

مفهوم نظم إنتاج الطاقة
في الرياضة



المركب الرئيسي للطاقة
في جسم الإنسان

مفهوم الطاقة :

ان اساس الطاقة في الكون هي الشمس اذ تعطي طاقة الضوئية وحرارية وكهرو مغناطسية وغيرها من أنواع وأشكال الطاقة وتنتشر هذه الطاقة في الفضاء المترامي الأبعاد وأثناء انتشارها تقع على الأرض حيث تقوم النباتات بتحويل هذه الطاقة الكيميائية مخزونة على شكل كاربوهيدرات وبروتينات ودهن بمساعدة مادة الكلوروفيل وثاني أكسيد الكاربون ومواد عضوية وغير عضوية من التربة والماء بطريقة معقدة تسمى التمثيل الضوئي) .

إن جميع المخلوقات حتى تتمكن من الاستمرار في الحياة يجب أن تحصل على الطاقة مهما كان الهدف من الحركة والطاقة تأتي من الغذاء ويستمد الإنسان الطاقة من الكاربوهيدرات والدهون والبروتينات



اشكال الطاقة :

فالطاقة في الكون توجد على أشكال عدة منها

1. الطاقة الكهرومغناطيسية

2. الطاقة الميكانيكية

3. الطاقة الكهربائية

4. الطاقة الكيميائية

5. الطاقة الحرارية

6. الطاقة النووية

وغيرها من أشكال الطاقة

الانقباض العضلي والطاقة المطلوبة ؟

وليست الطاقة المطلوبة لكل انقباض عضلي او لكل اداء رياضي متشابهة أو بشكل موحد فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي السريع تختلف عن الطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة, حيث يشتمل الجسم على نظم مختلفة لإنتاج الطاقة السريعة او الطاقة البطيئة تبعا لاحتياجات العضلة وطبيعة الاداء الرياضي, ولذلك فان تدريب نظم إنتاج الطاقة ورفع كفاءتها يعني رفع كفاءة الجسم في انتاج الطاقة, أي رفع كفاءة الجسم في الأداء الرياضي

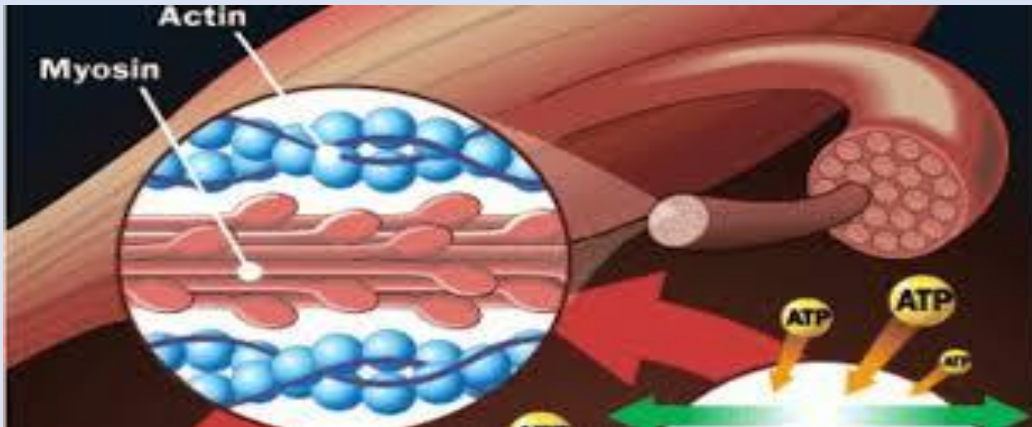
الانقباض العضلي فسيولوجيا :

- *عندما تثار العضلة عن طريق الأعصاب تتحرر منها الطاقة اللازمة لإحداث العمل الميكانيكي للانقباض العضلي ويستخدم ثلاثي فوسفات الاديносين (ATP) الذي يخزن في الخلايا كمصدر لانتاج الطاقة .

- * وتكمن الطاقة في فك الأواصر الكيميائية حيث تنطلق منها الطاقة الكيميائية بشكل كبير. نظرا لاختلاف الأنشطة الرياضية بعضها عن الآخر من حيث الزمن الذي تستغرقه وشدة العمل العضلي والراحة اللازمة خلال النشاط لذلك تحتاج الى مقادير مختلفة من الطاقة وفقا لذلك

- * فالأنشطة التي تتميز بسرعة الاداء خلال فتره زمنيه قصيره كما في عدو المسافات القصيرة والرمي والوثب تحتاج الى كميته كبيره من الطاقة في فترة قصيره, بينما تحتاج الأنشطة التي تتميز بجهد متوسط او اداء منخفض ولمدة طويله الى كميته منخفضة من الطاقة لكل وحدة زمنيه

