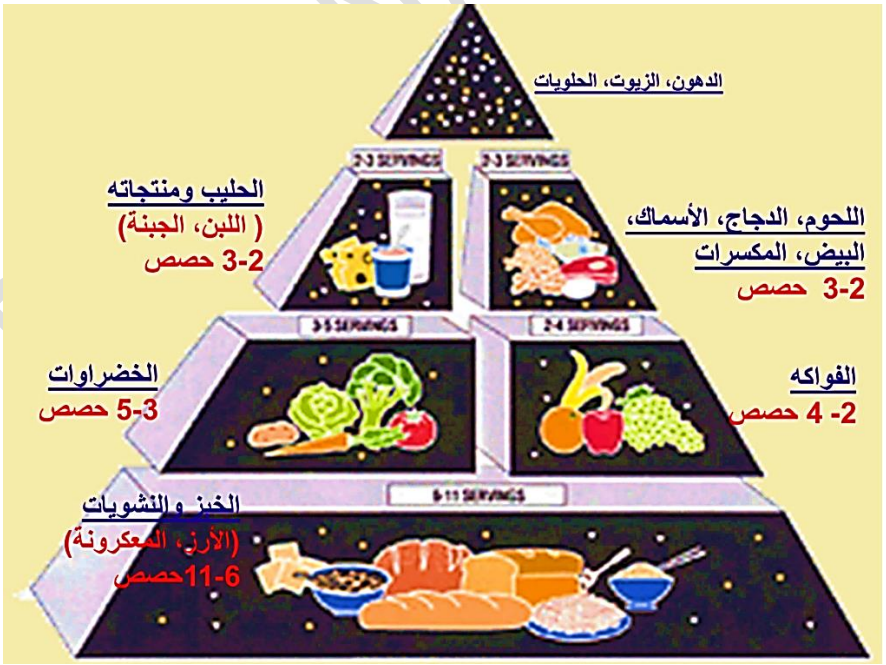
2- التوازن الغذائي

DR.LOBNA YOUSEF

شكل 11: التنوع والتوازن الغذائي

التنوع الغذائي

إحتواء الوجبة الواحدة قدر الإمكان على جميع العناصر الغذائية من الهرم الغذائي (مجموعة الحليب ومشتقاته، مجموعة اللحوم وبدائلها، مجموعة النشويات والسكريات، مجموعة الخضروات ،ومجموعة الفواكه).



شكل 12: هرم التنوع الغذائي

التوازن الغذائي

تناول الشخص وجباته الغذائية بالكميات التي يحتاج إليها جسمه بلا زيادة ولا نقصان، ويتم تقدير ذلك وفق:

- الطول.
- الوزن.
- العمر.
- المجهود المتمثل بالطاقة المبذولة .
- الحالة الصحية.
- العوامل الوراثية وغير ذلك من العوامل المعتبرة.

الغذاء الصحي

لا بد أن تجتمع بالغذاء الصحي عدة شروط، يتقدمها الاتي:

- اكتمال عناصره الغذائية بحسب السن والجنس والحالة الفسيولوجية.
- أن يكون متنوعا فاتحًا للشهية ومقبول الشكل.
- أن يكون خاليا من الملوثات الكيميائية أو البيولوجية .

الدورة الغذائية

1- تناول الطعام عن طريق الفم.
2- **الهضم** : يتم فيه تفكيك الطعام الى مكوناته من العناصر الغذائية تمهيداً لإمتصاصها.
3- **الإمتصاص** : نقل العناصر الغذائية المهضومة من القناة الهضمية الى الدورة الدموية.
4- نقل العناصر الغذائية في الدورة الدموية الى أماكن الإستفادة منها و الايض.
5- تزويد الجسم بالأكسجين اللازم.
6- عمليات الايض لإنتاج الطاقة وتكوين مركبات ضرورية للخلايا الجسم ، وتشمل عمليات:

*الهدم (Catabolism)

*البناء(anabolism)

7- إفراغ الفضلات .

DR.LOBNA YOUSEF

الأمراض الغذائية

- أمراض العدوى الغذائية .
- أمراض مزمنة مرتبطة بالتغذية.

أمراض العدوى الغذائية:

- كل مرض ينتقل للانسان عن طريق الطعام.
- يساعد الجهاز المناعي على مكافحة الامراض ،غير ان بعض الفئات لا تقوى اجهزتها على المقاومة.

الفئات الأكثر تعرضا للاصابة بأمراض العدوى الغذائية هي :

الأطفال: معدة الأطفال لا تفرز كميات كبيرة من الأحماض، ما يعني سهولة اصابتهم بأمراض العدوى الغذائية.

المرأة الحامل: يكون الجنين معرضا للخطر وذلك لان جهازه المناعي لم يتطور بعد.

كبار السن: ضعف التغذية الجيدة، نقص تناول الأغذية البروتينية، بالاضافة الى ضعف الدورة الدموية، قد يؤدي الى ضعف الجهاز المناعي عند المسنين.

امراض التغذية

- الأمراض القلب
- فرط ضغط الدم
- السكري
- السرطان (سرطان القولون وسرطان الثدي)
- السمنة

لتضمن لنفسك نظاماًغذائياً سليماً

- لا تتنازل عن الأغذية الطبيعية .
- لا تستخدم الأغذية المضاف إليها مواد حافظة أو ملونة (خاصة منتجات اللحوم) .
- لا تستخدم الزيت المقدوح عند تغير لونه .
- لا تبالغ في طهي الطعام أكثر من اللازم .
- لا تستخدم الزيوت أو السمن المهدرج عند طهي الطعام .

DR.LOBNA YOUSEF

- لا تتناول الشاي أثناء الأكل أو بعده مباشرة؛ لأن ذلك يقلل امتصاص الحديد، وهو ما يؤدي إلى الأنيميا .
- لا تتناول الأطعمة الغنية بالكوليسترول؛ حيث لا يحتاج الجسم أكثر من 300 ملجم كل يوم (تعد الزيوت النباتية خالية من الكوليسترول) .
- لا تزد من كمية السكريات المتداولة عن 50 جم سكر لكل يوم .
- لا تستخدم العبوات المصنعة من البلاستيك في تعبئة الأغذية، خاصة الدهنية قدر المستطاع .
- لا تستخدم ملح بيكربونات الصوديوم (ملح الطعام) كثيرا أثناء الطهي؛ لأن ذلك يساعد على زيادة فقد العناصر الغذائية الكثير من الأطعمة.
- احرص على تناول الطعام بعد الطهي مباشرة قدر الإمكان .
- احرص على الأكل عدة مرات بكميات صغيرة أفضل من مرات أقل وبكمية أكبر .
- احرص على حفظ الغذاء في أوانٍ مغطاة ومبردة على درجة أقل من 10م .
- احرص على تناول الألياف الغذائية والأغذية الغنية بالفيتامينات والأملاح والكالسيوم منذ الصغر لتجنب هشاشة العظام .
- احرص على التأكد من تاريخ الصلاحية خاصة الأغذية المعبأة والمغلفة، وكذلك تناول الأطعمة الطازجة أفضل من المعلبة أو المحفوظة.
- احرص علي ري عطشك بالماء دائما أفضل من أي مشروبات أخرى، خاصة المياه الغازية .
- احرص على تناول خبز الردة أفضل من الخبز الأبيض؛ لأنه أغنى بالفيتامينات والأملاح والألياف الغذائية .
- احرص على تناول الأغذية الغنية بالفيتامينات والأملاح .
- احرص على تناول الحبوب والبقول معا في وجبة واحدة؛ لأن ذلك يؤدي إلي رفع القيمة الغذائية للبروتين .
- احرص على مزاولة الرياضة أو المشي لمدة 30-60 دقيقة في اليوم.

عمليات الايض Metabolism

تعريفها :هى كافة العمليات الكيميائية التى تتم داخل الخلية من عمليات بناء وهدم.

عمليات ايض الكربوهيدرات تتمثل فى العمليات الاتية:

- جزء منها يظل فى الدم ويسمى سكر الدم.

DR.LOBNA YOUSEF

- يتحول جزء منها فى الكبد الى جليكوجين (نشا الحيوانى).
- يتحول جزء اخر منها فى العضلات الى جليكوجين ويخزن فيها .
- يتحول جزء اخر منها الى دهون تخزن فى الانسجة الدهنية.
- يتاكسد جزء منها لتحرير الطاقة.
- يطرد الجلوكوز الزائد الى الخارج مع البول وهذا لا يكون الا فى الحالات المرضيه.

شكل 13: عملية الأيض

1- سكر الدم Blood Sugar

يمثل ناتج موازنة بين كمية السكر التى اخذت مع الغذاء و امتصت وكمية جليكوجين الكبد وجليكوجين العضلات و السكر الذى تحول لدهون والسكر الذى تاكسد والذى طرد للخارج. ويرتفع بعد تناول الغذاء وبعد مضى فترة زمنية يرجع معدلة للنسبة الطبيعية 80-120 ملجم/100سم^{3}من الدم.

2-جليكوجين الكبد Liver Glycogen

معظم السكريات الاحادية تتحول فى الكبد لجلكوز وتحدث فى الكبد عمليتان هامتان **Glycogenesis** : تحويل الجلوكوز الى جليكوجين.

Glycogenolysis : تكسير الجليكوجين و تحويله الى جلكوز.

الكبد ينظم سكر الدم وذلك عن طريق 1- تحديد كمية الجلوكوز التى تخزن فى الكبد على شكل جليكوجين. 2- تحديد كمية الجلكوز التى ستصل للدم.

كيفية تكون جليكوجين الكبد:

DR.LOBNA YOUSEF

1- يتكون جليكوجين الكبد بمساعدة بعض الانزيمات وهو انزيم الفوسفاتيز من الجلوكوز فى الدم كالاتى

جلوكوز ←———— ATP + جلوكوز-6-فوسفات

جلوكوز -6-فوسفات ←———— جلوكوز 1-فوسفات

جلوكوز -1-فوسفات ←———— جليكوجين + فوسفات

يتكسر الجليكوجين ويتحول الى جلوكوز بنفس الخطوات لكن فى الاتجاة العكسى.

2- يتكون جليكوجين الكبد من حامض اللكتيك الناتج من نشاط العضلات حيث يحمل للكبد عن طريق الدم و يتحول هناك الى جليكوجين.

دورة كورى: وهى تضم سكرالدم وتحويلة جليكوجين فى الكبد والعكس وكذلك تحويل حمض اللكتيك فى العضلات وتحويلة الى جليكوجين الكبد

3- يتكون جليكوجين الكبد من البروتينات glycogenogenesis.

3- جليكوجين العضلات Muscle Glycogen

يستخدم جليكوجين العضلات كمصدر للطاقة فقط وتستفيد منة العضلات فقط, لايتحول جليكوجين العضلات الى جلوكوز لعدم وجود انزيم الفوسفاتيز و يضاف الجلوكوز الناتج الى سكر الدم. يتكسر جليكوجين العضلات ويتحول لحامض اللكتيك الذى يحملة الدم الى الكبد وهناك يتحول الى جليكوجين.-

4- تحويل الجلوكوز الى دهن : يتحول الجلوكوز الى دهن وتخزن فى النسيج الدهنى وذلك عندما يصل الجليكوجين الناتج من تحول الجلوكوز فى الكبد لاقصى حد يبدأ الجلوكوز الزائد فى التحول لدهن.

5- -اكسدة الجلوكوز:

يتاكسد الجلوكوز داخل الخلية لتحرير طاقة تخزن فى جزىءال ATP

جلوكوز + 2ADP + 2Po4 ←—— 2 بيروفيك اسيد +2H+ 2 ATP

بيروفيك اسيد +مرافق الانزيمى أ ←———— استيل مرافق الانزيمى أ+ 2H

تلى هذه الخطوة سلسلة من التفاعلات تسمى دورة حامض الستريك او دورة كريبس والناتج النهائى ثانى اكسيد الكربون والماء مع تحرير كم كبير من الطاقة.

DR.LOBNA YOUSEF

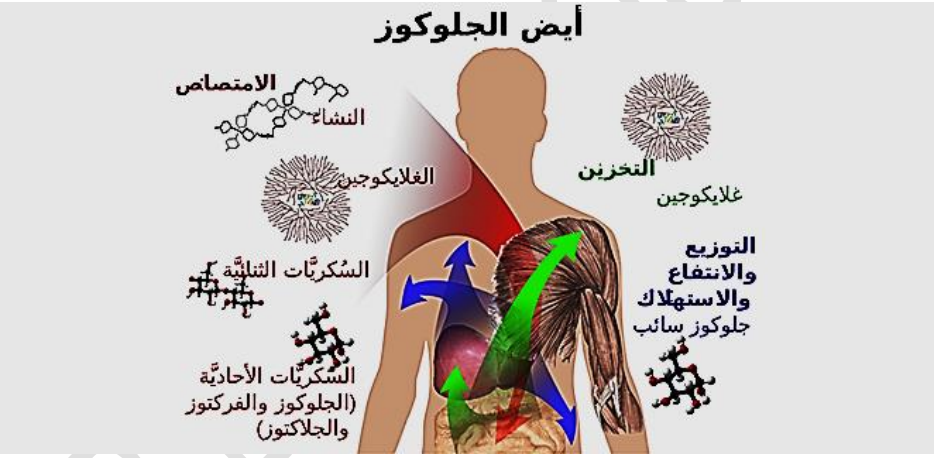
الطاقة الناتجة من تكسير الجلكوز تكون كالتالى:

جزىءATP عندما يتحول الى جزىءADPفانه يحرر طاقة قدرها 10 كيلوسعر

اذا380 كيلو سعر حرارى تتحررعند تحويل 38 جزىء منATP الى 38 جزىء ADPوهى تمثل 55% من الطاقة الكامنة فى جزىء الجلوكوز الذى يحتوى على686 كيلو سعر حرارى. باقى الطاقة الكامنة فى جزىء الجلوكوز تتحرر فى شكل حرارة.

6-اخراج الكربوهيدرات

فى الاحوال الطبيعية لا يطرد الجلوكوز خارج الجسم و لكن فى الاحوال المرضية التى يزيد فيها سكر الدم عن 160ملجم لكل100سم³ من الدم يبدأ يظهر فى البول (البول السكرى) .



شكل 14: أيض الجلوكوز

عمليات ايض البروتينات

تتمثل فى العمليات الاتية:

1- تتاكسد فى الكبد لتحرير الطاقة
2- تاخذها الخلايا من الدم لتكون منها بروتينات
3- يستفاد منها لتكوين مركبت نيتروجينية غير بروتينية
4- يتحول بعضها الى كربوهيدرات
5- يتحول بعضها الى دهون

6- تطرد للخارج
7- تخزن

1-اكسدة الاحماض الامينية

تتكسر الاحماض الامينية فى الكبد وكذلك فى الكليتين تسمى(عملية نزع الامين).

الحامض الأمينى ينشطر ← - 2H حامض إمينى

حامض إمينى ← + H2O حامض عضوى + امونيا

حامض عضوى ← + O ثانى اكسيد الكربون + ماء

وتحرر الطاقة وتتحول الامونيا الى بولينا فى الكبد وتطرد الى الدم ثم تحمل الى الكليتين لتخرج مع البول.

2-بناء البروتينات:

تتحد الاحماض الامينية لتكون بروتينات مماثلة لبروتينات الجسم اولا لتعويض ما استهلك, ثانيا لتكوين خلايا جديدة تحتاج لها عملية النمو, تصرف الخلية كمية طاقة هائلة لبناء الروابط الببتيدية لتكون جزىء من الاحماض الامينية والتى تدخل فى تكوين البروتينات المماثلة لبروتينات الخلية واللازمة ايضا لتكوين الانزيمات وبعض الهرمونات.

3-تكوين مواد نيتروجينية غير بروتينية:

تدخل الاحماض الامينية في تركيب العديد من المواد النيتروجينية غير بروتينية مثل الكرياتين والكرياتينين والبيورينات و البريميدينات.

الكرياتين يوجد فى العضلات و يتحد مع جزىء فوسفات ليكون فوسفات الكرياتين ويعتبر مخزن للطاقة مثل ال. ATP

4- تحول الاحماض الامينية الى دهون:

يمكن للبروتينات ان تتحول لدهون حيث ان البروتينات الزائدة هى التى تتحول لدهون تتم عملية التحول بنزع مجموعة امين من الحمض الامينى

احماض أمينية ← - مجموعة امين حامض عضوى + امونيا

حامض عضوى ← اكسدة جزئية حامض دهنى + جلسرين ← دهون

DR.LOBNA YOUSEF

5- اخراج الاحماض الامينية:

تخرج الاحماض الامينية عن طريق الكليتين فى البول وتزيد نسبة الاحماض الامينية فى البول حسب نسبة احتواء الغذاء على بروتينات.

يتم اخراج الاحماض الامينيه فى البول وذلك تجنبا لزيادة نسبتها فى الدم وتظل نسبتها دئما عند حد معين.

6 -خزن الاحماض الامينية :

بعد امتصاص البروتينات تتجة الاحماض الامينية الى كبد عن طريق الدم وتجرى لهذة الاحماض عمليات كثيرة داخل الكبد لذلك نجد الدم الذى يترك الكبد بة نسبة قليلة من الاحماض الامينية مما يؤكد ان الكبد احد الاماكن التى تخزن بها الاحماض الامينية وكذلك العضلات لها القدرة على تخزين البروتينات.

7- تحول الاحماض الامينيه الى كربوهيدرات:

من 50% الى60% من البروتينات التى يحصل عليها الجسم من الغذاء تتجه الى الكبد عن طريق الدم وتتحول الى كربوهيدرات وهى الاحماض الامينيه التى تحتوى على اقل من 6ذرات كربون.

عمليات ايض الدهون:

- تمتص الدهون على هيئة احماض دهنية وجلسرين وهى تسلك مسلكين.
- تخزن على هيئة دهون متعادلة ثلاثية الجلسرول فى النسيج الضام الدهنى.
- تتأكسد محررة كمية هائلة من الطاقة اكثربكثير من الكربوهيدرات.

تاكسد الاحماض الدهنية :

تتم اكسدتها فى الكبد والعضلات بطريقة خاصة تسمى اكسدة بيتا لتكون استيل مرافق الانزيم أ الذى يلعب دور مهم فى دورة كريبس حيث تكتمل اكسدتة لحامض الستريك الى ثانى اكسيد الكربون و ماء محررا الطاقة.

