المحاضرة 06 الأملاح المعدنية

1- تعريف:

2- وظائف المعادن

3- تقسيم المعادن

4- الاحتياجات اليومية من الاملاح المعدنية

1- تعريف:

- **المعادن هي عناصر غير عضوية يحتاجها الجسم لاداء العديد من وظائفه وهي لاتنتج طاقة ويحتوي جسم الانسان على مايقل عن 20 عنصرا تشكل ما يقرب 4 % من وزن الجسم.**

- **لذا فان تواجدها في الجسم يمثل نسبة صغيرة بالمقارنة بنسب تواجد العناصر الغذائية الاخرى اذ تشكل البروتينات 16 % الكربوهدرات 10 % والدهون 5 % والماء والسوائل 65 % تقريبا.**
- **تضم الاملاح 09 عناصر رئيسية تسمى بالعناصر المغذية الكبرى هي الكالسيوم والصوديوم والفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم والمنغنيز والحديد واليود والكلور وهذه العناصر يجب ان تتوفر في الغذاء بقدر مناسب كما توجد عناصر اخرى يجب ان تحتوي الاغذية على مقادير بسيطة منها تسمى بالعناصر المغذية الصغرى هي الفلور –السيليكون- الالومينيوم- الزنك- النحاس- والكبريت**

2- وظائف المعادن

1. **تدخل في تركيب خلايا وانسجة الجسم الهيكلية (الكالسيوم والفوسفور والمغنيزيوم تدخل في تكوين الهيكل العضمي والاسنان)**
2. **تدخل في تركيب خلايا الدم فالحديد يدخل في تركيب هيموغلوبين الدم الذي يعد جزءا من كريات الدم الحمراء**
3. **تساهم في تكوين بروتينات العضلات اذ يدخل كل من الفوسفور والكبريت في تكوينها**
4. **يدخل الفوسفور في تركيب خلايا الجهاز العصبي**
5. **يدخل اليود في تركيب الغدة الدرقية وهرمون الثيروكسين**
6. **يدخل الزنك في تركيب هرمون الانسلين**
7. **تدخل في تنشيط بعض الانزيمات في الجسم**
8. **المحافظة على التوازن حمضي- قاعدي**
9. **تنظيم الضغط الاسموزي والتوازن المائي**

10. تؤدي دورا هاما في انقباض وانبساط العضلات وخاصة عضلة القلب
11. يلعب عنصر الكالسيوم دورا هاما في عملية تجلط الدم
12. تنظيم دقات القلب وكذلك المحافظة على جدار خلايا الجسم

3- تقسيم المعادن

يتم تقسيم المعادن الى:

1- العناصر المعدنية الرئيسية (الكبرى): من امثلتها الكالسيوم والفوسفور والصوديوم و البوتاسيوم والمغنيزيوم والكبريت والكلوريد

2- العناصر المعدنية الصغرى او النادرة: يحتاجها الجسم بكميات اقل من 100 مغ يوميا وهي تشمل عنصرين:

- **العناصر المعدنية الصغرى: ومن امثلتها النحاس الحديد، الزنك، اليود، المنغنيز، لكوبالت، السيلينيوم، الكروم ، الفلور، النيكل، السيليكون.**
- **العناصر المعدنية النادرة: وهي عناصر ضئيلة لاتعرف وظائفها من امثلتها الذهب، الفضة، الزرنيخ، البروم، الالومنيوم، البورون، البزموت.**

1- الكالسيوم:

- **مصادره**

- **يعد من أكثر العناصر المعدنية تواجدا في الجسم وهو يشكل 2 %من وزن الجسم تقريبا ويوجد منه مايقرب 99 % مترسبا في العظام والاسنان بينما 1 % منه يوجد في بلازما الدم وسوائل الجسم والانسجة الرخوة**

