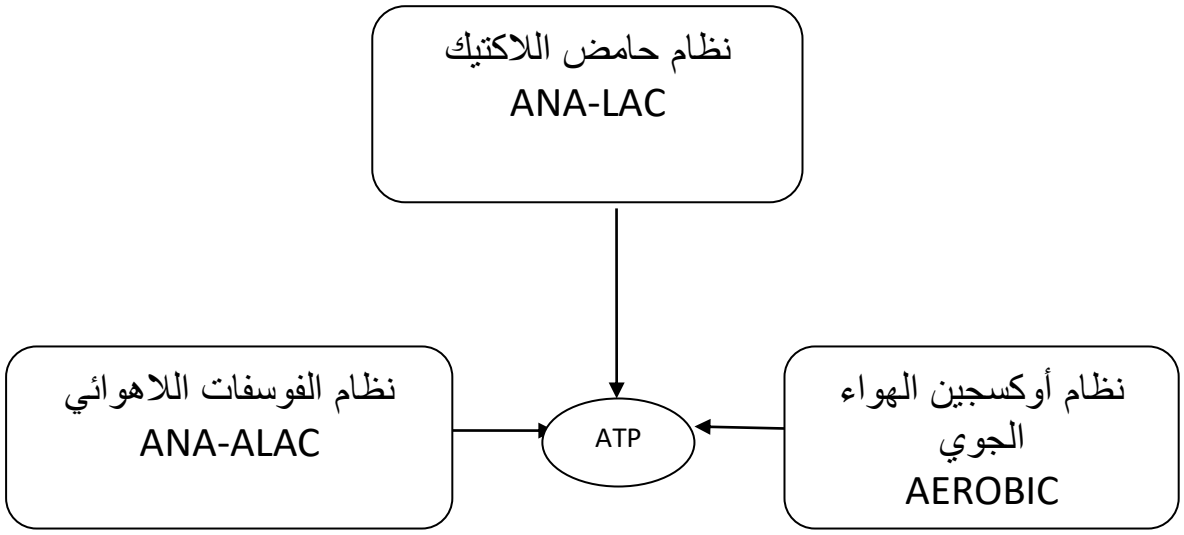
الأستاذ:نطاح كمال
nattah.kamel@univ-msila.dz
المعهد:علوم وتقنيات النشاطلت البدنية والرياضية
القسم: النشاط البدني المكيف
المستوى:السنة الثانية ل م د
الحجم الساعي: ساعة ونصف
أهداف الدرس:مفاهيم حول مختلف المصادر الطاقوية ـ الخصائص المميزة لكل نظام طاقوي وعلاقتها بنوع المجهود البدني ـ إعادة تركيب العناصر الطاقوية بعد استنفاذها خلال الجهد البدني.
المحاضرة رقم:09
عنوان المحاضرة: نظم انتاج الطاقة والجهد البدني

ـ نظم انتاج الطاقة أثناء الجهد البدني

تتزود العضلات الهيكلية (الارادية) بثلاثي فوسفات الأدينوسين ATP وفقا لثلاث نظم تستهدف إعادة تصنيع الATP في خلايا العضلات الإرادية هي
ـ نظام فوسفات الكرياتين
ـ نظام حامض اللاكتيك (الجلكزة اللاهوائية)
ـ نظام أكسجين الهواء (الجلكزة الهوائية)



المخزون في العضلة

نظم تزويد العضلات الهيكلية بالطاقة

1- **نظام فوسفات الكرياتين**: لإعادة تصنيع الATP في الجسم يلزم وجود طاقة، وهذه الطاقة تستمد من من انقسام فوسفات الكرياتين(Phosphocreatine (PC وهو مركب فوسفاتي غني بالطاقة وهو يوجد في الخلايا العضلية وهو يشبه ال ATP في خاصية وهي ان الطاقة المخزنة في كليهما توجد في الروابط
الكيميائية الخاصة بهما.
وهكذا يتضح أن مركب الATP ومركبPC هما مصدر الطاقة المباشرة في الجسم وهي طاقة لاهوائية ولهذين المركبين أهمية خاصة للعديد من الأنشطة الرياضية ، فهما المصدر الأساسي للطاقة للنشاطات التي تتميز بالشدة القصوى ذو حجم صغير يتراوح بين (5-10ثواني) مثل
- مسابقات السرعة
- أنشطة الوثب
- أنشطة الرمي
- رفع الأثقال

