# اعمال موجهة مقياس الكيمياء الحيوية

# السنة اولى جدع مشترك

**اعمال موجهة 5:** مكونات الغذاء و منابع الطاقة في جسم الانسان

**اهداف الوحدة الاولى**

**اهداف الوحدة الخاصة** مكونات الغذاء و منابع الطاقة في جسم الانسان يجرب و يبحث الطالب بالقيام ببحث علمي لموضوع مرتبط بالوحدة، يتم من خلاله تحديد المشكل و ضبط المعارف، و تقديم عرض شفهي

- فحص المعارف المكتسبة في الوحدة، و تقييم قدرة الطالب على اتخاذ قرارات وفق معايير محددة، و هذا عن طريق اعمال موجهة بعمل بحثي(العرض الشفهي)

## اولا بنية البروتينات

### 1-مقدمة :

البروتينات هي من المكونات الأساسية للأنسجة سواء كانت نباتية أو حيوانية فالبروتينات هي جزيئات معقدة تحتوي على النتروجين و تتواجد في كثير من الأماكن في الجسم و تلعب دورا هاما مثل الهيموغلوبين الأكسجين في الدم ، وتحمل الهرمونات الرسائل الكيميائية حول الجسم، والأهم من ذالك تعتبر الحفازات البيولوجية التي تدعى الأنزيمات أساسية لسلسلة التفاعلات الكيميائية المضبوطة التي نسميها الحياة.

تتكون البروتينات من تسلسل الأحماض الأمينية التي ترتبط فيما بينها عن طريق روابط ببتيدية

### 2-الأحماض الأمينية

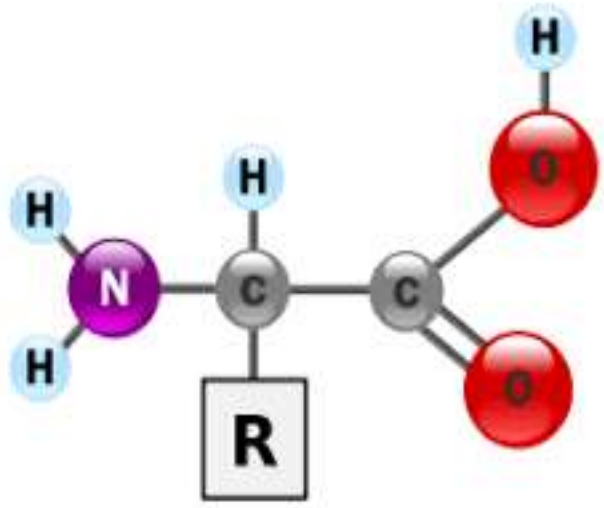
الأحماض الأمينية هي الوحدات الكيميائية أو الوحدات التي تبني البروتينات .وتحتوي الأحماض الأمينية على حوالي 16 بالمائة من النيتروجين .ومن الناحية الكيميائية، فإن هذا هو ما يميزها عن المواد الغذائية الرئيسية الأخرى .ولكي تدرك مدى حيوية هذه الأحماض الأمينية، فإنك يجب أن تدرك مدى

ضرورة البروتينات للحياة .فإن البروتين هو الذي يعطي البنية التركيبية لكل الكائنات الحية .والبروتين بمختلف صوره وأشكاله يساهم في العمليات الكيميائية الحيوية .

الأحماض الأمينية هي المركب الرئيسي لبناء البروتين والببتيد في الجسم .يمكن ملاحظتها بسهولة بعد هضم البروتين .ثمانيه أساسية مهمة جدا (لا يمكن للجسم أن يصنعها بنفسه ) والباقي غير أساسية (يمكن صنعها داخل الجسم ) . بالرغم من قدرة الجسم على صناعة الأحماض غير الأساسية، إلا أنه وفي بعض الأحيان يتوجب أخذ مكملات للأحماض غير الأساسية لضمان توفر الكمية المثلى في الجسم .البعض يضيف قسما ثالثا هو شبه-أساسية، حيث يقوم الجسم بصناعة هذه الأحماض ولكن بكميات محدودة.

إضافة إلى بناء الخلايا وإصلاح الانسجة الأحماض الامينية تشكل مادة البناء الرئيسية للأجسام المضادة لمكافحة غزو البكتريا والفيروسات، وهي تشكل جزءا أساسيا من نظام الإنزيمات والهرمونات؛ وهي تبني البروتينات النووية ARN و ADN كما تقوم الأحماض الأمينية بدور رئيسي بحمل الأكسجين إلى أنحاء الجسم المختلفة، وهي مكون أساسي للنشاط العضلي.

**الصيغة العامة للحمض الأميني** الشكل




**2-1-تسمية الأحماض الأمينية :** يرمز الى الحماض الأمينية بالحروف الثلاثة الأولى مثال

Alanine يرمز له ب : ALA

Valine يرمز له ب : VAL

**2-2-تصنيف الأحماض الأمينية**

تقسم على أساس مجموعة الكربوكسيل والأمين ومجموعة الالكيل إلى:

أحماض أمينية خطية

أحماض أمينية كحولية

أحماض أمينية قاعدية

أحماض أمينية كربوكسيلية

أحماض أمينية عطرية

أحماض أمينية حلقية

أحماض أمينية كبريتية

**3-البروتينات**

تتكون البروتينات من سلاسل من الأحماض الأمينية ترتبط ببعضها البعض بما يسمى الروابط الببتيدية . وكل نوع من البروتين يتكون من مجموعة معينة من الأحماض الأمينية في ترتيب كيميائي معين .وتلك الأحماض الأمينية المعينة أو المحددة الموجودة والطريقة التي ترتبط بها ببعضها البعض بشكل متتابع هي التي تعطي البروتينات التي تبني الأنسجة المختلفة وظائفها وخصائصها .وكل بروتين في الجسم يقوم بوظيفة معينة .فلا يمكن لبروتين أن يحل محل بروتين آخر وظيفيا . والبروتينات التي تشكل بنيان الجسم لا تأتي هكذا مباشرة من الطعام .ولكن البروتين الغذائي يتم هضمه وتحلله في القناة الهضمية حتى يتحول إلى مكوناته من الأحماض الأمينية التي يمتصها الجسم ويمثلها لكي يبني بها البروتينات المحددة التي يحتاجها .وهكذا فإن الأحماض الأمينية بالذات وليست البروتينات مجردة هي التي تعد العناصر الغذائية الضرورية

**4-الوظائف الحيوية و الفسيولوجية للبروتينات**

يحتاج الفرد في حالة الأعمال الاعتيادية إلى (0,8-1غ) من وزن الجسم أي لكل كغ وفي حالة زيادة شدة العمل البدني تصل إلى 1,5 غ

تدخل البروتينات في تركيب الجزء الضروري من النواة و مادة البروتوبلازم في خلايا الجسم و هي المادة المسؤولة عن بناء و تشكيل الأنسجة و تجديد الخلايا في الجسم

تحسن البروتينات من الوظائف التنظيمية بالنسبة للجهاز العصبي إذ يزيد من نغمته وتساعد على سرعة تكوين الانعكاسات العصبية

الهيموغلوبين الموجود داخل كرات الدم الحمراء هو نوع من أنواع البروتين الذي ينقل الأكسجين إلى خلايا الجسم لأكسدة المواد الغذائية

تحتوي البروتينات على الحمض الأميني (المينونين ) الذي يلعب دورا هاما في عملية التمثيل الغذائي للدهون وتكوين جميع الإنزيمات كمواد فعالة في هضم المواد الغذائية والتمثيل الغذائي من المواد البروتينية

يؤدي عدم تناول البروتينات لمدة طويلة إلى النحافة إذ يبدأ الجسم في استهلاك بروتينات الأنسجة .

تحافظ على توازن الحموضة و القاعدية في الجسم كما تعمل على تزويد الجسم بالكثير من العناصر الغذائية الضرورية الأخرى مثل الحديد، الفسفور، الكبريت .

تقوم بنقل الكثير من المواد في الدم مثل البروتينات الدهنية و لها علاقة في رفع الضغط الازموزي للمحافظة على توازن السوائل في أنسجة الجسم وخاصة في الدم.

يمكن استخدام البروتينات الموجودة داخل خلايا الجسم كمصدر لإنتاج الطاقة إذ أنها تأتي بعد الكاربوهيدرات و الدهون عندما تزيد فترة النشاط البدني عن 4 ساعات وتشارك في النشاط الرياضي في أقصى درجة بنسبة 7 % و قد تصل إلى 10 %

زيادة نسبة البروتين تؤثر سلبا على الرياضي لأن ذالك يؤدي إلى زيادة إنتاج اليوريا فتزيد من العبء على الكبد و الكلى و يتطلب كميات كبيرة من السوائل لطرح اليوريا خارج الجسم .

## ثانيا : بنية الغلوسيدات

## السكريات أو الكوبوهدرات

-

تعتبر الغلوسيدات (السكريات أو الكربوهيدرات) المصدر الرئيسي للطاقة في الجسم

هي مركبات عضوية تتكون من الهيدروجين والاوكسجين

وتعرف الكربوهيدرات بانها متعددة الكحولات (HO) و تحتوي على وظيفة كربونيلية تكون ألدهيدية أو سيتونية صيغتها العامة هي

$CnH2nOn$ حيث $n \geq 3$

**تصنيف الغلوسيدات**

تنقسم الغلوسيدات إلى ثلاثة أقسام و هي :

- الغلوسيدات الأحادية
- الغلوسيدات الثنائية
- الغلوسيدات المتعددة

أمثلة عن السكريات المتعددة :

**النشا** :يعتبر النشاء من أهم السكريات التخزينية العديدة التي تستخدم في تغذية الإنسان حيث يخزن في الحبوب مثل القمح و الأرز و في الباقوليات ، و عند طهي النشاء فإن حبيبات النشاء تلين وتتفجر جدرانها مما يسهل هضمها في الأمعاء حيث تتحول على وحدات جلوكوز قابلة للامتصاص و يتكون النشاء من جزئين هما الأميلوز والأميلوبكتين.

**الأميلوز** :و هو يتكون من وحدات جلوكوز مرتبطة ببعضها بروابط غلوسيدية

**الأميلوبكتين** :وهو يتكون من وحدات جلوكوز مرتبطة مع بعضها بروابط غلووسيدية

**الجليكوجين** :و هو من السكريات العديدة المعقدة التركيب ويعرف بالنشاء الحيواني حيث يتم تخزينه داخل جسم الإنسان حيث تتحول السكريات الأحادية إلى جليكوجين حيث يخزن معظمه في الكبد و جزء صغير منه يختزن في العضلات حيث يستخدمه الجسم كلما احتاج إلى طاقة في حالة عدم توفرها في الأطعمة المقدمة .وهو يشبه في التركيب الأميلوبكتين ألا أن طول السلسلة حوالي 12 وحدة جلوكوز

**السليلوز** :وهو أيضا من السكريات العديدة المعقدة التركيب و يكون الجدار الخارجي للنباتات كالفاكهة و الخضروات و يعطيها شكلها المميز و يطلق عليه اسم الألياف ولا يستطيع الإنسان أن يهضمه ، و يتكون السيليلوز من وحدات جلوكوز مرتبطة بعضها برابطة جليكوسيدية بيتا (1-4) مكونه سلسلة طويلة غير متشبعة قد تصل إلى 3000 وحدة جلوكوز

**3-مصادر السكريات :**

هناك مصدرين رئيسيين يحصل منهما الإنسان على المواد الكربوهيدراتية وهما

**مصدر حيواني** :يعتبر اللاكتوز (للبن و منتجاته ) السكر الحيواني الوحيد، من مصادر الكربوهيدرات الحيواني

**مصادر نباتية :**و يأتي في مقدمتها ما يلي :الحبوب ، الفواكه و عصيرها ، المربى (جلوكوز، سكروز)، الخبز • ، الأرز ، المعكرون (النشاء) و ما إلى ذالك من مصادر كربوهيدراتية نباتية

**3 -الوظائف الحيوية و الفسيولوجية للغلوسيدات :**

تعد الغلوسيدات أو الكاربوهيدرات المصدر الرئيسي للطاقة إذ يحتاج كل 1 كغ غرام من الجسم الى (8) غرام منها اي ما يعادل من (355 – 637) غرام في اليوم الواحد تبعا لنوع العمل الممارس ، أما لدى الرياضيين فتزيد حسب خصوصية الفعالية أي ما يعادل من غرام ( 920 - 478) وحسب خصوصية الفعالية الرياضية فتصل من %من الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم فالغرام

تبلغ نسبة الطاقة التي يكون مصدرها الكاربوهيدرات حوالي 90 بالمئة من الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم فالغرام 1 الواحد يعطي 4 سعرات حرارية .تتحول المواد النشوية و السكرية التي تتضمنها الكاربوهيدرات بواسطة الهضم إلى سكريات بسيطة سكر الغلوكوز الذي يمر بالدم ويساعد على ما يلي

-توليد الطاقة اللازمة لحركة العضلات الإرادية و غير الإدارية

-خلق حيوية الجسم وقيام أعضائه الداخلية بكافة وظائفها

الاحتفاظ بدرجة حرارة الجسم في درجة ثابتة °37

-ترشيح ثم إعادة امتصاص بعض مكونات سوائل الجسم و الدم كما يحدث في الكليتين (البول ) .

-تركيب الجزيئات الكبيرة سواء كانت بروتينية أو دهنية من مكونات بروتوبلازم الخلية.

-تحمي الدهون و البروتينات من أن يستغلها الجسم في توليد الطاقة.

-تعد ضرورية لقيام الجهاز العصبي المركزي بوظائفه من خلال سكر الغلوكوز.

- تلعب دورا أساسيا في الفعاليات الرياضية ذات الزمن القصير و الشدة العالية فضلاهم الفعاليات ذات الزمن الطويل المستمر

-تساعد في تركيب بعض المركبات في الجسم مثل حامض الغلوكيورنيك الموجود في الكبد الذي يزيل السموم التي تصل إلى الجسم ، و الهيبارين وهي المادة المانعة للتخثر ، الألياف السيلوزية التي تمنع التجلط بالإضافة إلى تنبيه الأمعاء للقيام بحركاتها الدورية.

تعطي الكاربوهيدرات المخزنة في الكبد والعضلات الهيكلية عن طريف الغليكوجين حوالي (2000) سعر حراري من الطاقة يمكن خلالها قطع مسافة 32 كيلومتم

- يستطيع الجسم البشري تخزين الفائض منها على شكل غليكوجين في الكبد و العضلات للاستفادة منها عند الحاجة كما في النشاط البدني و تتحول إلى دهن تحت الجلد بالنسبة للغلوكوز

## ثالثا بنية الليبيدات

## الدهون أو الدسم

### 1-مقدمة

تعد الدهون مصدر أساسي من مكونات الغذاء الرئيسية لكونها مصدر مركز الطاقة المخزونة، إذ أنها ذات خاصة للبقاء مدة طوية في القناة الهضمية باعتبارها من العناصر الغذائية الصعبة الهضم فهي تمتص بمعدل أقل من المواد الكاربوهيدراتية ، و هي مركبات عضوية تتفق في تركيبها الكيميائي مع الغلوسيدات إذ أنها تتكون من الكربون الهيدروجين والأكسجين ولكن نسبة الهيدروجين تكون أكبر مما هي عليه في الغلوسيدات الأمر الذي يشير إلى أنه يمكن أنها قابلة للأكل من مصدر حيواني أو نباتي التي توفر للكائن الحي حاجته الغذائية من العناصر، وللمواد الدهنية أن تتحول إلى مواد كاربوهيدراتية وبالعكس وذالك من خلال عمليات التمثيل الغذائي ، أما نسبة الدهون في الغذاء اليومي للإنسان يجب أن لاستزيد عن 24 بالمئة من مجموع السعرات الحراري.

الدسم هي مركبات عضوية لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المححلولات الأخري مثل الأيثر و الكلوروفورم و البنزين

### 2-الأحماض الدسمة

الأحماض الدسمة هي عبارة عن أحماض كربوكسيلية لديها سلسلة أساسية طويلة وغير متفرعة، والتي يمكن أن تكون إما مشبعة أو غير مشبعة .يمكن اعتبار الأحماض الكربوكسيلية ذات سلسلة قصيرة مثل حمض البوتيريك (حمض الزبدة) 4 ذرات كربون كحمض دهني، في حين أن الأحماض الدهنية المشتقة من الدهون أو الزيوت الطبيعية تحوي غالبا على الأقل 8 من ذرات الكربون مثل حمض الأوكتانويك . تكون أغلب الأحماض الدهنية الطبيعية على عدد زوجي من ذرات الكربون.

تعتير الأحماض الدسمة الجزء الأكبر في تركيب الليبيدات و هي أحماض كربوكسيلية R-COOH حيث R هي سلسلة من الهيدروكربونات ذات طول متغير

**2-1-خصائص الأحماض الدسمة**

تتميز الأحماض الدسمة الطبيعية ب :

توجد في سلاسل مستقيمة

. تحتوي على عدد زوجي من ذ رات الكربون

ذوبانيتها تعتمد على عدد ذارت الكربون للحامض الدهني

احادية الكربوكسيل

. تكون مشبعة أو غبر مشبعة

لو كان الحمض الدهني يحتوي على 2 الى 6ذارت، فإنه يذوب في الماء

إذا ازدت عدد ذارت الكربون في الحامض عن 6 ذرات فإنه لا يذوب في الماء ولكن يذوب مذيبات الدهون مثل الايثر

**2-2- تصنيف الأحماض الدسمة**

**الأحماض الدهنية المشبعة**

هي أحماض دهنية تكون فيها جميع ذارت الكربون مشبعة بالهيدروجين وتكون صيغتها العامة هي فيكون $CH3-(CH2)n-COOH$ عندما تكونn محصورة بين 2 و 10 فيكون الحمض الدهني من الأحماض الدهنية ذات السلسلة القصيرة وعندما تكون n أكبر من 11 فيكون الحمض الدهني من الأحماض الدهنية ذات السلسلة الطويلة،

ومن أهم الأحماض الدهنية المشبعة :

حمض البوتيريك الصيغة الكيميائية

حمض البالميتيك

حمض الستياريك

**-أحماض دسمة الغير مشبعة**

الأحماض الدهنية الغير مشبعة هي أحماض هي أحماض دهنية تحتوي على رابطة مزدوجة أو أكثر بين ذرتي كربون .و **نمير نوعين** :

**أحماض دهنية ذات اربطة مزدوجة واحدة** نعطي كمثال :

حمض البالميتولييك الصيغة الكيميائية

حمض الأولييك :

**أحماض دهنية ذات اكثر من ربطة مزدوجة واحدة** نعطي كمثال :

حمض اللينولييك:

حمض اللينولينيك

**3- الليبيدات**

و تسمى ايضا الدسم أو الدهون و هي منتجات طبيعية ناتجة من اتحاد الحمض الدسم مع كحول أو أمين و نمبز مجموعتين :

3-1- **اليبيدات البسيطة :**

هي مركبات ثلاثية لأنها تتكون من الأكسجين الهيدروجين و الكربون و هي عبارة عن إسترت الأحماض الدهنية مع الكحولات، وأهمها الدهون والزيوت التي هي إسترات ناتجة هم تفاعل الغليسرول مع الأحماض الدهنية وهذه تدعى ا لغليسردات ، وقد تكون أحادية أو ثنائية أو ثلاثية ، وذالك حسب الأحماض الدهنية المرتبطة بالغليسرول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل، وبالتالي يمكن أن و جود على الأكثر ثلاث أحماض دهنية

**الغليسريدات :**هي أسترة الغليسرول (كحول ثلاثي) مع حمض دسم أو حمضين دسمين أو ثلاث أحماض دسمة

غليسرول +حمض دسم = غليسريد

غليسرول +حمضين دسمين = ثنائي غليسريد

غليسرول +ثلاث احماض دسمة = ثلاثي غليسريد

**3-2- اليبيدات المعقد ة**

الليبيدات المعقدة هي التي يدخل في تركيبها اضافة الى الكربون الهيدروجبن و اكسجين ، الأزوت ، الفوسفور الكبريت و سكريات بسيطة الخ

نعطي كمثال :

**الغليسروفوسفولبيد**

**السيريدات**

**4- وضائف الدهون**

تعد الدهون مصدرا كبيرا للطاقة (اكسدة 1 غ من الدهون ينتج 9 كيلوكلوري بينما اكسدة 1 غ من الكربوهدرات ينتج 4 و البروتينات تنتج 5,5

البروتينات الدهنية هي عناصر تركيبية لاغشية الخلية كالنواة والمايكروسوم والمتوكوندري وهي المسؤولة عن نقل الدهون في الدم

تعد الدهون مواد واقية على سطح الكثير من الكائنات الحية

تعد الدهون منشطرات لكثير من الانزيمات مثل المونواكسجنيديز monooxgenase

تلعب الدهون المفسفرة دورا مهما في نظام نقل الالكترونات من الخلية

. تعتبر الاساس في صناعة المواد المنظفة والصابون ومواد الطلاء

المراجع :

## المراجع باللغة العربية:


- البرنامج البيداغوجي - الجذع المشترك - لميدان علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية - التعليم القاعدي المشترك السنة أولى ليسانس (سداسي 1 و 2 ) 2021/ 2022
- المعجم الموحد لمصطلحات علم الأحياء، قائمة إصدارات سلسلة المعاجم الموحدة (8) (بالعربية والإنجليزية والفرنسية)، تونس العاصمة: مكتب تنسيق التعريب، 1993، ص. 74،
- ا د احمد فتحي احمد الكيمياء الحيوية دار الفجر للنشر و التوزيع 2002
- أ.م.د خالد دفيك احمد اساسيات الكيمياء الحياتية فرع الاحياء 2014
- الأستاذة شايب الدرع زينب جامعة محمد الصديق بن يحي - جـــيجل كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية قسم علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية المادة: الكيمياء الحيوية (2021/ 2022) http://elearning.univ-jijel.dz/mod/resource/view.php?id=46464
- الاستاذ عباش أيوب علم الكيمياء الحيوية جامعة محمد بوضياف بالمسيلة معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية يناير (2019) -https://zemmora.yoo7.com/t9439 topic


## المراجع باللغات الأجنبية:


- Faculté de médecine, Département de biochimie et médecine moléculaire, Université de Montréal Montréal, Québec, H3T 1J4 , Canada . https://biochimie.umontreal.ca/etudes/biochimie-et-medecine-moleculaire/quest-ce-que-la-biochimie/
- MacLaren, D. & James, M. (2012). Biochemistry for Sport and Exercise Metabolism. John Wiley.
- Nelson, D,L. & Cox, M,M. (2021). Lehninger Principles of Biochemistry: Seventh Edition Paperback.
- Poortmans, J,R. et Boisseau, N. (2017). Biochimie des activités physiques et sportives. Editions De Boeck Superieur. Collection : Sciences et pratiques du sport.
- Tiidus, P,M. ,Tupling, A,R. & Houston, M, E. (2012). Biochemistry Primer for Exercise Science Fourth Edition. Human Kinetics.
- Vassilis M. (2019). Exercise Biochemistry, Second Edition, Human Kinetics.