- **مصادره:الالبان ومنتجاتها، اللحوم صفار البيض والسردين والسلمون الحمص اللوبيا الفول السوداني وفول الصويا الخضرااووات ذات اللون او الاورااق الخضراء كالسبانخ والخس وورق العنب الملوخية الخرشف الكرنب القرنبيطالفاصولياء الخضراء السمسم والكروية الكمون والقرنفل والكزبرة والتين الجاف.**

- **وظائفه**

- **بناء العظام والاسنان من خلال ترسب الكالسيوم مع الفوسفور في خلايا العظام**
- **المساعدة في عملية تجلط الدم**
- **تنظيم عمليات انقباض وانبساط العضلات**
- **يساهم في نقل الاشارات العصبية من خلية لاخرى**
- **ضروري للواية من امراض (الكساح) لين العظام وهشاشتها**
- **ضروري للوقاية من تشنج العضلات**

- **أعراض نقصه**

- **تظهر بسبب تناول وجبات فقيرة من الكالسيوم او فيتامين د الذي يساعد على امتصاص الكالسيوم من الامعاء**
- **مرض الكساح عند الاطفال**
- **الاصابة بهشاشة العظام وخاصة عند المسنين**
- **الاصابة بامراض انحرافات القوام**
- **التشنجات في العضلات (نتيجة نقص الكالسيوم او عدم امتصاصه لعدم وجود فيتامين د.**

2- الفوسفور:

- **مصادره:**

- **يحتل المركز الثاني من حيث نسبة تواجده بالجسم اذ تشكل نسبة وجوده 1 % توجد نسبة 80 % في لعظام (متحدا مع الكالسيوم) والنسبة المتبقية توجد في الانسجة والخلايا المختلفة.**
- **مصادره: اللحوم الطيور الاسماك ومنتجات الالبان الالبان وصفار البيض المخ والكبد الكلى والحبوب الكاملة كالقمح الحمص والفاصولياء الجافة وفول الصويا والعنب والموز والتفاح المشمش التين البلح (التمر الجاف)، البندق اللوز، الجوز والفستق والفول السوداني.**

- **وظائفه**

- **يدخل في بناء العظام والاسنان**
- **يدخل في تركيب ATP (العناصر الاساسية لتوليد الطاقة في الجسم)**
- **يدخل في تكوين الاحماض الامينية ARN/ADN**
- **ضروري لعمليات التمثيل الغذائي للدهون**
- **ضروري لتنظيم حموظة الجسم**

- **أعراض نقصه**

- **بطء او تاخر النمو الطبيعي للاطفال**
- **صعوبة تحريك الاطراف والمفاصل**
- **ضعف العضلات، آلام بالظهر.**
- **سرعة الانفعال والغضب.**

3-الصوديوم:

- **يحتوي جسم الانسان البالغ 120 غ صوديوم، 3/1 تقريبا في الهيكل العظمي ونسبة 10 % منه في السوائل داخل الخلايا والباقي من خارج الخلايا وبلازما الدم (السوائل).**

مصادره:

الاغذية المصنعة، ملح الطعام، اللحوم الدواجن الاسماك البيض اللبن والآيس كريم الحبوب والسبانخ الكرنب الكرافس البنجر الزيتون الاغذية المعلبة.

- **وظائفه**

- **المحافظة على التوازن الحمضي- قاعدي في سوائل الجسم**
- **تنظيم الضغط الاسموزي لسوائل الجسم**
- **توصيل الاشارات العصبية من خلية لاخرى**
- **يدخل في تركيب افرازات العرق والدموع**

- **أعراض نقصه**

- **ينقص الصوديوم من الجسم نتيجة الاسهال القيء العقاقير المدرة للبول الاصابة بالحمى والتمارين الرياضية الشاقة**
- **الم وتشنج العضلات وخاصة عضلة القلب**
- **الم في البطن واحساس بالغثيان**
- **حدوث تقلص في عضلة القلب**
- **يمكن ان يؤدي زيادته الى ارتفاع ضغط الدم**

