الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية
People's Democratic Republic of Algeria
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة محمد بوضياف - المسيلة –
University Mohamed boudiaf of m'sila

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
قسم التكوين القاعدي سنة أولى LMD

## مقياس: الكمياء الحيوية

# المحاضرة الثالثة:
# الماء والأملاح المعدنية

أستاذ المقياس: د. خليل بورنان

السنة الجامعية: 2022-2023

# المحاضرة الثالثة: الماء والأملاح المعدنية

## أولا الماء

**تمهيد:** يعتبر الماء هو العنصر الأساسي للحياة بعد الأكسجين حيث لا يمكن أن تستمر حياة الإنسان إلا لأيام قليلة جدا بدون ماء، وكذلك ما تعكسه نسبة تواجده في الكائنات الحية حيث تقدر نسبة الماء ما بين 60%-70% من وزن الجسم عند البالغين.

### ❖ وظائف الماء في الجسم:

1) يعد الماء ماد حالة " تتحلل فيها المواد" خلال جميع مراحل الهضم حيث يحافظ على المواد المغذية بشكل محلول مما يجعلها قابلة للامتصاص عبر الجدار المعوي.
2) ينقل الماء الموجود في الدم المواد المغذية إلى خلايا الجسم.
3) يساهم الماء في طرح الفضلات الناتجة بواسطة الأمعاء والكليتين.
4) يعمل الماء كمادة مزلقة فيمنع الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة كمفاصل.
5) ينظم الماء حرارة الجسم بعملية التبخر والتعرق من الرئتين والجلد
6) يشكل الماء الوسط الأساسي لتفاعلات ضرورية مثل الأكسدة والحلمهة
7) يشكل الماء المنتج النهائي لعمليات للأيض " الاستقلاب" التأكسدي لكل المواد الغذائية

### ❖ العوامل المتحكمة في نسبة الماء في جسم الإنسان

تعتمد نسبة الماء في جسم الإنسان على عوامل رئيسية هي العمر-السن-، الجنس، الوزن

نسبة الماء في الشخص البدين أقل ب 30% من شخص نحيل وبنفس العمر

نسبة الماء لدى النساء أقل ب 10% منها لدى الرجال وهذا راجع لارتفاع الكتلة العضلية لدى الرجال.

نسبة الماء لدى الأطفال أكبر من نسبتها لدى الرجال والنساء بحيث تفوق نسبة الماء لدى الرضع 90%.

إضافة إلى وجود عوامل عرضية تتحكم في نسبة الماء في الجسم مثل الحالة الفسيولوجية والظروف المناخية والنشاط.

### ❖ طرق فقدان الماء

يعتبر فقدان الجسم للماء أمر طبيعي هو ضروري ليقوم الجسم بوظائفه بشكل صحيح ويفقد الجسم الماء بواسطة طريقتين:

**اطرح غير محسوس:** من عملية التبخر أثناء عملية التنفس عبر الرئتين " يفقد500مل" والتعرق عبر الجلد "350مل".

**الإطراح المحسوس:** من خلال عملية التبول " 1500مل " و إطراح البراز عبر الجهاز الهضمي " 200مل"

**في الحالة الطبيعية يتناول الإنسان من 2ل إلى 2.5ل من اليوم في اليوم الوحد**

## ❖ طرق تعويض الماء

يعوض الماء الذي يفقده الجسم من مصادر عدة منها:

- شرب الماء المباشر يوميا " 1500مل إلى 2000مل "
- عن طريق تناول الأغذية الغنية بالماء يحصل منه " 500مل 800مل"
- من خلال عملية الأكسدة داخل الخلايا لمختلف المواد العضوية " 250مل"

## ❖ احتياجات الجسم من الماء لشخص العادي والرياضي

يحتاج البالغ الطبيعي حوالي 30-40مل من الماء لكل 1كلغ من وزن الجسم 24سا وذلك لتعويض الخسارة الإجبارية من السوائل.

يحتاج الأطفال الذين يتراوح وزنهم (10-40) كغ إلى 45-100مل من الماء لكل 1كغ منو وزنهم. اما الأطفال الذين يتراوح وزنهم(3-10)كغ فيحتاجون إلى 100-150مل من الماء لكل 1كغ من وزن الجسم خلال 24سا.

