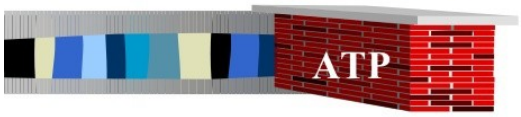
أنظمة الطاقة عند الرياضي

1.0

مفهوم نظم إنتاج الطاقة في الرياضة



المركب الرئيسي للطاقة في جسم الإنسان

الدكتور : خلفاوي لزهاري

AVRIL 2019

Table des matières

I - معلومات الاتصال 5

II - الاهداف المرجوة من المحاضرة 7

III - Exercice : أسئلة تشخيصية 9

IV - البطاقة الذهنية 11

V - مقـــدمة 13

VI - الطاقة 15

A. التعريف....15

B. مصادر الطاقة لدى الإنسان....16

1. التمثيل الغذائي....16
2. الأدينوسين ثلاثي الفوسفات *(ATP)*....**16**

C. مصادر الطاقة أثناء التدريب....16

D. المصادر الإضافية للطاقة....16

E. Exercice : 01 امتحان مستمر....16

F. طرق قياس استهلاك الطاقة....17

G. الطرق الأساسية لقياس الطاقة....17

H. نظم الطاقة في المجهود البدني....17

1. نظام *(ATP-PC)* لنظام الفوسفاتي....17
2. نظام حامض اللاكتيك-الجلكزة اللاهوائية-....18
3. النظام الأوكسيجيني أو الهوائي....19

I. Exercice : 02 امتحان مستمر....19

J. تعاون نظم الطاقة أثناء الجهد البدني....19

1. الوقود المستخدم في المجهود البدني....20
2. التغيرات الناتجة عن الجهد البدني....20

معلومات الاتصال
K. استشفاء مصادر الطاقة.....20
1. تعويض مخزون الفوسفات.....20
2. التخلص من زيادة حمض اللاكتيك.....20
L. Exercice : 03 امتحان المستمر.....22

Solution des exercices ***23***

معلومات الاتصال

1

أستاذ المـــــــــــــــــــــــــــــــادة : خلفاوي لزهاري
– الصـــفة : أستاذ مساعد – ب
التخـــــصص : تدريب وتحضير بدني
الجامعـــــــــــــــة : زيان عاشور بالجلفة
الايمـــــــــــــــــيل :zohir17staps@gmail.com

الاهداف المرجوة من المحاضرة

II

. يتعرف الطالب على أنظمة انتاج الطاقة عند الرياضي
. يوزع أنظمة انتاج الطاقة حسب التخصص ونوع الرياضة
. يحدد الأزمنه لكل نظام طاقوي
. يربط بين مكونات الحمل التدريبي وأنظمة الطاقة
. يعرف مصادر الطاقة في كل نظام
. يتعرف على تأثير التدريب في عملية انتاج الطاقة

Exercice : أسئلة تشخيصية

III

[*Solution n°1 p 23*]