الاجسام الكيتونيه:

يكون الكبد كميات قليلة من الاجسام الكيتونية مثل(خلات الخليك وبيتا هيدروكسى بيوتيرات والاسيتون) ناتج عن اكسدة الدهون ولكن الكبد غير قادر على استخدام هذة المواد لذلك يمررها للدم. يفقد جزء منها فى البول , الجزء الاخر تمتصه الانسجة

DR.LOBNA YOUSEF

غير الكبدية يتم تحويلها الى اسيتو استيل مرافق الانزيم أ والذى يتحول بدورة الى استيل مرافق الانزيم أ.

ترتفع احيانا الاجسام الكيتونية فى الدم وهى حالة تسمى(كيتونيما) واذا ارتفعت فى البول تسمى (كيتونيوريا)اما اذا كانت الانسجة غير الكبدية لا تستطيع استيعاب الاجسام الكيتونية سمى هذ الحالة (كيتوزس).

الجلسرين

يمتص ويتحول فى الكبد فقط الى جلوكوز او جليكوجين بمساعدة انزيم جلسروكينيز وهو يوجد فى الكبد فقط.

الامتصاص Absorption

تعريفه : هو عملية انتقال المواد الناتجة من هضم الغذاء من تجويف القناة الهضمية عبرالخلايا الطلائية المبطنة للتجويف الى الدم او اللمف.

موقع الامتصاص :

يتم الامتصاص فى المعدة و الامعاء.

1-**المعدة** : يحدث الامتصاص فيها بدرجة محدود جدا.

امثلة للمواد التى تمتص فى المعدة

- الماء حيث يمر بحرية خلال الغشاء المبطن للمعدة.
- المواد المذيبة للدهون مثل الكحولات تمتص بسرعة.

2- **الامعاء** : تعتبر الامعاء المركز الرئيسى للامتصاص وبلغت كفاءتها درجة عالية.

الاسباب التى جعلت الامعاء ذات كفاءة عالية فى عملية الامتصاص هى:

الخملات : وجود الخملات باحجام واشكال مختلفة.

اولا: يزيد من مساحة السطح المهيأ للامتصاص.

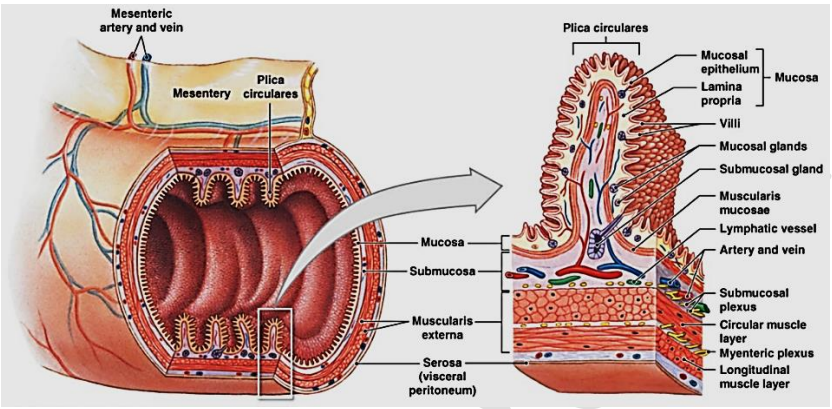
ثانيا: تقوم بحركات قوية تساعد على تحريك المواد الغذائية القريب من الغشاء المخاطى للامعاء مما يسهل عملية الامتصاص.

تركيب الخملة: 1-نسيج ضام شبكى مغطى بطبقة من نسيج طلائى عمودى.

DR LOBNA YOUSEF

2-خلايا كأسية موجوة بين خلايا النسيج الطلائى العمودى تفرز مخاط.
3- وعاء لمفى كبير وسط الخملة يسمى بالوعاء اللبنى.
4 - شبكة من الشعيرات الدموية.
5 - الياف عضلية غير مخططة حول الوعاء اللبنى .

Histological Structure of the Digestive (GI) Tract



شكل 15: التركيب التشريحي الدقيق للقناة الهضمية وتركيب الخملات

الخملات الدقيقة : وجدت على السطح الخارجى لخلايا النسيج الطلائى العمودى الذى يغطى الخملة وتسمى بالحافة المخططة.

وظيفتها: 1- تعمل على زيادة سطح الامتصاص بدرجة كبيرة .

2- تحتوى على الانزيمات التى تساعد الخطوات الاخيرة من عمليات هضم الكربوهيدرات و البروتينات.

3-الامعاءالغليظة : يحدث فيها الامتصاص بدرجة محدودة جدا ومع ذلك يتم فيها تنظيم خروج الماء حيث يقوم القولون بامتصاص حوالى350 سم^3 من الماء كما يمتص الصوديوم.

طريق الامتصاص Route of absorption

هناك طريقين تتبعهما المواد المهضومة حتى تصل للدور الدموية: طريق الدم - طريق اللمف.

1 -طريق الدم:

DR.LOBNA

تتجمع الشعيرات الدموية الموجودة اسفل الغشاء المخاطى للامعاء اسفل النسيج الطلائى العمودى الذى يغطى الخملات تكون الاوردة المساريقية تجرى فى المساريقا تصب فى الوريد البابى الكبدى يتفرع لشعيرات فى الكبد, تتجمع الشعيرات لتصب فى الوريد الكبدى الذى يخرج من الكبد ويصب فى الوريد الاجوف السفلى الذى يصب بدورة فى القلب.

المواد المهضومة التى تتبع هذا الطريق هى: السكريات الاحادية- الاحماض الامينية- الماء الاملاح وبعض الفيتامينات.

2- طريق اللمف :

الاوعية المفية الدقيقة (تحت الغشاء المخاطى) ← اوعية لمفية كبيرة (الطبقة تحت المخاطية) ← الاوعية اللمفية المساريقية ← الكيس اللمفى الكبير(التجويف البطنى) ← القناة الصدرية ← يصب فى الجهاز الوريدى.

الاوعية اللبنيةالمركزيه (وسط الخملة)

المواد المهضومة التى تتبع هذا الطريق هى: المواد الناتجة من هضم الدهون.

الية الامتصاص :هناك ثلاثة نظريات لتفسير حدوث عملية الامتصاص(الانتقال السلبى – الانتقال الايجابى – الانتقال السلبى و الايجابى).

1-**نظرية الانتقال السلبى :** يتم الامتصاص بواسطة الانتشار و الازموزية اى تجرى عملية الامتصاص متمشية مع فرق التركيز, المواد الممتصة تنتقل من تركيز اعلى(تجويف الامعاء) الي تركيز اقل (خلايا الغشاءالمبطن للامعاء).

سميت هذة العملية بالسلبية حيث انها :

- لا تحتاج الى طاقة من قبل الخلايا.
- لا تظهر نشاط خاص للخلايا بمعنى ان الخلايا لاتسمح لبعض المواد بالمرور دون الاخرى او تسمح بانتقال مواد اسرع من مواد أخرى.

2- نظرية الانتقال الايجابى : تنتقل فيها المواد الممتصة مثل(الجلوكوز- الاحماض الامينيه- الاملاح) من تجويف الامعاء عبر خلايا الغشاء المبطن للامعاء والتى

DR.LOBNA YOUSEF

تظهرنشاط خاص حيث تسمح بمرور مواد اسرع من مواد اخرى الى الدم بعكس فرق التركيز حيث تنتقل المواد الممتصة من تركيز اقل ⟵ تركيز اعلى.
يحتاج امتصاص المواد بهذة الالية الى صرف طاقة من قبل الخلايا.

3- نظرية النقل الايجابى و النقل السلبى:

بحيث تمتص بعض المواد بالانتشار حيث لا تحتاج الى طاقة بينما البعض الاخر يمتص بالنقل الايجابى حيث يحتاج الى نشاط خاص من قبل خلايا الامعاء هذة مثل (السكريات الاحاديه- الاحماض الامينيه- الاملاح المعدنيه).

امتصاص الكربوهيدرات:

تمتص معظم السكريات الاحادية بواسطة النقل الايجابى.

الاسباب التى تؤيد هذا الرأى هى:

- سكرالجلاكتوز يمتص اسرع من الجلكوز.
- السكريات السداسية (الهكسوزات) تمتص اسرع من السكريات الخماسية (البنتوزات).
- وجود جزىء الفوسفات الغير عضوى(فسفرة الجلكوز) يزيد من سرعة امتصاص الجلكوز.
- وجود جزىء الفلوريزين يقلل من سرعة امتصاص الجلكوز

تعريف فسفرة الجلكوز: ارتباط الجلكوز بجزىء فوسفات عند طرف الخلية مكونة فوسفات الجلكوز ثم يتحرك داخل الخلية وعند الطرف الاخر يتحرر الجلوكوز وينتقل الى الدم ويرجع جزىء الفوسفات ليرتبط بجزىء جلوكوز اخر.

امتصاص البروتينات:

تمتص معظم الاحماض الامينية الناتجة عن هضم البروتينات بواسطة عملية نقل ايجابى.

الاسباب التى تؤيد هذا الرأى هى:

- استهلاك الامعاء للاكسجن اثناء عملية امتصاص الاحماض الامينية يزيد حيث ان هذا الاكسجين لازم لتحرير الطاقة.

DR.IOBNA YOUSEF

- وجد ان معدل امتصاص الاحماض الامينية يقل عند منع الاكسجين عن خلايا الغشاء المخاطى للامعاء.
- سرعة امتصاص الاحماض الاميني تختلف من حمض لاخر.

امتصاص الدهون:

تمتص الاحماض الدهنية والجلسرين والجلسريدات الناتجة عن هضم الدهون وتدخل الخملات الدقيقة بواسط الانتشار.

اثبتت الابحاث ان الاحماض الدهنية والجلسرين ليس فقط هم نواتج هضم الدهون بل هناك خليط من الجلسريدات الثلاثية والثنائية والاحادية,كل هذة النواتج قابلة للامتصاص بسهولة فيما عدا الاحماض الدهنية فانها لاتذوب فى الماء وغيرقابلة للامتصاص.

امتصاص الاحماض الدهنية:

- تتحد الاحماض الدهنية مع املاح الصفراء وتكون مركب قابل للذوبان فى الماء وبالتالى يسهل امتصاصه.(hydrotrophic effect)
- يتكسر هذا المركب داخل الخلية محرر الاحماض الدهنية و املاح الصفراء التى تعود مرة اخرى الى الدم .
- تتحد الاحماض الدهنية مع الجلسرين داخل خلايا الامعاء مكونة جزىء جلسريدات ثلاثية ويسمى الدهن المتعادل.

انوع الدهون:

1- دهون تحتوى على احماض دهنية بها اكثر من12 ذرة كربون يدخل هذا النوع الى الاوعية اللمفية للخملات ويكون على شكل قطرات صغيرة تسمى (الكايلوميكرون) كل جزء منه يتكون من:

جلسريد ثلاثى
كوليسترول ← يغلفوا بطبقة بروتين ← كايلوميكرون
ليبيد مفسفر

DR.LOBNA YOUSEF

- تحمل الكايلوميكرونات فى اللمف ومنها الى القناة الصدرية ثم فى الجهاز الوريدى وهذا النوع من الدهون يظهر فى الدم بعد تناول وجبه غذاء غنية بالدهون.

2- دهون تحتوى على احماض دهنية بها اقل من12 ذرة كربون يدخل هذا النوع الى الاوعية الدموية للخملات ومنها الى الكبد والذى يخلص الدم من الدهون عن طريق الدورة الكبدية البابيه حيث تتم عمليات الايض الخاصة بالدهون فى الكبد.

امتصاص الفيتامينات:

- الفيتامينات التى تذوب فى الماء قابلة للامتصاص بسهولة.
- الفيتامينات التى تذوب فى الدهون مثل (أ,د,ه ,ك) لذلك اذا حدث خلل فى امتصاص الدهون اونقص فى املاح الصفراء ادى الى قلة امتصاص الفيتامينات.
- امتصاص فيتامين ب12 يختلف لان جزيئه كبير ولكى يمتص فانه يرتبط بمادة بروتينية مخاطية (العامل الداخلى) ويكون قابل للامتصاص.

فيتامين ب12 + العامل الداخلى ⟵ الكالسيوم ⟵ مركب قابل للامتصاص

امتصاص الماء:

يمتص الماء فى المعدة ولكن الجزء الاكبر يمتص فى الامعاء الدقيقة حوالى 6 لترات يوميا , القولون ايضا قادرعلى امتصاص الماء.

يتحرك جزىء الماء بسهولة من والى الخلية سواء فى المعدة او فى الامعاء ولكن من المحتمل ان حركة جزيئات الماء تتبع فرق الضغط الاسموزى وذلك عندما تمتص الامعاء الاملاح الذائبة فيحدث فرق فى الضغط الاسموزى نجد الماء يتحرك الى داخل الخلايا اما اذا قلت نسب الماء فى الطعام فى تجويف الامعاء نجد الماء يتحرك ناحية التجويف.

امتصاص الاملاح المعدنية:

تمتص الاملاح بسهولة بواسطة الانتشاراذا كان فرق التركيز ملائم ولكن معظمها يمتص عن طريق النقل الايجابى ولكن امتصاص بعض الاملاح يعتمد على وجود مواد اخرى.

DR LOBNA YOUSEF

مثال: - املاح الكالسيوم و الفوسفات يعتمد امتصاصها على وجود فيتامين د.

- الحديد عملية امتصاصه تنظمها الامعاء بحيث يتماشى مع حاجة الجسم ولكن غير معروف حتى الان كيف تقوم الامعاء بهذ العملية.

https://www.youtube.com/watch?v=Ze1P9Mq2CRk&ab_channel=AhmedMansourAlzohairy

https://www.youtube.com/watch?v=4cV_Ic3Lxwg&ab_channel=pearlBiochemistery

الأخراج في الأنسان

ما أهمية الأخراج؟

تقوم خلايا الجسم بالحصول على الطاقة من الغذاء الممتص فى وجود الاكسجين وينتج عن ذلك غاز ثانى اكسيد الكربون,بخارالماء وتقوم خلايا الجسم بتكسيرالبروتينات التى تستخدمها فى النمو وينتج عنها الفضلات النتروجينية,كما تنتج بعض الاملاح الزائدة عن حاجة الجسم وهذة المواد باستمرار وجودها بالجسم يحدث ضررعليه.

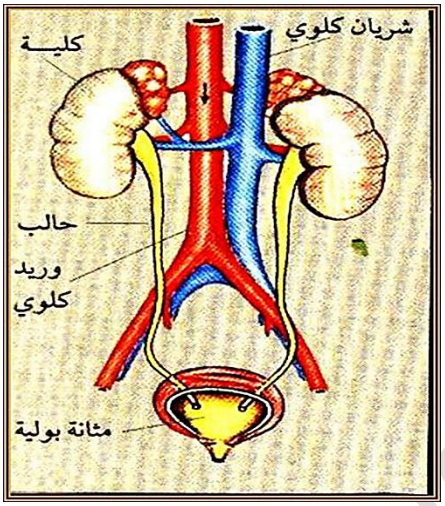
كيف يتخلص الجسم من الفضلات؟

يتم الاخراج في الأنسان بواسطة عدد من الأعضاء ومن اهمها ما يلي:

- **الكليتان**: وبواسطتهما يتم التخلص من الفضلات النيتروجينية والاملاح والماء الزائد عن حاجة الجسم.
- **الرئتان**: وبواستطهما يتم التخلص من ثاني اكسيد الكربون وبخار الماء.
- **الجلد:** عن طريق الغدد العرقية وبواسطته يتم اخراج بعض الفضلات النيتروجينية والأملاح ضمن العرق.
- **الكبد:** وبواسطته يتم التخلص من بعض السموم واصباغ الصفراء.
- **الأمعاء الغليظة:** عن طريق التبرز يتم التخلص من فضلات الغذاء والهضم والأمتصاص.

الجهاز البولى The Urinary system

DR LOBNA YOUSEF



شكل 16: الجهاز الأخراجي في الأنسان

تركيب الجهاز البولي:

يتكون الجهاز البولي من: 1- الكليتين (Kidneys) 2- حالبين 3- (Ureters) المثانة البولية (Urinary bladder) و4- الإحليل(Urethra) .

انواع الاخراج:

الاخراج الكربونى: وهو يختص بإخراج المواد المحتوية على الكربون مثل ثانى اكسيد الكربون الذى ينتج عن عمليات الهدم للمواد الغذائية.

الفضلات النيتروجينية : وهو يختص بإخراج المواد المحتوية على النيتروجين الذى ينتج عن عمليات الهدم للمواد الغذائية مثل البروتينات وتفوق هذة الفضلات فى اهميتها باقى المواد الاخراجية.

انواع الفضلات النيتروجينية:

1- فضلات ناتجة عن هدم البروتينات:

ينتج عن هدم البروتينات الاحماض الامينية وفى معظم الحيوانات تجرى عمليات هدميه للأحماض الامينية ينتج عنها تكوين فضلات نيتروجينية ضارة واهم هذه الفضلات هى **الامونيا** و **البولينا وحامض البوليك**.

الأمونيا:

DR.LOBNA YOUSEF

هى مادة اخراجية سامة سريعة الذوبان فى الماء و سهلة الانتشار خلال الاغشية ومن الحيوانات التى تطرد اخراجها على شكل امونيا هى الحيوانات التى تعيش فى وفرة من الماء مثل الهدبيات والجوفمعويات و القشريات وشوكيات الجلد و معظم الرخويات و فى بعض الثدييات الامونيا لا تعتبر مادة اخراجية بل تلعب دور مهم فى عملية تنظيم الاتزان الحامضى القاعدى وتنتج الامونيا عن مادة الجلوتامين الموجودة فى الدم وتحرر الامونيا بفعل انزيم الجلوتامينيز موجود فى الكلية تطرد فى شكل كلوريد الامونيا.

