أنظمة أنتاج الطاقة

يعتبر موضوع الطاقة من أهم الموضوعات العلمية في مجال التربية الرياضية والتدريب الرياضي نظرا لارتباط الطاقة بحياة الأنسان بصفة عامة وبحركات وأوضاع الجسم في النشاط البدني بصفة خاصة ، فتنوع حركات الجسم والأنشطة البدنية المختلفة يقابله ايضاً تنوعاً كبي ا رً في نظم أنتاج الطاقة ، **فالطاقة هي مصدر الانقباضات العضلية المسؤولة عن حركات وأوضاع الجسم المختلفة**.

و هناك ستة أشكال للطاقة هي:

(1) الطاقة الكيميائية **(2) الطاقة الميكانيكية** **(3) الطاقة الحرارية**

(4) الطاقة الضوئية **(5) الطاقة الكهربائية** **(6) الطاقة النووية**

وللطاقات مصادر كثيرة وتعتبر **الشمس** هي المصدر الأم لكل مصادر الطاقة ، فالشمس تمد الأرض بأسباب الطاقة التي اختزنت فيها على أشكال مختلفة ، فتحتوي أوراق النبات الخضراء على جزء من هذه الطاقة القادمة من أشعة الشمس لتأخذ شكلاً آخر من أشكال الطاقة الكيميائية التي تتحرر خلال انشطار المواد الغذائية لا تستخدم بطريقة مباشرة وحينما نأكل النبات وغيره من المصادر الحيوانية الأخرى تحدث عملية تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة ميكانيكية، ولذا فأن ما يعنينا هنا من اشكال الطاقة ، الطاقة الميكانيكية والكيميائية.

فالطاقة التي تتحرر خلال انشطار المواد الغذائية لا تستخدم بطريقة مباشرة في اداء أي عمل حركي ولكنها تستخدم في تكوين مركب كيميائي يسمى ثلاثي فوسفات الأدينوسين وهذا المركب الكيميائي يخزن في جميع خلايا الجسم ، وتقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتماداً على الطاقة الناتجة عن **انشطار هذا المركب الكيميائي (ATP)** وهو يتكون من احد المكونات المركبة وهو الأدينوسين بالإضافة الى ثلاثة اجزاء اقل تركيبا تسمى المجموعة الفوسفاتية ، وحينما ينشطر احد مكونات المجموعات الفوسفاتية فأن هذا يؤدي الى انتاج كمية كبيرة من الطاقة حوالي من (7-12) سعر حراري كبير (كيلو كالوري) بالإضافة الى ثنائي فوسفات بالإضافة الى فوسفات غير عضوي(Pi) وهذه الطاقة التي تتحرر خلال أنشطة (ATP) تعتبر المصدر المباشر للطاقة الذي

تستخدمه العضلة في اداء الشغل المطلوب .الا ان كمية (ATP) المخزون في العضلة قليلة جدا لا تكفي لإنتاج طاقة تتعدى بضع ثواني وهنا فانه بدون وجود (ATP) في الخلية العضلية لن تكون هناك طاقة وبالتالي لن تكون هناك حركة او انقباض عضلي ولذا فأنه يتم بصفة مستمرة إعادة بناء (ATP) .

وهناك ثلاثة انظمة لإعادة بناء (ATP) وهي :-

١- النظام اللاأوكسجيني أو (اللاهوائي) ويسمى الفوسفاجيني.

٢- النظام المختلط (نظام حامض اللاكتيك.)

٣- النظام الاوكسجيني أو (الهوائي.)

١- النظام اللاأوكسجيني (الفوسفاجيني:)

يعتبر فوسفات الكرياتين من المركبات الكيميائية الغنية بالطاقة ويوجد في الخلايا مثله في ذلك مثل (ATP) وعند انشطاره تتحرر كمية كبيرة من الطاقة(ATP)تعمل هذه الطاقة على استعادة بناء (ATP) المصدر المباشر للطاقة حيث يتم استعادة مول من(ATP) مقابل انشطار (CP) ومن المعروف أن الكمية. الكلية لمخزون (ATP) مقابل انشطار (CP) ، ومن المعروف ان الكمية الكلية لمخزون (ATP) و (CP) في العضلة قليلة جداً وهي تقدر بحوالي 0.3 مول عند السيدات و 0.6 مول عند الرجال وهذا بالتالي يحد من إنتاجية الطاقة بواسطة هذا النظام ، فيكفي أن يعدو اللاعب 100 م بأقصى سرعة لينتهي مخزون (CP _ ATP) غير أن القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة أنتاج مخزون الطاقة أكثر من وفرتها وهناك أنشطة رياضية كثيرة تحتاج الى سرعة الإداء والذي يتم خلال عدة ثواني مثل العدو والوثب وسباحة المسافات القصيرة ، كل هذه الأنشطة تعتمد على هذا النظام في أنتاج الطاقة لما يتميز به هذا النظام من سرعة أنتاج الطاقة دون الاعتماد على الأوكسجين ، ولذا يطلق على هذا النظام بأنه لا هوائي.