4- البوتاسيوم

- **مصادره**

- **يوجد البوتاسيوم في السوائل داخل الخلايا ويوجد 98 في داخل الخلايا بينما 2 في السوائل خارج الخلايا وكمية البوتاسيوم اكبر من كمية الصوديوم في الجسم لان الجسم له القدرة على الاحتفاظ بالبوتاسيوم اكثر من الصوديوم ويحتوي جسم الانسان البالغ 270 غ بوتاسيوم**
- **مصادره: تعد الفواكه ابرز مصادره: الموز، المشمش، التفاح، البرتقال، والفواكه الجافة، كالتين، واللحوم والدواجن والاسماك واللبن والخرشف والسبانخ والكرنب والبطاطا الحلوة والطماطم والجزر والكرفس والحبوب الكاملة والبقوليات والكاكاو والشاي والقهوة**

- **وظائفه**

- **له دور في عملية انقباض العضلات**
- **المحافظة على نشاط عضلة القلب**
- **له دور في نقل الاشارات (المنبهات) بين الجهاز العصبي والعضلي**
- **المحافظة على التوازن المائي والضغط الاسموزي**
- **تنظيم التوازن حمضي- قاعدي**
- **له دور في تنشيط تصنيع الغليكوجين**
- **له دور في افراز الانسلين من البنكرياس**

- **أعراض نقصه**

- **زيادة ضربات القلب وحدوث اضطرابات في عضلة القلب**
- **القيء الشديد وانتفاخات في المعدة او البطن**
- **بطء النمو او تاخره عن المعدل الطبيعي**
- **حدوث خلل في الجهاز التنفسي وارتفاع ضغط الدم**

5- المغنيزيوم:

- **مصادره**

- **يحتوي جسم البالغ 25 غ مغنيزيوم توجد نسبة 60 -70 % في الهيكل العضمي والنسبة الباقية منه في الانسجة الرخوة وفي السوائل خارج الخلايا.**
- **توجد علاقة ارتباطية عكسية بين امتصاص المغنيزيوم والكالسيوم وافرازهما في البول ويدخل في تركيب الكلوروفيل في النباتات الخضراء.**
- **مصادره: الاغذية النباتية ذات اللون الاخضر والحبوب الكاملة (القمح، الارز، الذرة، وفول الصويا والبقوليات(الفاصولياء البازلاء ، وجوز الهند والتين والمشمش المجفف والكاكاو بينما يوجد بكميات اقل في اللحوم واللبن ومنتجات البيض**

- **وظائفه:**

- **تنشيط الانزيمات (اللازمة لانتاج الطاقة)**
- **يساعد في عملية ارتخاء العضلات ونقل الاشارات العصبية من خلية لاخرى.**
- **له دور في الوقاية من امراض القلب الوعائية والاسهام في عملية النمو**
- **يدخل في تركيب العظام والاسنان.**

- **أعراض نقصه:**

- **حدوث رعشة وتشنج في العضلات**
- **زيادة التوتر العصبي والانفعال والقلق النفسي والارق.**
- **الاحساس بالتعب والدوخة ونقص الوزن وفقدان الشعر**
- **حدوث اضطرابات في الدورة الدموية**

6- الكلور:

- **مصادره**

- **يحتوي جسم الانسان البالغ على 140غ ويوجد متحدا مع الصوديوم وتوجد خارج الخلايا في السوائل وكمية ضئيلة في كرات الدم الحمراء وداخل بعض الخلايا كما يوجد متحدا مع الصوديوم.**

مصادره: ملح الطعام، واللحوم والاسماك، واللبن والبيض والكلى والزيتون الاخضر والكرنب والبقدونس والموز والتمور وجوز الهند وفي جميع الاغذية المحتوية على عنصر الصوديوم او المضاف اليها ملح الطعام.

