المحاضرة الأولى

الكيمياء الحيوية :

مصطلح الكيمياء الحيوية (biochimie) مؤلف من شقين : (bio) وتعني علم الحياة،(chimie) وتعني علم الكيمياء بالتالي: (biochimie) هو علم كيمياء الحياة أي العلم الذي يدرس الأساس الكيميائي للحياة.

الكيمياء الحيوية هي أحد فروع العلوم الطبيعية المتخصص بدراسة كل ما هو متعلق بحياة الكائنات الحية سواء كانت كائنات دقيقة (بكتيريا، فطريات ، طحالب) أو راقية كالإنسان و الحيوان و النبات . و يوصف علم الكيمياء الحيوية أحيانا بأنه علم كيمياء الحياة وذلك نظرا لارتباط الكيمياء الحيوية بالحياة فقد ركز العلماء في هذا المجال على البحث في كيمياء الكائنات الحية على اختلاف أنواعها عن طريق دراسة المكونات الخلوية لهذه الكائنات من حيث التراكيب الكيميائية لهذه المكونات و مناطق تواجدها و وظائفها الحيوية فضلا عن دراسة التفاعلات الحيوية المختلفة التي تحدث داخل هذه الخلايا الحية من حيث البناء والتخليق ، أو من حيث الهدم و إنتاج الطاقة .كما يهدف هذا العلم إلى وصف وشرح كل العمليات الحيوية التي تتم في الخلايا الحية.

أقسام الكيمياء الحيوية:

1/ ***الكيمياء الحيوية الأساسية*** : وهو العلم الذي يدرس الجزيئات الكيميائية المختلفة الموجودة داخل الخلايا الحية كما وكيفا ويضم دراسة (الماء- الأملاح المعدنية- السكريات- البروتينات- الدهون- الفيتامينات.)

2/ الاستقلاب (métabolisme) يدرس التفاعلات الكيميائية والسبل الاستقلابية التي تخضع لها المواد الغذائية داخل الجسم من خلال عمليات:

1 - البناء (anabolisme): وهي عملية تشكيل مركبات يحتاجها الجسم لبناء العضيات وجزيئات تحزين الطاقة وغير ذلك وهي عملية تتطلب توفر الطاقة الأساسية للبناء.

2- الهدم (catabolisme): وهي عكس البناء فيتم خلال هذه العملية هدم المواد المعقدة (الغذاء الذي نتناوله) وتحويله إلى مركبات بسيطة وطاقة يستفاد منهما في عمليات البناء.

المكونات الأساسية للمادة الحية:

تتكون المادة الحية من قسمين:

- القسم الأول : الماء والأملاح المعدنية
- القسم الثاني : المركبات العضوية

تركيب جسم الانسان:

المادة	المحتوى
الماء	60.4%
املاح غير عضوية ذائبة	0.6%

املاح غير عضوية غير ذائبة	05 %
بروتينات	17%
الغليسيريدات الثلاثية	13%
دهون غشائية	2.4 %
سكريات	1.4 %
احماض نووية	0.3 %

القسم الأول : الماء

يعتبر الماء المكون الرئيسي للعضوية الحية حيث يشكل جزءا من خلايا وسوائل الجسم فهو يشكل نسبة كبيرة من جسم الكائن الحي ،تقريبا 60% عند الإنسان البالغ وترتفع إلى 70% عند الأطفال و 98% عند الأجنة اي كلما نقص عمر الفرد ارتفعت نسبة الماء في جسمه.

ويتوزع الماء في الجسم بالشكل التالي:

الماء داخل خلوي:_(intracellulaire) وتكون نسبته 3/2 من إجمالي الماء في الجسم وهذه النسبة لا تتغير حتى مع فقدان الماء وهو يمثل السائل داخل خلوي.

الماء خارج خلوي:_(extracellulaire) وتكون نسبته 3/1 من إجمالي ماء الجسم.

أهم الخواص الفيزيائية و الكيميائية للماء:

- ***الإذابة*** : يعتبر الماء مذيب جيد تذوب فيه الوا سل الأخرى حيث تشكل معه محاليل مختلفة.
- ***الكثافة*** : كثافة الماء عالية حيث عند التجمد يتمدد ويزد اد حجمه فتقل كثافته عنئذ يطفو إلى الأعلى و هذه الخاصية لها أهمية كبيرة من الناحية البيولوجية .
- ***درجة الغليان*** : درجة غليان الماء هي 100° م.
- **درجة حموضة الماء (P H)** : حموضة الماء معتدلة حيث PH = 7 لذلك يعتبر الوسط الأمثل لحدوث العديد من التفاعلات كالتحليل (الإماهة) و التركيب.

