

علم الفيزيولوجيا هو العلم الذي يدرس جميع وظائف اعضاء الجسم وكيفية تنظيم هذه الوظائف ومدى الارتباط الوظيفي بين كل عضو من اعضاء الجسم وبين اعضاء الجسم الاخرى والعوامل التي تؤثر على اداء اعضاء الجسم ومدى تكيف الاداء الوظيفي لاعضاء الجسم المختلفة للمتغيرات التي يتعرض لها الجسم و مدى تأثير هذا التكيف في مجابهه الظروف المختلفه.

أجهزه الجسم :

- 1-جهاز الدوران
- 2-جهاز التنفس
- 3-الجهاز العصبي
- 4-العضلات
- 5-الدم
- 6-الغدد الصم
- 7-اعضاء الحواس
- 8-جهاز الهضم
- 9-جهاز الاطراح
- 10- الجهاز التناسلي

المحاضرة الأولى

جهاز الدوران :

1-القلب 2-الأوعية الدموية

■ أولاً- القلب:

عضو أجوف مخروطي الشكل يوجد القلب منتصف الصدر تقريبا بين الرئتين ينقسم تجويف القلب الى أربع تجويفات في الاعلى يوجد الأذنان وفي الاسفل البطينين وبين كل أذين وبطين هناك صمام يسمح بمرور الدم من الاذنين الى البطين ولا يسمح له بالعودة. ينقسم القلب بواسطة حاجز طولي الى قسمين أيمن وأيسر ،

- **القسم الايمن :** يوجد فيه دم وريدي غير مؤكسد (قاتم) .

- **القسم الايسر :** يوجد فيه دم شرياني مؤكسد (قاني).

يتجه الدم من الاذن الايمن في القلب الى البطين الايمن في الشريان الرئوي فيكون غير مؤكسد ويعود مؤكسد عن طريق الاورده الرئويه الاربع (فيها دم مؤكسد) الى الاذنين الايسر ومنها الى البطين الايسر الذي يدفع الدم في الشريان الابهر (الاورطي) الى الشعيرات الدموية التي توجد في كافة انحاء الجسم ثم يتجمع الدم في حاله العوده الى الاذنين الايمن عبر الوريدان الاجوفان العلوي والسفلي .

- **يغذي القلب نوعان من الاعصاب :**

1-منشط يسمى العصب الودي (السمبثاوي) .

2-مثبط يسمى العصب قرب ودي (الباراسمبثاوي) .

- ان نشاط القلب ظاهره خاصه بعضلته حيث يوجد في نسيج القلب خلايا خاصه تأخذ على عاتقها توليد ونقل نبضة النشاط الكهربائي التي تؤدي الى حركه القلب الميكانيكيه وهذه الخلايا تكون العقده الجيب اذينييه و معدل نشاط وخروج هذه النبضات من العقده الجيب اذينييه هو 60 الى 80 نبضه في الدقيقه.

■ ثانياً- الاوعية الدموية:

هي عباره عن قنوات تنقل الدم من القلب الى الانسجه (الشرايين) وبالعكس (الاورده) و تنقسم الاوعية الدموية الى - الشرايين - و الشريينات - والاورده - والوريدات وبالإضافة الى - الشعيرات الدموية.

1-الشرايين:

هي عباره عن قنوات تنقل الدم من القلب الى الانسجة وهي تحمل عاده دم مؤكسد فيما عدا الشريانين الرئوي الذي يحمل دم غير مؤكسد ، وجدار الشريان أسمك من جدار الوريد و أضيق منه ، ويتغير القطر الداخلي للشريان نتيجة لانقراض وانبساط الألياف العضلية الموجودة في جداره. وتنقسم الشرايين الى الشريينات التي تنتهي بالشعيرات الدموية التي تبادل بالمواد والغازات تنقسم الشرايين الى الشرايين الرئيسيه وشرايين متوسطه الحجم.

- الشرايين الرئيسيه : هي الشرايين التي تخرج من القلب مباشره مثل الابهر والرئوي وتتميز بوجود كميات كبيره من الالياف المرنة في جدارها التي تعطيها خاصيه التمدد اثناء اندفاع الدم (انقباض القلب) والانكماش اثناء(انبساط القلب) .

- شرايين متوسط الحجم : يمثل هذا النوع 90% من المقاومه التي يصادفها الدم عند السريان و يوجد في جدران الشرايين المتوسطه الياف عضليه لا اراديه يمكن تنشيطها بواسطه الاعصاب الخاصه بها او مواد كيميائيه اخرى

من اهم وظائف هذه الشرايين انها :

- 1- تلعب دورا هاما في المقاومة التي يصادفها الدم عند سريانه.
 - 2- ينتج عنها تاثير كبير على ضغط الدم وعمل القلب
 - 3- تلعب دورا هاما في توزيع الدم للاعضاء المختلفه بالجسم على حسب ضيقها واتساعها .
- 2- الاورده :

تبدا عند نهايه الشعيرات الدمويه في صوره اورده صغيره ثم اورده مجمعة ثم تصب في الاورده الكبيره التي تتجمع وتصب في اكبر وريدان (الاجوفان العلوي والسفلي) .

«من اهم وظائف الاورده» انها تحتوي على اكثر من (125 الى 70%) من حجم الدم الكلي لذلك يطلق على اسمها (الخازنه) كما تشمل الاورده الرئويه حوالي 15% من حجم الدم الكلي .

3- الشعيرات الدمويه :

توجد الشعيرات الدمويه في الانسجة المختلفه من الجسم على احد الاشكال الاتية:

- 1- عند نهايه شرايين المقاومة يوجد مجرى شبه شعيري .
- 2- مجموعه من شرايين المقاومة .
- 3- التشابك الشرياني الوريدي .

4- قوانين عمل القلب :

1) قانون (الكل أو اللاشيء) : اذا استثثرت عضله القلب بمؤثر فانها تعطي اقصى استجابة او لا تستجيب على الاطلاق حيث (تعطي اقصى استجابته) مع المؤثرات الكافيه و(لا تستجيب) مع المؤثرات الغير الكافيه ، وذلك تحت نفس الظروف و يلاحظ ان الازنين يعملان في وحده والبطنين يعملان في وحده .

2) قانون (ستارلينغ) : تتناسب قوة انقباض القلب تناسباً طردياً مع حجم القلب اثناء الانبساط وذلك حتى حدود معينه حيث اذا زاد حجم القلب عن هذه الحدود ، تقل قوه الانقباض وذلك لزيادة الشد على الالياف العضليه .فقد لوحظ ان زياده كميّه الدم الوارده الى القلب تؤدي الى اتساع القلب وزياده طول اليافه مما ينتج عنه زياده من قوه الانقباض التي تؤدي الى دفع اكبر كميّه من الدم الى الجسم و يفيد كثيرا اثناء المجهود الرياضي .

5-الايقاع :

هو قدره عضله القلب على الانقباض والانبساط بانتظام والايقاع الذي يعمل به القلب ينتج عن نبضات كهربائيه التي تصدر من العقده الجيب اذينيّه بمعدل 120 نبضه في الدقيقه وتنتشر هذه النبضات عن طريق الجهاز التوصيلي الى عضله القلب.

6-صفات عضله القلب :

1-الايقاع. ذكر سابقاً

2- الانقباضيه :وهي قدره عضله القلب على الانقباض ، يلاحظ ان عضله القلب تتبع قانون الكل او الاشياء في الانقباض

3-الاستجابة: هي قدره هذا القلب على الاستجابيه للمؤثرات المختلفه في الشده ويلاحظ ان استجابيه عضله القلب تتغير اثناء نشاطها حيث تمر بثلاث مراحل هي:

أ- خمول مطلق

ب- خمول نسبي

ت- مرحله زياده الاستجابة .

4-توصيل : هي قدره عضله القلب على توصيل النبضات الكهربائيه الصادرة من العقد الجيب اذينيّه الى جميع اجزاء الجسم و يتم ذلك عن طريق الجهاز توصيل مكون من:

أ- العقدة اجيب اذنيه

ب- عضلات الاذنين.