- **وظائفه**

- **ضروري لتكوين حامض الهيدروكلوريك HCL الضروري للهضم ومقاومة البكتيريا الضارة.**
- **تنظيم التوازن حمضي –قاعدي**
- **تنظيم الضغط الاسموزي من خلال اتحاده مع عنصر الصوديوم**
- **يلعب دور في تنشيط الاميلاز**

- **أعراض نقصه**

- **حدوث اضطرابات في عمليات الهضم**
- **انخفاض قدرة الجسم على الاحتفاظ بالماء والسوائل**
- **القيء والاسهال**
- **سرعة التهيج العصبي وسرعة الغضب وتشنج العضلات.**

7- الكبريت:

- **مصادره**

- **يوجد في جميع خلايا الجسم مرتبطا بالبروتين ويوجد نسبة اكبر في الجلد والشعر والاظافر و بكمية اقل في انسجة العضلات**

- **يتواجد على شكل مركبات عضوية في الاحماض الامينية والكيراتين وبعض الفيتامينات مثل ب1 البيوتين والانسلين**
- **وعلى شكل مركبات غير عضوية كما في كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيزيوم**
- **يحتوي جسم الانسان على 140 غرام كبريت**
- **مصادره: يوجد في كل المصادر البروتينية النباتية والحيوانية.**

- **وظائفه**

- **ضروري لتركيب الاحماض الامينية**
- **يدخل في تركيب الفيتامينات ب1 والبيوتين**
- **يدخل في تركيب بعض الانزيمات كاللعاب والهرمونات كالانسلين**
- **ضروري لتجلط الدم وتصنيع الكولاجين والمحافظة على حيوية ولمعان الشعر.**
- **تخلص الجسم من المواد السامة**

أعراض نقصه:

- **تراكم السموم الناتجة من تخمر فضلات الطعام**
- **فقدان الشهية للنباتات والبروتينات.**

العناصر المعدنية الصغرى:

1- الحديد:

- **مصادره**

- **يحتوي جسم الانسان البالغ على 4 غ من الحديد، منها 75 %**
- **في الهيموغلوبين اما النسبة المتبقية فتوجد في العضلات والكبد والطحال ونخاع العظام.**

- **مصادره: من مصادره الوفيرة نجد: اللحوم الحمراء والكبد الكلى، القلب والطحال الدواجن والبيض والاسماك الحبوب الكاملة والبقوليات لعدس واللوبياء والبازلاء الباذنجان والبطاطا الحلوة)، السبانخ ، البندق، اللوز، اللوز، الفستق، المشمش، الخوخ، التين، التمر، الزبيب، والعسل الاسود.**

- **وظائفه**

- **ضروري لتكوين الهيموغلوبين الذي يعد المكون الاساسي في خلايا الدم الحمراء والذي يقوم بنقل الاكسجين من الرئتين الى الخلايا حيث تتم عملية الاكسدة وحمل co2 الناتجعن الاكسدة من الخلايا الى الرئتين لطرده مع هواء الزفير**
- **له دور في تكيوين الميوغلوبين الموجود في العضلات والمسؤول عن تخزين الاكسجين في العضلات للاستفادة منه وقت الحاجة**
- **يدخل في تركيب الانزيمات المؤكسدة الموجودة في العضلات.**
- **يمنح البشرة اللون الوردي ويعبر عن الصحة والجمال والحيوية والنشاط.**
- **يساعد في تصنيع النواقل العصبية والكولاجين وانتاج الاجسام المضادة**
- **يساعد في التخلص من مفعول الادوية السامة في الكبد والدهون الزائدة في الدم**
- **يخزن االزائد منه في مخازن الحديد في الكبد والطحال ونخاع العظام**
- **وقاية الجسم من امراض فقر الدم.**

- **أعراض نقصه**

- **الاصابة بالانيميا وشحوب لون الوجه**

- **الاحساس بالتعب والصداع وزيادة ضربات القلب**

فقدان القدرة على التركيز العقلي والنهجان مع اداء اي مجهود.

