

## لطلبة الدراسات العليا / د. موفق مجيد المولى

هناك 3 أنظمة رئيسية متوفرة في جسم الإنسان لإنتاج الطاقة في العضلات وهي نظام (ATP-PC) أو ما يعرف بنظام الطاقة المتعلق بالفعاليات عالية الشدة بزمن قصير ويطلق عليه جهاز نظام الأول أو نظام الطاقة السريع وجهاز (anaerobic glycolysis) الطاقة الا- هوائي المتعلق بالنشاطات بالصفة الانفجارية المتوسطة للفعاليات عالية الشدة نوعا ما حيث ينتج هذا النظام النواتج العرضية لأيونات اللكتيت وأيونات الهيدروجين والتي تعرف بالحامض اللبني ويطلق عليه في بعض الأدبيات بنظام الطاقة الثاني ونظام (aerobic system) الطاقة الهوائي المتعلق بالمجهود الطويل المعتدلة والواطئة الشدة ويطلق عليه نظام الطاقة الثالث فمن من الأنظمة الثلاث يكون أكثر استخدام بكرة القدم؟ من الممكن تخمين القيمة النسبية التي يقدمها أي من تلك الأنظمة لفعالية مثل الركض والسباحة والدراجات بسبب الشدة الثابتة خلال فترة السباق ففي سباق 100 م عدو سريع فإن الطاقة تنقسم 50% لنظام الطاقة السريع و50% لنظام الطاقة الا- هوائي بينما تكون طاقة ركض المارثون معتمدة كلياً على نظام الطاقة الهوائي وعلى عكس لعبة كرة القدم التي تتصف بتنوع الشدة حيث تكرر الركض السريع الذي يفصل بينه فترات من الهرولة والمشى والركض متوسط السرعة والتوقف الكامل والتي أطلق عليها في كتب وأدبيات فسيولوجيا كرة القدم بالفعاليات المتقطعة العليا ('maximal intermittent exercise') ويبدو من خلال المنطق افتراض استخدام أنظمة الطاقة الثلاثة خلال مباراة كرة القدم حيث تتغير الشدة من المستوى الواطئ للمستوى العالي جدا ولعدم وضوح مدى الركض السريع ومدى سهولته وما هي مدة التداخلات بين تلك الفترات فإن من الصعوبة تحديد أي من الأنظمة الطاقية يكون الأكثر أهمية ولذلك طبقت عدة بحوث لمواجهة تلك المعضلة.

البحث الإنكليزي

15 ثانية ركض سريع كل 90 ثانية

لقد تحرى الباحثان الإنكليزي (رايلي وتوماس 1976) أنماط كرة القدم التي تلعب في دوري الدرجة الأولى وتبين بأن اللاعب يغير من فعالياته كل (5-6) ثانية وكمعدل ينطلق اللاعبون بالركض سريع 15 ثانية كل 90 ثانية لقد وجد الباحثان متغير في المسافة الكلية المقطوعة من 3-11 كلم للاعب جناح حيث تمت تغطية 25% منها مشياً و 37% منها هرولة و 20% منها بالركض دون مستوى قمة السرعة و 11% منها بالركض السريع و 7% بالركض للخلف.

2- الدراسة اليابانية

لقد أكد الباحثون اليابانيون (أوهاشي وزملائه) هذه النتائج فأظهروا 70% من المسافة قد تمت تغطيتها بسرعة تراوحت بين الواطئة والمتوسطة تحت المعدل 4 متر/ ثانية بينما تمت تغطية المسافة المتبقية (30%) بمعدل فوق 4 متر/ثانية وعليه وعلى سبيل المثال إذا قطع اللاعب 10 كلم كمسافة كلية خلال المباراة فون 3 كلم ستغطي بسرعة عالية بينما تغطي مسافة 1 كلم بقمة السرعة.

3- الدراسة الهنغارية

لقد تم التعبير عن أنماط حركة كرة القدم بمفاهيم الزمن وقد وصف الباحث الهنغاري (بيتر بور) والباحثين اليابانيون كرة القدم بركض سرعة من 3-5 ثانية تقاطع بفترات من الهرولة والمشى لمدة تتراوح بين 30

إلى 90 ثانية وهنا يمكن القول بأن جهاز الطاقة الهوائي يساهم بشكل أكبر عندما تكون نشاطات اللاعب واطنة ومعتدلة الشدة كما في حالة المشي والهرولة فتكون نسبة الفعاليات الواطنة للفعاليات العالية تكون 10:1-12:1 مع وضع الزمن بالاعتبار.