- * وتحتاج الفعاليات وبعض الأنشطة الأخرى الى مزيج من من متطلبات الطاقة التي يمكن تأمينها عن طريق تزويد العضلات الهيكلية بالطاقة اللازمة كما في أنشطة السلة كرة اليد والتنس وغيرها



نظم انتاج الطاقة (نظرة عامة)

1-النظام الفوسفاتي اللاهوائي

2-النظام حامض اللاكتيك اللاهوائي

3-النظام الأوكسجين الهوائي-

- إن هذه الأنظمة الثلاث تجهز الجسم بالمركب (ثلاثي فوسفات الاديوسين) وهو مركب كيميائي غني بالطاقة وموجود في جميع خلايا الجسم

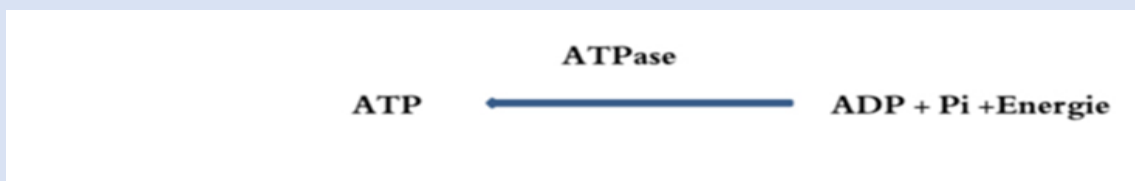
- وأن النظام الثاني والثالث تهدف إلى إعادة تكوين مادة (ثلاثي فوسفات الاديوسين) للجسم عن طريق التمثيل الغذائي أو التحولات الكيميائية

-المصدر الأساسي لإنتاج الطاقة في جميع خلايا الجسم وهو مركب كيميائي ، له قابلية خاصة في الدخول بالعديد من تفاعلات تجهيز الطاقة العضلية وهذا بفضل وجود حوافز كيميائية تسمى الانزيمات و التي لها خاصية تسهيل الهدم ، و يحتوي على رابطين غنيتين في الطاقة ، كل واحدة تخزن حوالي 8000 كالوري



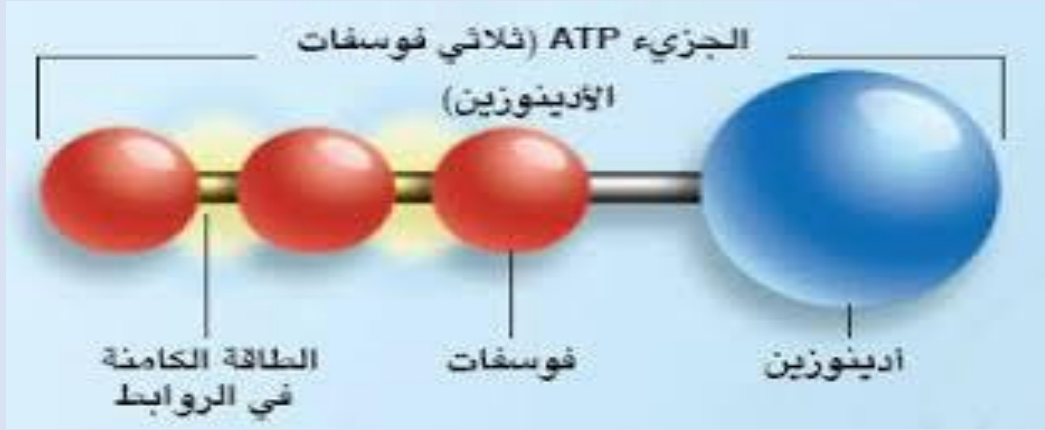
(النظام الفوسفاجيني (ثلاثي فوسفات الاديوسين وفوسفات الكرياتين)

يعتمد هذا النظام في جوهره على إعادة بناء ثلاثي فوسفات الاديوسين من خلال انتقال الطاقة الكيميائية العالية من فوسفات الكرياتين الى مركب ثنائي فوسفات الاديوسين لانتاج ثلاثي فوسفات الاديوسين كما في المعادله التالية