ت- العقد الاذنين بطينه

ث- الحزمه الاذنين بطينه وعضلاتها

ج- عضلات البطينه .

علل: يلاحظ ان سرعه انتقال النبضات الكهربائيه تختلف من جزء لآخر لعضله القلب وقد وجد

ان اقل سرعه في التوصيل هي في العقده الاذنين بطينه...

الجواب: وذلك لتحمي البطن في الزيادة الغير طبيعيه في نشاط الاذنين.

- العوامل التي تؤثر على دقات القلب:

يتغير معدل دقات القلب في الدقيقه تبعاً لحاجه الجسم فنجد انه يزيد اثناء المجهود الرياضي ويقل اثناء النوم ومن اهم العوامل التي تؤثر على المعدل:

1. اعصاب القلب: يزيد العصب الودي من سرعه دقات القلب بينما يقلل عصب قرب الودي من معدل دقات القلب .

2. الانفعال: الانفعالات الخفيفه تزيد من معدل دقات القلب بينما الانفعالات الشديده دائماً فانه يقلل من هذا المعدل ويتم ذلك عن طريق التأثير على المركز العصبي للانفعالات الذي يوجد في الهيپوتالاموس.

3. كميته الدم الراجع للقلب : كلما زادت هذه الكميته كلما زاد عدد دقات القلب وذلك نتيجة الانعكاس عصبى يبدأ من النهايات العصبية الحسية الموجوده في جدار الاذنين الايمن .

(انعكاس بنبرج) وهذا يؤدي بدوره الى زياده كميته الدم المدفوعه للعضلات ولمنع ركود الدم في القلب والاوردته.

4. ضغط الدم الشرياني: تتناسب عدد دقات القلب في الدقيقة تناسباً عكسياً مع مستوى ضغط الدم

الشرياني وهذا ما يسمى بقانون (ماري)

5. انقباض العضلات: يؤدي إلى زياده في دقات القلب وحتى يتمكن القلب من تغذية العضلات بكميه الدم اللازم.

6. عوامل كيميائية :

أ- غازات الدم تزداد سرعه دقات القلب بزياده CO_2 او بنقص O_2 في الدم.

ب- الهرمونات تزداد سرعه دقات القلب نتيجة زياده افراز هرمون الغده الدرقية (التيروكسين) أو هرمون لب الكظر (الادرينالين).

7. حراره الدم : من الملاحظ أن زياده درجة الحرارة درجة مئوية واحدة يؤدي إلى زياده معدل دقات

القلب زياده قدرها 10 درجات في الدقيقة وفي بعض الحالات المرضيه تكون اقل من هذا المعدل نظرا لتاثير سموم البكتيريا على نشاط العقدة الجيب اذنيه .

8. المجهود الرياضي : تزداد سرعه دقات القلب اثناء المجهود الرياضي نتيجة عدة عوامل منها :

1-ارتفاع درجه حراره الدم .

2-نقص O_2 وزياده CO_2 و حمض اللبن في الدم.

3-انقباض العضلات واثره على زياده دقات القلب .

4-زياده كميّه الدم الراجعة للقلب .

5-زياده معدل التنفس.

6-وزياده التمثيل الغذائي .

7-زياده افراز الادرينالين والتيروكسين.

المحاضرة الثانية

الجهاز العصبي :

يلعب الجهاز العصبي دوراً قيادياً في تنظيم العمليات الفيزيولوجية التي تحدث في الجسم وفي ربط الكائن الحي بالبيئة الخارجية المحيطة به وكذلك يربط اجهزه الجسم المختلفة مع بعضها وتأمين التوازن بين الكائن الحي والبيئة الخارجية .

✓ تركيب الجهاز العصبي:

يتكون من جزئين اساسيين :

1. الجهاز العصبي المركزي: ويشمل كل التكوينات العصبية الموجودة في تجويف الجمجمة وقناه

الفقرات ويتكون من:

أ- المخ ب- ساق المخ ت- الحبل الشوكي

2. الجهاز العصبي الطرفي (المحيطي): ويشمل كل التكوينات الموجودة خارج تجويف الجمجمة

وخارج قناه الفقرات .

- وهو يتألف من :

أ- الاعصاب المخية : وهي الاعصاب التي تخرج من المخ او ساق المخ وعددها 12 شفع من

الاعصاب .

ب- الاعصاب الشوكية : هي الاعصاب التي تخرج من الحبل الشوكي وعددها 31 شفع من

الاعصاب الشوكية .

ت- الاعصاب الودية ونظيرة الودية : هي الاعصاب المكونة للجهاز العصبي الذاتي المسؤول عن

التحكم في الاعضاء اللاارادية للجسم .

✓ وظائف الجهاز العصبي :

- 1-تنظيم نشاط الاعضاء المختلفة ونشاط الكائن الحي ككل .
 - 2-ربط اعضاء الجسم المختلفة مع بعضها .
 - 3- تأمين التوازن بين الكائن الحي والبيئة المحيطة به .
- ✚ **المستقبلات العصبية :** هي مركبات خاصه توجد في النهايات الطرفية للأعصاب تستجيب للمتغيرات التي تحدث في الوسط الخارجي او الداخلي و بالتالي فهي تنقسم الى :
- 1) **مستقبلات داخلية:** وهي تستجيب للمتغيرات والمؤثرات التي تحدث داخل الجسم مثل المستقبلات الموجودة في الاوعية الدموية وفي الجهاز التنفّس.
 - 2) **مستقبلات خارجيه:** و هي المستقبلات التي تستجيب للمتغيرات والمؤثرات الخارجية وتوجد بالتالي في الجسم او بالقرب منه مثل ✨ مستقبلات اللمس - الالم - الحرارة - الشم - السمع ..إلخ ✨
- **الخواص الفيزيولوجية الاساسيه للأعصاب :**
- 1-**قابليه الإثارة :** وهو قابلية بروتوبلازم الخلية العصبية للاستجابة للإثارة و للمستقبلات العصبية قدره عالية للاستجابة للمؤثرات المختلفة.
 - 2-**القدره على التوصيل (القدره على نقل التنبيه):** و هي قدره الاعصاب على نقل وتوصيل موجة الإثارة العصبية (السيالة العصبية) من مكان الى مكان اخر فعندما تصل موجة الاثارة العصبية الى نهاية الليف العصبي تستطيع ان تنتقل الى الخلية العصبية التالية وذلك عن طريق افراز مادة كيميائية تسمى بالناقل الكيميائي مثل (اسيتيل كولين - الادرينالين - والنورادرينالين) ونجد ان قدره الاعصاب على نقل وتوصيل الاشارات العصبية تتناسب تناسباً طردياً مع سمك الأعصاب.

النخاع الشوكي :

يوجد في قناه الفقرات وهو متصل بالمخ بواسطه النخاع المستطيل وينتهي في الجزء القطني من العمود الفقري و يتكون من خمس مناطق هي :

(العنقية - الصدرية - القطنية - العجزية والعصصية).

✓ كل منطقه من هذه المناطق تنقسم الى عدة اجزاء ،

- (8 اجزاء في المنطقة العنقية).
- (12 جزء في المنطقة الصدرية).
- (5 اجزاء في المنطقة القطنية).
- (5 اجزاء في المنطقة العجزية).
- (5 اجزاء في المنطقة العصصية).

1-ويخرج من كل جزء من هذه الاجزاء شفع من الاعصاب الشوكية.

✓ وظائف النخاع الشوكي :

1-النشاط المنعكس :

وهو استجابته غير اراديه للكائن الحي لمؤثر ذو حد ادنى من القوه ويحتوي النخاع الشوكي على مراكز انعكاسيه لكثير من الوظائف مثل مركز التبول - التوتر العضلي وغيرها

2-توصيل الاشارات العصبية :

أ- توصيل الاشارات للمخ بواسطه الياف حسيه .

ب- توصيل الاشارات من المخ بواسطه الالياف الحركيه.

ت- توصيل الاشارات لربط اجزاء الحبل الشوكي مع بعضها بواسطه الياف الربط .

ث- توصيل الاشارات لربط النصف الايمن مع النصف الايسر من الجسم .