1-1- خصائص مركب فوسفات الكرياتين

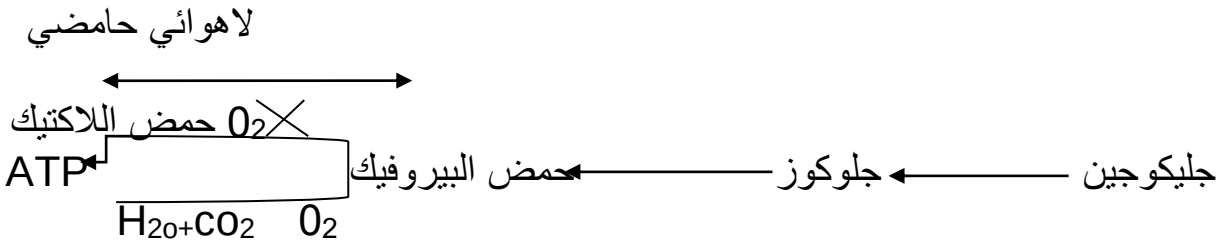
أ - يوفر طاقة كبيرة جدا (شدة قصوى)
ب - سريع النفاذ (15ثانية)
ج - بطيئ في إعادة التركيب

1-2- الزمن اللازم لإعادة تركيب مركب فوسفات الكرياتين بعد نفاذه

70% في مدة 30 ثانية
84% في مدة 2 دقائق
89% في مدة 4 دقائق
100% à 97% من 6 إلى 8 دقائق

2- نظام حامض اللاكتيك Lactic acid system

حمض اللاكتيك هو احد الأحماض التي تنتج في جسم الانسان وتحديدا في عضلات الجسم أثناء النشاط الرياضي.ويتجمع حمض اللاكتيك في العضلة عندما يكون معدل انتاجه في العضلة أكبر من معدل التخلص منه مما يؤدي إلى تراكمه .
ويعتبر حمض اللاكتيك عنصرا هاما لتوفير الطاقة اللازمة للعضلات، وينتج من الجلكزة اللاهوائية للجلوكوز، الذي يصل إلى العضلات عن طريق الدم ، ويقصد بالجلكزة اللاهوائية أكسدة الجلوكوز في غياب الأكسجين ويحدث ذلك عندما يكون الأكسجين الواصل إلى العضلة غير كاف في الأنشطة عالية الشدة التي تستغرق وقتا طويلا نوعا ما مثل الجري مسافة 800م



ويطلق على هذه العملية اسم: نظام حامض اللاكتيك
ويحدث هذا النظام في الأنشطة التي يتطلب أدائها زمن يتراوح بين 15 ثا حتى 3 دقائق
حيث ينتهي مخزون فوسفات الكرياتين PC في النسيج العضلي

2- 1- مصير حمض اللاكتيك في الجسم

معظم حمض اللاكتيك يتم تحويله إلى جلوكوز بعملية تسمى gluconegenesis بحيث يتم نقل حمض اللاكتيك من العضلات إلى الكبد ويتم فيها تحويله إلى جلوكوز ثم جلايكوجين.

2- 2- العوامل المؤثرة على مخزون الغليكوجين أثناء المنافسة

- مستوى تدريب اللاعب
- مستوى المنافسة (مقدار الجهد البدني المبذول أثناء المنافسة)
- مستوى العضلات المعنية (العضلات الأكثر استعمالا)

2- 3- العوامل المِؤثرة على اعادة تشكيل الجليكوجين

- كمية الجليكوجين المفقودة
- مستوى التدريب
- طبيعة الأكل (طعام وماء)

2- 4- حمض اللاكتيك والاجهاد العضلي

عرف حمض اللاكتيك منذ زمن بعيد كسبب للإجهاد الرياضي لأن انتاجه يؤدي إلى زيادة الحموضة في العضلة فيشعر الرياضي بالاجهاد وبالتالي لايستطيع الاستمرار في النشاط .
أن تحلل حمض اللاكتيك يؤدي إلى انتاج أيونات الهيدروجين التي تؤثر على النشاط العضلي.
ولكن المقالات الحديثة تنفي أن يكون لحمض اللاكتيك الدور الأكبر في حدوث الاجهاد العضلي حيث تذكر أن الفوسفات غير العضوي له الدور الأكبر في حدوث الاجهاد العضلي.