Exercice

يعتبر النظام الفوسفاتي

- ○ نظام طويل الدوام
- ○ مصدرا سريعا

Exercice

الطريقة المثلى لقياس الطاقة

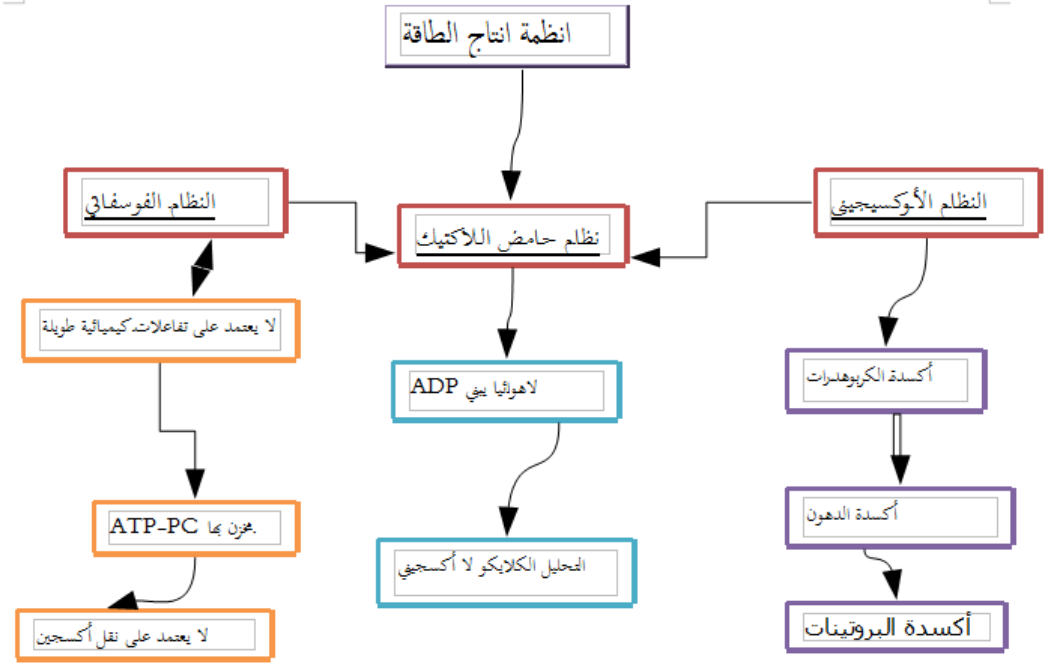
- ○ المباشرة
- ○ الغير مباشرة

Exercice

النظام الهوائي

- ○ المسافات الطويلة
- ○ المسافات القصيرة

IV


انظمة انتاج الطاقة
النظام الفوسفاتي
نظام حامض اللاكتيك
النظام الأوكسيجيني
لا يعتمد على تفاعلات كيميائية طويلة
ADP لاهوائيا يعيد
أكسدة الكربوهدرات
مخزن بما ATP-PC.
المحلل الكلايكو لا أكسجيني
أكسدة الدهون
لا يعتمد على نقل أكسجين
أكسدة البروتينات

V

يعتبر موضوع دراسة الطاقة الحيوية من الموضوعات الهامة في الرياضة، فالطاقة الحيوية في جسم الإنسان هي مصدر الحركة، وهي مصدر الانقباض العضلي و هي مصدر الأداء الرياضي بشتى أنواعه، و لا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسئول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة، وليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي أو لكل أداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد، فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة، حيث يشتمل الجسم على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة السريعة أو الطاقة البطيئة تبعا لاحتياجات العضلة و طبيعة الأداء الرياضي، و لذلك فإن تدريب نظم إنتاج الطاقة و رفع كفاءتها يعني رفع كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة، أي رفع كفاءة الجسم في الأداء الرياضي، و لذلك أصبحت برامج التدريب كلها تقوم على أسس تنمية نظم إنتاج الطاقة وأصبحت طرق التدريب الرياضي و أهدافه و اختبار مستوى الرياضي و توجيهه و وصف الغذاء المناسب له و المحافظة على و زنه و تخطيط أحمال التدريب بما يتناسب مع فترات تعويض مصادر الطاقة، كل هذه العمليات الأساسية التي يقوم عليها التدريب الرياضي تقوم أساسا على الفهم التطبيقي لنظم إنتاج الطاقة و أصبح إنتاج الطاقة و تنميتها هما لغة التدريب الرياضي الحديث و المدخل المباشر لرفع مستوى الأداء الرياضي دون إهدار للوقت والجهد الذي يبذل في اتجاهات تدريبية أخرى بعيدة كل البعد عن نوعية الأداء الرياضي التخصصي.

ويشير كل من: لامب 1984 و فوكس 1984 أبو العلا 1985 أن ثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP) هو المصدر المباشر لأتناج الطاقة ويعد أحد أشكال الطاقة الكيميائية وعند انشطاره يحرك زوائد فتائل المايوسين لتجذب معها في حركاتها للداخل فتائل اللاكتين داخل الليفة العضلية ليتم الانقباض العضلي، ولكن مخزون (ATP) بنفس سرعة استهلاكه لاستمرارية عن طريق جزيئات الوقود المخزونة في الجسم (ATP) إنتاج الطاقة وتتم بإعادة بناء (PC) المتمثلة في فوسفات الكرياتين كمصدر كميائي والكربوهيدرات والدهون والبروتين كمصدر غذائي غير مباشر عن طريق عدة عمليات كيميائية للتمثيل الغذائي اللاهوائي والهوائي.