المخ :

هو الجزء الاكبر من الجهاز العصبي المركزي ويوجد في تجويف الجمجمة.

✓ الوظائف العامة للمخ:

- (1) معظم الاشارات الحسية تنتقل الى المخ .
- (2) بالعكس الاشارات الحركية تنطلق من المخ.
- (3) المخ هو مكان الوعي .
- (4) يتحكم المخ في الانفعالات .
- (5) مكان للذاكرة والتفكير والذكاء .
- (6) مراكز الكلام توجد في المخ .
- (7) تنظيم الانعكاسات الشرطية .

✓ المناطق المتخصصة في قشره المخ :

- المنطقة الحركية: وهي المنطقة المسؤولة عن الحركات الارادية للجسم .
- المنطقة الحسية : هي المنطقة المسؤولة عن استقبال وتفسير الاحساسات مثل (اللمس الحرارة الالم....)

و تقسيم هذه المنطقة مطابق لتقسيم المنطقة الحركية اي الاحساسات من الجانب الايمن للجسم وتنتهي بالجانب الايسر والعكس بالعكس .

- المنطقة السمعية : وهي المنطقة المسؤولة عن استقبال وتفسير الاشارات الوارده من الاذن عن طريق الاعصاب السمعية .

- المنطقة البصرية : هي المنطقة المسؤولة عن استقبال وتفسير الاشارات البصريه من العين .

ساق المخ : يتكون من المخ المتوسط و القنطرة والنخاع المستطيل .

✓ وظائف ساق المخ:

- 1) يوجد في ساق المخ الكثير من المراكز الحيوية مثل مركز التنفس وجهاز الدوران .
- 2) هو منبت لكثير من الاعصاب المخيه مثل العصب الحائر (المجهول) العصب العاشر .
- 3) يوجد في ساق المخ الكثير من مراكز الانعكاسات الهامة الانعكاسات اللاوعي مثل (البلع العطاس و القيء)
- 4) يعمل ساق المخ كجزء موصل بين المراكز العليا والسفلى للمخ.
- 5) تمر الممرات العصبية في ساق المخ وبعضها ينتهي فيه.

وظائف المخيخ :

- أ- ضبط وتوافق الحركات الارادية المعقدة.
- ب- يلعب دورا هاما في التوتر العضلي الذي يساعد في حفظ وضع و اتزان الجسم .
- ت- ضبط توافق الحركات اللاارادية مثل حركة الاطراف العليا اثناء السير.

✚ الجهاز العصبي الطرفي :

1. **الاعصاب المخيه:** عددها 12 شفع تخرج من ساق المخ وهذه الاعصاب قد تكون حسيه مثل الشم والرؤية والسمع او حركيه مثل العصب المحرك للعين ولكن معظمها مختلط (محرك حسي) مثل العصب الثلاثي والعصب لسان بلعومي.
2. **الشوكيه :** عددها 31 شفع من الاعصاب .
3. **اعصاب الجهاز العصبي الذاتي اللاارادي:** هو جزء من الجهاز العصبي المسؤول عن تنظيم نشاط الاعضاء اللاارادية مثل (القلب والغدد العضلات الملساء) وينقسم الى ودي و قرب ودي.

✚ الجهاز الودي :

يتكون من سلسلتين من العقد تكون موازيه للعمود الفقري ويعمل هذا الجزء بسرعه عند تعرض الجسم للخطوره او الاجهاد و في حالات الطوارئ والنشاط الرياضي

- ويؤدي عمل هذا القسم الى

- 1-ارتفاع ضغط الدم
- 2-زياده دقات القلب
- 3-زيادة معدل التنفس
- 4-انقباض الاوعية الدموية
- 5-اتساع حدقه العين
- 6-اتساع الشرايين التاجية والشرايين المغذية للعضلات
- 7- اتساع الشعب الهوائية
- 8-زياده سكر الدم
- 9-زياده افراز العرق.

🚩 الجهاز القرب ودي: يوجد مركز امامي في ساق المخ أو في المنطقة القطنية للنخاع الشوكي والقسم القرب ودي يلعب دوراً خاصاً في كل من العمليات اثناء الراحة لكونها تضبط عمليات اعاده البناء ويؤدي عمل هذا القسم الى تقليل ضربات القلب تضيق حدقات العين تضيق الشعب الهوائية تخزين السكر بالكبد ، وطبيعياً يجب ان يكون هناك توازن بين القسمين الودي والقرب ودي.

الجهاز القرب ودي (الراحة)	الجهاز الودي (الخوف)	
اتساع الاوعية	ضيق الاوعية	عضلات الاوعية الدموية للجلد
تنشيط	اثارة	عضلة القلب
ضيق	اتساع	عضلة الشعب الهوائية
ارتخاء	انقباض	عضلات الشعر
لا شيء	تنبيه الافراز	الغدد العرقية
ضيف الحدقة	اتساع الحدقة	القرحجية

- مم تتكون القوس الانعكاسية:

1. النهاية العصبية الجديدة (المستقبلات).
2. عصب وارد .
3. مركز الفعل المنعكس .
4. اعصاب صادرة .
5. عضو الاستجابة (غدة - عضلة) .

كلية الاقتصاد والتجارة

المحاضرة الثالثة

الجهاز المناعي :

يمثل الجهاز المناعي أحد أجهزة الجسم التي تلعب دورا مهما في الوقاية من الأمراض ومسبباتها فهو ضروري من أجل الحفاظ على الصحة والبقاء على قيد الحياة؛ فبدونه يصبح الجسم أكثر عرضة للإصابة بالفيروسات و البكتيريا و الطفيليات و أمراض أخرى وفي الحقيقة يتكون الجهاز المناعي من مجموعة مختلفة من الخلايا و الأنسجة و الأعضاء تكمن أهمية الجهاز المناعي في قدرته على التمييز بين أنسجة الجسم السليمة و الأنسجة المصابة بالإضافة إلى قدرته على التعرف على الخلايا الميتة والخلايا التي تحتوي على أخطاء ويقوم بإزالتها فهو يبحث باستمرار عن أي عوامل تغزو الجسم ومن ثم يقوم بمهاجمتها بشكل معقد والقضاء عليها.

✓ مكونات الجهاز المناعي :

يتكون من العديد من الأجزاء التي تعمل معا حيث يتضمن جزأين أساسيين هما :

1- الغدة الصعترية.

2- نقي العظم (نخاع العظم).

ومن الجدير ذكره أن إنتاج جميع خلايا الدم في الجسم يتم في نقي العظم لهذا السبب يعد نقي العظم من أكثر الأجزاء أهمية في الجهاز المناعي.

✓ يتكون الجهاز المناعي من :

1-الجلد :

هو خط الدفاع الأول ضد العوامل الخارجية ووظيفته تتلخص بحماية الجسم من التعرض للمؤثرات الخارجية والداخلية وحماية الجسم من الأشعة فوق البنفسجية والسموم البيئية و الإصابات .

2-اللوزتان :

تقوم بدور حارس قوي لحماية الجسم من أي شيء غريب يدخل مع الهواء أو الطعام.

3-نقي العظم:

يحتوي على نوع من الخلايا الجذعية المكونة للدم يعرف بالخلايا السلفية أو خلايا الطليعة ولهذه الخلايا القدرة على الانقسام والتحول إلى أنواع مختلفة من خلايا الدم بما في ذلك خلايا الدم الحمراء التي تعمل على نقل الأوكسجين والصفائح الدموية والتي غالبا ما تلعب دورا في عملية تحثر الدم في الأنسجة التالفة وخلايا الدم البيضاء والتي تعد جزءا من الجهاز المناعي .

4-الغدة الصعترية :

تقع فوق القلب تحديدا خلف عظم القص وبين الرئتين وتتألف من فصين ومن أهم وظائفها :إنتاج هرمون التيموسين وهو هرمون يساعد على إنتاج الخلايا التائية.