انتاج الامونيا:

1- تنتج بصورة رئيسية فى عملية الهدم الخاصة بالأحماض الامينية فى الكبد وتسمى عملية نزع امين وفى هذة العملية يتاكسد الحامض الامينى ويتحول لحامض كيتونى وامونيا.
2- تنتج الامونيا من تحلل البولينا بفعل انزيم اليوريز فى بعض الحيوانات.
3- تنتج ايضا فى حيوانات اخرى نتيجة نشاط الكائنات الدقيقة الموجودة فى الامعاء الغليظة والتى تهاجم البروتينات وتحولها الى مركبات بسيطة تحرر الامونيا .

البولينا:

هى مادة اخراجية واقل ضررا من الامونيا و اكثر قابلية للذوبان فى الماء وللتخلص منها يحتاج الحيوان الى اخراج الماء ولكن بكميه اقل من الحيوانات التى تخرج الامونيا والحيوانات تبقي البولينا فترة اطول فى الجسم لتركيزها ثم تطردها بعد ذلك الحيوانات التى تطرد البولينا هى الاسماك العظمية و البرمائيات والثدييات.

انتاج البولينا:

تنتج بصورة رئيسية من الامونيا الناتجة من هدم الاحماض الامينية حيث ان الحيوانات التى تخرج الامونيا احيانا تحولها الى بولينا.

- تتحول الامونيا الى بولينا بواسطة سلسلة تفاعلات ويطلق عليها اسم دورة الارنثين او كريبس ويستخدم فى هذه الدورة جزيئين امونيا وجزيء ثانى اكسيد الكربون وثلاثة جزيئات من الفوسفات عالى الطاقة ATP .

$$2\ NH3+CO2+3ATP \longrightarrow Urea$$

DR.LORNA YOUSEF

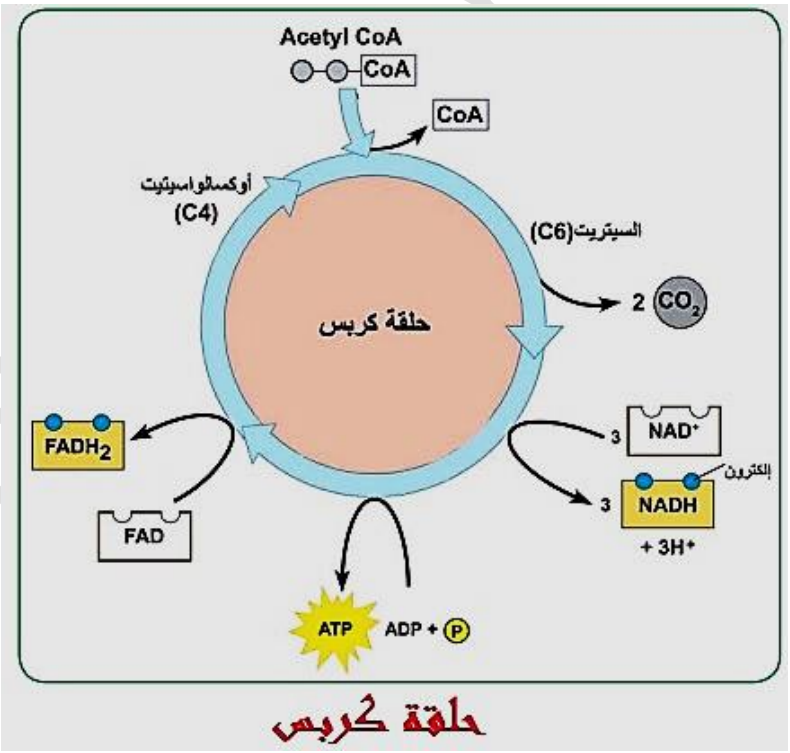
دورة كريبس:

1 -تبدا دورة كريبس باتحاد جزيء الارنثين مع جزيء الامونيا وجزيء ثانى اكسيد الكربون ليكونا جزيء السترولين ويفقد جزيء ماء ويستخدم جزيئين من ATP.

2-المرحلة الثانية يتحد جزيء السترولين مع جزيء امونيا ليكونا جزيء الارجنين ويفقد جزيء ماء ويستخدم جزيء ATP واحد .

3-وهى المرحلة الاخيرة وفيها يتحلل جزيء الارجنين مائيا بمساعدة انزيم خاص ينتج فى الكبد يسمى انزيم الارجنيز الى يوريا والارنثين وهذه الدورة موجودة(الثدييات-البرمائيات-السلاحف-الاسماك العظميه) ولكنها مفقودة فى بقيه الزواحف والطيور.

تنتج اليوريا ايضا فى عدد قليل من الحيوانات من الاحماض النووية فمثلا يتحلل حامض الانتويك الذى ينتج من هدم البيورينات بمساعدة انزيم خاص يسمى الانتويكيز مكونا اليوريا والحامض العضوي.



شكل 17: دورة كريبس

حامض البوليك:

هى اقل الفضلات النيتروجينية ضررا واقلها قابلية للذوبان فى الماء وتقريبا هى المادة الوحيدة التى يتخلص منها الجسم فى شكل صلب ولهذا يسمح هذا الحامض للحيوان التخلص من الفضلات النيتروجينيه بدون ان يفقد كميه كبيره من الماء و من امثلة الحيوانات الحشرات و السحالى والثعابين والطيور.

انتاج حامض البوليك :

تعتبر عملية انتاج حامض البوليك اكثر تعقيدا من البولينا وتتم العملية على النحو التالى:

1- فى المرحلة الاولى يتحد جزيء ثانى اكسيد الكربون مع ثلاثة جزيئات امونيا وجزىء جليسرين وجزيئان فورمات ليكون جزىء واحد من الهيبوزانثين وفى هذة المرحلة يستهلك جزيء واحد من ATP .
2- يتاكسد جزيء الهيبوزانثين الى زانثين.
3- اخيرا يتاكسد الزانثين الى حامض البوليك بمساعدة انزيم زانثين اوكسيديز.

الفضلات النيتروجينية الناتجة عن هدم الاحماض النووية:

وتمثل هذه الفضلات نسبة صغيرة جدا من النيتروجين الذى يخرجه الحيوان حوالى 5 %تتوقف هذة النسبة على الغذاء الذى يتناولة الحيوان فهى اكبر فى حالة الغذاء الحيوانى.

هدم الاحماض النووية:

ينتج عن هدمها فى النهاية القواعد النتروجينية وهى البريميدينات (يراسل-السيتوسين -ثايمين) و البيورينات (الادينين –الجوانين) وبالنسبة لعملية اخراجهم فان البريميدينات فتطرح دون تغير اما البيورينات تطرح كما هى فى عدد قليل من الحيوانات ولكن اغلب الحيوانات فتجرى لها عمليات هدمية تؤدى الى تكوين عدد من المركبات النتروجينية كما يلى:

1-يتاكسد الادينين الى هيبوزانثين ثم الى زانثين اما الجوانين يتاكسد الى زانثين ثم يتاكسد الزانثين الى حمض البوليك (الانسان- الطيور- الزواحف - بعض الحشرات)

DR.LORNA YOUSEF

2 -فى حيوانات اخرى يتاكسد حامض البوليك بمساعدة انزيم خاص اليوريكيز مكونا مادة اللانتوين يتم اخراجها فى بعض الحشرات والقواقع وفى الثدييات ماعدا الانسان والقردة يطرح حمض اليورك كما هو لعدم وجود انزيم اليوريكيز مما يجعل تركيز حامض اليوريك زيادة فى دم الانسان والقردة عن باقى الثدييات وزيادته تركيزة اكثر تسبب مرض النقرس وهو ترسبه فى مفاصل الاصابع وخاصه القدم.

3 -فى بعض الاسماك العظميه يتاكسد اللانتوين بمساعدة انزيم خاص يسمى اللانتوينيز وينتج عن هذا التاكسد حامض اللانتويك ويخرج كفضلات ولكن فى معظم الاسماك والبرمائيات يتاكسد حامض اللانتويك بمساعدة انزيم اللانتويكيز وينتج اليوريا وحامض عضوى.

فى النهاية البيورينات الناتجه من هدم الاحماض النوويه اما ان تطرح كما هى او تطرح بعد هدمها على شكل حامض بوليك او اللانتوين او اللانتويك اسيد او بولينا.

فضلات نيتروجينية اخرى:

- اكسيد ثلاثى ميثيل امين وهى مادة قابلة للذوبان فى الماء وغير سامة تخرجها الاسماك البحرية.
- حامض الهبيوريك ويتكون من اتحاد حامض البنزويك السام مع الحامض الامينى الجليسين ليكون مادة غير سامة وهى حامض الهبيوريك وهذه الظاهرة تسمى ازالة السمية بالاتحاد وتحدث هذه العملية فى الكبد وبعد ذلك يطرح حامض الهبيوريك فى البول وتحدث فى الثدييات.
- حامض الارنيثيوريك وهو ناتج من اتحاد حامض بنزويك مع الارنثين ويكون ذلك فى الطيور.
- الكريتين يوجد فى العضلات ويرتبط مع الفوسفات ويصبح مركب لاختزان الطاقة ويطرح الباقى مع البول .
- الكرياتينين عند فقد الكريتين جزيء ماء يكون الكرياتينين ويطرح مع البول.

تكوين البول : يتم تكوينة على ثلاث مراحل

1-**الرشح الكبى (البول الاولى) :** يحدث فى الوحدات البولية للكلية يحدث عملية رشح للمحاليل والمياه من الدم لداخل محفظة بومان وعملية الرشح من الشعيرات الكلوية تكون اسرع من الشعيرات الدموية العادية وذلك لان:

- شعيرات الكلي الموجودة فى الكبة بها ثقوب اكثر.

DR LOBNA YOUSEF

- الوعاء الدموى الصادر من الكبة اضيق من الوارد لها وبالتالى ينتج عن ذلك ضغط مرتفع للدم مما يساعد فى سرعة مرور الدم .

2- **اعادة الامتصاص الانبوبى:** يحدث عند مرور البول فى الانيبية البولية(القريبة والبعيدة)حيث يعاد امتصاص حوالى 90-99%من الماء وجميع المواد المفيدة للجسم وتعاد الى الدم مرة اخرى مثل الجلكوز وبعض الاملاح.

3-**الافراز الانبوبى :** حيث خلال مرور البول الاولى فى انيبيبات الكلية تقوم خلايا هذة الانيبيبات بافراز الامونيا وبعض العقاقير التى تضاف الى البول.

مكونات البول :

1 -**مواد عتبية** : وهى مواد يعاد امتصاصها فى الانيبيبات الكلوية وهى مواد مفيدة للجسم ترشح من الدم اذا ارتفع تركيزها عن حد معين مثل الجلكوز والاحماض الامينية.

2- **مواد غير عتبية** : وهى مواد غير نافعة وتمرر للخارج مع البول حتى لو كانت بكميات قليلة مثل الكرياتينين والبولينا واملاح الكبريتات.

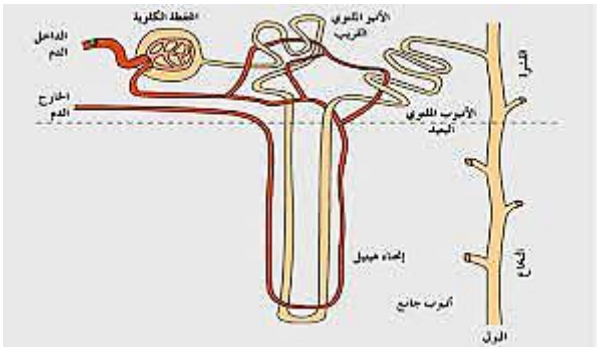
اخرج البول:

تنظيم اخراج البول يتم

1 -تحت تاثير هرمون مضاد لادرار البول والذى يفرز بواسطة الغدة النخامية وكذلك هرمون الدوستيرون الذى يفرز بواسطه الغدة الكظريه وهذان الهرمونان يقومان بالتحكم فى كمية الماء التى يعاد امتصاصها بواسطه الانيبيبات البعيدة .

2-الجسم يرشح يوميا 180 لتر من السوائل ويعاد امتصاص 178 لتر منها ويخرج الباقي في شكل بول.

DR.LOBNA YOUSEF



شكل 18: عملية تكوين البول

تأثير الرياضة على الكلى والبول:

1- أنخفاض سريان الدم بالكلى اثناء التمرينات الرياضية خاصة التمرينات الشاقة وذلك نتيجة لزيادة التغذية الدموية للعضلات والقلب أثناء المجهود الرياضي ونتيجة لأنقباض الشريان الكلوي نتيجة لزيادة نشاط الجهاز السمبثاوي.
2- نزول البروتين في البول وتتناسب كمية البروتين في البول تناسبا طرديا مع شدة التمرين, ويلاحظ أن نسبة البروتين في البول في الأشخاص الغير مدربين تكون أقل من الأشخاص المدربين.
3- قد يظهر الهيموجلوبين والبيوجلوبين بالبول في بعض الحالات مع التمرين الشاق وذلك نتيجة لتكسير هيموجلوبين الدم وبيوجلوبين العضلات.
4- زيادة افراز أيونات الهيدروجين في البول أثناء النشاط الرياضي.
5- زيادة تركيز الأيونات في البول نتيجة لنقص كمية الماء في البول.
6- في بعض الأحيان يصاحب النشاط الرياضي والتوتر العصبي ظهور الجلوكوز في البول نتيجة لزيادة الجلوكوز في الدم.

الأخراج عن طريق الرئتان

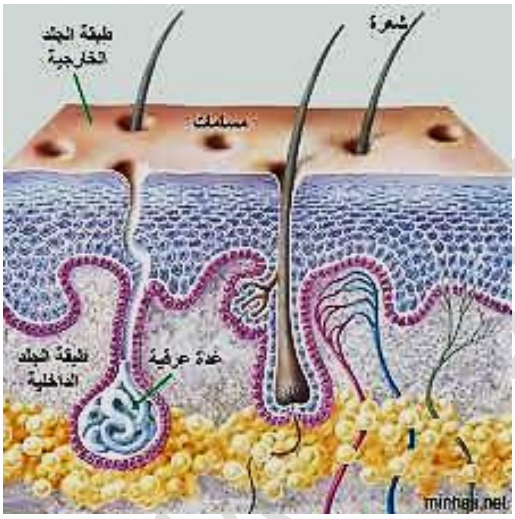
يتم بواسطتهما تخليص الجسم من:

1- ثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير.
2- بخار الماء في هواء الزفير وهذا بدوره يساعد علي تنظيم درجة حرارة الجسم.
3- بعض المواد المتطايرة مثل الكحولات والأثير.

DR.DINA YOUSEF

الأخراج عن طريق الجلد

تقدر كمية الماء الذي يفقدا الجسم عن طريق الجلد ما بين نص – 2 لتر في اليوم وتزداد في حالات المجهود الرياضي, وفي حالات ارتفاع درجة حرارة الجو ويتم خروج معظم الماء من الجلد عن طريق افراز الغدد العرقية.



شكل 19: دور الجلد في عملية الأخراج بالجسم

الغدد العرقية:

توجد الغدد العرقية في جلد الأنسان باستثناء بعض المناطق كالشفتين وراحة اليد, ويختلف غدد العرقية اختلافا كبيرا بين الناس.

تركيب العرق:

- يتركب العرق من 99% ماء والباقي املاح غير عضوية مثل كلوريد الصوديوم واثار من البولينا.
- يختلف تركيب العرق من شخص لأخر اذ تزداد البولينا وبعض المواد العضوية في بعض الناس وتقل في البعض الاخر وهذا هو السبب في أختلاف رائحة العرق عند الناس.
- يختلف تركيب العرق باختلاف المؤثر الذي ادى الي أفرازه فالعرق الناتج بسبب ارتفاع درجة الحرارة يكون أكثر حمضية من العرق الناتج بسبب المجهود العضلية بالاضافة الي الاختلاف في نسب تركيب الاملاح والايونات الذائبة فيه.

DR.LOBNA YOUSEF

- يتم أخراج ما مقداره 4-8 جم من غاز ثاني اكيد الكربون يوميا عن طريق الجلد مع العرق في حين تصل كمية الغاز الخارج عن طريق الرئتين ما بين 700-800 جم يوميا.
- تخرج كميات ضئيلة من الاملاح والبولينا مع العرق.
- يعتبرالدور الذي يقوم به الجلد عن طريق الغدد العرقية في تنظيم درجة حرارة الجسم أهم بكثير من دوره كعضو من اعضاء الاخراج.

العوامل التي تؤثر علي نشاط الغدد العرقية:

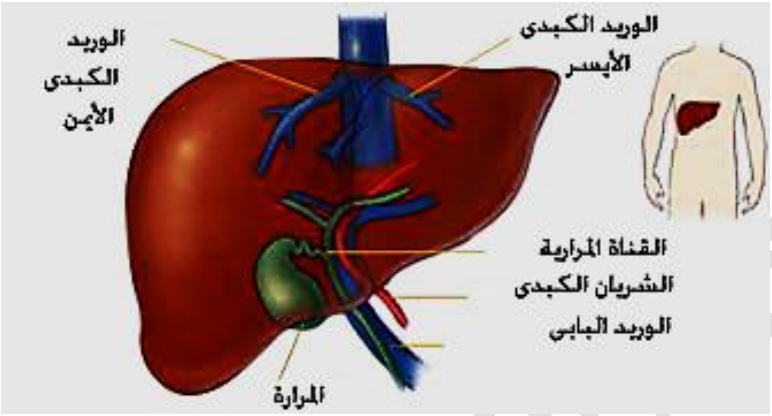
1- **ارتفاع درجة حرارة الجو**: يؤدي ارتفاع درجة حرارة الجو الي زيادة تدفق الدم الي الغدد العرقية , وبالتالي الي تنشيطها ولهذه العملية أهمية كبيرة في تنظيم درجة حرارة الجسم عن طريق البرودة الناشئة عن تبخر العرق علي سطح الجلد.
2- **الخوف أوالرعب أوالخجل**: يحدث تنشيط مباشر للغدد العرقية نتيجة لزيادة تدفق الدم وزيادة دقات القلب وكمية الد المدفوعة من القلب بسبب الزيادة الحاصلة في افراز هرمون الأدرينالين.
3- **النشاط الرياضي:** يؤدي الي تنشيط الغدد العرقية نتيجة لزيادة درجة حرارة الجسم الناتج عن زيادة التمثيل الغذائي وكذا نتيجة لزيادة النشاط السيمبثاوي وافراز هرمون الأدرينالين من الغدة الفوق كلوية.
4- **أرتفاع درجة حرارة الجسم:** ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة التهاب ما أومرض تنشط الغدد العرقية وتفرز بالاضافة للعرق المعتاد بعضا من السموم التس تجري في الدم والتي سببت ارتفاع درجة الحرارة أصلا, ولذا فأن تعرق المريض في مثل هذه الحالات بسبب تخفيف الحمي نتيجة خروج السموم أو بعضها التي سببت الحمي.