VI

التعريف	15
مصادر الطاقة لدى الإنسان	16
مصادر الطاقة أثناء التدريب	16
المصادر الإضافية للطاقة	16
امتحان مستمر 01 : Exercice	16
طرق قياس استهلاك الطاقة	17
الطرق الأساسية لقياس الطاقة	17
نظم الطاقة في المجهود البدني	17
امتحان مستمر 02 : Exercice	19
تعاون نظم الطاقة أثناء الجهد البدني	19
استشفاء مصادر الطاقة	20
امتحان المستمر 03 : Exercice	22

A. *التعريف*

- هي القدرة للآداء الشغل، والشغل هو الجهد المبذول خلال مسافة محددة
- هي القوة المحركة وهي الجهد المبذول وهي الحيوية وهي الحركة وهي الحرارة

أشكال(أنواع) الطاقة:

الطاقة الميكانيكية - الكيمائية - الحرارية - الضوئية - الكهربائية – النووية.

ويمكن أن تتحول هذه الاشكال إلى شكل آخر وما يهمنا في المجال الرياضي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة الميكانيكية

والطاقة لا تفني، ولكنها تغير أشكالها من شكل إلى آخر، وفي جسم الانسان تخزن الطاقة في شكلها الكيميائي على شكل مواد غذائية كربوهيدراتيه ودهنية ومواد فوسفاتية وتحول إلة طاقة حرارية وميكانيكية أثناء الانقباض العضلي كما تستخدم الطاقة في شكلها الكهربائي لتوصيل الإشارات العصبية الحركية والحسية .

B. *مصادر الطاقة لدى الإنسان*

1. التمثيل الغذائي

بناء على قانون الطاقة الذي ينص على أن الطاقة لا توجد من العدم ،كما أنها لا تفنى و تتحول من شكل لآخر، و نظرا لكون مصدر الطاقة الأصلي في الحياة هو الشمس و التي تقوم بنقلها إلى التربة ، حيث تنقل إلى النبات الذي يأكله الإنسان و الحيوان ، و بالتالي يحصل على مركبات الطاقة في شكلها الغذائي و هي الغلوكوز و الأحماض الدهنية و الأحماض الأمينية ، و يتناولها الإنسان على شكل كربوهيدرات و بروتينات و دهون و تتحول هذه الأخيرة إلى مكوناتها الأساسية الأولى ، والتمثيل الغذائي هو العملية التي يتم من خلالها إخراج الطاقة من البروتينات و الدهون و الكربوهيدرات سواء بواسطة بناء أو هدم الجزيئات

2. الأدينوسين ثلاثي الفوسفات(ATP)

نظرا لكون المواد الغذائية لا تنقل للخلية لكي تتحول إلى شغل بيولوجي مباشرة فإنها و (ATP)تتحول إلى مركب كيميائي غني بالطاقة وهو الأدينوسين ثلاثي الفوسفات

تستخدم الطاقة الكامنة في هذا المركب لكل عملية للخلية و تتحرر من خلال هدم هذه الجزيئة سهر كبير من الطاقة و تتميز الطاقة الحرة الناتجة بسرعة تحويلها نظرا حاجتها إلى الأكسجين لذلك هي طاقة لذلك هي الطاقة المسؤولة عن الأعمال العضلية السريعة مثل العدو ، و رفع الأثقال ، و الوثب و الرماية .