ويمكن تلخيص مميزات هذا النظام فيما يلي:-

١- لا يعتمد على الأوكسجين الجوي خلال الأداء.

٢- يعمل هذا النظام في الفعاليات ذات الشدة العالية والزمن القصير وفي بداية كل فعالية تقريباٍ.

31ثا تقريباً .

٣- مدة دوام هذا النظام قصيرة جداً تتراوح من (1-30) ثانية .

٤- الطاقة المنتجة من هذا النظام قليلة قياساً بالأنظمة الأخرى لأن تحلل (CP) يعطينا (ATP) واحد فقط .

٥- هذا النظام غير معقد ويحتاج الى تفاعل واحد لإنتاج الطاقة.

٦- لا يعتمد على مركبات الطاقة الغذائية (كلوكوز أو حامض دهني) .

٧- يحدث التفاعل في السيتوبلازم منطقة عمل الخيوط الانقباضية (المايوسين والأكتين.)

٨- خزين (CP _ ATP) في النسيج العضلي قليل .

٩- أن التدريب المنتظم والمستمر لهذا النظام يزيد من كمية (CP _ ATP) التي تخزن في العضلات.

٢- نظام حامض اللاكتيك

ويعتمد هذا النظام أيضا على إعادة بناء (ATP) لاهوائيا بواسطة عملية الجلكزة اللاهوائية ، ويختلف هنا مصدر الطاقة حيث يعتبر مصدرا غذائياً يأتي من التمثيل الغذائي للكربوهيدرات التي تتحول الى صورة بسيطة بشكل سكر الكلوكوز الذي يمكن استخدامه مباشرة لإنتاج الطاقة أو يمكن أن يخزن في الكبد أو العضلات على هيئة كلايكوجين لاستخدامه فيما بعد. وعند استخدام الكلايكوجين أو الكلوكوز لإنتاج الطاقة في غياب الأوكسجين ، فان ذلك يؤدي الى تراكم حامض اللاكتيك في العضلة والدم وهذا بدوره يؤدي الى التعب العضلي عند زيادته.

ويتم استعادة بناء (ATP) من خلال الانشطار الكيميائي للكلايكوجين ليمر بعد تفاعلات كيميائية حتى يصبح حامض اللاكتيك وخلال ذلك تتحرر الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) ومن نواحي القصور في هذا النظام والتي ترجع الى إتمام التفاعلات الكيميائية في غياب الأوكسجين مما ينتج عنه قلة كمية (ATP) التي يمكن استعادتها من انشطار السكر بالمقارنة في حالة إتمام التفاعلات الكيميائية في وجود الأوكسجين ، وعلى سبيل المثال فأن كمية الكلايكوجين التي مقدارها 180 غرام تؤدي الى استعادة بناء (3 مول) فقط في حالة غياب الأوكسجين (لاهوائي) بينما على العكس من ذلك ففي حالة وجود الأوكسجين (هوائي) تعطي نفس هذه الكمية من الكلايكوجين لاستعادة بناء (39 مول) من(ATP) إلا أن النشاط البدني الذي يعتمد على الجلكزة اللاهوائية لا يحتاج الى إعادة كمية كبيرة من (ATP) حيث لا تزيد حاجة الجسم من (1,2-1) مول من (ATP) ويرجع السبب في ذلك الى العضلة و الدم حيث تستطيع ان تتحمل وجود حوالي (60-70) غرام من حامض اللاكتيك قبل ظهور التعب ، فاذا ما تم انشطار كل كمية الكلايكوجين التي مقدارها (180) غرام فان العضلة و الدم لا يستطيعان تحمل كل هذه الكمية من حامض اللاكتيك (180) غرام ، وبذا فان حامض اللاكتيك في هذه الحالة يعتبر معوقا للأداء العضلي ويتميز استخدام هذا النظام لإنتاج الطاقة بسرعة أمداد العضلة بالمصدر المباشر للطاقة (ATP) فعلى سبيل المثال فأن الأنشطة الرياضية التي تؤدى بالسرعة و خلال فترة زمنية (3-1) دقائق ، تعتمد بالدرجة الكبرى على نظام الفوسفات وعلى نظام حامض اللاكتيك ، ومن هذه الأنشطة العدو 400 م و 800 م.

ويمكن تلخيص مميزات هذا النظام بما يلي-:

١- لا يعتمد على الأوكسجين لتحرير الطاقة.

٢- الكربوهيدرات المصدر الأساسي لعمل هذا النظام.

٣- عمل هذا النظام يؤدي الى تراكم حامض اللاكتيك.

٤- يعمل هذا النظام في الفعاليات ذات الشدة العالية وبفترة عمل طويلة نسبياً ما بين(30 ثانية - 3 دقائق) .

٥- يحتاج الى مجموعة من التفاعلات الكيميائية تصل الى 10 تفاعلات.

٦- كمية الطاقة المنتجة من هذا النظام قليلة قياساً الى النظام الثالث.