دور الكبد فى الأخراج

يلعب الكبد دورا هاما في عمليات الأفراز والأخراج والأيض وتكوين الدم وازالة السموم ويعتبرعملية تكوين العصارة الصفراوية بواسطة الكبد عملية افراز واخراج في نفس الوقت, فهوعملية اخراجية لكون العصارة الصفراوية تحوي مواد هي اصباغ الصفراء التي تنتج من تكسير هيموجلوبين الدم في الطحال أو نخاع العظام أو الكبد.

DR.TOBIA YOUSEF

اما دورالكبد في تخليص الجسم من السموم فيتخلص في ان الكبد يقوم بتحويل المواد السامة التي تحمل اليه عن طريق الوريد البابي الكبدي الي مواد غيرسامة اواقل سمية ثم طردها من الجسم عن طريق الكليتين.



شكل 20: دور الكبد في الأخراج

https://www.youtube.com/watch?v=OnA2HJXMLnY&abchannel=EngineerPassion

https://www.youtube.com/watch?v=p3Hn4n58ccQ&ab_channel=KhalidYoussef

https://www.youtube.com/watch?v=7NfIGKCCcCI&ab_channel=%D8%B4%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%AE%D9%84%D9%8A%D9%84

دوران السوائل الجسمية

تمثل السوائل فى الجسم حوالى 60% من وزن الجسم.

أنواع سوائل الجسم:

- سائل داخل الخلايا (25 لتر) يمثل الوسط الملائم لعمليات الايض المختلفة .
- سائل خارج الخلايا (15لتر) يقوم بحمل المواد الغذائية والإخراجية من والى الخلية.

أشكال السوائل خارج الخلية:

DR.DONA YOUSSEF

- السائل النسيجى الموجود بين الخلايا.
- بلازما الدم.
- اللمف.

السوائل عابرة الخلايا (العصارات الهضمية -العرق- السائل الشوكى الدماغى- سائل المفاصل- السائل التاموري- السائل البلورى- السائل الزجاجى فى مقله العين-اللمف الداخلى للأذن يملأ تجويف الاذن الداخليه).

الدوران:هو حركة السوائل الجسمية نتيجة قوة ميكانيكية تدفع بالسائل للتحرك فى اتجاه واضح محدد وبطريقة منتظمة و منسقة. السوائل الجسمية التى تنطبق عليها هذا التعريف هى الدم واللمف .

جهاز الدوران يتكون من:

1-سائل يدور بطريقة منتظمة.

2-مجموعة من الاوعية.

3-مضخة او قوة ميكانيكية لضخ السائل.

تركيب الدم: يتركب من مادة خلالية 55% وخلايا دموية 45% وينتمى الدم الى الانسجة الضامة (الانسجة الوعائية).

خلايا الدم: كريات دم حمراء – كريات دم بيضاء – صفائح دموية.

كريات الدم الحمراء : شكلها اقراص مقعرة الوجهين عديمة النواة فى الثدييات فيما عدا فصيلة الجمال تكون الخلايا بيضاوية وتكون صغيرة فى الحجم ومغلفة بغشاء مكون من بروتين مرتبط بمواد لبدية .

عددها يختلف من الذكر عن الانثى:

- الذكر به 5.4 مليون كرة / مم 3 من الدم.
- الانثى بها 4.8 مليون كرة / مم 3من الدم.
- الطفل حديث الولادة به 6 مليون كرة / مم 3 من الدم.

الوظيفة الاساسية لكرات الدم الحمراء هى نقل غازات التنفس (الاكسجين وثانى اكسيد الكربون) وذلك لاحتوائها على صبغ الهيموجلوبين.

DR.LOBNA YOUSEF

مواقع انتاج كرات الدم الحمراء: يطلق على تخليق خلايا الدم اسم هيماتوبويسيز وعلى تخليق خلايا الدم الحمراء اريثروبويسيز.

تخلق فى الكبد اساسا ثم فى الطحال والغدد اللمفية وذلك فى اجنة الثديات.

تخلق فى نخاع العظام الاحمر و الذى يوجد فى العظام الغشائية كعظام الضلوع, الفقرات, القص وعظام الجمجمة كما يوجد فى نهايات العظام الطويلة.

بعد سن العشرين تقتصر على عظام القص والضلوع والفقرات وكلما تقدم العمر تقل قدرة نخاع العظام الاحمر على انتاج الكريات وبتالى يصاحب كبر السن حالة من فقر الدم.

العوامل المؤثرة على انتاج كرات الدم الحمراء:

اى عامل ينتج عنة نقص فى كمية الاكسجين الذى يحمله الدم للأنسجة يؤدى الى زيادة فى انتاج كريات الدم الحمراء

- مثل نقص الاكسجين فى حالات الانيميا الناتجة عند حدوث نزف دم.
- فى حالات اخرى للأنيميا والتى تتميز بنقص فى عدد كرات الدم الحمراء او فى كمية الهيموجلوبين.
- فى حالات تلف نخاع العظام الاحمر.
- نتيجة المعيشة فى المناطق المرتفعة عن سطح البحر حيث يقل الضغط الجزيئى للاكسجين.
- نتيجة استنشاق هواء فقير فى الاكسجين.

حيث وجد انه فى حالات نقص الاكسجين يزيد انتاج كرات الدم الحمراء والتى تتم بفعل هرمون الارثروبويتين اوالعامل الحافز لإنتاج كريات الدم الحمراءESF وهو الذى يحفز نخاع العظم الاحمر على زيادة انتاج كرات الدم الحمراء.

تحلل الدم :خروج الهيموجلوبين من كريات الدم الحمراء الى بلازما الدم لسبب ما.

- اما لتمزق غشاء الخلية.
- اوعند وضع كرات الدم فى الماء او فى محلول ضعيف ضغطه الاسموزى اقل من الضغط الاسموزى للبلازما وتنتفخ الكرية (الحجم الحرج).
- من المواد التى تسبب تحلل الدم (مذيبات الدهون كالاثير والكحولات والكلوروفورم والبنزين-سموم الافاعى).

DR.LOBNA YOUSEF

- الدم المتحلل يكون نصف شفاف ولونه احمر غامق فى حين الدم الطبيعى يكون معتم ولونة احمر برتقالى.

مصير كريات الدم الحمراء:

- عمركريات الدم الحمراء 124 يوم بعد ذلك تتكسر وتلتهم بواسطة خلايا الجهاز الطلائى الداخلى الشبكى حيث توجد فى (جدران الجيوب الدموية فى الكبد وتسمي خلايا كوبفر- الطحال - نخاع العظم - العقد اللمفية).

- يتحلل الهيموجلوبين الى جلوبين (بروتين) والهيم (الجزء المحتوى على حديد).
- الجلوبين ينضم الى بروتينات الجسم ويدخل فى تكوين الهيموجلوبين الجديد.
- الهيم ينفصل منه الحديد ويتحول الى اصباغ الصفراء والتى تخرجها خلايا الكبد مع الصفراء.
- الحديد يستخدم فى تكوين الهيموجلوبين الجديد فى نخاع العظام الحديد الزائد يخزن فى الكبد والطحال على شكل مادة الفريتن وإذا زاد الحديد اكثر فان جزيئات الفرتين ترتبط مع بعضها مكونة جزيئات الهيموزيديرين وتكون تحت طلب نخاع العظام.
- زيادة المخزون من الحديد فى الكبد بشكل غير طبيعى يكون نتيجة حالات مرضية مثل الانيميا الخبيثة او فى حالات التسمم بتأثير بعض السموم .

الاختلال فى عدد كرات الدم الحمراء:

عدد كرات الدم الحمراء يظل ثابت فى الحالات الطبيعية ولكن هناك حالات ينقص فيها العدد او يزيد بدرجة تؤدى الى ظهور الامراض.

فقر الدم (الانيميا) : تعنى قلة قدرة الدم على حمل الاكسجين وتنتج هذه الحالة لأمرين هما: 1-نقص فى عدد كرات الدم الحمراء 2-نقص فى كمية الهيموجلوبين.

اولا: الانيميا الناتجة عن نقص فى عدد كرات الدم الحمراء:

1- انيميا ناتجة عن نقص فى معدل انتاج كرات الدم الحمراء من قبل نخاع العظام نتيجة اصابتة وتدميره.
2- انيميا ناتجة عن نقص فى عدد كرات الدم الحمراء نتيجة النزف وتسمى انيميا النزف وتعالج بنقل الدم.

DR.LOBNA YOUSEF

3- انيميا ناتجة عن عدم احتواء الغذاء على كمية كافية من المواد التى تدخل فى تكوين كرات الدم الحمراء مثل الحديد وفيتامين ب12

4- انيميا ناتجة عن نقص فى عدد كرات الدم الحمراء نتيجة عدم اتمام نضجها وسرعة تكسيرها وهى حديثة التكوين ومنها الانيميا الخبيثة والتى يتسبب فيها افتقار الجسم لفيتامين ب12 وذلك لعدم قدرة الامعاء على امتصاصه وذلك لنقص العامل الداخلى الذى تفرزه خلايا الغشاء المخاطى المبطن للمعدة.

5- انيميا ناتجة عن نقص فى عدد كرات الدم الحمراء نتيجة زيادة معدل تحللها وتنتمى هذا النوعية من الانيميا الى الانيميا الوراثية.

ثانيا : الانيميا الناتجة من نقص فى كمية الهيموجلوبين:

ويعزى هذا النوع من الانيميا الى افتقار الغذاء لعنصر الحديد او نتيجة النزف المستمر لفترات طويلة. (34%تركيز الهيموجلوبين يصل الى15%)

زيادة عدد كريات الدم الحمراء:

- على العكس من الانيميا يتميز هذا المرض بزيادة عدد كريات الدم الحمراء عن الحد الطبيعى ويسمى مرض البوليسيسيميا ويكوننتيجة لحدوث ورم فى نخاع العظام يصل عدد الكرات الى 11مليون كرة /مم3 من الدم .

قد تكون الزيادة احيانا غير مرضية فى الاشخاص الذين يعيشون فى الاماكن المرتفعة وهى طريقة يتغلب بها الجسم على انخفاض الضغط الجزيئى للاكسجين فى الجو وبالتالى فى الرئتين.

اليرقان:

ينتج هذا المرض نتيجة لزيادة فى تكسير كرات الدم الحمراء وبالتالى يزيد تركيز اصباغ الصفراء فى بلازما الدم وخاصة البيليروبين وبالتالى ينتشر الصبغ من خلال الدم ويصل الى بياض العين و الجلد و الاغشية المخاطية فتصبغ باللون الاصفر وهذا ما يميز هذا المرض.

خلايا الدم البيضاء:

- خلايا ذات نواة عديمة اللون ذات احجام اكبر وعدد اقل من الكرات الحمراء.
- يتراوح عددها من6-10 ألاف خلية/مم3 من الدم

DR.LORNA YOUSEF

انوع خلايا كرات الدم البيضاء :

- خلايا محببة السيتوبلازم حيث انها تتميز بوجود1- حبيبات فى السيتوبلازم. 2- ونواتها مقسمة الى فصوص ترتبط بعضها بخيوط دقيقة. وتحتوى على ثلاثة انواع هم ا-متعادلة(60-65%) ب-محبة للحمض(1-3%) ج-محبة للقاعدة(0,5%)
- خلايا غير محببة السيتوبلازم حيث ان السيتوبلازم يتميز بعدم وجود حبيبات وتحتوى على نوعين من الخلايا 1-خلايا لمفية (34%)ومنها خلايا صغيرة وخلايا كبيرة 2-خلايا وحيدة النواة(4%).

شكل 21: أنواع خلايا الدم البيضاء

مواقع انتاج كرات الدم البيضاء:

- تنتج الخلايا محببة السيتوبلازم فى نخاع العظام الاحمر كما ان عمرها لا يزيد عن 10 ايام.
- تنتج الخلايا غير محببة السيتوبلازم فى الاعضاء اللمفية مثل الطحال و اللوزتين والعقد اللمفية وعمرها لا يزيدعن2- 3ايام.
- يزيد انتاج الخلايا البيضاء فى حالات الالتهاب كما فى حالة التهاب الزائدة الدودية وبالأخص يزداد عدد الخلايا الحبيبية.

وظائف الخلايا البيضاء :

تؤدى معظم الخلايا البيضاء وظائفها فى الانسجة الضامة الموجودة خارج الاوعية الدموية وتمثل الخلايا البيضاء خط الدفاع الاول ضد اى هجوم خارجى.

وظيفة كل نوع من خلايا الدم البيضاء:

1-**الخلايا المتعادلة** : الوظيفة الاساسية هى الدفاع عن الجسم ويعزى قيام الخلايا بهذه الوظيفة الى المميزات التالية :

- قدرتها على الانجذاب نحو موقع الاصابة بفعل المادة الكيميائية التى تحررها الأنسجة المصابة (ليوكوتكسين) وتسمى هذة الظاهرة الانجذاب الكيميائى.
- قدرة هذه الخلايا على اختراق جدار الشعيرات الدمويه لتصل الى النسيج القريب من موضع الاصابة وتسمى هذه الظاهرة . Diapedesis
- حركة الخلايا بطريقة تشبه حركه الاميبا تجعلها تصل بسهولة الى مكان الاصابة.
- قدرتها على البلعمة اى ابتلاع دقائق الاجسام الغريبة التى تتسرب الى الجسم.

2-الخلايا المحبه للحمض:

- تظهرهذة الخلايا قدرة ضعيفة على البلعمة وكذلك الانجذاب الكيميائى.

- تزيد هذه الخلايا فى حالات الحساسية .
- تساعد فى التخلص من المركب الناتج من تفاعل البروتين الدخيل (الانتيجين) مع الاجسام المضادة له .
- تزيد الخلايا فى الدم فى حالات الإصابة بالطفيليات مثل البلهارسيا حيث تقوم الخلايا بتحويل السموم التى يفرزها الطفيل الى مواد غير سامة.

3- **الخلايا المحبة للقاعدة**:

- تحتوى على مادة الهيبارين مما يوحى انها تدخل فى منع تجلط الدم داخل الاوعية الدموية ولكن لا يوجد ما يدل على ذلك.

4- الخلايا اللمفية:

- تكون الاجسام المضادة لذلك فهى تلعب دور مهم فى المناعة وخاصة فى عمليات نقل الاعضاء.
- لها القدرة على التحول لخلايا اخرى مثل خلايا وحيدة النواة وأحيانا تكون كريات دم حمراء او خلايا مولدة للأليلف تساعد فى التئام الجروح.

5- الخلايا وحيدة النواة:

DR.LOBNA YOUSEF

وتشبه الخلايا المتعادلة فى قدرتها على البلعمة ويكبر حجمها عند ابتلاعها للبكتريا وتسمى مكروفاج وتبتلع كمية اكبر من البكتريا اكثر من الخلايا المتعادلة وتظل محتفظة بنشاطها مدة اطول لذلك تحل محل الخلايا المتعادلة فى الالتهابات المزمنة.

أختلالات فى انتاج الخلايا البيضاء:

1- زيادة عدد كرات الدم البيضاء ويطلق عليها اسم ليوكوسايتوزيس وقد استخدمت اسماء عدة ترمز الى الزيادة فى كل نوع من خلايا الدم مثل. (neutrophilia, eosinophilia, lymphocitosis)
2- الخلايا المتعادلة تزيد فى حالات الالتهابات الحادة وفى حالات اخرى غير مرضية مثل الحمل , النشاط العضلى.
3- الخلايا اللمفية تزيد فى حالات الالتهابات المزمنة.
4- الخلايا المحبة للحمض تزيد فى حالات الربو والأمراض الجلدية والأمراض التى تسببها الطفيليات.
5- من اخطر الامراض التى تتسبب فيها زيادة الخلايا البيضاء كلها سرطان الدم (الليوكيميا) ويصاحبها نقص فى كرات الدم الحمراء.
6- نقص عدد كرات الدم البيضاء ويطلق عليها اسم اليوكوبينيا ويحدث هذا النقص فى بعض الامراض المعدية مثل التيفود وكذلك يعتقد عند استخدام عقاقير الصداع ومسكنات الالم يؤدى الى نقص فى عدد خلايا الدم البيضاء وخاصة المحببة السيتوبلازم .وقد استخدمت اسماء عدة ترمز الى النقص فى كل نوع من خلايا الدم البيضاء مثل (lymphopenia, neutropenia, eosinopenia)

الصفائح الدموية:

1- اصغر عناصر الدم ولا تعتبر خلايا لعدم احتوائها على انوية بل هى اجزاء من خلايا .
2- تنشأ من تكسر خلايا كبيرة جدا تسمى الميجا كاريوسايت والمعتقد ان هذه الخلايا تتكسر فى نخاع العظام ثم تضاف الاجزاء الصغيرة الدم.
3- تتكسر الصفائح الدموية بسهولة وتلعب دور مهم فى عملية تجلط الدم وكذلك فى تقلص الاوعية الدموية لذلك تدخل فى عملية تكون الجلطة الدموية

عملية تجلط الدم:

- تطلق الصفائح عند تكسرها مادة الثرومبوبلاستين التى تبدءا عملية التجلط.

DR.LOBNA YOUSEF

- تطلق الصفائح ايضا عند تكسرها مادة السيروتونين والتى تسبب تقلص الاوعية الدموية الممزقة وبذلك تقلل الفاقد من كمية الدم فى الجرح.
- تتجمع الصفائح لتسد الثقب الذى حدث فى الوعاء الدموي قبل تكون الجلطة الدموية.
- تسهم الصفائح فى تكون الجلطة.

بلازما الدم :

الجزء السائل من الدم لونه اصفر ويرجع ذلك لصبغ البيليروبين وتمثل البلازما 55% من حجم الدم .