C. *مصادر الطاقة أثناء التدريب*

تتحول المواد الغذائية ، الكربوهيدرات و الدهون والبروتينات إلى مواد أخرى بسيطة يسهل على الجسم امتصاصها خلال عملية التدريب من الدم ثم يقوم بتحويلها داخل الخلية إلى المصدر المباشر للطاقة الحيوية ، وهي تستخدم بصفة يومية لتوفير الطاقة سواء ATP أثناء العمل او الراحة ، و على سبيل المثال يخزن الكبد و العضلات من الكربوهيدرات طاقة بينما تخزن ، KM32 حوالي 2000 سعر كبير و هي مقدار من الطاقة يكفي لقطع مسافة في الدهون طاقة تعادل حوالي 70000 سعر كبير ، و يحتوي الغرام الواحد من الكربوهيدرات على حوالي 4 سعر حراري كبير ، ومن الدهون على 9 سعرات حرارية كبيرة ، ومن البروتين على 4 سعرات حرارية كبيرة

D. *المصادر الإضافية للطاقة*

عن طريق بعض المصادر الأخرى خلافا للمواد الغذائية و التي يتم ATP يتم إعادة بناء تكوينها داخل الجسم مثل الفوسوكرياتين ومن خلال حامض اللاكتيك و الحامض الأميني و دون الحاجة إلى الأكسجين ATP و هو أرع مصدر لإعادة بناء ALANINE ألانين

E. Exercice : *امتحان مستمر 01*

[*Solution n°2 p 23*]

ماهي المصادر الأخرى يتم بها إعادة بناء *ATP*

F. *طرق قياس استهلاك الطاقة*

. لقياس الطاقة في الجسم تستخدم طرق عديدة بعضها مباشر والآخر غير مباشر

فالطرق المباشرة تعتمد على قياس الطاقة الحرارية الناتجة عن الآداء مباشرة بالسعرات الحرارية، أما عند استخدام قياسات الأكسجين المستهلك فهذا يعتبر قياسا للطاقة بشكل غير مباشر، حيث يتم تحديد الطاقة المستهلكة بتحويل لترات الأكسجين المستهلك إلى ما يقابلها من السعرات الحرارية.

G. *الطرق الأساسية لقياس الطاقة*

1- القياس الكالوريمتري المباشر)قياس الحرارة الناتجة عن الجسم

ويعبر عنه بالسعرات الحرارية.

2- قياس استهلاك الأكسجين (القياس الكالوريمتري التنفسي غير المباشر) ويعبر عنه باللتر أو الميليلتر .

3- تحديد السعرات الحرارية للمواد الغذائية التي يتناولها الإنسان (القياس الكالوريمترى للعناصر الغذائية غير المباشرة).

ويعتبر استخدام الطريقة المباشرة لقياس الطاقة افضل وأدق، ولكنها طرق تتسم بالصعوبة وتحتاج إلى وقت طويل في الملاحظة، ويصعب استخدامها في ألأنشطة المهنية أو الرياضية على الإنسان، لذلك فإن الطريقة غير المباشرة تغبر طريق أسهل لقياس الطاقة للإنسان.

ومن المعروف في المجال الرياضي أن الجسم كلما استهلك طاقة أكبر زاد احتياجه من الأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون بدرجة أكبر

H. *نظم الطاقة في المجهود البدني*

تنوع حركات الجسم والأنشطة البدنية المختلفة يقابله تنوع في نظم إنتاج الطاقة ويتفق COUNSILMANوكونسلمان HETINGER (1976) وهتنجر HOLMANNكل من: هولمان وفوكس(، (1981 MATHEWSوما تيوس (1977) CECIL COLWINسيسل كولوين ،(1977) وعلاوى وأبو العلا (1984) على أن هناك ثلاثة أنظمة (1984) LAMB ولامب أساسية لإنتاج الطاقة هي

- النظام الفوسفاتي.(المصدر السريع)
- نظام حامض اللاكتيك.(نظام قصير الدوام)
- نظام الأكسجين أو النظام الهوائي.(نظام طويل الدوام)