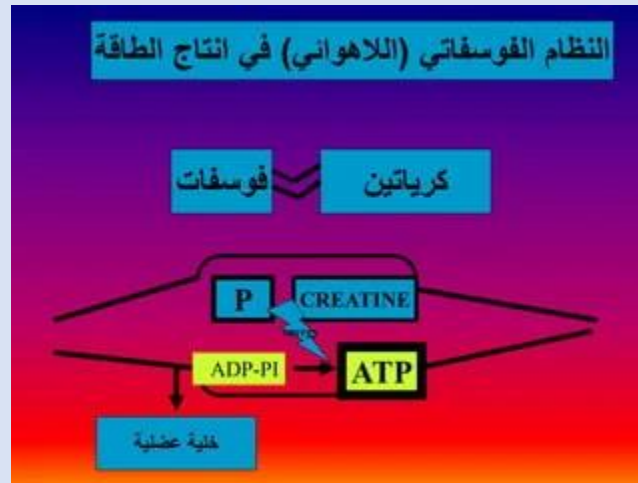


مميزات النظام الفوسفاجيني

- 1 لا يعتمد على الأوكسجين الجوي خلال الأداء
- 2 يعمل هذا النظام في الفعاليات ذات الشدة العالية والزمن القصير وفي بداية كل الفعاليات الرياضية تقريباً
- 3-مدة دوام هذا النظام قصيرة جداً تتراوح ما بين (1-25) ثانية.
- 4-الطاقة المنتجة في النظام قليلة قياساً بالأنظمة الأخرى
- 5-هذا النظام غير معقد إذ انه يحتاج إلى تفاعل واحد لإنتاج الطاقة
- 6 لا يعتمد على مركبات الطاقة الغذائية (كلوكوز أو حامض دهني
- 7 يحدث التفاعل في الساييتوبلازم منطقة عمل الخيوط الانقباضية المايوسين - والاكيتين
- 8 -خزين قليل من في النسيج العضلي (CP) و (ATP) .
- 9- إن التدريب المنتظم والمستمر لهذا النظام يزيد من كمية ثلاثي فوسفات الاديوسين وفوسفات الكرياتين التي تخزن في العضلات



شكل يوضح الطاقة في النظام الفوسفاجيني

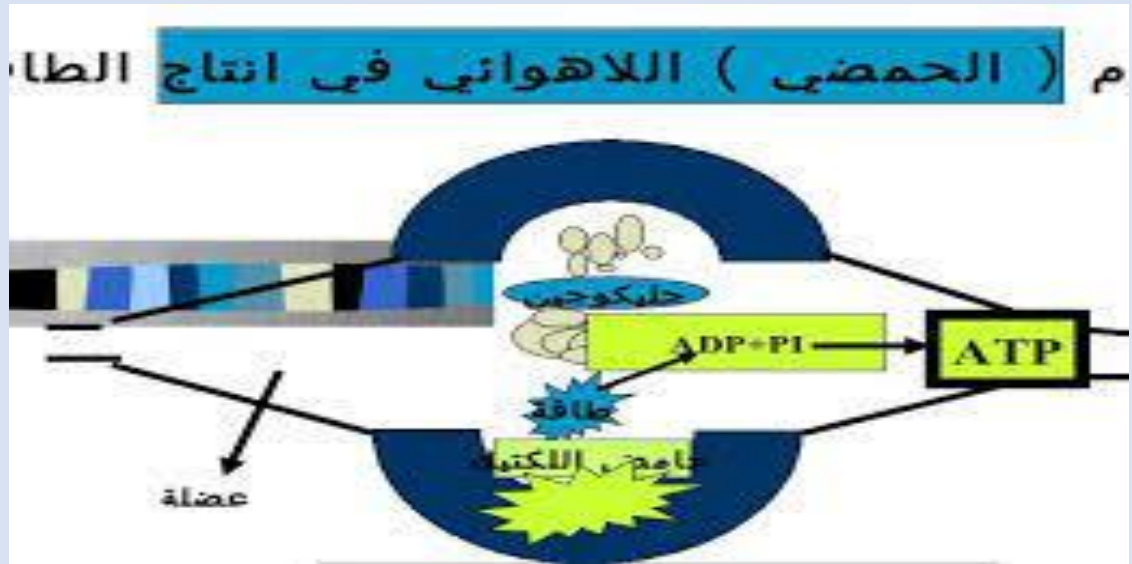


نظام حامض اللاكتيك

ويعتمد هذا النظام في اعادة بناء ثلاثي فوسفات الادينوسين على التمثيل الغذائي للكربوهيدرات فقط المتمثلة بالتحليل اللااوكسجيني لكل من الكلايوجين العضلات وكلوكوز الدم اذ يتحلل عبر سلسلة من (10) تفاعلات كيميائية

مميزات نظام حامض اللاكتيك

- 1- يعمل بدون وجود الأوكسجين
- 2- تحدث التفاعلات في السيتوبلازم
- 3- مصدر الطاقة فيه الجلوكوز
- 4- زمن التدخل : خلال الثواني الأولى للتمرين لكن بدرجة أقل من النظام اللاهوائي تبدأ بعد 10-15،