معدل الأنماط الحركية: لقد وصفت الأبحاث الثلاثة أعلاه معدل الأنماط الحركية خلال لعب كرة القدم ومن خلالها يمكن أن نحسب متى يساهم كل نوع من أجهزة الطاقة بأعلى نسبة مع العلم أننا الآن أمام مهمة علمية وهي معرفة أهمية كل جهاز للحصول على النجاح لكرة القدم؟

فترة الراحة من الشدة عالية الانفجار هناك شواهد بأن جهاز الطاقة الهوائي مهم جدا لكرة القدم ومع حقيقة تغطية اللاعبين لمسافة 10 كلم خلال المباراة فقد وجد Reilly المعدل القلبي 157 ضربة/دقيقة وهذا مساويا للعمل بـ (75%) من الحد الأقصى للأوكسجين المستهلك (VO2max) لمدة 90 دقيقة موضحا بأن مساهمة نظام الطاقة الهوائي معتبرة وهذا يثبت حقيقة الدراسات المختلفة التي اثبت ان لاعب كرة القدم يمتلك نتيجة للمعدل الأقصى من الأوكسجين المستهلك (55-65%) ملم/كغم/د وإن هذه الأرقام تمثل قدرة هوائية عالية ولكن معتدلة ولقد بين Reilly and Thomas (1976) بأن هناك علاقة قوية بين الحد الأقصى من الأوكسجين المستهلك وبين المسافة المقطوعة خلال المباراة وتم إسناد ذلك من خلال الباحث الذي هو الآخر أظهر بأن الحد الأقصى من الأوكسجين المستهلك يرتبط بشكل كبير بعدد الركض السريع المنفذة خلال اللعب ولقد أظهرت تلك النتائج لكلا الدراستين أهمية وفائدة المستوى العالي من اللياقة الهوائية للاعب كرة القدم.

فوائد القدرة الهوائية: كلما كانت صفة القدرة الهوائية عالية لدى لاعب كرة القدم كلما كان أسرع في استعادة الشفاء بعد تنفيذ فعالية انفجارية عالية الشدة فهذا الانفجار القصيرة تكون عن طريق نظام الطاقة الأول والثاني ومن ثم وخلال فترات الراحة فغن هناك حاجة كبيرة لتيار الدم لتعويض الأوكسجين والفوسفات المستخدم والمخزون في العضلات والمساعدة على إزالة أي أملاح حمضية أو أيونات للهدروجين من النواتج العرضية لعملية التقلص العضلي وكلما زادت سرعة انجاز ذلك فان اللاعب يكون قادرا وبسرعة على إعادة وتكرار ركض السرعة عالي الشدة وبالتالي الاستشفاء بين الانفجار عالي الشدة وبناء على كل ذلك يكون نظام الطاقة الهوائي حاسم في تجهيز الفعاليات واطنة وعالية الشدة خلال اللعب كمعنى من معاني إعادة الشفاء أو الراحة بين تلك الحركات الانفجارية.

أي نظام للطاقة يجهز الركض السريع بالوقود؟ كما قلنا سابقا فإن نظام الطاقة الأول والثاني تجهز العضلات بالوقود خلال فترات الشدة العالية ولكن وفي حال تمديد البرنامج التدريبي فنحن بحاجة لمعرفة فيما إذا يجهز النظامين الطاقة خلال الفعاليات الانفجارية عالية الشدة وهل يكون أحدهم أكثر عونا من الآخر؟؟ من المعلوم ان اللاعب وفي الغالب ينفذ الركض السريع لمسافة 10-25 متر بزمن (3-5) ثانية وقد افترضت بعض الباحثون بأن الجهاز الأول يكون أكثر أهمية ولكن وبما أن لعبة كرة القدم تتصف بشدة متقطعة وبمجرد أن الركض السريع يتم لفترة قصيرة فهذا لا يعني بأن نظام الطاقة الثاني لا يتدخل فقد وضحت البحوث بأن نظام الطاقة الثاني (ال-هوائي) يبدأ خلال 3 ثواني ولتحديد هل يكون هذا التدخل معنوي ومعتبر خلال كرة القدم فقد حلل الباحثون لأكثيت الدم (أملاح الحمض اللبني) خلال المباراة وكانت النتائج لهذه الدراسات كانت مختلفة 2 ملي مول لكل لتر حسب (Tumilty and colleagues) وهو رقم صغير يؤشر لكتيت واطى وتدخل قليل ولنظام الطاقة الثاني (ال-هوائي) إلى 12 ملي مول/لتر والذي يظهر رقم