1. نظام(ATP-PC) لنظام الفوسفاتي

يتميز هذا النظام بسرعة تحويل الطاقة، ويعتبر أسرع نظام من نظم الطاقة عامة، لأنه عن طريق مادة كيميائية أخرى مخزونة بالعضلة تسمى ATP يعتمد على إعادة بناء لتحرير الطاقة الميكانيكية و الحرارية يتبقى من هذه ATP فعند تكسر PC الفوسفوكرياتين مرة أخرى و يتم ذلك حين يتكسر ATP و الذي يستخدم لإعادة بناء ADP العملية وتتميز (CK)الفوسفوكرياتين و يتحول إلى فوسفات و كرياتين بواسطة إنزيم كرياتين كينيز هذه العملية بسرعة إنتاج الطاقة، و يعتبر هذا النظام أساسيا لتحويل الطاقة عند أداء عند ATP لإعادة بناء PC العمل العضلي الأقصى في حدود 15-30 ثانية، حيث لا تكفي زيادة طول فترة العمل عن ذلك، حيث تتجه العضلات إلى تحويل الطاقة اللاهوائية عن نظرا ATP لإعادة بناء ADP طريق نظام حامض اللاكتيك ، ويمكن أن يتم تحرير الطاقة من لبناء ADP لكونه ما زال يحتوى على رابطة فوسفات قوية و يتم ذلك باستخدام جزيئين من وهو لا يستخدم في الطاقة، وهذا (AMP) و يتبقى أدينوزين مونو فوسفات ATP جزئ النظام هو المسؤول عن الطاقة في الأنشطة الرياضية المميزة بالسرعة القصوى

و القوة العظمى و القوة المميزة بالسرعة، مثل العدو لمسافات قصيرة أو البداية في مسابقات المضمار و السباحة، و في هذه الأنشطة تكون الحاجة إلى سرعة تحويل الطاقة أكثر من كميتها و تكمن سرعة هذا النظام فيما يلي:

- لا يعتمد على تفاعلات كيميائية طويلة
- لا يعتمد على نقل أكسجين الهواء الجوي إلى العضلات العاملة
- مخزن بها ATP-PC ما تحتاج إليه العضلة من مخزون مصادر الطاقة.

يعتبر من أهم (ATP) ويؤكد كل من: فوكس 1984وفوكس ماتيوس 1981 على أن المركبات ذات الطاقة العالية في الجسم ويتكون من الادينوزين بالاظافة الى ثلاث أجزاء بالاظافة إلى (ADP) فوسفات وعند تحلل هذا المركب ينتج عنه ثنائي أدينوزين الفوسفات وطاقة تعادل 7000-12000 سعر حراري ،(P) جزئي فوسفات .

ADP + PI + ENERGY. ATP

قليل جدا يبلغ 4 -6 ميلي (ATP) ويشير لامب (1984) وكارلشون (1985) إلى أن حجم مول/كلغ من وزن العضلة ، ولذا تعتمد العضلة على فوسفات الكرياتين كمصدر للطاقة وعند تخلله ينتج كمية من الطاقة تساعد على بناء (ATP)

PC PI + C +ENERGY.

ADP + PI ATP

2. نظام حامض اللاكتيك-الجلكزة اللاهوائية-

لا هوائيا بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية (ADP) يعتمد هذا النظام على إعادة بناء نسبة الى انشطار الجلوكوز في غياب الاكسجين

(LACTATE) + 2 (ATP)GLUCOS 2

من (ATP) ويشير كل من : فوكس (1984) ووليام وآخرون 1986 بأنه يتم استعادة بناء خلال أنشطار الكيميائي للجليكوجين بطريقة لا هوائية وانتاج حامض

(ATP) اللاكتيك بعد عدة تفاعلات كيميائية، وخلال ذلك تتحرر الطاقة اللازمة لأعادة بناء

GLYCOGEN LACTIC ACID + ENERGY

(3(ATP(ADP)PI) + 3)ENER GY + 3

في داخل العضلة هو ATP ان النظام اللاهوائي الاخر الذي يمكن بواسطته اعادة تشكيل تجزؤ لااكسجيني و غير كامل للكلايكوجين في أكسدة الكلايكوجين جزئيا إلى اللاكتيك أو ما يسمى بالتحليل الكلايكولاأكسجيني

تعتمد فعاليات الرياضية التي يستغرق أدائها من(10 ثوان إلى 3 دقائق) تقريبا على هذا على التحليل اللاأكسجيني لكل من كلايكوجين ATP النظام بشكل رئيسي في إعادة بناء العضلات و كلوكوز الدم عبر عشرة تفاعلات كيميائية متحولا إلى حامض البروفيت الذي سرعان ما يتحول إلى حامض اللاكتيك نتيجة العمل اللاأكسجيني كما هو موضح في المعادلات الآتية:

$C6H12O6=C3H6O3+ENERGY$

$ADP+PI+ENERGY=ATP$

ولكن سرعة إنتاج الطاقة في هذا النظام أقل من نظام الفوسفات و لكنها تتميز بزيادة فترة استمرار الأداء تحت هذا النظام و الذي يمكن أن يتراوح ما بين 30ثانية – 6 دقائق، و يعتبر هذا النظام مسئولا عن تحديد تحمل الأداء في مسابقات 100 متر ، 200متر، 400 متر، 1000متر.

.

3. النظام الأوكسيجيني أو الهوائي

عن طريق أكسدة ATPيعتمد هذا النظام في تحويل الطاقة على ثلاثة مصادر لإعادة بناء المواد الكربوهدراتية و الدهون و البروتين ، و يتطلب هذا النظام لإنتاج الطاقة وجود الأكسجين كعامل فعال خلال التفاعلات الكيميائية، حيث لا يشارك مباشرة في تكوين ومن ثم القدرة على ATPإلا أن وجوده هو الذي يحدد قدرة الشخص على تكوين ATP الاستمرار في التخزين .

يقصد بالنظام الأوكسجيني العمل العضلي الذي يعتمد بشكل أساسي على الأكسجين في انتاج الطاقة اي بطريقة هوائية في حالة الانشطة الرياضية التي يتطلب الاداء فيها شدة خفيفة الى متوسطة في العمل العضلي، ويزود الوقود في هذا كل من الكاربوهدرات والدهون المخزونة في الجسم ، كما يستخدم الأوكسجين في عملية تحويل الطاقة اذ يسهم في أكسدة الكربوهيدرات والدهون إلى غلوكوز وأحماض دهنية فإذا احترقت الكاربوهيدرات هوائيا فانها تزودنا بطاقة كبيرة و فعالة.

وبمقارنة هذا النظام بالنظام اللاهوائى نجد أن سرعة إنتاج الطاقة في هذا النظام يوجد في الأنشطة التي تتطلب الأداء لفترة طويلة مثل سباقات الجري 5000 متر، 1000 مترو الماراثون و السباحة لمسابقة 800 و 1500 متر، كما يعتبر قاعدة أساسية لكل الأنشطة الرياضية المختلفة.

I. Exercice : *امتحان مستمر 02*

[*Solution n°3 p 23*]

ماهو الزمن أو المسافة في نظامي حامض اللاكتيك والنظام الهوائي

J. *تعاون نظم الطاقة أثناء الجهد البدني*

أثناء العمل العضلي تسهم كل أنظمة الطاقة معا لتوليد الطاقة المطلوبة ، غير نسب أن هذه المساهمة تختلف تبعا لشدة العمل العضلي و فترة دوامها ، فكلما كان العمل العضلي مرتفع الشدة و بالتالي قصير الدوام تكون النسبة الكبرى للنظامين اللاهوائيين و لكن بنسبة أقل لنظام الأكسجين الهوائي ، و العكس كلما قلت شدة العمل العضلي و

طالت فترة دوامه كانت النسبة الأكبر للنظام الهوائي مع مساهمة بسيطة للنظامين اللاهوائيين ATP أثناء ، و يجب التركيز على أن إنتاج يتم بناءا على تعاون النظم المختلفة الأداء الرياضي و كمثال على ذلك فإن 90 من الطاقة اللازمة لأداء سباق 100 متر عدوا تأتي من خلال نظام الطاقة الهوائي ، وعلى العكس من ذلك في سباق المارثون حيث تأتي معظم الطاقة من النظام الهوائي

1. الوقود المستخدم في المجهود البدني

وهناك ثلاثة أنواع(ATP) عبارة عن نوعية الغذاء الذي يستخدمه الجسم لأنتاج:

- المواد الكربوهيدراتية: وهي على هيئة جلايكوجين العضلات وجلكوزالدم.
- المواد الدهنية: وهي على هيئة أحماض دهنية والجليسرول.
- المواد البروتينية: وهي على هيئة أحماض أمنية.

وتمثل الدهون مدخر للوقود في الجسم ، وتلعب الكربوهيدرات دورا حيويا لكونها الوقود الوحيد الذي يمكن استخدامها لا هوائيا، كما ان مشاركة البروتينات المتمثلة في الأحماض الأمنية كمصدر للطاقة أثناء الجهد البدني غير كبير، غير أتها تصبح كمصدر للطاقة في حالة استفادة الدهون والكربوهيدرات.

محددات الطاقة المستخدمة :

- شدة الجهد البدني
- كمية الوقود المتوفرة

2. التغيرات الناتجة عن الجهد البدني

نتيجة للجهد البدني تحدث بعض التغيرات المرتبطة بعمليات التمثيل الغذائي لتوليد الطاقة و يمكن تلخيصها فيما يلي :

- نقص مخزون الفوسفوكرياتين و الأدينوزين ثلاثي الفوسفات
- زيادة تراكم حمض اللاكتيك
- نقص مخزن الجليكوجين
- نقص مخزون أكسجين الجسم

K. *استشفاء مصادر الطاقة*

إن فهم كيفية تعويض مصادر الطاقة يساعد من ذلك على حسن تشكيل و توزيع الأحمال التدريبية بما يتيح الفرصة لتقنين فترات الراحة المناسبة لتعويض مصادر الطاقة و التخلص من المخلفات

1. تعويض مخزون الفوسفات

أسرع مصادر الطاقة من حيث زمن التعويض ، حيث يتم ATP-PC يعتبر تعويض الفوسفات تعويضه خلال فترة قصيرة تقدر بحوالي 3-5 دقائق ، و تكون عملية التعويض في قمة سرعتها خلال الجزء الأول من هذه الفترة ، حيث يتم تعويض حوالي 70 من الفوسفات خلال أول 30 ثانية و يرجع سبب هذه السرعة إلى عدم الحاجة إلى الأكسجين خلال هذا الجزء ، بينما يعتمد على الأكسجين لتعويض الجزء المتبقي في الوقت الذي يقوم به الأكسجين بمهام أخرى في الجسم مثل تعويض مخزون الجسم من الأكسجين و تلبية

حاجة عضلات القلب و عضلات التنفس .

2. التخلص من زيادة حمض اللاكتيك

نتيجة لعمليات الجلكزة اللاهوائية و عدم كفاية الأكسجين يتجمع حامض اللاكتيك في الخلية و يؤثر على الوسط الكيميائي لها في اتجاه الحمضية مما يثبط نشاط الأنزيمات و يظهر التعب ، و تشير في عملية التخلص من اللاكتيك وسائل كثيرة تشمل :

- نشاط المنظمات الحيوية للتعامل مع أي هيدروجين زائد في الدم
- خروج حامض اللاكتيك مع البول و العرق
- توزيع حامض اللاكتيك على العضلات الأخرى
- تحويل كمية قليلة جدا من حامض اللاكتيك إلى بروتين وخاصة في بداية الاستشفاء.