وتجدر الإشارة إلى أن هذه الغدة غالبا ما تنشط خلال فترة البلوغ وتقوم بإنتاج جميع الخلايا التائية التي يحتاجها الفرد خلال هذه المرحلة ثم تبدأ بالضمور ب صورة بطيئة ليحل محلها أنسجة ضامة ودهون وهناك نوعان من الخلايا اللمفاوية هما : الخلايا اللمفاوية البائية والتي تبقى غالبا في نقي العظام لتتضج بشكل كامل أما بالنسبة للنوع الثاني فهو الخلايا اللمفاوية التائية والتي تنتقل عادة إلى

الغدة الصعترية بغرض التكاثر واكتساب مستقبلات مستضدات مختلفة إضافة إلى التمايز وإنتاج عدة أنواع من الخلايا مثل خلايا تائية مساعدة وقاتلة ومن الملاحظ ان سطح كل نوع من الخلايا التائية يحتوي على بروتينات مختلفة.

5-الطحال :

يقع أعلى الجانب الأيسر من البطن تحت الحجاب الحاجز إلى اليسار من المعدة ومن الجدير ذكره أن الطحال غير متصل بشكل مباشر بالجهاز المناعي ولكنه يلعب دورا مهما في مناعة الجسم عن طريق تفعيل الاستجابة المناعية في حال الكشف عن أي مسببات للأمراض في الدم.

6-العقد و الأوعية اللمفاوية :

تعريف العقدة اللمفاوية : هي عقدة تشبه حبات الفول تنتشر على طول الأوعية اللمفاوية تعد مصفاة للعدوى والأجسام الغريبة عندما تجد خلايا الجهاز المناعي أي أجسام غريبة تخزنها بالعقد اللمفاوية والتي بدورها تنتج أجسام مضادة خاصة بها.

تعريف الأوعية اللمفاوية :

تكون على شكل أنابيب رفيعة وتحمل إلى جانب اللف خلايا الدم البيضاء وتصل هذه المحتويات الموجودة داخل الوعاء اللمفاوي إلى العقدة اللمفاوية حيث تقضي على الخلايا الضارة و يختلف مسار اللف في الأوعية اللمفاوية عن مسار الدم في جميع أنحاء الجسم بأن اللف يسير باتجاه واحد فقط نحو العنق وتتصل الأوعية اللمفاوية بالدورة الدموية عن طريق اثنين من الأوردة تحت الشرة وبذلك يدخل اللف إلى الدم .

7-خلايا الدم البيضاء :

من أهم أنواعها :

أ- الخلايا وحيدات النوى: وهي الأطول عمرا بين أنواع خلايا الدم البيضاء وتنتج عادة من نقي العظم ثم تنتقل إلى الدم وتستقر فيه لبضعة ساعات ثم تتوجه إلى الأنسجة مثل (الكبد -الرئتين الطحال - نسيج نقي العظم)حيث يتطور هناك إلى ما يسمى خلايا البلعمة وهي عبارة عن الخلايا الكاسحة الرئيسية في جهاز المناعة .

ب- الخلايا للمفاوية: ثلاثة أنواع :

1-الخلايا البائية: توجد غالبا في الطحال و الأنسجة للمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي ونقي العظم والعقد للمفاوية ولهذه الخلايا القدرة على التطور والتميز وتقوم بإطلاق السيتوكينات.

2-الخلايا التائية: هي الخلايا المسؤولة عن تنشيط الخلايا المناعية الأخرى وتنظيم الاستجابة المناعية وقتل الخلايا المضيضة والمصابة بشكل مباشر وإنتاج السيتوكينات .

3-الخلايا القاتلة الطبيعية: هي التي يمكنها التعرف على الخلايا غير الطبيعية وقتلها مثل بعض الخلايا السرطانية والخلايا المصابة دون الحاجة إلى معرفة إذا كانت تلك الخلايا شاذة أم لا .

ت- الخلايا المتعادلة: تكمن أهمية هذه الخلايا في قدرتها على تدمير وهضم البكتريا والفطريات عبر عملية تسمى البلعمة لهذا السبب يطلق عليها الخلايا البالعة.

ث- الخلايا الحمضية: هذا النوع من الخلايا ينشط عند إصابة الشخص بالحساسية أو عند التعرض لعدوى طفيلية حيث تستهدف هذه الخلايا الكائنات ذات الحجم الكبير والتي يصعب على الخلايا الأخرى ابتلاعها مثل الديدان وتقوم بالقضاء عليها من خلال إفراز مواد سامة.

ج- الخلايا القاعدية (الأسسية): هي الخلايا الأقل عددا بين أنواع خلايا الدم البيضاء وتلعب دورا مهما في مكافحة العدوى والمساهمة في التحكم بالاستجابة المناعية للجسم حيث تحرر أجسام مضادة تعرف بالغلوبولين المناعي .

✓ ملاحظة:

❖ من الوظائف الرئيسية للجهاز اللمفاوي في الجسم

1- محاربة الخلايا السرطانية والمواد التي تنتجها الخلايا والتي يمكن أن تكون سببا في الإصابة بالأمراض أو الاضطرابات.

2- الحفاظ على توازن السوائل في الجسم.

3- امتصاص المواد الغذائية من الأمعاء مثل الدهون التفاعل مع البكتيريا .

✓ أنواع المناعة :

1- مناعة طبيعية: موجودة في جسم الكائن الحي منذ الولادة وتتمثل بالأجهزة والأعضاء ومكونات

جسمية مختلفة وهي مناعة متوارثة يرثها الأبناء عن الآباء وهي خط الدفاع الأول ضد العدوى.

2- المناعة المكتسبة: هي مناعة يتم اكتسابها خلال حياة الكائن الحي بعد تعرضه لبكتيريا مسببة

للمرض وتعتبر خط الدفاع الذي يتبع المناعة الطبيعية .

الفرق بين المناعة الخلوية والخلطية :

من حيث	المناعة الخلوية	المناعة الخلطية
سمة المناعة	تحدد وتدمر الخلايا المصابة	تتوسطها الجزيئات الكبيرة الموجودة في سوائل الجسم
تحمي من مسببات الأمراض	الأمراض داخل الخلية	الأمراض خارج الخلية
الخلايا الرئيسية المشاركة فيها	الخلايا التائية حيث يتم انشاء هذه الخلايا في نقي العظم و استكمال تطورها في الغدة الصعترية	الخلايا البائية حيث يتم إنشاء هذه الخلايا ونضجها في نقي العظم
النتيجة النهائية لتنشيط المناعة	إفراز الساييتوكينات	تمايز خلايا البلازما B وبالتالي إفراز الأجسام المضادة
البداية	يتأخر ظهورها	تتميز بالبداية السريعة

المحاضرة الرابعة

الغدد الصم:

الغدد التي تقوم بإفراز هرموناتها في الدم مباشرة دون الحاجة إلى قنوات ومن أهم وظائف الغدد الصم أنها تقوم بتنظيم عملية الأيض (الاستقلاب) والوظائف الجنسية وتنظيم النوم وتتكون الغدد الصماء من مجموعة من الغدد وهي مسؤولة عن تلك الوظائف ومنها : الغدة الدرقية - الغدة النخامية - الغدة الكظرية - الغدد جارات الدرقية .

✓ الغدة الدرقية:

تعد بمثابة دينامو للجسم فهي تشارك في جميع العمليات الحيوية تقريبا مما قد يجعل أي خلل بها يتسبب بتأثير سلبي كبير على الصحة سواء كان الخلل قصور أو فرط نشاط بالغدة الدرقية وتقع في الرقبة أمام القصبة الهوائية وتحتوي على خلايا خاصة تدعى الخلايا الكيسية وظيفتها إفراز هرمونات الغدة وتفرز الغدة الدرقية هرمونين هما التيرونكسين T4 وثلاثي يود التيرونين T3.

- تعريف الغدة الدرقية:

هي غدة صماء تشبه في شكلها الفراشة وتتكون من فصين وتقع في الجزء الأمامي من الرقبة تقع في بطانتها خلايا تسمى الكيسية وهي المسؤولة عن إفراز هرمونات الغدة وتوجد الغدة في كل من الرجال والنساء .

- وظيفة الغدة الدرقية:

الوظيفة الأساسية هي إفراز هرموني التيرونكسين وثلاثي يود التيرونين حيث تعمل الهرمونات على:

1- توفير الطاقة والحرارة لخلايا الجسم لتنظيم الكثير من وظائف الجسم .