البلازما نفسها تتكون من91%من الماء و9% مواد صلبة ذائبة فى الماء مثل(البروتينات ,املاح, سكريات احادية, احماض دهنية, بولينا,كرياتينين, هرمونات, انزيمات, اكسجين وثانى اكسيد الكربون).

بروتينات البلازما:

توجد ثلاثة انواع رئيسية هم الالبيومينات (الكبد) , الفيبرينوجينات (الكبد) و الجلوبيولينات (الخلايا اللمفية).

وظائف بروتينات البلازما:

- هى المسئولة عن تنظيم الضغط الاسموزى للدم.
- تعتبر اساسية فى المناعة حيث ان الاجسام المضادة تتكون اساسا من بيتا وجاما جلوبيولين.
- تعتمد لزوجة الدم على البروتينات فى البلازما والتى تعتبر من العوامل الاساسية فى ضغط الدم.
- تحافظ على التوازن الحامضى القاعدى للدم حيث انها تتبع المحاليل المنظمة.
- تعتبر بروتينات البلازما مصدر لبروتينات الجسم اذا لم تتوفر فى الغذاء المتناول.
- الفيبرينوجين اساسي فى تكون الجلطة الدموية .

حجم الدم:

- يصل حجم الدم حوالى70%من وزن الجسم.

كان يتعين حجم الدم بطريقتين قديما هما:

DR.LOBNA YOUSEF

- احداث نزف فمن جسم الحيوان وتركة حتى الموت وتجميع الدم من الجسم وتعين حجمة العيب الدم الموجود فى الاوعية الدموية .
- احداث نزف فمن جسم الحيوان وتركة حتى الموت وتجميع الدم من الجسم ثم غسل الاوعية الدموية بسائل و اضافة حجم سائل الغسيل الى حجم الدم العيب هنا هو الدم الموجود فى القلب.
- الطريقة الحديثة طريقة التخفيف وهى اضافة كمية معينه من مادة الى حجم غير معروف من سائل واختلاطهم تماما فانه يمكن تعيين حجم السائل اذا عرفنا تركيز المادة عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{حجم السائل} = \frac{\text{كمية المادة المضافة مقدرة بالملجم}}{\text{تركيز المادة في السائل(ملجم/سم3)}}$$

تجلط الدم:

عملية تساعد على منع فقد من الاوعية الدموية عند حدوث جرح به.

بروتين ذائب (فيبرينوجين) ← انزيم الثرومبين فى الكبد بروتين غير ذائب(فبرين)

مضادات التجلط:

1- املاح الاوكزالات او السترات االفلوريدات لنزع ايونات الكالسيوم من الدم.
2- الهيبارين هو مادة مانعة للتجلط وهى مادة كربوهيدراتيه تنتج فى الكبد تمنع تحويل البروثرمبين الى ثرمبين .

المناعة :هى قدرة الكائن الحى على مقاومة غزوالاجسام الغريبة . يلعب الدم دور مهم حيث ان

1- هناك انواع معينة من خلايا الدم البيضاء لها القدرة على الفتك بهذه الاجسام الغريبة.
2- بلازما الدم تحتوى اجسام مضادة تقاوم بها الاجسام الغريبة.

انواع المناعة:

- مناعة طبيعية اى مقامة الجسم للكائنات الغريبة لاول مرة.

DR.LOBNA YOUSEF

- مناعة مكتسبة اى اكتسب الجسم المناعة نتيجة اصابة سابقة بنفس المرض مثل مرض الحصبة عند الاطفال وهناك نوعان منها :

1- مناعة مكتسبة طبيعية (اصابة سابقة).
2- مناعة مكتسبة صناعية (التطعيمات).

النزيف ونقل الدم:

يسبب النزيف المستمراحيانا فى الوفاة وإذا كان الدم المفقود اقل من30%فان الجسم قادرعلى تعويضه اما اذا كان اكتر فأنه لابد من عملية نقل دم.

فصائل الدم : اربعة فصائل A,B,AB,O قسمت على اساس هو

هناك مادتان فى كرات الدم الحمراء من الانتيجينات A,B ومادتان فى البلازما من الاجسام المضادة هما a,b وعلى اساس وجود او غياب هذة المواد قسمت الفصائل

- الفصيلة A تحتوي على الانتيجين A والجسم المضاد b
- الفصيلة B تحتوي على الانتيجين B والجسم المضادa
- الفصيلة AB تحتوي على الانتيجين A,B ولا تحتوي على اى جسم المضاد
- الفصيلةO لا تحتوي على اى انتيجين وتحتوى على الاجسام المضادةa, b

عامل ريسس :هو عبارة عن انتيجين موجود فى اغلب الناس والشخص الذى يوجد بة الانتيجين يسمى موجب عامل ريسس والذى يفتقر دمه لهذا الانتيجين يسمى سالب عامل ريسس.

اللمف والأوعية والأنسجة اللمفية Lymphatic System

الجهاز اللمفاوي وثيق الصلة بالجهاز الدوري وعمل الجهاز اللمفاوي مرتبط ومتمم لعمل الدم, يتم تبادل العناصرالغذائية والغازات بين الدم وخلايا الجسم عبر جدر الشعيرات الدموية والسائل المحيط بالخلايا (أي سائل بين الخلايا) وعند دخوله الأوعية اللمفية يدعي السائل اللمفي أو اللمف.

يعرف اللمف: علي أنه سائل بين خلوي دخل الي الأوعية الليمفية ليتابع دورته والقيام بوظيفته المتمثلة في تمرير الاكسجين والعناصر الغذائية من الدم للخلايا الي الدم وسائل اللمف يشبه البلازما من حيث التركيب ولكن توجد بعض الأختلافات مثل:

1- اللمف عديم اللون لعدم احتوائه علي كريات الدم الحمراء.
2- معدل البروتينات فيه اقل مما هي في الدم.

DR.LOBNA YOUSEF

3- يحتوي اللمف علي كمية اقل من مولد الليفين والبروثرومبين لهذا لا يتخثر الدم.
4- نسبة الشوادر كالكالسيوم والحديد اقل في اللمف مماهي في الدم.

يتكون الجهاز اللمفي من :

1- الشعيرات اللمفاوية Lymph Capillaries
2- الأوعية اللمفاوية Lymph Vessels
3- العقد اللمفاوية Lymph Nodes
4- القنوات اللمفاوية Lymph Ducts

وظائف اللمف:

1- يحمل البروتينات من السائل الخلالي الي الدم ثانية.
2- يحمل الجراثيم من الأنسجة الي العقد الليمفاوي.
3- يحمل الاحماض الدسمة الممتصة من الأمعاء الي الدم.

وظائف الجهاز اللمفاوي:

1- اعادة البروتينات الي الدورة الدموية : ان بروتينات الدم في عملية ارتشاح مستمرة من الداخل الي السائل الأسموزي للدم ولولا ارجاع هذه البروتينات الي الدم بواسطة الاوعية الليمفية لتم فقدان كميات كبيرة من الدم تؤدي الي الوفاة.
2- الحيلولة دون تجمع السائل الخلالي وتكون الأوديما عن طريق نقل الفائض من هذا السائل الي الليمفاويات الوريدية للشعيرات.
3- ازالة نواتج الأستقلاب وغيرها من المواد لوقاية جدران الشعيرات الدموية.
4- تلعب دورا اساسيا في الدفاع عن الجسم وتزويده بالمناعة.

الأعضاء اللمفية:

1- العقد اللمفية Lymph Nodes
2- الطحال Spleen
3- الثيموس Thymus
4- اللوزتان Tonsils
5- جراب فابريشوس Bursa of Fabricious
6- لطخات باير Payers Patches

DR LOBNA YOUSEF

دوران اللمف: يستمر اللمف فى الدوران تحت تاثير

1 -انقباضات جدران الاوعية اللمفية.

2-القلوب اللمفية التى تعمل كمضخامات للمف (الفقاريات الدنيا).

3-ازدياد حجم التجويف الصدرى اثناء عملية الشهيق يؤدى الى اتساع القنوات اللمفية واندفاع اللمف فيها.

4-الصمامات الموجودة داخل الاوعية اللمفية تمنع رجوع اللمف مرة اخرى.

تأثير المجهود الرياضي على الدم :

أولا: التغييرات المؤقتة: وهي تغييرات تحدث بصفة مؤقتة كأستجابة للنشاط الرياضي ثم يعود الدم الي حالته الطبيعية في وقت الراحة وهذه التغييرات تشمل:

1- زيادة حجم الدم الدائر نتيجة لانقباض الطحال وانتقال بعض السوائل من الجسم الي الأوعية الدموية.
2- زيادة عدد كرات الدم الحمراء الناتج عن انقباض الطحال ودفع كمية من الدم غنية في كرات الدم الحمراء.
3- زيادة عدد كرات الدم البيضاء.
4- نقص الأس الهيدروجيني للدم نتيجة لزيادة حمض اللاكتيك.
5- زيادة فاعلية المنظمات الحيوية الموجودة في الدم للمحافظة علي الأس الهيدروجيني.
6- زيادة كمية الهيموجلوبين علي الأتحاد مع الاوكسجين حتي يستطيع الاوكسجين ان ينتقل الي الأنسجة بسهولة.

ثانيا: التغييرات التي تتميز بالأستمرارية: وهي تغييرات تحدث في الدم نتيجة للأنتظام في التدريب الرياضي لفترة معينة, مما يؤدي الي تكيف الدم لأداء النشاط الرياضي لفترة طويلة, وتشمل هذه التغييرات زيادة حجم الدم وزيادة الهيموجلوبين وكرات الدم الحمراء لزيادة السعة التنفسية للدم حتي يستطيع تغذية العضلات العاملة بكمية الأكسجين اللازمة للنشاط العضلي لفترة طويلة.

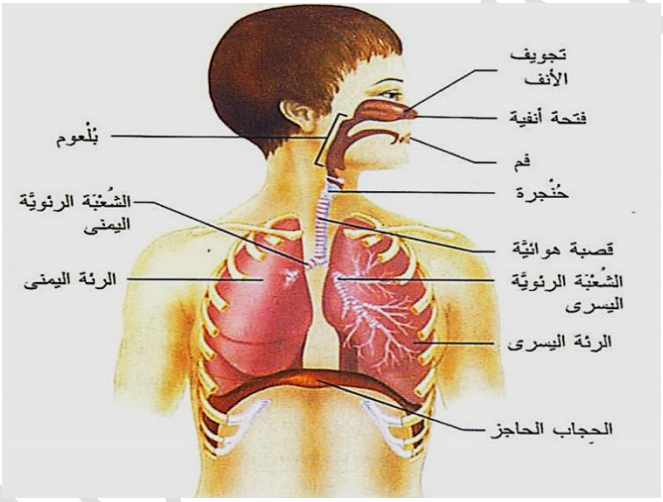
https://www.youtube.com/watch?v=iwq8Y_5t-

DR.LOBNA YOUSEF

kI&ab_channel=%D9%86%D8%AC%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85

https://www.youtube.com/watch?v=2cpjgTDp5p4&ab_channel=humanbodyworld%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AC%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86

الجهاز التنفسي



شكل 22: الجهاز التنفسي في الأنسان

في الحيوانات وحيدة الخلية كالأميبا تتم عملية التنفس بشكل مباشر بين الكائن الحي وحيد الخلية والوسط الخارجي, حيث يأخذ الحيوان من الوسط الخارجي الأوكسجين ليستخدمه في عملية التمثيل الغذائي, ويطرد ثاني اكسيد الكربون الناتج الي الوسط الخارجي مرة اخري, بينما في الكائنات المتعددة الخلايا كالأنسان فأن عملية التنفس تصبح أكثر تعقيدا حيث تعتمد عملية تبادل الغازات علي المسافة التي يتعين علي جزيئات الغاز ان تقطعها بين مصدرها والخلية المستفيدة وايضا تعتمد علي مدي الفرق في الضغط الجزئي للغاز.

عملية نقل الغاز تتم على مرحلتين:

الاولي: مرحلة نقل الغاز من الوسط المحيط عبر القنوات الهوائية الي الدم.

الثانية: مرحلة نقل الغاز عبر الدم الي الخلايا.

التركيب التشريحي الفسيولوجي: ويتكون الجهاز التنفسي من جزئين هما:

1- الجزء الموصل للهواء ويشمل الأنف أو الفم ثم البلعوم ثم الحنجرة ثم القصبة الهوائية والشعبتين الهوائيتين الرئيسيتين اليمني واليسري.
2- جزء تبادل الغازات وهذا الجزء الذي يحدث فيه تبادل الغازات ثاني اكسيد الكربون والاكسجين بين الهواء الجوي والدم ويكون حوالي 90% من انسجة الرئة ويشمل:
   - الشعبات الهوائية.
   - الحويصلات الهوائية التي تحاط بشبكة من الشعيرات الدموية والتس يحدث فيها تبادل الغازات وتبلغ حوالي 300 مليون حويصلة هوائية.

الأعصاب التي تغذي الجهاز التنفسي: وهي عبارة عن أعصاب من الجهاز العصبي التلقائي وتشمل:

1- العصب الحائر (المخي العاشر) وهوجزء من الجهاز العصبي الباراسمبثاوي.
2- الأعصاب السمبثاوية وتخرج من الجزء العلوي للفقرات الصدرية .

وظائف الجهاز التنفسي:

1- **تكييف هواء الشهيق**: يعمل الجهاز الموصل للجهاز التنفسي كجهاز تكييف للهواء قبل ان يصل الي الحويصلات الهوائية عن طريق وفرة الاوعية المغذية لهذا الجزء فتجعل هواء الشهيق مناسبا لدرجة حرارة الجسم كما تجعله رطبا ببخارالماء.
2- ترشيح وتنظيف هواء الشهيق عن طريق حجز الغبار بواسطة الشعر والغشاء المرطب للانف.
3- الجزيئيات الدقيقة تحجز بواسطة اهداب الخلايا الطلائية والمخاط بالشعب الهوائية ويلاحظ ان التدخين يوقف حركة الأهداب.
4- بواسطة بعض الأنعكاسات الوقائية العصبية التي توجد مستقبلاتها في الجزء الموصل من الجهاز التنفسي وهي انعكاسة العطس والسعال حيث يتم طرد بعض المواد العالقة بهواء الشهيق.
5- تزويد الجسم بالاكسجين من الجو الى الرئتين واخراج ثاني اكسيد الكربون.

DR.LOBNA YOUSEF

6- المحافظة علي التوازن الحامضي – القاعدي او ال PH

ميكانيكية التنفس (الية التنفس):

عضلات التنفس: 1- عضلات الشهيق وتشمل:

- الحجاب الحاجز ويمثل 75% من عملية التنفس.
- العضلات التي توجد بين ضلوع الصدر وتمثل 25% وتعمل هذه العضلات اثناء الشهيق في التنفس العادي, وايضا أثناء المجهود الرياضي ولكنه بطريقة أكثر جدية.

2-عضلات الزفير وتشمل عضلات الصدر الداخلية بين الضلوع وتعمل اثناء المجهود العضلي فقط.

3-عضلات الشهيق المساعدة وتعمل اثناء الشهيق العميق

الية التنفس:

1- **عملية الشهيق** : يقوم الحجاب الحاجز بالدور الرئيسي في عملية الشهيق أثناء التنفس الهاديء العادي (75%) فعندما ينقبض فانه يهبط لأسفل حوالي 1.5 سم, وتنبسط عضلات البطن مما يزيد القطر الطولي لتجويف الصدر. وتشارك عضلات الشهيق الصدرية برفع الضلوع الي أعلي والي الخارج مما يزيد قطر الصدر الأمامي والجانبي, ونتيجة لذلك يزداد حجمه في جميع الأتجاهات ويقل الضغط داخل الصدر(سلبي) وهذا يساعد علي تمدد الحويصلات الهوائية ودخول الهواء من الضغط الجوي المرتفع الي الضغط الصدري المنخفض وهو حوالي 8 لتر في الدقيقة بواقع 500 سم في المرة الواحدة.
2- **عملية الزفير**: في التنفس العادي الهاديء فان عملية الزفير تحدث نتيجة لأنبساط عضلات الشهيق بالأضافة للخاصية المطاطية للرئة والقفص الصدري ويعود الصدر الي حالته الطبيعية تلقائية بدون أي مساعدة أو تدخل من عضلات الزفير.

ثانيا: التنفس أثناء المجهود العضلي:

DR. OBNA YOUSEF

1- تتم عملية الشهيق كما سبق الذكر ولكنه تتم بمستوي أقوي لتزيد قوة دفع وسحب الهواء الي الرئتين, فيؤدي ذلك الي زيادة كفاءة عضلات الشهيق الأساسية والأضافية مثل عضلات البطن وعضلات الصدر الداخلية.
2- أثناء عملية الزفير تصبح عضلات الزفير نشطة فتصبح عملية الزفير ايجابية, ويحدث هذا التنفس العنيف الزيادة في معدل التهوية الهوائية المطلوبة في هذه الحالات, لاننا نحتاج الي زيادة الاكسجين وكذلك تزيد كمية ثاني اكسد الكربون الذي يجب التخلص منها.

المقاومة الكلية لعملية التنفس:

هي المقاومة التي تلقاها جزيئات الهواء الداخلة والخارجة عند سريانها في ممرات الجهاز التنفسي وتشمل:

1- الممرات الهوائية التنفسية وتبلغ حوالي 80% من المقاومة الكلية.
2- مقاومة نسيج الرئة وتبلغ حوالي 20% من المقاومة الكلية.
3- المقاومة الناتجة عن جدار الصدر وهذه تمثل جزء ضئيل جدا من المقاومة الكلية.

ويمكن ان تزيد المقاومة التي تعترض سريان جزيئات الهواء الجوي في الممرات التنفسية نتيجة:

1- أنقباض العضلات اللاارادية الموجودة في جدار الممرات مثلما يحدث في حالات الربو الشعبي كرد فعل لأستنشاق بعض الأتربة أو الغازات المهيجة.
2- زيادة افراز المخاط من الخلايا المخاطية أو تورم الخلايا الطلائية.
3- شرب سيجارة دخان تزيد المقاومة مرتين أو ثلاث لمدة 10-30 ثانية.