كما يعتبر الماء ضعيفًا كيميائيا، وهذه الخاصية لها قيمة عظمى في عملية نقل و توزيع المواد مع المحافظة على بنيتها.

أشكال تواجد الماء:

يتواجد الماء بشكلين :

- إما مرتبطا كالماء الداخل في تركيب الدم، ونقصه يسبب أضرارًا إن لم يعوض .
- أو حرًا كالماء الزائد الذي يطرح على شكل عرق وبول.

وظائف الماء في الجسم:

- يعد الماء مادة حالة خلال جميع مراحل الهضم حيث يحافظ على المواد المغذية بشكل محلول مما يجعلها قابلة للامتصاص عبر الجدار المعوي.
- يشكل الماء نسبة ما يقارب 83% من حجم الدم وعليه فهو يساهم في نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم.

- يساهم في طرح الفضلات الناتجة بواسطة الأمعاء أو الكليتين.
- ينظم حرارة الجسم بعملية التبخر من الرئتين والجلد.
- يعتبر الوسط الأساسي لمختلف التفاعلات الكيميائية في الجسم مثل الأكسدة و الاماهة.

2- الأملاح المعدنية:

تدخل الأملاح المعدنية بنسب قليلة في بناء المادة الحية. فهي تشكل نسبة من 2 إلى 5 % من الوزن الجاف و مع ذلك فوجودها ضروري لتمكين العضوية من أداء عملها بشكل طبيعي.

تحتوي أجسام الكائنات الحية الحيوانية على نسبة 4.3 % من الأملاح المعدنية.

و أغلبها يكون في صورة كربونات الكالسيوم وفوسفات الكالسيوم . ففي الفقاريات تتكدس في العظام.

بينما تحتوي الكائنات الحية النباتية على نسبة 2.5 %من الأملاح المعدنية، ونقصها ينجم عنه أعراضا مرضية فمثلاً : نقص الحديد في الغذاء عند الإنسان يسبب مرض فقر الدم.و نقص الكالسيوم يسبب مرض الكساح ونقص اليود عند الطفل يسبب تأخرًا في النمو و نقص المغنزيوم عند النباتات الخضراء يسبب اصفرار الأوراق.

أقسام الأملاح المعدنية:

تنقسم الأملاح المعدنية اعتماد ا على نسبة تواجدها في العضوية إلى :

أ/ العناصر الكبيرة:

و تتواجد بنسب كبيرة ولها دور هام ووظيفي ومباشر مثل الماغنسيوم، الصوديوم، الفوسفور، الصوديوم (Na+) والبوتاسيوم (K+)

ب/ العناصر الصغيرة :

و تتواجد بنسب قليلة حيث تدخل في تكوين الجزئيات المعقدة، ولها دور ضروري و نوعي. مثل : الحديد Fe+2 ضروري لتكوين خضاب الدّم (Hb) و النحاس (Cu) الضروري لتكوين هرمون الدرقين الذي تفرزه الغدة الدرقية، كما يدخل عدد كبير من العناصر الصغيرة كوسائط في التفاعلات الإنزيمية مثل المنغنيز (Mn) كما يدخل بعضها في تكوين الأنزيمات مثل :النحاس (Cu) الحديد (Fe). الزنك (Zn).

<u>Ca الكالسيوم:</u>

عنصر أساسي لتكون العظام والأسنان وهو ضروري لنمو العضلات ولمنع الانقباضات والتقلصات العضلية ونقصه يودي إلى آلام المفاصل – هشاشة العظام – تساقط الأسنان- تقصف الأظافر – الأرق – الكساح لدى الأطفال .

مصادره الغذائية :الألبان ومنتجاتها- الخضروات الورقية الخضراء -الأغذية البحرية – التين.

الاحتياجات الغذائية منه :توصيات منظمة الصحة العالمية للاحتياجات الغذائية من الكالسيوم 800 ملغ يومياً للشخص البالغ وفي الحامل 1000 ملغ وتصل إلى 1200 ملغ في حالة المرضع.

ويعتبر الفيتامين (د) ضروري لامتصاص الكالسيوم من الأمعاء ويمكن الحصول على ذلك الفيتامين من التعرض لأشعة الشمس.