عالي علما بأن أغلب الدراسات وجدت مدى يقدر 2-4 ملي مول/ لتر والذي يقترح تدخل نظام الطاقة الثاني بدرجة ما ولكن هنالك نتائج مختلفة ومعاكسة النتائج أعلاه طبقا للمستويات التي تلعب بها المباراة فقد استخدم البعض لاعبي كرة قدم بمستوى الكليات والبعض استخدم لاعبين محترفين بينما اختبر بعض الباحثون المباراة التدريبية على عكس آخرين اختبروا المباريات الرسمية مما وضع النتائج في دائرة الشك والحيرة أما الباحث السويدي ( Ekblom ) فقد أوضح بأن مستوى المباراة أو المنافسة يكون حاسما في تواجد مستويات أملاح الحمض اللبني فيمتملك لاعب الدرجة الأولى مستويات من أملاح الحمض اللبني تقدر (8-10) ملي مول/ لتر بينما تهبط حتى تصل عند لاعب من الدرجة الرابعة إلى (4) ملي مول/ لتر فقط أما ( Tumilty and colleagues ) فقد صرحوا بأن العون الذي يقدمه نظام الطاقة الثاني (الإ-هوائي) يبقى غير واضح ولكنه يكون معتبر فقد اقترح الباحثون بأن سرعة المباراة قد تكون صاحبة القرار فيما إذا يلعب النظام الثاني دورا حاسما أم لا؟ (سؤال بحثي مهم) وكما اشر الباحثون فيبدو أن الاختلاف الرئيسي بين اللاعبين لا يكمن في المسافة الكلية المقطوعة خلال المباراة بل يرتبط بنسبة المجمع الكلي للمسافة الركض السريع التي تنفذ خلال وقت المباراة وبالقائمة المعتبرة للركض بالحد الأقصى خلال المباراة. إن الخاتمة التي توضع لهذه الدراسات المتعلقة بأملاح الحمض اللبني (lactate) تؤشر بأنه وكلما ارتفع مستوى اللعب فإن العون الذي يقدمه نظام الطاقة الثاني يزداد ومع هذا فنحن بحاجة لبحوث علمية أكثر دقة لتحديد المضبوط (لكم هي سرعة وتكرار المجهود عالي الشدة خلال لعب كرة القدم؟) (سؤال بحثي مهم) من الواضح بأن التركيز يكون على نظام الطاقة الأول (ATP-PC) خلال الفعاليات الانفجارية ذات الشدة القصوى المصحوبة بفترات الراحة الطويلة بينما الشد القصوى من غير صفة الانفجار القصوى المتكرر الحدوث يرتكز على نظام الطاقة الثاني (anaerobic glycolysis) بشكل أكبر وبناء على ذلك فإن مستوى ونوعية اللعب وثقافة الكرة ربما تؤثر المتطلبات الفسيولوجية للعبة وهذا يعني بأن البلد الذي طبق فيه البحث أو الدراسة سيؤثر في صياغة الخاتمة لنظامي الطاقة بنوعي وقد يكون من المستحسن القول طبقا للنتائج التي تم الحصول عليها حتى الآن في المجال البحثي بكرة القدم وبما يتعلق بالفعاليات الانفجارية خلال اللعب وجود مساهمة لجهازي الطاقة الأول والثاني ولكن نظام الطاقة الأول يكون أكثر أهمية وهذا بسبب أن نسبة الشدة العالية لنسبة الشدة الواطنة تكون بين (10:1 و 12:1) بواسطة الوقت وتكون فترات الشدة العالية قصيرة جدا بينما تكون فترات الراحة طويلة نوعا ما ولهذا، يكون نظام الطاقة الأول أكثر فائدة ومالكا لوقت كافي لعادة الشفاء. لقد وضحت البحوث بأن قيم أملاح الحمض اللبني (lactate values) معتدلة الارتفاع ولكن ليس بذلك الارتفاع الذي يؤشر بأن نظام الطاقة الثاني يعمل بشدة عالية جدا بطريقة غير مباشرة وقد تم تثبيت هذا الكلام بواسطة الباحث (Smaros) الذي وضح بأن الدين في الكلايوجين يحدث في الغالب في الألياف العضلية سريعة الانقباض مما يعني بأن الكلايوجين قد تم استخدامه للنظام الهوائي وليس للنظام الإ-هوائي مع ظهور إمكانية بأنه وفي مستوى الكرة المحترفة أو المباريات التي تلعب بسرعة عالية فإن نظام الطاقة الثاني يكون معتبرا كما هو حال نظام الطاقة الأول. توصيتي للباحثين العراقيين بإجراء البحوث المتعلقة بأي نظام طاقة يكون أكثر أهمية في كرة القدم والألعاب الجماعية على لاعبي الأندية العراقية واستخدام اللاعبين العراقيين كعينات داخل ساحات التدريب واللعب الواقعي لقياس وتحليل شدة الفعاليات في اللعب وقياس مستويات أملاح الحمض اللبني للخروج بتعديل على النظام التدريبي في العراق مع تأكيدي على البقاء في الوقت الراهن على تدريب أنظمة