2-لها دور هام في النمو البدني والجنسي حيث نقص إفراز هرموناتها بسبب تأخر ملحوظ في النمو.

3-تنظم عمل الجهاز الهضمي وعمليات الأيض/الاستقلاب - الهدم والبناء - التمثيل الغذائي.

✓ الغدة النخامية:

تعريفها: غدة تقع في تجويف عظمي في جمجمة الإنسان أسفل الدماغ وفي قاع المخ ولها ثلاث فصوص:

1-الفص الأمامي (النخامة الأمامية)

2-الفص الخلفي (النخامة الخلفية)

3-الفص الأوسط

يقوم الفص الأمامي والأوسط المعروفان بالجزء الغدي بإفراز هرمونات مثل الهرمون الموجه لقشر الكظر ACTH وهرمون الحليب البرولاكتين وهرمون النمو GH والهرمون المنبه للدرقية TSH والهرمون المنبه للجريب FSH والهرمون الملوتن LH.

بينما الفص الخلفي يخزن الهرمونات التي يفرزها الجزء العصبي من الوطاء(الهيپوتلاموس) وينظم الإفراز فهو يخزن الهرمون المضاد لإدرار البول ADH والأوكسيتوسين.

- خصائص الغدة النخامية :

❖ إن الخلايا النخامية محمية بوساطة تكوين عظمي يدعى سرج تركي و يحيط به غشاء سحائي قوي ليوفر لها الحماية بالتجويف العظمي وليحميها من الصدمات.

❖ تعتبر الغدة النخامية من اهم الغدد في الجسم ويسمىها البعض سيدة الغدد الصماء لأنها تشرف على عمل باقي الغدد الصم من خلال إفراز الهرمونات الضرورية .

❖ يقارب حجم الغدة حجم حبة البازلاء وبالرغم من صغر حجمها إلا أنها قد تؤثر على ضغط الدم والوزن والنمو وغيرها من أجهزة الجسم.

- وظيفة الغدة النخامية:

✓ أولاً: الهرمونات التي يفرزها الجزء الأمامي والأوسط من الغدة النخامية، وأهم وظائفها:

1- الهرمون الموجه لقشر الكظر ACTH

يحفز هذا الهرمون الغدة الكظرية على إفراز هرمون الكورتيزول وهو مسؤول عن الحفاظ على ضغط الدم ومستوى الجلوكوز في الدم ويسمى بهرمون التوتر لأن الجسم يفرز كميات كبيرة منه عند التوتر.

2- هرمون البرولاكتين:

هو الهرمون المسؤول عن تحفيز الثدي على إفراز الحليب بعد الولادة ويؤدي اختلال مستوى هذا الهرمون إلى مشاكل صحية فعند زيادة إفرازه يؤثر على الدورة الشهرية والخصوبة وذلك لأن ارتفاع نسبة البرولاكتين تؤثر على المبايض عند النساء وعلى الخصيتين عند الرجال .

3- هرمون النمو GH :

يعد أحد أهم الهرمونات ليس فقط عند الأطفال بل والبالغين حيث يلعب دوراً هاماً في الحفاظ على صحة العظام والعضلات لدى البالغين كما يلعب دوراً في توزيع الدهون في الجسم.

4- الهرمون المنشط للغدة الدرقية TCH :

تلعب هرمونات الغدة الدرقية دوراً في تنظيم عمليات الأيض و توازن طاقة الجسم والنمو ونشاط الجهاز العصبي ويحفز هذا الهرمون الغدة الدرقية على إفراز هرموناتها بشكل طبيعي.

5- الهرمون الملوتن LH :

يحفز على إفراز هرمون التستوستيرون عند الرجال والتبويض عند النساء ويحفز الهرمون المنبه للجريب FSH كما يحفز إنتاج الحيوانات المنوية عند الرجال وتحفيز الاستروجين وتطوير البويضات عند النساء.

✓ ثانياً: الهرمونات التي يخزنها الجزء الخلفي من الغدة النخامية:

1- الهرمون المضاد لإدرار البول ADH:

ينظم الماء في الجسم وينظم نسب الاملاح في الدم إذ يحافظ على نسب الماء المفقودة في البول ويطلق على هذا الهرمون Fasoubersen (الفازوبرسين).

2- الأوكسيتوسين:

يحفز على إدرار الحليب من ثدي المرأة المرضعة ومن الممكن أن يلعب هذا الهرمون دوراً هاماً في سلوك الإنسان وتفاعله الاجتماعي ومن الممكن أيضاً أن يزيد رابطة العلاقة بين الأم وطفلها.

✓ الغدة الكظرية:

يحتوي جسم الإنسان على غدتين كظريتين تتوضع كل واحدة منهما قريبة من قمة كل كلية وتتقسم إلى جزأين:

1- **اللب:** وهو الجزء الداخلي الذي ينتج الهرمونات مثل الأدرينالين الذي يساعد على ضبط ضغط الدم ومعدل ضربات القلب والتعرق وغيرها من الأنشطة التي ينظمها الجهاز العصبي الودي.

2- **الجزء الخارجي القشرة:** والذي يقوم بإنتاج هرمونات مختلفة بما فيها الستيروئيدات القشرية مثل الكورتيزول والقشريات المعدنية مثل الألدوستيرون الذي يضبط ضغط الدم ومستويات الملح (كلوريد الصوديوم) والبوتاسيوم في الجسم كما تقوم القشرة الكظر بتنشيط إنتاج الأندروجينات وغيرها.

✓ وظائف هرمونات قشرة الكظر:

1- هرمون الألدوسترون:

يلعب دور رئيسي في تنظيم ضغط الدم في الجسم حيث يحفز الكلى لإعادة امتصاص الصوديوم إلى مجرى الدم وطرح البوتاسيوم إلى خارج الجسم ويجدر العلم أن إعادة امتصاص الصوديوم لا تتم بمعزل عن الماء.

2-الكورتيزول :

هو هرمون الرئيسي المسؤول عن ردة فعل الجسم عن التوتر الذي يتعرض له وتتمثل وظائفه بالتحكم بعمليات أيض الكربوهيدرات والبروتينات والدهون هذا بالإضافة إلى دوره بتنشيط (عكس تنشيط) الالتهابات بالجسم وتنظيم ضغط الدم ورفع مستوى السكر في الجسم والتحكم في دورة الاستيقاظ والنوم فضلاً عن دوره في تعزيز طاقة الجسم وكل ذلك يمكن جسم الإنسان من السيطرة على التوتر والتحكم فيه .

3-الاندروجينات:

على الرغم من اعتبار الجهاز التناسلي هو المسؤول عن إنتاج هرمونات الاندروجين في الجسم إلا أن جزءاً من هذه الهرمونات يتم إنتاجه من قشرة الكظر ويندرج تحت الاندروجينات عدد من الهرمونات وهي التستوسترون و الـأندروجينات تعتبر هرمونات ذكورية (الخصيتين) بصورة رئيسية ولكنها توجد أيضاً عند النساء وتكمن أهميتها للمرأة والرجل في تحفيز نمو الشعر الجسم لديهم وتعزيز الرغبة الجنسية ونمو العضلات وتقوية العظام و بالإضافة إلى دورها بالصحة النفسية والعقلية.

4-الاستروجينات:

هي الهرمونات الرئيسية عند النساء (المبيضان) ولكنها توجد بنسب قليلة عند الرجال فهو الهرمون المسؤول عن ظهور الصفات الجنسية عند الإناث منها نمو الأثداء وبدء الدورة الشهرية ونمو الشعر تحت الإبطن بالإضافة إلى دوره في حماية العظام (لدى الرجال والنساء) وضبط مستويات الكوليسترول في الجسم والتأثير في مزاج الإنسان وصحة قلبه وجلده وبعض الأنسجة الأخرى ومن الجدير بالذكر أن هرمون الأستروجين يفرز بصورة رئيسية من قبل المبايض في حين نسبة قليلة منه يتم إفرازها من قبل قشر الغدة الكظرية.