وكوب لبن صغير في حجم 100جم يمد الجسم بـ 160 ملجم.

<u>الفسفور Po4</u>

يعتبر الفوسفور الملح المعدني الثاني من حيث كميته بالجسم فان له دور في تركيب العظام كما انه له دور فعال في التفاعلات الحيوية بالجسم لإنتاج الطاقة أو غيرها من التفاعلات.وعلى الرغم من أهميته إلا انه من النادر حدوث مشاكل غذائية منه لأنه متوافر في العديد من الأطعمة التي يتناولها الفرد خلال يومه.

المصادر الغذائية:اللحوم، الدواجن، الأسماك، البيض، اللبن، المكسرات، الحبوب، البقول.

الاحتياجات الغذائية: نفس الكمية التي يحتاجها الجسم من الكالسيوم ما بين (800: 1200 ملغ)، ويمكن أن يحدث النقص في هذا العنصر في بعض حالات زيادة نشاط الغدة الدرقية أو بعض حالات إصابات الكبد أوعند الإكثار من استخدام مضادات الحموضة.

<u>الماغنسيوم:Mg</u>

يدخل في العديد من العمليات الحيوية لإنتاج الطاقة كما انه يؤثر في تصنيع البروتين داخل الخلايا.

- دور مضاد لدور الكالسيوم بالجسم فالكالسيوم عنصر منبه للأعصاب بينما الماغنسيوم مثبط للأعصاب والعضلات زيادة الماغنسيوم يقلل من عملية ترسيب الكالسيوم بالعظام.

أعراض نقص الماغنسيوم: تتميز بفقد الشهية وبطئ النمو واضطراب الأعصاب ونادرا ما يحدث نقص لهذا العنصر لتوافره في الأطعمة اليومية التي نتناولها.

المصادر الغذائية :يتوفر في البقول، الحبوب، المكسرات، الخضر.

<u>الحديد: Fe</u>

وظيفة الحديد تتركز في إنتاج هيموجلوبين الدم الذي يقوم بنقل الأكسجين إلى خلايا الجسم وذلك بالإضافة إلى الوظائف الأخرى المتعددة للحديد مثل (إيقاف التأثير السمي لبعض المركبات بالكبد – تصنيع مادة الكولاجين – التخلص من الدهون بالدم – إنتاج الأجسام المضادة)

أعراض نقص الحديد: نقص الحديد يسبب الأنيميا وإما إن يكون سبب نقصه هو عدم تناوله بكميات كافية أو في حالات القرحة أو زيادة نزيف الحيض أو لسوء الهضم أو الإفراط في شرب الشاي والقهوة أو لنقص فيتامين ب 6 أو ب 12.

وتشمل أعراض الأنيميا في تقصف الأظافر وصعوبة البلع واضطراب الهضم و الدوار والإعياء والدوخة وسقوط الشعر و شحوب الوجه وتظهر الخطوط الطولية البارزة على الأظافر .

المصادر الغذائية :الكبد – البيض – الخضروات الخضراء – الحبوب الكاملة- البلح – التين– الزبيب– العسل الأسود – اللحوم الحمراء وخاصة الجملي– الطحينة.

<u>الزنك Zn:</u>

عنصر يساعد على النمو ويدخل في تكوين أكثر من 20 إنزيم بالجسم التي تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الغذاء أعراض نقص الزنك : ظهور بقع بيضاء على الأظافر ، فقد حاستي التذوق والشم، الإصابة بحب الشباب، سقوط الشعر، زيادة التعرض للعدوى، بطئ التئام الجروح.

المصادر الغذائية :صفار البيض، اللحوم،الكبد، الحبوب الكاملة، الأغذية البحرية.

<u>السليكون:</u>

معدن ضروري لإنتاج الكولاجين اللازم للعظام وللأنسجة الضامة ، ولسلامة الأظافر والجلد والشعر، كما يلعب دورا رئيسياً في منع أمراض القلب والزهايمر

المصادر الغذائية: البنجر، الفلفل الأخضر ، الخضروات الخضراء، الحبوب الكاملة.

الخلاصة:

تتمثل المكونات المعدنية الداخلة في تركيب المادة الحية في الماء الذي يتواجد بنسب مرتفعة تؤهله للقيام بأدوار أساسية و الأملاح المعدنية التي تتواجد بنسب ضئيلة و لكنها ضرورية لجسم الكائن الحي حيث نقصها يسبب أعراضًا مرضية.