الطاقة الثلاثة (راجع كتابي الموسوم بالتدريب الوظيفي بكرة القدم) مع التركيز على نظام الطاقة الأول فلقد نفذ اليابانيون على سبيل المثال اختبار الحد الأقصى المتقطع (MIE) على لاعبيهم والذي يتألف من الركض بالحد الأقصى من الجهد (20×5 ثانية) مع فترة راحة ايجابية لمدة 30 ثانية وهذا العمل يحاكي فعاليات عالية الشدة في اللعب وقد ربطوا الأداء في ذلك الاختبار مع الاختبارات البدنية الممثلة لأنظمة الطاقة الثلاثة (الحد الأقصى للأوكسجين المستهلك بالنسبة للنظام الثالث) و (القدرة الحمضية لنظام الطاقة الثاني) و (الحد الأقصى للقدرة بالنسبة لنظام الطاقة الأول) وقد وجد بأن مركبات اللياقة البدنية الثلاثة كانت معنوية بالنسبة للأداء من خلال الاختبار وقد اتفق (Peter Apor) مع هذه النتائج في توجيه توصيات بدنية للاعبين كرة القدم حيث أكد بأن اللياقة الهوائية الجيدة تحتاج إلى ربطها بقدرة نظام الطاقة الثاني المعتدلة والمعتدلة و قدرة نظام الطاقة الأول. من المهم جدا للمدربين بعد قراءة هذا التقرير العمل على تخطيط التدريب فالتدريب الفعري يجب أن يحاكي متطلبات اللعب الحقيقي مع نسبة عمل للراحة صحيحة ومسافة ركض مناسبة فإذا ركض اللاعبون (1) كلم بسرعة خلال المباراة مع نسبة عالية إلى واطنة (3-5) ثانية إلى (30-90) ثانية عندها يصبح التمرين متكون من مجموعتين 25×20 م من الركض السريع مع 30 ثانية راحة ودقيقتين بين المجموعات وللتركيز على نظام الطاقة الأول فإن الركض السريع بالحد الأقصى لمسافة قصيرة 20-60 متر مع 1-2 دقيقة راحة تكون الأحسن أما تدريب النظام الثاني فإن الركض السريع الأطول 15-30 ثانية وبفترات راحة (45-90) ثانية تكون مناسبة أما التدريب الهوائي فيتضمن الركض المستمر وتدريب الفار تلك وتدريب التكرار الطويل (6×800) متر مع (1) دقيقة راحة أو كما في تدريب الفترات المكثفة بسرعة معتدلة 30×200م مع فترة راحة 30 ثانية فعلى المدرب التنبيه لتمرين الركض أو ما يعرف بركض المكوك (ذهاب وإياب) حين التخطيط له لكي يصيب نظام الطاقة المعني في التدريب وهنا يجب أن يخطط لسرعة الركض وفترات الراحة والمسافات لكي يصيب التدريب أنظمة الطاقة الذي يعمل المدرب على تطويرها. يتبع ذلك في الكتاب التمارين الثمانية المهمة التي تم تصميمها من قبل الدكتور موفق بناء على نتائج الدراسات أعلاه وهي خاصة بالمؤلف ومطبقة عمليا في ساحات التدريب.