2- النحاس:

- **مصادره**

- **يحتوي جسم الانسان البالغ على 100- 150 ملغ، ويوجد هذا العنصر في الكبد، الجهاز العصبي المركزي الكلى الطحال والبنكرياس والقلب الرئتين والعظام والعضلات ويعد عنصرا ساما اذا تراكم بشكل كبير داخل الجسم.**
- **مصادره: يتواجد في الكبد والمحار والصدفيات البقوليات، الحبوب الكاملة والكاكاو، والفطر واللحوم والاسماك والبيض، الخضراوات الورقية، عسل النحل، المشمش.**

- **وظائفه**

- **يدخل في تركيب الانزيمات المؤكسدوة والانزيمات الضرورية لعمليات التمثيل الغذائي**
- **يدخل في بناء الهيموغلوبين حيث ينشط تحرك الحديد من مخازنه في الكبد.**
- **يدخل في تصنيع الكولاجين والفوسفوليبيدات اللازمة لتكوين النخاع الشوكي.**
- **يدخل في تصنيع مادة الميلانين التي تصبغ لون الجلد والشعر.**

- **أعراض نقصه**

- **الاصابة بامراض فقر الدم وانخفاض عدد كرات الدم البيضاء.**
- **تغير لون الجلد الى البني والشعر الى الابيض.**

- **حدوث اضطرابات في الجهاز العصبي وفقدان القدرة على التحكم في نشاط العضلات**
- **انحلال المعادن في العظام وارتفاع الكولسترول**

3- الزنك:

- **مصادره**

- **يحتوي جسم الانسان البالغ على 1.3-2.3 غرام، وتوجد في جميع انسجة الجسم وبالاخص اعضاء التكاثر، العينين، الكبد، الكليتين، البنكرياس، الرئتين، العظام وبلازما الدم، وكراته الحمراء والبيضاء.**
- **مصادره: المحار، الجمبري (المأكولات البحرية) ، الكبد، صفار البيض، اللبن ومنتجاته، الحبوب الكاملة (القمح والشوفان) البقوليات (العدس والفاصولياء الجافة البازلاء والبصل والثوم، الفاصولياء الخضراء، الكرنب والتين واللوز والكاجو.**

- **وظائفه**

- **يدخل في تكوين وتنشيط الانزيمات التي تدخل في عمليات التمثيل الغذائي**
- **هام للنمو (يقاوم قصر القامة وصغر حجم الجسم)**
- **له دور في النضج الجسمي (نمو الاعضاء التناسلية وانتاج الحيوانات المنوية)**
- **يساعد على التئام الجروح وتكوين مادة الكولاجين**
- **يدخل في تركيب هرمون الانسلين**
- **له دور في المناعة (25 % الزنك الكمية الموجودة في كرات الدم البيضاء اكبر منها في الحمراء-**

- **يساعد على تحرك فيتامين أ من مخازنه في الكبد.**
- **ضروري لحاستي الذوق والشم.**

- **أعراض نقصه**

- **تقزم عند المراهقين وتاخر النمو الجنسي (انخفاض الحيوانات المنوية عند البالغين).**
- **تضخم الكبد والاصابة بالانيميا الحادة.**
- **تاخر التئام الجروح وتساقط الشعر وضعف المناعة.**
- **ظهور اعراض نقص فيتامين أ**
- **فقدان الشهية للاكل وارتفاع درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي.**

4- اليود

- **مصادره**

- **يوجد في الجسم بمقادير ضئيلة 25 ملغ من اليود ويوجد بالاخص في الغدة الدرقية اين تحتوي على 75 % من اليود الموجود بالجسم.**
- **مصادره: الاغذية البحرية، الملح اليودي، البيض، السبانخ، الخس والجزر الفاصولياء الخضراء، وفي قشور الفواكه اللوز والبندق والجوز والفستق.**

- **وظائفه**

- **يدخل في تركيب هرمونات الغدة الدرقية [الثيروكسين والثيرونين].**
- **تنظيم ايض الطاقة داخل الخلايا.**
- **تنظيم معدل النمو الجسمي والنمو العقلي.**
- **تنشيط تحول الكاروتين الى فيتامين أ.**
- **الوقاية من مرض الجواتر [تضخم الغدة الدرقية].**