ويمكن ان تقل المقاومة نتيجة:

انبساط العضلات اللاارادية الموجودة في جدران الممرات التنفسية كما يحدث عند حقن مادة الادرينالين أو الاتروبين أو كما يحدث عند أداء المجهود العضلي العنيف.

تغيرات حجم الرئة

1- حجم التنفس العادي = 500 سم ^{3}

هو حجم الهواء الذي تأخذه أو تطرده خلال دورة تنفسية واحدة أثناء الراحة.

DR.EBNA YOUSEF

2- السعة الحيوية = 4500 سم^3

هو حجم الهواء الذي يمكن طرده من الرئة بأقصي زفير بعد أخذ أقصي شهيق. هذا وتقاس السعة الحيوية بواسطة السبيروميتر.

3- حجم هواء الزفير الأحتياطي = 1200 سم^3

هو الحجم الاقصي من الهواء الذي يمكن ان يطرد من الرئة بعد نهاية الزفير العادي.

4- حجم الهواء الراكد = 1200 سم^3

هو حجم الهواء الموجود في الرئة بعد اقصي زفير, وهذا الحجم لا يمكن طرده من الرئة الا عندما يفتح تجويف الصدر.

5- السعة الكلية للرئة = 5700 سم^3

هو حجم الهواء الموجود في الرئة بعد أقصي شهيق.

تأثيرالسمنة علي الأحجام الرئوية:

هناك علاقة بين السعة الحيوية وحجم الهواء الراكد ,والسعة الكلية المرنة من ناحية وحجم الجسم من ناحية ثانية وذلك حتي سن 25 عاما . بعد سن الثلاثين تقل السعة الحيوية ويزيد حجم الهواء الراكد والسعة الوظيفية الراكدة. بعد سن الاربعين تزيد نسبة الهواء الراكدة بالنسبة للسعة الكلية الي 40% في حين لا يتجاوز ال 20% في صغار السن ويمكن أرجاع هذا الي نقص مطاطية الرئة.

التهوية الرئوية في الراحة والرياضة:

التهوية الرئوية هي عبارة عن كتلة الغاز المتحرك من والي الرئة وهي تنظم فسيولوجيا حاجة الجسم الي الاكسجين لعملية التمثيل الغذائي والي التخلص من ثاني اكسيد الكربون.

التهوية الرئوية أثناء المجهود العضلي:

وجد أن التهوية الرئوية تزيد بزيادة المجهود العضلي من حوالي 8 لتر أثناء الراحة الي 100, 150 لتر في الدقيقة, وفي حالات ممكن ان تصل التهوية الرئوية الي حوالي 200 لتر في الدقيقة كما في المجهود العضلي العنيف.

DR LOBNA YOUSEF

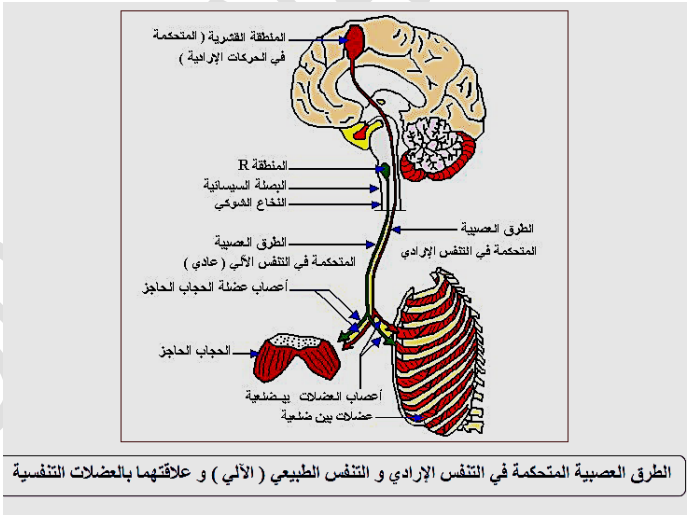
في الاطفال تحت سن 10 سنوات وجد ان التهوية الرئوية يبلغ حوالي 30 لتر في الدقيقة اثناء المجهود الخفيف وحوالي 40 لتر في الدقيقة اثناء المجهود الاقصي ووجد انها تقل في كبار السن وكذلك يقل معها اقصي معدل لأخذ الأكسجين.

تنظيم التنفس:

1- **عوامل كيماوية**: هناك عوامل مختلفة تؤثرعلي التنفس مثل التغيرفي تفاعل الدم والتغيرفي ضغط الدم الشرياني ومما يؤدي الي تغييرفي التهوية الرئوية
2- **عوامل عصبية**: وهناك ايضا المستقبلات الحسية الدقيقة والتي توجد في الرئة والعضلات التنفسية وتؤثر علي التنفس.
3- **عوامل طبيعية**: اذا حدث تغير في درجة حرارة الجسم فان ذلك يؤثر في التهوية الرئوية.

ضيق التنفس:

هو الشعور بالمجهود والتعب اثناء القيام بالتنفس ويرجع ضيق التنفس الي اسباب عديدة منها النشاط الزائد للعصب الحائراو زيادة الاشارات العصبية الصادرة من مفاصل الصدر وعضلات التنفس.



شكل 23: الطرق العصبية المتحكمة في التنفس الارادي والتنفس الطبيعي

https://www.youtube.com/watch?v=zq_vDjhOr-s&ab_channel=humanbodyworld%D8%B9%D8%A7%D9

%84%D9%85%D8%AC%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86

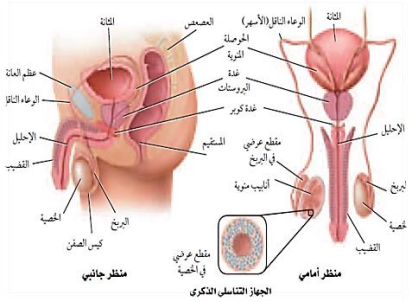
https://www.youtube.com/watch?v=jtZBQ_mbGRE&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

فسيولوجيا الجهاز التناسلي

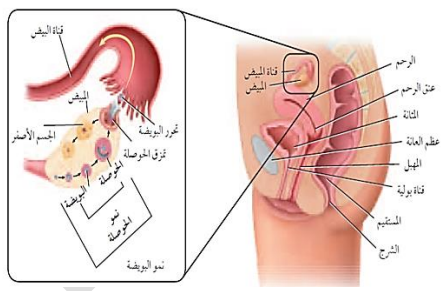
فسيولوجيا التكاثر Reproductive physiology

المقدمة :

عملية التكاثر (Reproduction) هي احدى الصفات المميزه للكائنات الحية والتناسل هو الميكانيكية التي تتعاقب من خلالها الاجيال ومرور الصفات الوراثية من جيل لأخر والتكاثر ليس ضروري للمحافظة على الحياة لكنه ضروري للمحافظة على النوع للكائن الحي وإلا سوف ينقرض من الأرض.



شكل 24: الجهاز التناسلي الذكري



شكل 25: الجهاز التناسلي الأنثوي

اولا: الجهاز التناسلي الأنثوي:

وظيفة الرحم Uterus :

1- يحافظ علي البويضة الملقحة ويغذيها ويحميها حتي تنمو لتصبح جنينا ليستمر في النمو والتطورحتي نهاية فترة الحمل.

2- دفع الجنين والمشيمة الب داخل الحوض ومن ثم الي الخارج عن طريق المهبل اثناء عملية الولادة ويتم ذلك بالأنقباضات القوية لعضلات جسم الرحم.
3- يهيء الرحم غشاؤه المخاطي شهريا لأستقبال البويضة الملقحة واذا لم يحدث التلقيح يسقط الغشاء الرحمي اثناء الحيض.

المبياض Ovaries : وهي الغدة الصماء الجنسية للأنثي ومكونة من:

1- طبقة سطحية ملتصقة بجسم المبيض.
2- **القشرة أو اللحاء (Cortex)** وهذا يكون الجسم الأكبر من المبيض ويحتوي علي عدد كبير من حويصلات جراف (Grafian Follicles) وفي كل شهر بعد سن البلوغ يأخذ عدد هذه الحويصلات في النمو غير ان واحدة منها فقط تصل الي اخر درجات النمو حيث تنفجر وتخرج البويضة ويسمي بالتبويض (Ovulation) وتسمي المنطقة التي خرجت منها البويضة بالجسم الأصفر(Corpus Luteum) أما باقي الحويصلات التي لم تصل الي السطح فأنها تضمر وتنتهي بأجسام صغيرة من نسيج متليف صغير.

يحدث التبويض عادة حوالي اليوم الرابع عشر قبل بداية الحيض أو الدورة الشهرية التالية ويبلغ نمو الجسم الأصفر مداه في اليوم التاسع عشر ثم يبدأ في الضمور قبل حدوث الدورة الشهرية التالية بحوالي 3-4 ايام أما اذا حدث الحمل فلا يضمر الجسم الأصفر بل يستمر في النمو.

3- **اللب أو النخاع**: مكون من نسيج ضام وتوجد به الأوعية الدموية.

وظائف المبيض:

1- تكوين البويضات والتبويض.
2- أفراز الهرمونات الأنثوية (الأستروجين – البروجسترون).

الأستروجين :وهو هرمون داخلي تفرزه حويصلات جراف والجسم الأصفر ويؤثر الأستروجين علي:

- ظهورعلامات البلوغ عند الأنثي.
- زيادة افرازعنق الرحم وميوعه وتراكم سكر النشا في خلايا بطانة الرحم.
- أزدياد نمو الثديين.

الدورة الحيضية Menstrual Cycle

DR.LOBNA YOUSEF

تنقسم الدورة الحيضية عند الأنثي الي المراحل التالية:

1- **الحيض Menstruation** وهو نزيف رحمي ضعيف في غشاء الرحم يحدث طبيعيا كوظيفة دورية ونشاط عضوي من سن البلوغ الي سن اليأس وذلك نتيجة لأنحلال الغشاء المخاطي الرحمي وأنفصال الجزء المتأثر بالهرمونات المبيضية فتخرج الأجزاء الساقطة مع الدم مكونة السائل الحيضي.

ولابد لحدوث الحيض من تحضير غشاء الرحم اثناء نمو حويصلة جراف التي تفرز الأستروجين الذي يسبب نمو وازدياد سمك البطانة الرحمية وعند اكتمال نمو حويصلة جراف وحدوث التبويض فأنها تتحول الي الجسم الأصفر في المبيض حيث يسبب ذلك ازدياد نمو البطانة الرحمية بأفراز مادة البروجسترون وذلك تمهيدا للحمل الا ان عدم تلقيح البويضة يؤدي الي ضمور الجسم الأصفر في المبيض وهبوط سريع لأفراز الأستروجين والبروجسترون فتتحلل البطانة الرحمية ويحدث الحيض.

مدة الحيض الطبيعية من 4-5 ايام وكمية السائل الحيضي تتراوح من 60- 200 سم مكعب ويتكون من الدم وأجزاء متحللة من البطانة الرحمية مع مخاط واملاح وهرمونات اخري مثل الأستروجين.

2- دور ما قبل التبويض:

وهذا هو الدور البنائي للبطانة الرحمية حيث يأتي بعد الحيض ويتداخل معه وفترة هذا الدور غير ثابتة (حوالي اسبوعين) , في هذا الدور تقوم هرمونات الغدة النخامية بالتأثير علي المبيض حيث تأخذ عدد من حويصلات جراف في النمو فير ان واحدة منها فقط تصل الي اخر درجات النمو حيث تنفجر وتخرج منها البويضة.

3- دور التبويض:

تنفجرحويصلة جراف الناضجة تحت تأثير هرمونات الغدة النخامية ثم تخرج البويضة من وتبدأ في طريقها الي البوق ويحدث التبويض غالبا في اليوم الرابع عشر, وبحدوث التبويض ينتهي الدور التحضيري لغشاء الرحم ويبدأ دور ما بعد التبويض أو الدور الأفرازي لغشاء الرحم.

4- دور ما بعد التبويض – الدور الأفرازي Secretory Stage:

DR.OBNA YOUSEF

ويمثل هذا الدور الفترة التي يبلغ فيها الجهاز التناسلي للمرأة اقصي نشاطه نتيجة لهبوط افراز هرمون الأستروجين والبروجسترون من الجسم الأصفر حيث يبدأ الحيض ويبلغ طول هذه الدورة حوالي 14 يوما في الحالات الطبيعية.

ثانيا: الجهاز التناسلي الذكرى:

يتألف الجهاز الذكري من ثلاثة اعضاء رئيسية هي:

1- الخصية Testis
2- البروستات Prostate
3- القضيب Penis

تكوين الحيوانات المنوية Spermatogenesis:

يبدأ تكوين الحيوانات المنوية في جميع الانابيب المنوية أثناء الفترة الجنسية الفعالة والتي تبدأ في حوالي سن 13-15 وتستمر مدي الحياة, ان تشكيل الحيوانات المنوية يقع تحت تأثير هرمون ال FHS ثم يتم تخزينها في القناة الناقلة Vas Deferens وتصبح متحركة الي الخارج وهي تكون شبه خامدة طالما مخزونة وذلك لأسباب عدة اهمها حموضة الوسط نتيجة وجود CO2 والوسط الحامض يثبط حركة النطاف.

يمكن تخزين الحيوانات المنوية في القنوات التناسلية مع بقاء قدرتها علي التلقيح مدة تصل الي 42 يوم, وتتغذي بالفركتوز والمواد الأخري الموجودة في الحويصلة المنوية Seminal Vesicle واغلب السائل المنوي مصدره الحويصلة المنوية.

السائل المنوي (المني) Semen:

المني هو السائل الذي يقذف اثناء الجماع وهو يتكون من مجموع السوائل القادمة من القناة الناقلة ومن الحويصلة المنوية والبروستات والغدد المخاطية, 60% من السائل المنوي يأتي من الحويصلة المنوية, وال PH للمني = 7.5 , تستطيع الحيوانات المنوية العيش لأسابيع في مخازنها ولنها تفقد القدرة علي العيش بعد حوالي 72 ساعة من قذفها في درجة حرارة الجسم. كل 1 سم من السائل المنوي يحتوي علي 60-200 مليون حيوان منوي.

DR.OBNA YOUSEF

هرمون التستوستيرون Testosterone :

وهو الهرمون الوحيد الهام المسؤول عن التأثير الهرموني من الخصية ويفرز من خلال خلايا ليدغ في الخصية Leydig وذلك تحت تأثير هرمون ال LH .

يفرز هذا الهرمون بكميات قليلة من قشرة الكظر فتستعمل تعبير اندروجين للتعبير عن الهرمون الجنسي الذكري, كمية الهرمون الطبيعية عند الرجل البالغ = 4-9 ملجرام يوميا كما تفرز كمية قليلة جدا منه عند المرأة من المبيض وقشرة الكظر.

تأثيره:

1- يطور ويحافظ علي الصفات الجنسية الثانوية عند الذكور.
2- يزيد من النمو.
3- الاشتراك مع FSH مسؤول عن استمرار وبقاء عملية تكوين الحيوانات المنوية.
4- يؤثر علي نمو القضيب والحويصلة والبروستات بالأضافة الي الصفات الاخري مثل عمق الصوت ونمو الشعر ونمو العضلات وكبرها.

هل يؤثر المرض علي الحيوانات المنوية ؟

أي مرض مهما كان بسيطا حتي ان كان التهاي اللوزتين مثلا يخفف من عدد الحيوانات المنوية, وكذلك التدخين يؤدي الي قلة عدد الحيوانات المنوية وتقليل الحركة أما بالنسبة لتناول الكحول فأن الافراط في تناوله يؤدي الي نقص انتاج الحيوانات المنوية ويؤثر بطريقة غير مباشرة من خلال تاثيره علي هرمونات الذكورة علي قدرة الرجل الجنسية مما يؤدي الي تقليلها اوحدوث العجز الجنسي, هناك بعض الأدوية التي تؤثر علي انتاج الحيوانات المنوية واذلك يجب الرجوع دائما الي الأخصائي المعالج , من اشهر الادوية المضرة المورفين الذي يؤثر علي الخصوبة .

https://www.youtube.com/watch?v=2E46YOtDhuI&ab_channel=%D8%B4%D8%A7%D8%AF%D9%8A%D8%AE%D9%84%D9%8A%D9%84

DR.DORNA YOUSEF

https://www.youtube.com/watch?v=lqV94iTsCHA&ab_channel=NucleusMedicalMedia

DR.LOBNA YOUSEF

الجهاز العصبي

يلعب الجهاز العصبي دورا قياديا في تنظيم العمليات الفسيولوجية التي تحدث في الجسم , وفي ربط الكائن الحي بالبيئة الخارجية المحيطة به, وتأمين التوازن بين الكائن الحي والبيئة الخارجية.

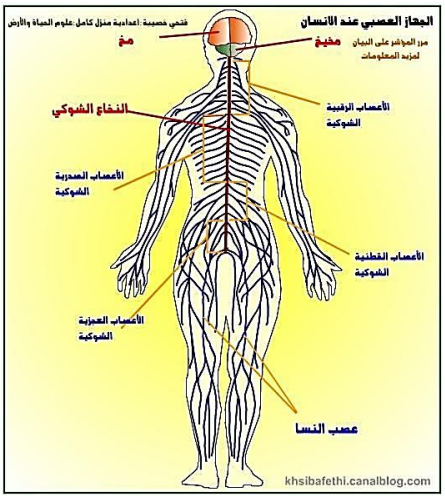
تركيب الجهاز العصبي:

1- **الجهاز العصبي المركزي**: ويشمل كل التكوينات العصبية الموجودة في تجويف الجمجمة وقناة الفقرات, ويتكون من المخ وساق المخ و الحبل الشوكي.

2- **الجهاز العصبي الطرفي**: ويشمل كل التكوينات العصبية الموجودة خارج تجويف الجمجمة وخارج قناة الفقرات ويتكون من:

- **الأعصاب المخية**: وهي التي تخرج من المخ وعددها 12 زوج من الأعصاب.
- **الأعصاب الشوكية**: وهي الأعصاب التي تخرج من الحبل الشوكي وعددها 31 زوج من الأعصاب الشوكية.

- **الاعصاب السمبثاوية والباراسمبثاوية**: وهي الاعصاب المكونة للجهاز العصبي الذاتي المسئول عن التحكم في الأعضاء اللاارادية للجسم.