نظم إنتاج الطاقة مصدر الطاقة زمن الإنتاج فترة التأثير فترة الحد الأقصى

النظام الفوسفاتي

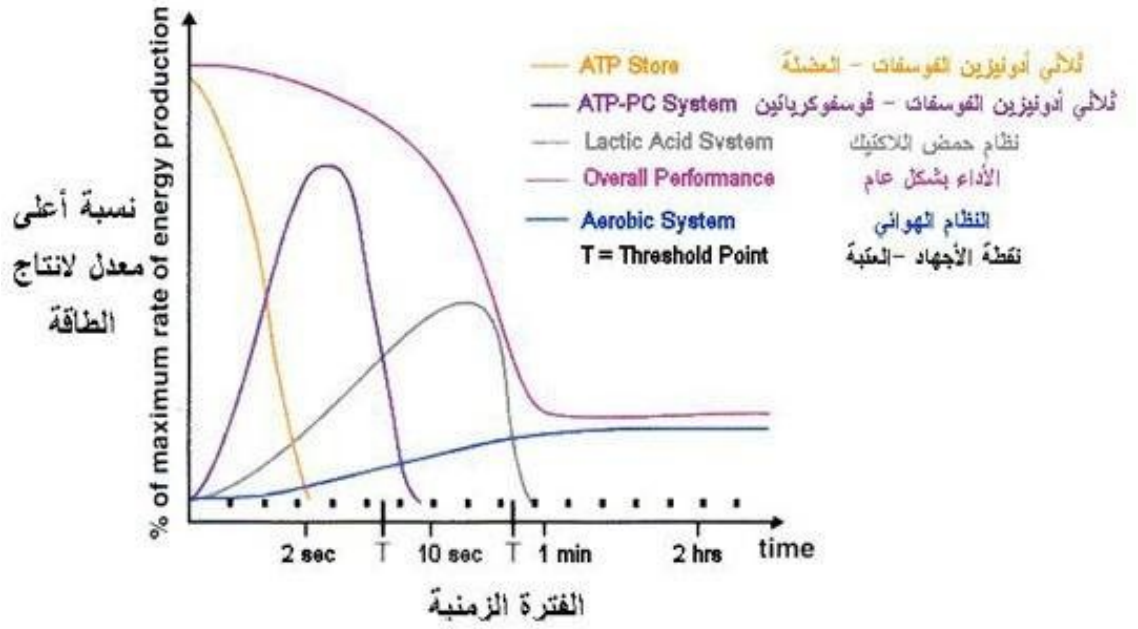
مركب ATP

مركب pc صفر حتى 30 ثانية حتى 10ثواني

-نظام حامض اللاكتيك غلوكوز يتحول إلى حامض اللاكتيك 15-20ثانية 30ثانيةحتى 2 دقائق 30ثانية حتى 1.5 دقيقة

-النظام الهوائي أكسدة الكربوهيدرات و الدهون و البروتين باستخدام أكسجين الهواء 90-180ثانية عدة ساعات 2حتى 5 دقائق.

5



تنظيمات الطاقة	زمن الجهد	الضربات القلبية	امثلة للنشاطات الرياضية
الفوسفوكرياتين atp-cp لا هوائي لبني	اقل من 20 ثا	اكبر من 180 ض/د	سرعة- القفز 100 العالي- الجلة-الضبة الراسية في كرة

لا هوائي لبني glycolyse anaérobie	اقل من 2د	يـــترواح مـــابين 150-180ض/د	م800-م400
مسار الهوائي processus aerobie	زمن اطول	لايتعدى 150 ض/د	ماراطون – كرة القدم

تنظيمات توزيع الطاقة حسب الضربات القلبية ونوع الجهد

L. Exercice : *امتحان المستمر 03*

[*Solution n°4 p 23*]

ما الذي يحدد استهلاك الرياضي للكربوهيدرات أو الدهون أثناء الجري

Solution des exercices

> Solution n°1 *(exercice p. 9)*

Exercice

- ○ نظام طويل الدوام
- ◉ مصدرا سريعا

Exercice

- ○ المباشرة
- ◉ الغير مباشرة

Exercice

- ○ المسافات الطويلة
- ◉ المسافات القصيرة

> Solution n°2 *(exercice p. 17)*

عن طريق بعض المصادر الأخرى خلافا للمواد الغذائية و التي يتم ATP يتم إعادة بناء تكوينها داخل الجسم مثل الفوسوكرياتين ومن خلال حامض اللاكتيك و الحامض الأميني ألانين ALANINE و هو أروع مصدر لإعادة بناء ATP و دون الحاجة إلى الأكسجين.

> Solution n°3 *(exercice p. 19)*

بالنسبة للنظام الاول يكون في مدة 30 ثانية حتى 6 دقائق وبالنسبة للنظام الثاني من 1000 متر الى 5000 متر .

> Solution n°4 *(exercice p. 22)*

عندمايبدأ النظام الهوائي في السيطرة يصنع الكربوهيدرات (في شكل الجلكوزوالجليكوجين) المساهمة العظمي في انتاج الطاقة ، وإذا كانت الشدة منخفضةمع زيادة فترة الدوام فإن الأعتماد يكون علي الدهون ، وننوه مجدداً أنالجسم لا يغير فجأة من نظام لأخر ، ولكن يكون التغيير تدريجي ، وإذا كانتشدة التمارين عالية فإن

. الجسم سيعتمد علي سيطرة الكربوهيدرات