- **يؤدي دورا هاما في عمليات التكاثر والانجاب.**

له دور في خفض مستوى الكولسترول وحفظ التوازن المائي

- **أعراض نقصه**

- **تضخم الغدة الدرقية – الاصابة بمرض الجواتر-**
- **تاخر النمو والنشاط الجسمي والعقلي.**
- **يمكن انجاب طفل متخلف في نموه الجسمي والعقلي.**
- **انخفاض عدد دقات القلب وحدوث زيادة الوزن وعدد ساعات النوم والاحساس بالبلادة.**

5- المنغنيز

- **مصادره**

- **يحتوي جسم البالغ على كميات ضئيلة تقدر ب 20 ملغ، يتركز معظمه في الكبد والعظام والغدة النخامية والكليتين.**
- **مصادره: البقوليات، الحبوب الكاملة، المكسرات، الخضراوات الورقية والشاي والقهوة.**

- **وظائفه**

- **تنشيط الانزيمات اللازمة لايض الطاقة.**
- **تنشيط الانزيمات اللازمة لتصنيع الغضاريف.**
- **يدخل في تكوين اليوريا وبالتالي الورقاية من التسمم.**
- **يؤثر في عمليات التكاثر ونمو وتطور العظام والانسجة الضامة وبناء الهيموغلوبين في الدم.**

- **أعراض نقصه**

- **من النادر حدوثه ومن اهم اعراض نقصه:**

- تاخر نمو العظام والغضاريف ونقص افرازات الغدد الصماء وحدوث بعض الاضطرابات في الجهاز العصبي.

6- السيلينيوم

- مصادره

- تحتوي جميع انسجة الجسم ماعدا الدهون على السيلينيوم الا ان ام اماكن تواجده هي الكبد والكليتين والطحال والقلب.
- مصادره: الماكولات البحرية واللحوم والكبد والبيض والحبوب وبعض الخضراوات.

- وظائفه

- مضاد للاكسدة
- يساعد على حدوث الاكسدة الفسفورية لمركبات الطاقة.

4- الاحتياجات اليومية من الاملاح المعدنية

العناصر المعدنية الكبرى		العناصر المعدنية الصغرى	
الكالسيوم	8000 ملغ ← للبالغين 1200 ملغ ----- اقل من 25 سنة والحوامل والمرضعات	الحديد	6- 10 ملغ للطفال 12 ملغ للمراهقين 15 ملغ المراهقات والبالغات والمرضعات
الفوسفور	8000 ملغ ← الاطفال والبالغين والمسنين 1200 ملغ ----- المراهقين	النحاس	0.7- 2ملغ ---- للاطفال 1.5- 2.5 ملغ ---

	والحوامل والمرضعات		المراهقين 1.5- 3 ملغ ---- البالغين
الصوديوم	500 ملغ ---- المراهقة ، البلوغ والمسنين 225- 400 ملغ----- الاطفال 4- 8 غ/ يويا	الزنك	15 ملغ – للمراهقين والبالغين الحوامل، المسنين 12 ملغ--- المراهقات، البالغات، المسنات 19 ملغ --- المرضعات
البوتاسيوم	1400- 1600 ملغ/ الاطفال 2- 9 سنوات 2000 ملغ------- المراهقين والبالعين	اليود	70- 120 مكغرام --- للاطفال 150 مكغرام ---- المراهقات البالغات المسنات 175 مكغرام – الحوامل وتزيد عند المرضعات 200 مكغ
المغنيزيوم	80- 170 ملغ للاطفال 350 ملغ للبالغين والمسنين	المنغنيز	1- 3 ملغ----- الاطفال

			2- 5 ملغ ----- المراهقين، البالغين والمسنين
الكلور	750 ملغ---- المراهقين والبالغين والمسنين 600-500 ملغ للاطفال 2- 9 سنوات		