✓ هرمونات لب الكظر:

1-الأدرينالين :

يسبب هذا الهرمون زيادة في سرعة وقوة ضربات القلب بينما يسبب ارتخاء في العضلات الملساء الموجودة في الممرات الهوائية بهدف تحسين قدرة الشخص على التنفس وإن هذه الاستجابات مهمة للغاية عند تعرض الجسم للتوتر أو الخوف.

2-النور أدرينالين :

يزيد من معدل ضربات القلب ويرفع ضغط الدم ويحفز المستقبلات الحية المنتشرة في كافة أجزاء الجسم

3-الدوبامين:

يساعد هذا الهرمون في تنظيم الحركة والانتباه والتعلم والاستجابات العاطفية كما انه مسؤول عن التحكم بالشعور لدى الإنسان.

المحاضرة الخامسة

الدم

✓ **الدم:** سائل معقد التركيب وظيفته نقل المواد من وإلى الخلايا وهو يحتوي على العديد من الخلايا
مثل : البلازما - خلايا الدم (كريات الدم الحمراء - كريات الدم البيضاء - صفيحات دموية)
✓ **وظائف الدم :**

- 1- حمل الأوكسجين من أعضاء التنفس إلى أنسجة الجسم وحمل ثنائي أكسيد الكربون من أنسجة الجسم إلى أعضاء التنفس للتخلص منه
 - 2- حمل ونقل المواد المهضومة والماء إلى خلايا أنسجة الجسم.
 - 3- حمل ونقل الفضلات والماء الزائد والأملاح إلى أجهزة الإطراح .
 - 4- حمل ونقل الهرمونات والفيتامينات والمعادن والغازات.
 - 5- حمل ونقل السموم المضادة (المناعة أو الأجسام المضادة) إلى كل أنسجة الجسم وخلاياه لتحسينها.
 - 6- المساعدة في المحافظة على ضغط الدم .
 - 7- المساعدة في مقاومة المكروبات الضارة التي تهاجم الجسم.
 - 8- تكوين الجلطة الدموية التي تساعد في إيقاف النزيف .
 - 9- المساعدة في تنظيم المحتوى والتوازن المائي بين الأنسجة .
 - 10- المساعدة في تنظيم الأس الهيدروجيني للأنسجة.
- ✓ **تركيب الدم:**

يتكون الدم من:

- 1- البلازما
- 2- خلايا الدم (كريات الدم الحمراء - كريات الدم البيضاء - الصفيحات الدموية)

البلازما: تعريفها:

سائل أبيض مصفر في اللون وتتكون البلازما من الماء - البروتينات الدموية - المواد الغذائية والهرمونات والمواد المضادة للأملاح والغازات.

وظائف البلازما:

- 1- تساعد في المحافظة على حجم وضغط الدم.
- 2- تكوين الجلطة الدموية.
- 3- تساعد في زيادة مقاومة الجسم.
- 4- تشكل جزء من لزوجة الدم.
- 5- تحمل وتنقل الهرمونات والفيتامينات والغازات.
- 6- تساعد في تنظيم الضغط الأسموزي (ماء + ملح) للدم.
- 7- تعتبر احتياطي للبروتين تمد به الجسم في حالة المجاعة.
- 8- تساعد في سرعة ترسب كرات الدم الحمراء.
- 9- تقوم بإمداد الجسم بجميع المواد الضرورية للعمليات الحيوية .
- 10- تستقبل مخلفات التمثيل الغذائي من أنسجة الجسم المختلفة و تنقلها إلى أجهزة الإطراح.

كريات الدم:

❖ كريات الدم الحمراء: تعريفها:

خلايا بدون نواة وسمي بالحمراء نظرا لاحتوائها على صبغة تنفسية تسمى الهيموغلوبين حمراء اللون وهي ضرورية جدا لنقل O_2 و CO_2 من الرئتين وخلايا الجسم وكريات الدم الحمراء عبارة عن خلايا قرصية الشكل مقعرة الوجهين.

- وظائف كريات الدم الحمراء :

- 1-تنقل الأكسجين من الجهاز التنفسي إلى أجهزة الجسم .
 - 2-تنقل CO2 من أنسجة الجسم إلى الجهاز التنفسي .
 - 3-تكون جزء من لزوجة الدم .
 - 4-تحتوي على بعض الأنزيمات اللازمة لنقل CO2 من الأنسجة للجهاز التنفسي ومنه للجو الخارجي.
 - 5-تحتوي على بعض الأنزيمات التي تحول بعض المواد النشطة إلى مواد غير نشطة.
- ❖ كريات الدم البيضاء : تعريفها:

هي كريات عديمة اللون ومعظمها ذو شكل أميبي ليس لها شكل ثابت .

- وظائف كريات الدم البيضاء :

- 1-أهم وظائفها محاربة الأجسام الغريبة عن الجسم وذلك يساعد في مقاومة العدوى التي يتعرض لها الجسم.
 - 2-لها علاقة بالحساسية نتيجة إفراز مادة الهيستامين.
 - 3-إفراز بعض الهرمونات مثل الهرمون المنشط للغدة الدرقية طويل المفعول.
- وبذلك يتضح أن وظيفتها الرئيسية هي مقاومة العدوى.

🚩 الصفائح الدموية:

أجسام صغيرة ذات شكل بيضوي أو مستدير وتتفتت الصفائح الدموية عند تعرضها للهواء.

- وظائف الصفائح الدموية:

- 1-تلعب دور كبير في تكوين الجلطة الدموية.
- 2-إفراز مادة السيروتونين.
- 3-التهام بعض الأجسام الغريبة.

الجلطة الدموية :

عند حدوث جرح في الجسم فإن الدم يسارع في تكوين الجلطة لكي يوقف النزيف ويتم تجلط الدم في أربع مراحل هي :

1- تكوين الترمبوبلاستين.

عندما يتعرض الدم للهواء أو عندما يحتك بسطح خشن فإن الصفائح الدموية تنتفخت وتقوم مع خلايا الأنسجة القريبة من الجرح بتكوين مادة الترمبوبلاستين.

2- تحويل مادة البروثرومبين إلى الثرومبين.

$$\text{البروثرومبين} \times \frac{\text{ترمبوبلاستين}}{\text{أيونات الكالسيوم}} = \text{الثرومبين}$$

3- تكون خيوط الفيبرين:



4- تثبيت الجلطة.

$$\text{الفيبرين الثابت} = \text{الفيبرين} + \frac{\text{مثبت الفيبرين}}{\text{أيونات الكالسيوم}}$$

فصائل الدم :

ينقسم الدم من حيث الفصيلة إلى أربع فصائل هي : O, AB, B, A

- وتسمى الفصيلة AB أخذ عام تأخذ من جميع الفصائل ولا تعطي إلا نفسها
- وتسمى الفصيلة O معطي عام تعطي جميع الفصائل ولا تأخذ إلا من نفسها

المحاضرة السادسة

جهاز الإطراح:

يتم الإطراح في الإنسان بواسطة عدد من الأعضاء من أهم هذه الأعضاء :

- 1- الكليتان وبواسطتهما يتم التخلص من الفضلات النيتروجينية والأملاح والماء الزائد عن حاجة الجسم.
 - 2- الرئتان بواسطتهما يتم التخلص من CO_2 وبخار الماء.
 - 3- الجلد عن طريق الغدد العرقية بواسطتها يتم إخراج بعض الفضلات النيتروجينية والأملاح ضمن العرق.
 - 4- الكبد بواسطته يتم التخلص من بعض السموم وأصباغ الصفراء .
 - 5- الأمعاء الغليظة يتم التخلص من فضلات الغذاء والهضم والامتصاص عن طريق التبرز.
- ❖ أولاً - الكليتان:

تقعان على جانبي العمود الفقري في التجويف البطني والكلية اليسرى أعلى قليلاً من اليمنى وتحيط بكل كلية أغشية رفيعة وطبقة دهنية تساعد على تثبيت الكلية في مكانها وحمايتها من الصدمات تتكون كل كلية من الخارج إلى الداخل من القشرة والنخاع وحوض الكلية.