شكل 26: الجهاز العصبي في الأنسان

https://www.youtube.com/watch?v=9xqQ5z7zPqo&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

وظائف الجهاز العصبي:

1- تنظيم نشاط الأعضاء المختلفة ونشاط الكائن الحي ككل.
2- ربط اعضاء الجسم المختلفة مع بعضها.
3- تأمين التوازن بين الكائن الحي والبيئة المحيطة به.

المستقبلات العصبية:

- **مستقبلات داخلية**: وهي التي تستجيب للمتغيرات والمؤثرات التي تحدث داخل الجسم.
- **مستقبلات خارجية**: وهي المستقبلات التي تستجيب للمتغيرات والمؤثرات الخارجية وتوجد بالقرب من سطح الجسم.

الحبل الشوكي:

يوجد الحبل الشوكي في قناة الفقرات وهومتصل بالمخ بواسطة النخاع المستطيل

DR.LOBNA YOUSSEF

وينتهي في الجزء القطني من العمود الفقري.

وظائف الحبل الشوكي:

1- النشاط المنعكس
2- توصيل الاشارات العصبية

المخ

هو الجزء الأكبر من الجهاز العصبي المركزي ويوجد في تجويف الجمجمة ومتوسط وزنه 1280-1380 جم.

الوظائف العامة للمخ:

1- معظم الاشارات الحسية تنتقل مباشرة عن طريق غير مباشر للمخ.
2- الاشارات المحركة تنطلق من المخ.
3- مكان الوعي.
4- يتحكم المخ في الانفعالات.
5- مكان الذاكرة والتفكير والذكاء.
6- مراكز الكلام توجد في المخ.
7- ينظم الانعكاسات المشروطة.

ساق المخ:

يتكون ساق المخ من المخ المتوسط والقنطرة والنخاع المستطيل.

وظائف ساق المخ:

1- يوجد في ساق المخ الكثير من المراكز الحيوية مثل مركز التنفس – مركز الجهاز الدوري.
2- ساق المخ هو منبت الكثير من الأعصاب المخية مثل العصب الحائر.
3- يوجد في ساق المخ الكثير من مراكز الانعكاسات الهامة لأنعكاسات اللاوعي مثل البلع والعطس والقيء.
4- يعمل كجزء موصل بين المراكز العليا والسفلى للمخ.
5- تمر الممرات العصبية في ساق المخ وبعضها ينتهي فيه.

الثلامس (المهد):

DR.LOBNA YOUSEF

1- يعمل كمحطة استقبال لجميع المعلومات الخاصة بالأحساس من الجهة الأخري للجسم فيما عدا حاسة الشم.
2- يساعد في تنظيم درجة حرارة عن طريق اتصاله بالهيبوثلامس بواسطة ممر عصبي.
3- يساعد في منع بعض الحركات اللاارادية الغير مرغوب فيها .
4- يساعد في تنظيم حركة الجسم عن طريق اتصاله بقشرة المخ وبالعقد العصبية القاعدية.

الهيبوثلامس(تحت اليد):

1- يساعد في تنظيم نشاط الجهاز العصبي الذاتي.
2- يساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم.
3- يساعد في تنظيم التمثيل الغذائي للجسم.
4- يساعد في تحقيق التوازن المائي للجسم عن طريق مركز العطش.
5- يساعد في المحافظة علي وزن الجسم عن طريق مركز الجوع ومركز الشبع.
6- يساعد في تنظيم النوم ومركز اليقظة.
7- يساعد في تنظيم عمل الغدد الصماء ونشاط الغدد الجنسية.
8- يساعد في تنظيم الأنفعالات حيث يحتوي علي مركز الغضب.

المخيخ:

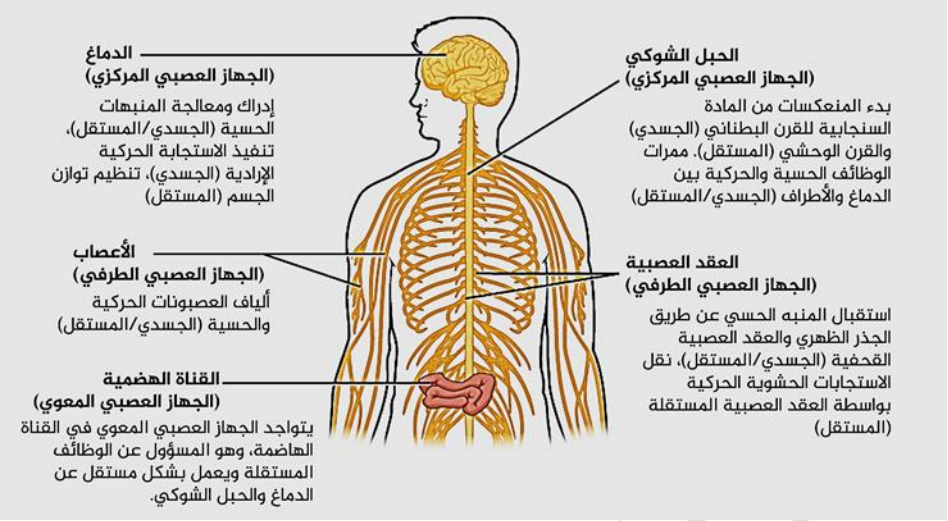
1- ضبط وتوافق الحركات الأرادية المعقدة.
2- يلعب دور هام في التوتر العضلي الذي يساعد في حفظ وضع وتوتزن الجسم.
3- يساعد في ضبط وتوافق الحركات اللاارادية المصاحبة مثل حركة الاطراف العليا اثناء السير.

الجهاز العصبي الطرفي

يتكون هذا الجزء من الجهاز العصبي من مجموعة من الأعصاب التي تنقسم الي:

1- **أعصاب مخية** : وعددها 12 زوج تخرج من المخ أو من ساق المخ.
2- **الأعصاب الشوكية**: وعددها 31 زوج من الأعصاب الشوكية.
3- **أعصاب الجهاز العصبي اللاارادي**: وينقسم الي الجهاز السمبثاوي والجهاز الباراسمبثاوي.

DR.LOBNA YOUSEF



شكل 27: وظائف الجهاز العصبي المركزي والطرفي

الجهاز السمبثاوي:

يتكون من سلسلتين من العقد التي ترقد موازية للعمود الفقري وينبت هذا القسم من المنطقة الصدرية والجزء العلوي للمنطقة القطنية للحبل الشوكي ويعمل هذا الجزء بسرعة عند تعرض الجسم للخطورة أو شغل زائد أو أجهاد وفي حالات الطواريء والبنشاط الرياضي ويؤدي عمل هذا القسم الي:

1- زيادة حجم الدم الدائر نتيجة لأنقباض الطحال.
2- ارتفاع في ضغط الدم وزيادة دقات القلب.
3- زيادة معدل التنفس.
4- أنقباض الأوعية الدموية.
5- أتساع حدقة العين.
6- أتساع الشرايين التاجية والشرايين المغذية للعضلات.
7- زيادة سكر الدم الناتج من هدم الجليكوجين في الكبد.
8- أتساع الشعب الهوائية.
9- تحسن الأنقباض العضلي.
10- تبسيط نشاط الجهاز الهضمي.
11- زيادة افراز العرق.

الجهاز الباراسمبثاوي:

DR.LOBNA YOUS

يوجد هذا الجهاز في ساق المخ أو في المنطقة القطنية للحبل الشوكي والألياف ما قبل العقدية للجزء المخي من الجهاز الباراسمبثاوي هي جزء من الأعصاب المخية رقم 3, 7, 9, 10 وأهم هذه الأعصاب هو رقم 10 (العصب الحائر) والتي اليافه تمتد الي الأعضاء الداخلية للرقبة وتجويف الصدر والبطن (الغدة الدرقية – القلب – الرئة – البلعوم – المعدة – الامعاء الدقيقة – الجزء الاكبر من الامعاء الغليظة – الكبد – البنكرياس – الطحال – الكليتين – الغدد فوق الكلية والغدد الجنسية).

الجهاز الباراسمبثاوي يلعب دورا خاصا في كل العمليات أثناء الراحة لكونها تضبط عمليات أعادة البناء, بعض هذه التأثيرات هي:

1- تقليل ضربات القلب.
2- تخزين الجليكوجين في الكبد.
3- تضييق شعيبات الرئة.
4- تضييق حدقات العين.
5- زيادة نشاط الجهاز الهضمي.

من الطبيعي ان يكون نشاط الجهازين السمبثاوي والباراسمبثاوي في اتزان حسب احتياج وحالة الكائن الحي ولكن بعض الأشخاص لا يتمتعون بهذا الاتزان مما يؤدي الي أضطرابات وظيفية جسيمة.

تعود الجهاز العصبي للتدريب

تظهر التغيرات الوظيفية في النشاط العصبي أثناء النشاط الرياضي المنتظم والتدريب المنظم , فالتدريب المنظم يقلل من الأثارة الزائدة للجهاز العصبي , ونجد ان تحركات الرياضيين تكون أكثر دقة واتقانا وأمنا والنشاط العصبي للرياضي يعتمد علي النشاط الرياضي الخاص الذي يؤديه. ويحث التدريب المنظم تغيرات عميقة للحالة الوظيفية للجهاز العصبي.

النشاط المنعكس (الفعل المنعكس)

هو عبارة عن استجابة غير أرادية للكائن المؤثر ذو حد أدني من القوة ويتم ذلك عن طريق القوس المنعكس (قوس الأنعكاس).

DR LOBNA YOUSEF

القوس المنعكس (قوس الأنعكاس): هو القوس المسئول عن حدوث الفعل المنعكس ويتكون من :

1- **النهاية العصبية الجديدة (المستقبلات):** وهي المسئولة عن استقبال المؤثرات المختلفة وتحويلها الي الاشارات العصبية.
2- **الأعصاب الواردة:** وهي المسئولة عن نقل الاشارات العصبية من المستقبلات الي مراكز الفعل المنعكس الموجودة في قشرة المخ في حالة الانعكاسات المشروطة أو في باقي أجزاء الجهاز العصبي المركزي فيما عدا قشرة المخ (الانعكاسات الغير مشروطة).

مركز الفعل المنعكس :

هو المسئول عن استقبال الأشارات الواردة وتمثيلها واصدار الأوامر.

الأعصاب الصادرة:

هي الأعصاب المسئولة عن تصدير الأوامر المسئولة عن الأستجابة للمؤثر.

عضو الأستجابة:

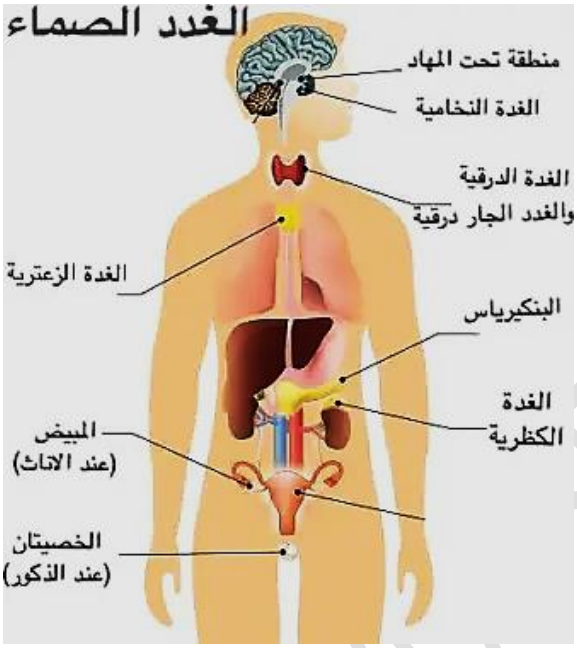
هو العضو المسئول عن الأستجابة للمؤثر ويكون العضو المسئول عن الأستجابة في حالة الفصل المنعكس الجسمي هو العضلات الهيكلية, وفي حالة الفعل المنعكس الذاتي هو العضلات الملساء أو القلب أو الغدد.

جهاز الغدد الصماء والهرمونات

هي غدد عديمة القنوات ولذا تصب افرازاتها مباشرة في الدم الذي ينقله الي جميع انحاء الجسم وافرازات هذه الغدد تسمي الهرمونات (مواد كيميائية معقدة التركيب).

وتقوم الغدد الصماء الي جانب الجهاز العصبي بتنظيم النشاط الكيميائي لخلايا وانسجة الجسم المختلفة.

DR. OBA YOUSEF



شكل 28: الجهاز الغدي في جسم الأنسان

الهرمون:

مادة كيميائية تتكون في احد الأعضاء أو الغدد وتحمل مع الدم الي عضو اخر قد يكون بعيدا حيث تؤثر عليه فتنظم نشاطه ونموه وتغذيته.

البيئة لجسم الأنسان يتم تنظيمها جزئيا بواسطة الجهاز العصبي الذاتي والجزء الاخر بالغدد الصماء, والهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء توجد عادة في الدم بنسبة طبيعية ثابتة واي اختلال لهذه النسبة زيادة او نقصان يسبب المرض, ويحافظ الجسم علي نسبة تركيز الهرمون بالدم من خلال ما يسمي بالتغذية الراجعة أي اذا قل تركيز الهرمون بالدم فأن افرازه يزداد والعكس صحيح.

وظائف الهرمونات:

1- التكوين والبناء: مثل نمو ونضج الغدد والأعضاء الجنسية والعظام.
2- تكامل وظائف الجهاز العصبي الذاتي والسلوك الغريزي والجنسي.
3- الحفاظ علي اتزان المحيط الداخلي للجسم .

العوامل التي تؤثر علي عمل الهرمونات:

DR.LOBNA YOUSEF

1- الأليات الفسيولوجية الخاصة ببقية أعضاء الجسم الاخري.
2- حالة الجسم الايضية والغذائية حيث تكون تأثير وأستجابة.
3- وجود هرمونات اخري.
4- تركيزه ودرجة الحرارة.

خواص الهرمونات:

1- أنها مركبات عضوية أما ان تكون من البروتينات أو ستيرويدية.
2- يتم انتاجها في الغدد الصماء أو أجزاء معينة من الجسم كجدارالمعدة والرحم.
3- تنتقل بمجري الدم الي كافة انحاء الجسم.
4- تؤدي عملها بكميات قليلة جدا وبوقت قصير جدا.
5- يؤدي كل هرمون عمله علي عضو معين وأحيانا تشترك مجموعة من الهرمونات مع بعضها لأداء عمل واحد .
6- تتحلل الهرمونات بسرعة في مجري الدم أذ تكون سهلة التأكسد.
7- تتجزأ الهرمونات البروتينية بالأنزيمات المعدية اما الهرمونات الاخري فأنها لا تتأثر بتلك الأنزيمات.

التركيب الكيميائي للهرمونات: تصنف الهرمونات كيميائيا ال 3 أنواع:

1- الأمينية.
2- البروتينية والبيبتدية.
3- الستيرويدية.

1-الأمينية:

جزيئات الهرمونات تكون الأسهل تركيبا وتكون مكونة من الحامض الاميني مثل الهرمونات الدرقية T4 , T3 التي تفرزها الغدة الدرقية وهرمونات الايبنيفرين والنورايبنيفرين التي تفرزها الغدة الكظرية.

2-البروتينية والبيبتدية:

هذه الهرمونات مكونة من سلاسل ذات حجم صغير مثال Oxytocin الذي يفرزه تحت المهاد او الجزيئات ذات الحجم الكبير مثل الأنسولين الذي يفرزه البنكرياس والفص الامامي للغدة النخامية تفرز ال Calcitonin وجارات الدرقية , وكل هذه النوعية من الهرمونات تعتبر ذائبة في الماء.

DR.LOBNA YOUSEF

3-**الستيرويدية:**

هذه الهرمونات مكونة من الكوليسترول مثل Aldosterone- Cortisol- Androgen الذي تفرزه قشرة الغدة الكظرية, وهرمون Testosterone الذي تفرزه الخصية , وهرمون Estrogen – Progesterone تفرزه المبايض. تعتبر هرمونات ذائبة في الدهون .

الية عمل الهرمون:

1- عن طريق تفاعل الهرمون مع مستقبلات الغشاء البلازمي.
2- عن طريق تنشيط الجينات بواسطة الهرمونات السيترويدية.

تنظيم افراز الهرمونات: ان افراز الهرمونات من الغدد الصماء ينظم بعدة وسائل:

1- النخاع في الغدة الكظرية وكذلك الفص الخلفي للغدة النخامية افرازها ينظم تحت تأثير مباشر من الجهاز العصبي المركزي.
2- القشرة في الغدة الكظرية والغدة الدرقية تنظم بواسطة هرمونات تفرز من الفص الامامي للغدة النخامية, والفص الامامي من الغدة النخامية ينظم بواسطة هرمونات عصبية تفرز من المهاد.

***الغدة النخامية:**

تعتبر من أهم الغدد الصماء علي الأطلاق لأنها تنظم وتسيطر علي الغدد الصماء الأخري بالأضافة الي علاقتها بالنمو واللتمثيل الغذائي , وتقع في تجويف صغير بقاع الجمجمة وتتكون من الفص الأمامي والفص الخلفي والفص الأوسط.

أولا الفص الأمامي: يفرز هذا الفص مجموعة من الهرمونات وهي:

1- الهرمون المنبه للنمو.
2- الهرمون المنبه للغدة الدرقية.
3- الهرمون المنبه لقشرة الغدة الفوق كلوية.
4- هرمون منبه لنشاط الجهاز التناسلي.
5- الهرمون المسبب لجحوظ العين.

ثانيا: الفص الخلفي:

DR.LOBNA YOUSEF

وهذا الجزء يعمل كمخزن لهرمون الفازوبرمين وهرمون الاوكسبتوسين الذان يتكونان في الهيبوثلامس.

ثالثا: الفص الأوسط :

يفرز الهرمون المسئول عن تنشيط الخلايا المسئولة عن تكوين صفحات الجلد ويزداد نشاط هذا الهرمون بالتعرض للشمس.

***الغدة الدرقية:**

من الغدد الهامة للجسم وتفرز هرمون الثيروكسين ويعتبر الثيروكسين هو المنظم لعمليات الأيض والتحول.

***الغدد جارات الغدة الدرقية:**

وهي اربع غدد صغيرة الحجم تفرز هرمون الباراثير وهوينظم محتويات الجسم من املاح الكالسيوم والفوسفات.