يحتاج الرياضي الماء بشكل كبير جدا، نظرا لكمية الماء التي يفقده أثناء الجهد البدني حيث يفقد رياضيو التحمل كمية الماء تصل إلى 4لتر خلال مدة النشاط البدني أي يفقد حوالي(2-4كغ) من وزن الجسم، لذا من الضروري مراقبة الوزن قبل وبعد التمرين، لذا يحتاج الرياضي حوالي 0.5ل من الماء 0.5كغ من وزن الجسم.

إذا فقد الرياضي 3% من ماء الجسم و لم يعوض يؤدي إلى:

- ضعف أداء العضلات وعدم القدرة على الاستمرار في النشاط.
- إنخفاض في حجم الدم وبطئ في عمل القلب.
- يقل استهلاك للأكسجين.
- انخفاض حاد في مخزون الجلايكوجين في الكبد.
- قلة كفاءة في ضبط حرارة الجسم.

أما في حالة فقدان 6% من مخزون الماء في الجسم ترتفع درجة حرارة الأجهزة وهو ما يؤدي إلى عدم قدرتها على أداء وظائفها.

## ثانيا الأمـــــــــــــلاح المعدنـــــــــــــــية

**تمهيد:** العناصر المعدنية أو الجزء الغير العضوي من جسم الإنسان، والتي توجد حرة أو متحدة مع بعض المواد العضوية أو غير العضوية تحتل نسبة 4% من وزن جسم الإنسان حيث يحتفظ بها الجسم –المعادن- حتى بعد الأكسدة الكلية للجسم – الإحتراق التام- حيث يوجد في الأنسجة الحيوانية حوالي 50عنصر منها حوالي 21 عنصر ضروري للإنسان .

### تقسيم العناصر المعدنية:

تقسم على حسب درجة أهميتها ونسب تواجدها في جسم الإنسان

عناصر معدنية ضرورية لتغذية الإنسان وتوجد بنسب كبيرة وتدعى المعادن الكبرى والتي توجد بنسب تزيد عن 0.005% من وزن الجسم منها " الكالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والكبريت والصوديوم والكلورين والماغنسيوم" وهذه المجموعة يحتاجها الفرد

### أهمية العناصر المعدنية:

1. بكميات كبيرة نسبيا تتراوح بين 0.1مغ إلى 1مغ أو أكثر في اليوم.
2. عناصر معدنية ضرورية لتغذية الإنسان لكن توجد بكميات قليلة ويطلق عليها إسم المعادن الصغرى أو معادن الآثار حيث تقل نسبتها في جسم الإنسان عن 0.005% من وزن الجسم وتشمل الحديد والزنك والسيلنيوم والمنغنيز والنحاس واليود والكوبلت والموليبدنم والكروميوم.... ويحتاجها الإنسان على شكل آثار في غذائه.

بالرغم من النسب الضئيلة للأملاح المعدنية في جسم الإنسان إلى أن أهميتها كبيرة في كثير من العمليات الحيوية، حيث لها دورين رئيسيين هما:

1. **كمواد بنائية structural constituents**

- تدخل في بناء الانسجة الصلبة فيا لجسم مثل العظام الاسنان والذي يدخل في تركيبها الكالسيوم والفوسفور والفلورين مما يعطي نوعا من الصلابة.
- كمكونات للأنسجة الرخوة فيحتوي بروتين العضلات على الكبريت وعموما تحتوي كل خلية على الفوسفور والحديد والأنسجة العصبية تحتوي على الفوسفور.
- تدخل في تكوين بعض المركبات المهمة لجسم مثل هرمون الثيروكسين الذي يحوي على اليود، والزنك الذي يدخل في تركيب الأنسولين، والحديد في الهيموجلوبين والكلور في حامض الهيدروكلوريك في العصارة المعدية، وغيرها من الإنزيمات.

**2. كمكونات لمحاليل في الجسم**

- تعمل على الحفاظ على التوازن الحامضي- القلوي حيث تلعب العديد من المعادن دورا هاما في الحفاظ على التوازن الحامضي- القاعدي Ph قريب من 7.4 فمثلا الكلورين والكبريت والفوسفور هي تساعد على رفع نسبة الحموضة بينما الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والحديد والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والحديد والمغنيزيوم يميل تفاعلهم إلى القلوية.
- كوسائط في التفاعلات الحوية مثل تفاعلات الهدم والبناء
- المحافظة على التوازن المائي، من خلال التراكيز للعناصر المعدنية داخل وخارج الخلايا حيث يتجه الماء نحو الجهة ذات النسب العالية للأملاح المعدنية.
- نقل الإشارات العصبية حيث تقوم ايونات الصوديوم والبوتاسيوم بنقل الإشارات العصبية خلال الأعصاب.