- 1- القشرة: هي المنطقة الخارجية من الكلية وتحتوي على أجسام صغيرة تبدو كأجسام حبيبية صغيرة كروية الشكل مزدوجة الشكل تعرف بأجسام مالبيكي يتصل بهذه الأجسام أنبوب دقيق متعرج هو أنبوب الكلية كل مجموعة من الأنابيب الكلوية تنتهي بأنبوب الكلية كل مجموعة من الأنابيب الكلوية تنتهي بأنبوب أكبر حجماً يعرف باسم الأنبوب الجامع الذي يمتد في منطقة النخاع.

2-**النخاع:** هي المنطقة الداخلية وفيها تتجمع الأنابيب البولية الجامعة على شكل فقاعات تشكل في مجموعها ما يعرف باسم هرم مالبكي والذي يتجه نحو منطقة الحوض وفي هذا القسم تفتح الأنابيب البولية الجامعة .

3-**حوض الكلية :** هو تجويف متسع تصب فيه الأنابيب البولية الجامعة قطرات البول ومن هذا التجويف يبدأ الحالب الذي يفتح في المثانة البولية ومن المثانة البولية إلى مجرى البول ومنها إلى الوسط الخارجي.

✓ الوظائف الأساسية للكلى:

1-تساعد في المحافظة على التركيز المثالي للأملاح في الجسم وبالتالي تساعد على الحفاظ على الضغط الأسموزي في الدم وفي أنسجة الجسم

2-تساعد في المحافظة على المستوى الطبيعي للغلوكوز في الدم

3-تساعد في المحافظة على التوازن الحمضي القاعدي (أساسي) للدم

4-تساعد على تخلص الجسم من بعض نواتج التمثيل الغذائي وبعض العقاقير

5-تساعد في تنظيم ضغط الدم الشرياني

❖ **كيف يتكون البول:** يتم تكوين البول من خلال العمليات التالية:

1-الترشيح

2-إعادة الامتصاص

3-الافراز

4-التخليق

1-**الترشيح:** يتم في أجسام مالبكي وذلك بانتقال المواد بالانتشار الغذائي في الشعريات الدموية إلى تجويف محفظة بومان .

2- إعادة الامتصاص: يعتبر الترشيح محلول مخفض جدا إذا ما قورن بالبول النهائي حيث أن كمية الراشح 180 لترا يوميا في حين حجم البول حوالي 1,5 لتر يوميا ويعزى ذلك إلى امتصاص بواسطة الأنابيب الكلوية ويكون هذا الامتصاص إجباري في الجزء العلوي من هذه الأنابيب واختياري في الجزء السفلي حيث يخضع لتأثير بعض الهرمونات مثل الهرمون المضاد لإدرار البول وأيضا يتم امتصاص كل من الغلوكوز الموجود في الراشح ونسبة كبيرة من الأملاح المعدنية والمواد الأخرى الذائبة التي تختص بعملية النقل النشط وللأنابيب الكلوية قدرة محدودة على امتصاص الغلوكوز فإذا فاق تركيز الغلوكوز هذه القدرة يظهر في البول وهذا ما يحدث بمرض البول السكري حيث أن الغلوكوز لا يظهر في البول إلا إذا زاد تركيزه في البلازما عن الحد الطبيعي فلا يوجد غلوكوز في بول الشخص الطبيعي

3- الإفراز: تقوم الكلية بطرد أو إفراز المواد الزائدة عن حاجة الجسم مثل الصوديوم لتخرج في البول. وهذه العملية هي عكس عملية إعادة الامتصاص لكنها مكملة لها لكي تكفل التوازن المطلوب في الجسم.

4- التخليق: هو عملية تكوين مواد جديدة غير موجودة في الراشح مثل تكوين الأمونيا من الأحماض الأمينية حيث يستطيع الجسم التغلب على زيادة الحموضة التي يمكن أن يتعرض لها.

❖ **ثانياً - الرئتان:**

يتم بواسطتهما تخليص الجسم من :

1- CO_2 في هواء الزفير.

2- بخار الماء في هواء الزفير وهذا بدوره يساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم.

3- بعض المواد المتطايرة مثل الكحوليات.

❖ ثالثاً - الجلد:

يتم خروج معظم الماء من الجلد عن طريق الغدد العرقية التي توجد بجلد الإنسان باستثناء بعض المناطق مثل الشفتين و راحة اليد وأخمص القدمين ويختلف عدد الغدد العرقية اختلافا كبيرا بين الناس.

- **تركيب العرق:** يتكون من 99% ماء والباقي أملاح غير عضوية مثل كلوريد الصوديوم وآثار من البولة .

- يختلف تركيب العرق من شخص إلى آخر إذ تزداد كمية البول وبعض المواد العضوية عند بعض الناس وتقل في البعض الآخر وهذا هو السبب في اختلاف رائحة العرق عند الناس.

- في الأحوال العادية يكون العرق عديم الرائحة ويصبح ذو رائحة إذا بقي مدة دون غسل الجلد نتيجة تحلل بعض المواد العضوية .

- يختلف تركيب العرق باختلاف المؤثر الذي أدى إلى إفرازه فالعرق الناتج بسبب ارتفاع درجة حرارة يكون أكثر حمضية من العرق الناتج بسبب المجهود العضلي وهذا بالإضافة إلى اختلاف بنسب تركيب الأملاح والشوارد الزائدة فيه.

- يلاحظ أن كمية الفضلات مثل الأملاح والبولي الخارجة مع العرق هي كميات ضئيلة إذا ما قورنت بتلك الكمية التي يتم اخراجها عن طريق الكليتان .

- يعتبر الدور الذي يقوم به الجلد عن طريق الغدد العرقية في تنظيم درجة حرارة الجسم أهم بكثير من دوره كعضو من أعضاء الإطراح.

❖ رابعاً - الكبد:

يلعب دورا هاما في عمليات الإفراز والإطراح والاستقلاب وتكوين الدم وإزالة السموم وتعتبر عملية تكوين العصارة الصفراوية بواسطة الكبد عملية إفراز و إطراح بنفس الوقت.

فهو عملية إطراحية لكون العصارة الصفراوية تحوي مواد هي أصباغ الصفراء التي تنتج من تكسير هيموغلوبين الدم في الطحال أو نخاع العظم أو الكبد.

وتعتبر تكوين الصفراء عملية إفرازية لاحتواء الصفراء على الأملاح الصفراء الهامة في عمليات الهضم والامتصاص.

- أما دور الكبد في تخليص الجسم من السموم فيتخلص في أن الكبد يقوم بتحويل المواد السامة التي تحمل إليه عن طريق الوريد الباب الكبدي إلى مواد غير سامة أو أقل سمية ثم يطردها من الجسم عن طريق الكليتان فمثلاً حمض البيوريك وهو حمض أقل سمية من البنزويك ويتم التخلص منه عن طريق الكلية.

المحاضرة السابعة

الجهاز الهضمي

✓ يتكون الجهاز الهضمي من:

1- القناة الهضمية:

وتشمل الفم - البلعوم - المريء - الأمعاء الدقيقة - الأمعاء الغليظة

2- الغدد الهضمية:

وتشمل الغدد اللعابية - المعدة - البنكرياس - الكبد - الغدد الموجودة بجدار الأمعاء

الهضم

هو تحويل المواد الغذائية المعقدة إلى مواد بسيطة يسهل امتصاصها وينقسم الهضم إلى:

أ- هضم ميكانيكي:

يتم من خلال تقطيع وتمزيق المواد الغذائية المأخوذة من البيئة بواسطة الأسنان.

ب- هضم كيميائي:

ويتم خلاله تبسيط جزيئات المواد الغذائية الكبيرة، والمعقدة إلى جزيئات أصغر، وأبسط يسهل امتصاصها.

ويحدث الهضم في الإنسان على ثلاث مراحل:

أ- هضم فمي ب- هضم معدلي ج- هضم معوي

الهضم الفمي:

يتم في تجويف الفم وذلك أثناء مضغ الطعام، حيث يتم تقطيع الطعام وطحنه إلى قطع صغيرة بواسطة الأسنان، وخلطه باللعاب حيث يتم هضم المواد النشوية هضماً جزئياً، وبعد هضم الطعام جزئياً في الفم تمر البلعة الغذائية إلى المعدة خلال البلعوم والمريء.