***جزر لانجرهانز:**

تقع هذه الجزر في البنكرياس وتقوم بأفراز هرمون الأنسولين من خلايا بيتا وهرمون جلوكاجون من خلايا الفا.

***الغدة الكظرية (الفوق كلوية):**

وتتكون الغدة فوق الكلوية من النخاع والقشرة, يفرز النخاع الأدرينالين 80% , والفور أدرينالين 20%, بينما تفرز القشرة الكورتيزون والهرمونات الجنسية والدوستيرون.

***الغدد التناسلية:**

للغدد الجنسية وظيفة مزدوجة فهي تقوم بتكوين الخلايا الجنسية وفي نفس الوقت تقوم بأفراز الهرمونات الجنسية التي تسبب تميز الجنس. مثل هرمون التستسترون والاندروستيرون والبروجسترون.

الجهاز الحسي (أعضاء الحس)

وهي الأعضاء التي بها يستقبل الأنسان المثيرات المختلفة حتي يستطيع الأستجابة لها بما يساعده علي التكيف والألمام بالبيئة المحيطة به وتنقسم اعضاء الحس الي:

DR.LOBNA YOUSEF

1- أعضاء الحس الخارجي:

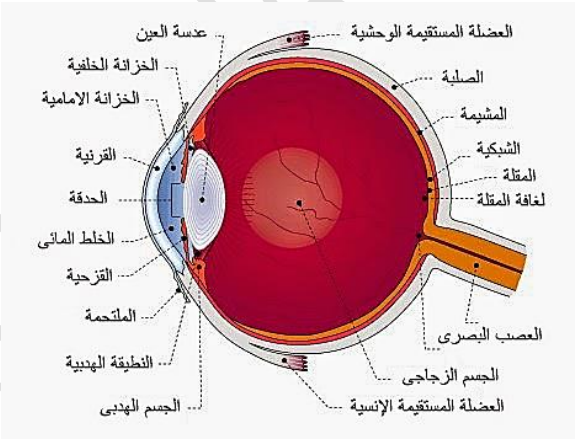
وهي الاعضاء التي تتاثر من المثيرات الخارجية كالضوء – الصوت – ومذاق المواد المختلفة ورائحتها – والحرارة – والالم – واللمس – والضغط , وهي العين والاذن واللسان والانف والجلد.

2- أعضاء الحس الداخلية:

وهي الأعضاء التي تتأثر بالمثيرات الداخلية كأتزان الجسم , والجوع , والعطش والغثيان والأختناق وهي موجودة في العضلات وأوتار العضلات والأوعية الدموية والهيبوثلامس والأحشاء الداخلية.

العين

العينان هما عضوا الأبصار في الأنسان فهما تكونان صور المرئيات التي تنتقل بعد ذلك علي شكل اشارات عصبية بواسطة العصب المخي الثاني (عصب الأبصار) الي المنطقة البصرية الموجودة في قشرة المخ, وهي المسئولة عن استقبال وادراك الاشارات البصرية.



شكل 29: تركيب العين في الأنسان

كيفية الابصار:

DR. NAHLA YOUSEF

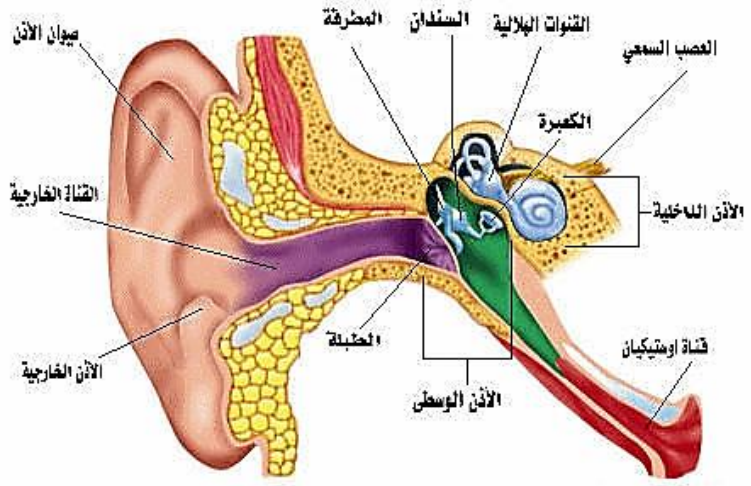
1- تسقط الأشعة الضوئية الصادرة من الجسم علي العين فيتم انكسار هذه الأشعة بواسطة الجهاز العدسي للعين المكون من القرنية والسائل المائي والعدسة والسائل الزجاجي للعين لتتجمع علي الشبكية في مؤخرة العين.

2- وتتكون في هذه الحالة صورة حقيقية مصغرة ومقلوبة للجسم المرئي علي الشبكية.

3- في الشبكية تتحول بالموجات الضوئية الي اشارات عصبية تنتقل الي العصب البصري حيث تسري عبره الي مراكز الابصار في قشرة المخ التي تعمل علي تحليل هذه الأشارات المنتهية وأدراكها كصورة بصرية وبذلك يتمكن المخ من تمييز المرئيات.

الأذن

الأذنان هما العضوان اللذان بهما يتمكن الأنسان من استقبال الأحساس بالاصوات التي تصدر في بيئته, وهما بالأضافة الي ذلك عضوا التوازن في الجسم فبمساعدتهما يتمكن الجسم من التعرف علي وضعه واختلال اتزانه فيعمل علي تصحيح الوضع واعادة الأتزان.



شكل 30: تركيب الأذن في الأنسان

كيفية السمع:

ينتقل الصوت علي هيئة موجات صوتية خلال الهواء الي الأذن حيث يقوم صوان الأذن بتجميع هذه الموجات الصوتية, وتركيزها خلال القناة السمعية الي غشاء الطبلة فيهتزغشاء الطبلة اهتزازات مماثلة للموجات الصوتية ثم تنتقل هذه الاهتزازات بواسطة عظيمات الاذن الوسطي الي الكرة البيضية, فيهتز الغشاء الذي يمتد فوقها فيحدث في اللمف الخارجي اهتزازات مماثلة تسري من الدهليز الي القوقعة, حيث تؤدي بدورها الي اهتزاز اللمف الداخلي عندئذ تتأثر الخلايا الحية بهذه الاهتزازات فيتولد بها اشارات عصبية حسية تنتقل بواسطة الالياف العصبية المكونة للعصب المخي الاول (العصب السمعي) الي مراكز السمع في المخ لأدراك الصوت الاصلي وتميزه.

ونجد ان الشخص يسمع صوته بطريقة مختلفة فهو يسمع من صوته غير الموجات الصوتية الهوائية كالعادة وينتقل القسم الأخر رأسا الي السائل اللمفي في الأذن الداخلية عبر عظام الفك.

المحافظة على توازن الجسم:

تقوم القنوات الهلالية الثلاث التي توجد في الأذن الداخلية بالمحافظة علي توازن الجسم حيث تحتوي هذه القنوات المتعامدة علي بعضها علي سائل وتنتشر بها خلايا حسية خاصة موجودة في ثلاث انتفاخات, انتفاخ لكل قناة نصف دائرية.

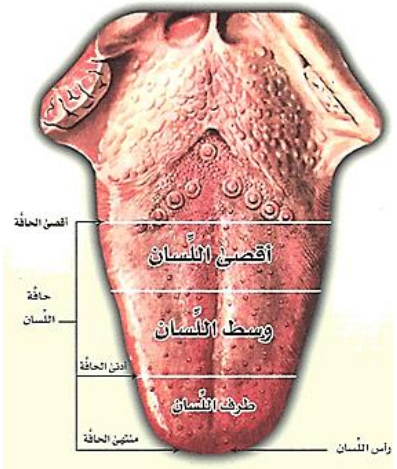
تتأثر هذه الخلايا الحسية بحركة السائل , فأذا مال الرأس أو الجسم الي الأمام او الخلف أو أحد الجانبين, تحرك السائل في القناة المختصة وأثرت الحركة في الخلايا الحسية وينتقل هذا التأثير خلال العضو السمعي علي هيئة اشارات عصبية الي مراكز التوازن في المخيخ لأدراكه وأصدار الأمر لعضلات الجسم المناسبة للعمل علي تعديل وضع الجسم وأعادة التوازن.

اللسان

اللسان عضو عضلي يوجد بالفم وله العديد من الوظائف كما يلي:

1- اللسان عضو التذوق.
2- له اهمية كبيرة في الكلام.
3- يساعد علي تحريك الطعام في الفم لمضغه ثم بلعه.
4- يؤدي وظيفة الأحساس باللمس والحرارة والألم.

DR.LOBNA YOUSEF



شكل 31: شكل وتركيب اللسان في الانسان

كيفية الأحساس بالتذوق:

لكي يتم الأحساس بالتذوق يجب ان تكون المادة الذائبة في الماء أو قابلة للذوبان في ماء السائل المخاطي الذي يغطي اللسان وبذلك يؤثر محلول المادة علي الخلايا الحسية التي توجد في براعم التذوق فيتولد بها اشارات عصبية تنتقل بواسطة أعصاب التذوق الي مراكز الأحساس بالتذوق في المخ حيث يتم ادراك طعم المادة وتميزها.

أنواع التذوق:

الأحساس بالتذوق في الأنسان هو احساس كيميائي يتم نتيجة لذوبان المادة المراد تذوقها وهوعبارة عن اربع انواع هي الأحساس بالحلاوة والمرارة و الحموضة و الملوحة وتختلف أجزاء اللسان من حيث درجة تأثرها بهذه الاحساسات المختلفة.

- فطرف اللسان أكثر ما يكون احساسا بالحلاوة والملوحة.
- جانبي اللسان أكثر أحساسا بالحموضة.
- الجزء الخلفي للسان أكثر احساسا بالمرارة.

ويلاحظ أن هناك فرقا بين الأحساس بتذوق الطعام وبين طعمه , فالطعم احساس مركب تسهم فيه علاوة علي حاسية الذوق أحاسيس أخري أهمها حاسة الشم وغيرها كاللمس والحرارة والألم.

DR.OBNA YOUSEF

الأنف

بالأضافة الي وظيفة الأنف في الأحساس بالشم فله وظائف أخري متعددة.

وظائف الأنف:

1- الشم.
2- المساعدة في الأحساس بطعم الطعام.
3- تنقية هواء الشهيق من الأتربة والميكروبات.
4- تكييف هواء الشهيق لدرجة حرارة الجسم.
5- المساعدة في أبراز مخارج بعض الحروف والكلمات.

شكل 32: تركيب التجويف الأنفي

كيفية الأحساس بالشم:

يشبه الأحساس بالشم لحد كبير الأحساس بالتذوق فلكي يستطيع الأنسان من شم رائحة المواد يلزم ان تذوب أبخرتها (أو الغاز نفسه ان كانت غازية) في السائل المخاطي الذي يغطي جدار التجويف الأنفي , فيؤدي ذلك الي أثارة الخلايا الحسية التي تتأثر بالرائحة فيتولد بها اشارات عصبية تنتقل بواسطة العصب الشمي الي مراكز الشم الموجودة في المخ المسئول عن ادراك الرائحة وتميزها.

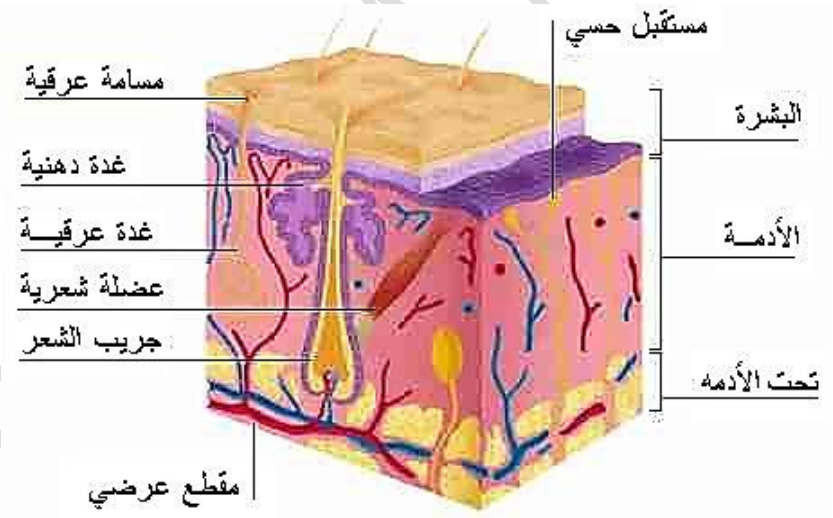
ويلاحظ ان هناك ارتباطا قويا بين الاحساس بالتذوق والاحساس بالرائحة فالشخص الذي يشكو من الزكام يضعف احساسه بالشم, ولذا يفقد الي حد كبير احساسه بطعم

الغذاء ويلاحظ ايضا ان الاحساس بالتذوق والشم في الانسان ليس علي درجة من القوة كما هو الحال في باقي حواسه.

الجلد

يقوم الجلد في الانسان بعدة وظائف هامة وهي:

1- حماية الأنسجة والأعضاء الداخلية.
2- يساعد في تنظيم الأس الهيدروجيني للدم والأنسجة.
3- يساعد في تنظيم درجة حرارة الجسم.
4- يساعد في تنظيم التوازن المائي للجسم.
5- يساعد في الأخراج.
6- عضو استقبال الأحساس باللمس والحرارة والبرودة والألم , لأحتوائها علي مستقبلات تستقبل التغييرات الحسية السابقة وتحولها الي اشارات عصبية تنتقل بواسطة الأعصاب الحسية الي منتطق الأحساس الموجودة في قشرة المخ, المسئولة عن استقبال ادراك الأحساس الصادر من الجلد.



شكل 33: تركيب الجلد في الأنسان

https://www.youtube.com/watch?v=gl1pFaBbaPc&ab_channel=LearnLab%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AD%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%84

https://www.youtube.com/watch?v=LNsxgZBCnjk&ab_channel=%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%8A%D8%A7%D8%A9sciencelife

https://www.youtube.com/watch?v=8cwRgomipyk&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

https://www.youtube.com/watch?v=E12e4ttewY4&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

https://www.youtube.com/watch?v=UkGG_nY-6YU&ab_channel=%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%AC%D9%85%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A

https://www.youtube.com/watch?v=pInFA1NTsG0&ab_channel=%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%86%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%8F%D8%B4%D8%B1%D9%82%7CBrightSideArabic

DR.LUNA MOUSL

س1: ضع علامة صح او خطأ امام العبارات التالية:

1 - نسبةO2 في الحويصلة الهوائيه أقل من الدم لذلك يحدث انتشار لغاز O2 من الحويصلة للدم.

2-يحتوي البروتين الحيواني على بعض الأحماض الأمينية الأساسية.

3-يطلق على تخليق خلايا الدم اسم اريثروبويسيز وعلى تخليق خلايا الدم الحمراء هيماتوبويسيز.

4-معدل امتصاص الاحماض الامينية يقل عند منع الاكسجين عن خلايا الغشاء المخاطى للامعاء.

س2- هل تستطيع العضلات تحويل الجليكوجين الى جلوكوز؟

س3- ما هو مصير الحديد الناتج بعد تكسير كرات الدم الحمراء؟

س4- تكلم عن فسفرة الجلوكوز؟

س5- ما هى العوامل التى تؤثر فى نشاط الانزيمات؟

س6- ماذا تعرف عن كيفية الأحساس بالتذوق؟

س7- ما وظيفة الغدد الجاردرقيات في جسم الأنسان؟

س8- كيف تحدث عملية التجلط في الدم؟

س9- ما اهمية الحبل الشوكي في أجسامنا؟

س10- كيف تتم ميكانيكية التنفس (الية التنفس)؟

س11- وضح وظيفة الرحم وكيفية تكوين الحيوانات المنوية؟

س12- كيف يحدث الأمتصاص في الأمعاء؟

س13- كيف تلعب الكلي دورهام في الحفاظ علي PH الدم ؟

س14- قارن بين دور الرئة والجلد في الاخراج ؟

س15- ما هي أهمية الجهاز اللمفاوي في جسم الأنسان؟

DR.LOBNA YOUSEF

المراجع العربية والأجنبية:

1- كتاب مباديء الفسيولوجي (علم وظائف الأعضاء) 2010, د. سعد كال طه.
2- كتاب فسيولوجيا جسم الأنسان 2003 , د. عصام حمدي الصفدي.
3- كتاب فسيولوجيا الأنسان, 2014 , د. جبريل أجريد السعودي و د. أيمن سليمان مزاهرة.
4- عائشة عبد الهادي 1981م, فسيولوجيات جسم الأنسان , سلطنة عمان, وزارة التربية والتعليم.
5- زيتون عايش, 2002, بيولوجيا الانسان , مباديء في التشريح والفسيولوجيا, دار عمان, عمان – الاردن.
6- بدح احمد مزاهرة أيمن, 2011, البيولوجيا العامة, دار القنديل , عمان-الأردن.

7- Gerard, J.Tortora; Bryan.Derrickson. (2009), Principles of Anatomy and physiology, 12th Edition John Wiley and Sons, Inc.

8- Eder,Kaminsky, Bertarm. (2004), laboratory altlas of anatomy and physiology, 4th Edition. The MC Graw-Hill Comoanies.

9- Moder, S.S., 2001. Inquirt into life, tenth medition, Boston, mcgrawhill, USA.

10- Latfy R.O Saliba F Abuereish, G., Fisawi. D, Al-Hagg,H. Lavatory Manua, of general Biology, university of Jordoan, Ammar, 1998.

11- Bardran, A, Alavi, A, Laboratory Manual of General Biology, 1976.

12- Marieb, E., Essentials of Human Anatomy and physiology. Adison Wesley publishing Co., New York, N. Y. 1984.

13- Tortotra, G., Anagostattos, N. principles of Anatomy and Physiology, New York N. Y. 1987.

DR LUNA YOUSEF

14- Starr, C., Taggart, R. Biology. The Unity and Diversity of life, Wadsworth Publishing CO., Belmont, California, 1987.

15- Zumdahl, S; Zumdahl, A. (2000), Chemistry, 5th Edition. Boston: Houghton Mifflin company 4.

DR.LOBNA YOUSEF