2- 5- خصائص الطاقة الناتجة عن النظام الحامضي

- يوفر طاقة عالية الشدة (شدة أقل من القصوى)
- يستمر لمدة تقارب 3 دقائق
- يمكن التدرب تحت تأثير اللاكتات في حالة الراحة السلبية(طبقا للتخصص الرياضي)

2- 6- العوامل المؤثرة في نسبة اللاكتات في الدم (أثناء المنافسة)

- وقت نزع الدم
- مستوى اللعب
- طبيعة المنافسة ودور اللاعب في الفريق(رياضة جماعية)
- مستوى اللاعب
- مستوى العضلات المعنية

2- 7- المجال الزمني للتخلص من اللاكتات المتجمع في الدم

بعد مجهود بدني عالي الشدة لمدة 2دقائق(4 أو 5 مول/ل)

- بعد فترة راحة سلبية(بدون حركات)

أ - 50% حوالي 25 دقيقة

ب - 75 % حوالي 50 دقيقة

ج - 88% حوالي 1سا و15 دقيقة

د - 100% حوالي 1سا و 30 دقيقة

- بعد فترة راحة إيجابية (حركات خفيفة)

أ- 50% حوالي 6 د

ب - 75% حوالي 12د

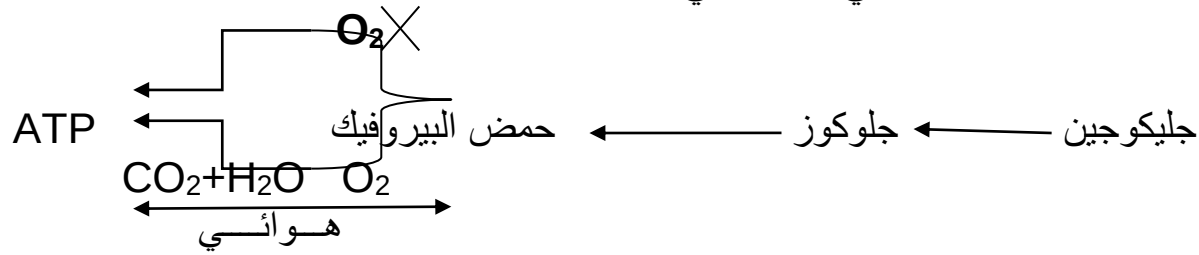
ج - 100% حوالي 20 د

3 - النظام الهوائي (الأكسجيني) Aerobic system

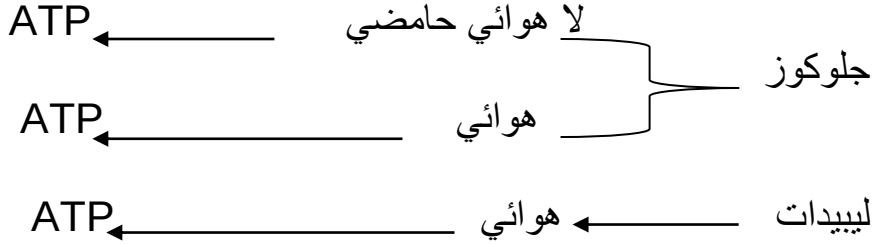
ويعرف بالنظام الأكسجيني أو النظام الهوائي وهو من العمليات الكيميائية الهوائية التي تحدث في العضلة لإنتاج الطاقة، وتحدث هذه العملية للجليكوجين حيث ينتج عنها غاز ثاني أكسيد الكربون والماء،

ويخرج ثاني أكسيد الكربون من الخلية العضلية إلى الدم الذي يحمله إلى الرئتين ليخرج مع هواء الزفير ويبقى الماء في الخلية .

وهناك نظام آخر لإنتاج الطاقة الهوائية عن طريق أكسدة بعض الحوامض الدهنية والأحماض الأمينية لتعطي طاقة وثاني أكسيد الكربون وماء



من خلال ماسبق نستطيع الوصول إلى أهم مصادر الطاقة الهوائية



1-3- خصائص الطاقة الناتجة عن النظام الهوائي(الأكسجيني)

- يوفر طاقة متوسطة الشدة
- يستمر لمدة تتراوح بين (3 دقائق - عدة ساعات)
- تساهم في التخلص من تأثير اللاكتات واعادة تركيب pc في حالة اجراء تمارين بعد جهد بدني ذو طاقة حامضية
- يحتاج إلى فترة راحة صغيرة جدا بين تكرارين(10-15 ثا)