الهضم المعدي:

عندما يصل الطعام للمعدة تفرز المعدة العصارة المعدية وهذه العصارة عبارة عن سائل حمضي عديم اللون يحتوي على 90% ماء والباقي مواد غير عضوية مثل حمض الهيدروكلوريك ومواد عضوية ومواد (أنزيمات) مثل البيبسين وأنزيم الليزر المعدي وأنزيم المنفحمين وله خاصية تجبين الحليب.

الأنزيمات:

أ- أنزيم البيبسين:

من الأنزيمات الهاضمة للبروتين إذ يحولها إلى ببتيدات.

ب- أنزيم الليميز المعدي:

من الأنزيمات الهاضمة للدهون وهو فعال في الأطفال إلا أن تأثيره الفعلي في الكبار يبدأ بعد خروج الطعام من المعدة

ت- أنزيم المنفحمين:

وله خاصية تجبين الحليب (تحويله إلى جبن) ويؤثر على مادة الكازيدوجين الذاتية في الحليب ويحولها إلى كازين وتجن اللبن ضروري لهضمه. (مهم تجبن الحليب أو اللبن ضروري لهضمه)

الهضم المعوي:

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

- أولاً: العصارة الصفراوية:

1- سائل قلوي يفرزه الكبد يحتوي على مخاط وأملاح وصبغات الصفراء والكوليسترول

وظائف العصارة الصفراوية:

- 1- تحويل الدهون إلى مستحلب دهني
- 2- تنشيط أنزيم الليبير
- 3- تحويل الوسط في الأمعاء من حمضي إلى قلوي
- 4- تساعد على امتصاص الدهون
- 5- تساعد على امتصاص الفيتامينات التي تذوب في الدهون (فيتامين أ و د و ك و هـ)
- 6- تساعد على حركة الأمعاء
- 7- تمنع التعفن في الأمعاء

- ثانياً: العصارة البنكرياسية:

عبارة عن قلوية تحتوي على كلوريد الصوديوم وبيكربونات الصوديوم وبعض الأنزيمات يمثل أنزيم الليبير والتريسين.

وظائف العصارة البنكرياسية:

- 1- تحويل الدهون إلى أحماض دهنية وجلسرول بواسطة أنزيم الليبير
- 2- تحويل البروتين إلى أحماض أمينية بواسطة أنزيم التريسين.
- 3- تحويل المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات أحادية بواسطة أنزيم الأمبليه

- ثالثاً: العصارة المعوية:

تحتوي هذه العصارة على عدد من الأنزيمات الهاضمة التي تكمل عمل الأنزيمات السابقة في هضم الطعام وتحويله إلى صورة يسهل امتصاصها

الأنزيمات:

مواد عضوية ذاتية في الماء ولا تعمل إلا على المواد الذاتية في الماء خواص الأنزيمات:

- 1-الأنزيمات مواد متخصصة .
- 2- لكل أنزيم وسط خاص يعمل فيه فبعض الأنزيمات تعمل في وسط قلوي مثل أنزيم الترسين.
- 3- شديدة التأثير بدرجة الحرارة فكل أنزيم له درجة حرارة مثلى يصل عندها درجة نشاطه القصوى.
- 4- توجد بعض الأنزيمات في صورة غير نشطة ولا بد من وجود مواد خاصة لتنشيطها .
- 5- تعمل الانزيمات على زيادة سرعة التفاعلات بين المركبات التي ليس لها القدرة على بدء التفاعل من تلقاء نفسها
- 6- معظم الأنزيمات عملها عكسي أي أنها تساعد التفاعلات الكيماوية في اتجاهاتها الطردية والعكسي

الامتصاص:

هو صور المواد الغذائية الهضمية من الأمعاء إلى الدم أو الليف ومنه إلى الدورة الدموية لتصل إلى جميع خلايا الجسم، ويتم الامتصاص عن طريق:

- 1-الانتشار: ويقصد به الانتقال من منطقة ذات تركيز عال للمواد المنتشرة إلى أخرى ذات تركيز أقل وهذا النوع من الانتقال لا يحتاج لطاقة وإنما يعتمد على فرق التركيز.(مهم علل لا يحتاج طاقة؟؟؟)
- الانتقال النشط: وهذا النوع من الانتقال يحتاج إلى طاقة وهذه الحالة لازمة لنقل المواد الغذائية المهضومة من الأمعاء إلى الدم .

العوامل التي تؤثر على عملية الامتصاص:

- 1-الهضم: يتناسب الامتصاص تناسباً طردياً مع الهضم فالهضم الجيد يساعد على الامتصاص
- 2-فرق التركيز: يتناسب الامتصاص تناسباً طردياً مع فرق التركيز حيث تنقل المواد الغذائية من التركيز الأعلى إلى التركيز الأقل.
- 3-حيوية الأمعاء: يتناسب الامتصاص تناسباً طردياً مع حيوية الأمعاء
- 4-التغذية الدموية واللمفاوية للأمعاء: يتناسب الامتصاص تناسباً طردياً مع التغذية الدموية والليمفاوية للأمعاء
- 5-حركات الأمعاء: يتناسب الامتصاص تناسباً طردياً مع حركات الخصلات.
- 6-الفيتامينات والهرمونات: يساعد فيتامين (د) وهرمون الغدد جارات الدرقية على امتصاص الكالسيوم.
- 7-أملاح الصفراء: تساعد أملاح الصفراء الامتصاص عن طريق زيادة حركات الأمعاء وهضم المواد الدهنية.

التمثيل الغذائي:

التمثيل الغذائي هو استفادة الجسم من المواد الغذائية المهضومة والممتصة، ومدى استفادة الجسم من هذه المواد يختلف من مادة إلى أخرى كما يلي:

■ أولاً: تمثيل المواد البروتينية:

- 1-تمتص المواد البروتينية على هيئة أحماض أمينية التي تتحد مع بعضها وتكون مواد بروتينية مماثلة لبروتين الجسم لتعويض البروتينات التي استهلكت أو لتزويد الجسم بالمواد البروتينية اللازمة لنمو الخلايا وتسمى هذه العملية عملية البناء.
- 2-تتأكسد الأحماض الأمينية الممتصة وينتج عن ذلك انطلاق طاقة.

■ ثانيًا: المواد الكربوهيدراتية:

- 1- بعد أن تتحول المواد الكربوهيدراتية إلى سكريات أحادية أثناء الهضم تمتص، ويحملها الدم إلى الكبد والعضلات فتتحول إلى نشاء حيواني (جليكوجين) يخترن في الكبد والعضلات وعندما يحتاج الجسم لطاقة يتم تحويله إلى مكوناته أحادية فتتأكسد وينتج من ذلك انطلاق الطاقة. -
- 2- يتحول السكر الممتص إلى دهون تخترن الجلد وحول بعض الأعضاء الداخلية كالكلية.

■ ثالثًا : تمثيل المواد الدهنية:

- 1- يخترن في الخلايا الدهنية على شكل كريات من الدهن.
- 2- يتأكسد لإنتاج الطاقة .
- 3- تساعد الدهون في حفظ درجة حرارة الجسم بسبب كونها موصلًا رديئًا للحرارة فإنها تقلل من كمية الحرارة المفقودة من الجسم.
- 4- تكون المواد الدهنية في أجزاء خاصة من الجسم وسائد لكي تحمي بعض الأعضاء كما يشاهد في نعال الأقدام وحول الكلية وجيب العين.
- 5- تستعيز بعض الحيوانات التي تعيش في المناطق الباردة والتي لا تستفيد من الشعر بسبب البيئة مثل الحيتان بطبقة سميكة من الدهن تحت الجلد

ملحوظة :

إناث الإنسان (بسبب هرمون الأنوثة) تخترن الدهن بطريقة منتظمة أما في الذكور فيكون الاختزان غير منتظم . السمنة الناتجة عن اختزان الدهن الزائد تسبب إرهاقا للقلب وازدياد مادة الكوليسترول في الدم وهذا يؤدي إلى تصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم.