اعمال موجهة مقياس الكيمياء الحيوية

السنة اولى جدع مشترك

اعمال موجهة 6: الأيض أو التمثيل الغذائي و مركبتيه: الهدم و البناء

اهداف الوحدة الاولى

اهداف الوحدة الخاصة

- يميز الطالب العناصر الاساسية التي تسمح لهم من معرفة الأيض أو التمثيل الغذائي و مركبتيه: الهدم و البناء 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)

الأيض أو التمثيل الغذائي

الماء والجزيئات العضوية والأيونات المعدنية هي اللبنات الأساسية للخلايا. تنتمي المركبات العضوية إلى إحدى فئات الجزيئات التالية: الكربوهيدرات(السكريات) ,الدسم (الدهون), البروتينات .

تعرف العمليات الأيضية (التمثيل الغذائي) على أنها مجموع كل التفاعلات الكيميائية للجزيئات الحيوية التي تحدث داخل الخلية .

تقسم العمليات الأيضية إلى: عمليات البناء والهدم .

- عملية الهدم: هي عملية تكسير الجزيئات الحيوية الكبيرة (كالبروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، والأحماض النووية) إلى جزيئات أصغر منها (كالأحماض الأمينية، السكريات الأحادية، الأحماض الدهنية، والنيوكليوتيدات)
- عملية البناء: في هذه العملية تستخدم الجزيئات الصغيرة كمواد أولية تدخل في تفاعلات عديدة لإنتاج جزيئات أكبر وأكثر تعقيدا .

.

طرق هدم و بناء الكربوهيدرات

أ.السكريات (الكربوهدرات): تتكون الكربوهيدرات من وحدات تسمى سكر او ose. يتم تصنيفها وفقا لعدد ذرات الكربون المكونة لها C3 لها triose (ثلاث درات كربون) و tetroses لها C4 و pentoses لها C5 ، و C6 لها hexoses ، C7 لها heptoses و اكثر شيوعا هي السكريات الحماسية و السداسية . من وجهة نظر كيميائية ، يمكننا ان نميز من ناحية السكر الألدهيدي aldose الذي يتكون من سلسلة من الكحوليات الثانوية التي تحتوي في أحد طرفيها على مجموعة ألدهيد ، ومن ناحية أخرى السكر الكيتوني cétose ، التي لها وظيفة كيتون في سلسلة الكربون الخاصة بها ، ذرات الكربون الأخرى حاملة لوظيفة كحول أولية أو ثانوية حسب الموضع.

تلعب السكريات دورا رئيسيا في استقلاب الطاقة داخل الخلية و كدلك في التخليق الحيوي للأحماض النووية والبروتينات السكرية.

ميتابوليزم (ايض) السكريات:

- تحليل الجلوكوز (Glycolysis)
- دورة كربس (Cycle Krebs)
- بناء الجاليكوجين (Glycogenesis)
- (إستحداث الجاليكوجين Gluconeogenesis)
-
- تحليل الجاليكوجين (Glycogenolysis)

تحلل الجلوكوز هو عبارة عن تحلل هو عبارة عن تحلل (تكسر) سكر الجلوكوز (Glycolysis) 6 ذرات كربون من البروفيت من خلال تفاعلات انزيمية محفزة

$$2Pyruvate + 2\ ATP \rightarrow Glucose + 2\ Pi + 2\ ADP$$

-مصير البيروفيت الناتج من تحلل الغلوكوز

-التفاعلات اللاهوائية للبيروفيت وتحويله إلى

- لاكتات (في العضلات أو في البكتيريا) عند غياب الأكسجين يتحول البيروفيت إلى حامض الالكتيت
- إيثانول (في بعض الكائنات الدقيقة مثل الخميرة) وفي غياب الأكسجين يتم تحويل (تخمر) البيروفيت إلى كحول الإيثانول

التفاعلات الهوائية للبيروفيت في وجود الأكسجين ينتقل البيروفيت من السيتوبلازم إلى الميتوكوندريا ليبدأ سلسلة من تفاعلات الأكسدة (دورة كربس) والتي تنتهي بإنتاج ثاني أكسيد الكربون، ماء، وطاقة.

دورة كربس Cycle Krebs

في وجود الأكسجين، ينتقل البيروفيت إلى الميتوكوندريا ليتحول إلى أستيل المرفق الإنزيمي أ الذي بدوره يبدأ سلسة تفاعلات دورة كربس.

تمثل دورة كربس المسار الأخير في أكسدة الكربوهيدرات حيث يتم فيها أكسدة أستيل المرفق الإنزيمي أ إلى ثاني أكسيد الكربون + ماء + إنتاج طاقة

بناء الجلايكوجين Glycogenesis

هي عملية تصنيع تحدث داخل الخلايا حيث يتم بناء الغلايكوجين من الجلوكوز

إستحداث الجلايكوجين

هي عملية تكوين الجلوكوز أو الجلايكوجين من مصادر غير كربوهيدراتية مثل الأحماض الأمينية، حمض اللاكتيت، البيروفيت، والجليسرول

تحدث في السيتوبلازم وليس في الميتوكوندريا، ويحدث 90 % من هذه العملية في الكبد و 10 % في الكليتان

تحليل الجلايكوجين (Glycogenolysis)

في هذه العملية يتم تكسير الجلايكوجين إلى وحدات متكررة من الجلوكوز والتي تدخل بدورها في عملية تحلل الجلوكوز لإنتاج الطاقة

طرق هدم و بناء الدهون

.الدسم (الدهون) :

تعريف

وهي عبارة عن إسترات كحولية وأحماض دهنية لها خاصية أساسية تتمثل في عدم قابليتها للذوبان في الماء. في المقابل يمكنها الدوبان في المحاليل العضوية مثل الأسيتون والكحول والكلوروفورم والأثير.
هناك فئتان من الدهون: • بسيط = أحماض دهنية • مركبات = دهون مركبة (كولسترول ، سيراميد ، سفينجوليبيد ، جليسير و ليبيدات)

في صناعة الأغذية ، يشير مصطلح "شحوم" إلى دهون صلبة عند درجة حرارة الغرفة ، ويشير مصطلح "زيت" إلى دهون سائلة عند درجة حرارة الغرفة. كقاعدة عامة ، الزيت = أصل نباتي بينما الدهون = أصل حيواني. استثناء: المارجرين.

ايض الاحماض الدهنية

اكسدة الحمض الدهني هي عملية إزالة متعاقبة لوحدات ثنائية الكربون في شكل أسيتيل المرفق الإنزيمي Acetyl-CoA وبذلك ينتج حمض دهني يقل ذرتين كربون عن الحمض الدهني الأصلي. تتكرر هذه العملية إلى أ ن يبقى مركب يحتوي على ذرتي كربون (في الأحماض الدهنية ذات عد د زوجي) أو يحتوي على ذرة كربون واحد (في الأحماض الدهنية ذات عدد الفردي)

.بناء الدهون

يتم بناء الأحماض الدهنية في سيتوبلازم الخلية بتفاعلات معاكسة تماما للتفاعلات المصاحبة لتحطمها.
وما تحتاج إليه الخلية لبناء الأحماض الدهنية هو أستيل مرافق الأنزيم أ(عدة جزيئات) و ATP .
ومرافقات الأنزيم المختزلة - يرتبط أستيل مرافق الأنزيم أ بأخر مكونا سلسلة رباعية الكربون ثم يرتبط بثالث ليزداد طول السلسلة فيصبح ست ذرات كربون .

يتكرر هذا الأمر بزيادة ذرتي كربون كل مرة إلى أن يصل عدد ذرات الكربون إلى العدد النهائي المميز للحامض الدهني المعين حيث نلاحظ هنا أن عدد ذرات الكربون سيكون دائما زوجيا وهي الحالة المميزة للأحماض الدهنية في جسم الإنسان

طرق هدم و بناء البروتينات

البروتينات تعريف

عبارة عن بوليمرات(متعدد الوحدات) تتكون من ارتباط حوالي 20 نوع من الاحماض الأمينية. تتكون معظم البروتينات من اتحاد أكثر من 100 حمض أميني مرتبطة ببعضها البعض بواسطة روابط ببتيدية. بالنسبة لاتحاد عدد الاحماض الأمينية اقل من 50 الاحماض الامينية نتحدث عن الببتيدات و متعدد الببيتيد اكبر او يساوي 50

يمكن أن ترتبط الأحماض الأمينية ببعضها البعض من خلال الرابطة الببتيدية أثناء التخليق الحيوي للبروتين في الريبوزومات.

وظائفها تؤدي البروتينات وظائف عديدة داخل الخلايا والجسم وهي جوهر الحياة. فيما يلي قائمة غير شاملة مع بعض الأمثلة :

- البنية والدعم: الإيلاستين ، والكولاجين ، والكيراتين .
- تحفيز التفاعلات البيولوجية: الإنزيمات .
- النقل والتخزين: الهيموجلوبين
- الإشارات والتنظيم: هرمونات الببتيد ية
- استقبال ونقل الإشارات: المستقبلات البيولوجية .
- الحركة ومهارات القيادة: نظام الأكتين / الميوزين .
- تحديد الهوية والدفاع ضد الهجمات البيولوجية: الأجسام المضادة .
- الحماية من الإجهاد البيئي

ايض البروتينات

يبدأ هدم البروتينات بتحطيم الروابط الببتيدية الموجودة بين الأحماض الأمينية بواسطة مجموعة من الأنزيمات الهاضمة للبروتين..بعدها يتم تحطيم أو أكسدة هذه الأحماض لكي تعطي الطاقة المخزونة على شكل ATP .لكن وقبل الدخول في عملية الأكسدة هذه فإنه لا بد أولا من إزالة مجموعة الأمين منها ليبقى من الحامض الأميني جزء يطلق عليه حامض كيتو تحل فيه ذرة أكسجين محل مجموعة, NH ليتكون من أكسجين ومن ذرة الكربون مجموعة كيتو.

بناء البروتينات

لكي يتم بناء البروتينات لا بد أن يتوفر في الخلية المواد الأساسية للبناء وهي الأحماض الأمينية. بعض هذه الأحماض لا تستطيع الخلية بناءه وتدعى هذه أحماض أمينية أساسية essential amino acids. وهذه يجب أن تأتي إلى الجسم مع الغذاء حيث تصل بعد ذلك إلى الخلية، وعدد هذه الأحماض 9 من أصل عشرين حامضا أمينيا. أما بقية الأحماض الأمينية فإن الخلية قادرة على بنائها باستخدام مسارات أيضية بسيطة بعض الشيء - تبني الأحماض الأمينية غير الأساسية باستخدام بعض المواد المشتقة من نواتج أيض جلوكوز مثل بيروفيك - إذ يجري نقل الأمين لهذه الأحماض لتنتج أحماضا ، مثل ألانين وجلوتاميك.

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.