5-سريع في عملية تحرير الطاقة ، خاصة في النشاطات العضلية الشديدة و التي تستغرق فترة قصيرة

6- يدوم فترة من 1 د 30 ثا إلى 2-3 د6

7-إنتاج الطاقة فيه محدود 2 جزيء من ثلاثي فوسفات الاديونوسين من جزيء من الكلوكوز

8- ينتج عنه حامض اللاكتيك الذي يسبب التعب العضلي

النظام الهوائي :

آخر نظام خلوي لإنتاج الطاقة هو النظام الهوائي أكسدة العناصر الغذائية السكريات و الليبيدات ، فهو أكثر تعقيد من النظامين السابقين العملية التي من خلالها يتم استخلاص الطاقة لتجديد ثلاثي فوسفات الاديونوسين عن طريق الأكسدة بتوفر عنصر الأكسجين (التنفس الهوائي)

مميزات النظام الهوائي

1 -يعمل بوجود الأكسجين

تحدث التفاعلات الكيميائية في السيتوبلازم و تكتمل بعيدا في الميتوكوندريا

3-مصدر الطاقة فيه الجلايكوجين و الدهون والبروتين -

4-بطيء في تحرير الطاقة لكن يدوم لفترة طويلة4-

5 يكون السائد في الأنشطة ذات شدة خفيفة إلى معتدلة و التي تستغرق - وقتا طويلا (أنشطة التحمل

6 إنتاج الطاقة فيه كبير و غير محدود و تعتمد التفاعلات فيه على توفر الأكسجين

7 -لا يحدث التعب العضلي مصاحبا لإنتاج الطاقة



مقارنة بين النظام الهوائي واللاهوائي

النظام الهوائي:

- يعتمد على عنصر الأوكسجين في تحويل أو إنتاج الطاقة في المحيط الخارجي.
- فترة دوام هذا النظام في أثناء الجهد تتراوح ما بين 3 دقائق إلى 3- ساعات 2
- تستخدم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون أحياناً بوضعها مصدراً أساسياً لإنتاج الطاقة
- الطاقة المحررة والمنتجة كبيرة جداً.
- الفترة الزمنية لإنتاج الطاقة تكون أكبر من وجود تفاعلات كيميائية عديدة
- النظام الهوائي يبطئ في تمرير أو إنتاج الطاقة

النظام اللاهوائي

1. لا يعتمد على الأكسجين في تكوين الطاقة
2. فترة دوام هذا النظام تتراوح ما بين 15 ثواني و 3 دقائق
- 3 يعتمد على استخدام الكربوهيدرات فقط أو الكمية المخزونة من CP او ثلاثي فوسفات الادينوسين
4. الطاقة المحررة أو المنتجة محدودة جداً
5. الفترة الزمنية تكون أقل
6. سريع في إنتاج أو تحرير الطاقة

الفوائد التطبيقية واستخدامات نظم إنتاج الطاقة في المجال الرياضي

- 1- تصنيف الأنشطة الرياضية
2. تصميم برامج التدريب المختلفة وفقاً لتنمية كفاءة نظم الطاقة بمستوياتها
- تصميم برامج الاستشفاء في اثناء التدريب وبعده باستخدام الوسائل المختلفة
- 3
- 4- تنظيم تغذية الرياضي سواء قبل أو اثناء أو بعد التدريب لضمان استمرارية الامداد بالطاقة كذلك سرعة
- 5- تعويض مصادرها ضبط وزن الحسم من خلال البرامج الغذائية واختيار نوعية التدريبات التي تحقق ذلك

النقص الأوكسجيني والدين الأوكسجيني

يحدث الدين الأوكسجيني عند إنتقال الرياضي من الراحة إلى الجهد ذو الشدة القصوى وهذه ترتبط بحاجة الجسم إلى الأوكسجين والتي تكون لمرات عديدة بقدر : ما تستطيع الأجهزة العضوية تأمينه وتقسم إلى

أ - غير اللاكتيكي / أي بدون ظهور حامض اللبنيك والذي يتم فيه استعادة (ثلاثي فوسفات الادينوسين) وفوسفات الكرياتين ويعود هذا الدين بسرعة وبحدود (٦٠ - ٩٠) (ثانية)

ب - اللاكتيكي / ويتميز بظهور حامض اللبنيك في العضلة والدم وهو الجزء الأكبر والأبطأ من الدين الأوكسجيني ويتم التخلص من حامض اللبنيك الذي يتجمع في الدم نتيجة النشاط البدني ويستمر هذا الدين من بضع دقائق إلى ١,٥ ساعة