وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية الرياضية

علاقة جهد المباريات بفاعلية إنزيمي (LDH – AST) للاعبي الكرة الطائرة

من قبل
م .د علي مهدي هادي الجمالي

draljamuly@yahoo.com
جمهورية العراق 07711185654 - T
07801206114

٢٠١١م ١٣٢٤هـ

ملخص البحث

تحددت أهمية البحث بالتعرف إلى أهم التغيرات في فعالية أنزيمي AST ، LDH للاعبين جراء جهد المباريات،اما المشكلة فكانت بالانخفاض الواضح بفعالية الأداء والذي تعاني منه معظم الفرق العراقية بالكرة الطائرة ، وهدف البحث الى التعرف على جهد المباريات بالكرة الطائرة وأثره في فعالية أنزيمي (LDH- AST) وأفترض الباحثان وجود فروق معنوية لجهود مباريات الكرة الطائرة الثلاث في فعالية الأنزيمين بين القياسين القبلي والبعدي،وقد اعتمد الباحثان المنهج الوصفي و بالأسلوب المسحي، وتم تحديد مجتمع البحث بفرق الدوري المؤهلة للدرجة الممتازة بالكرة الطائرة(رجال)،وبواقع (٦) فرق،وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية وبعدد (٦) لاعبين يمثلون فريق نادي الدغارة وهم يشكلون نسبة (٨.٣ %) من مجتمع البحث والبالغ عددهم (٧٢) لاعب ،تم تحديد جهد المباريات بالاتي:الجهد الأول: المباريات التي تنتهي(٣- صفر) ويتم أخذ الدم من أفراد العينة،الجهد الثاني: المباريات التي تنتهي(٣-١) ، والجهد الثالث: المباريات التي تنتهي(٣-٢) ، استخدم الباحثان الوسائل الإحصائية (الوسط الحسابي ،الانحراف المعياري ، النسبة المئوية ، معامل الالتواء ،أختبار t للعينات المترابطة ،أختبار F ، أختبار L.S.D ، وأستنتج الباحثان ان هناك زيادة في فعالية أنزيمي AST - LDH بعد جهود المباريات الثلاث (٣ أشواط ، ٤ أشواط ، ٥ أشواط)، وأن جهود المباريات الثالثة (٥ أشواط)هي أكثر جهود المباريات تأثيراً في أرتفاع فعالية أنزيمي AST - LDH مقارنة بجهود المباريات الأخرى (٣ أشواط ، ٤ أشواط) .

١- التعريف بالبحث :-

١-١ مقدمة البحث وأهميته :-

ان التطور العلمي في مجال البحوث العلمية أخذ خطا" في التقدم والرقي الذي اصبح من متطلبات عصرنا الحالي ، وهذا ما نلاحظه اليوم في التطور التكنولوجي في الصناعة والزراعة والطب وغيرها من العلوم والذي فاق التصور البشري ومنها المجال الرياضي الذي اصبح من المجالات التي تلقى عناية كبيرة جداً من قبل دول العالم ،والكرة الطائرة تحتاج الى مستوى من التكيف الوظيفي العالي وهذا يتطلب من اللاعب أن يحقق مستوى عال خلال المباريات، فنتائج المباريات تتطلب واحدة من من ثلاث كجهد لها بالشكل العام اولها جهد المباراة من ثلاثة اشواط وجهد المباراة من اربعة اشواط واخرى من خمسة أشواط بحسب مستوى الفرق المتنافسة وهذا الاختلاف في جهد المباريات يفرض عبئا" بدنيا اضافيا عندما تستمر المباراة الى اكثر من ثلاثة اشواط مما يؤدي الى انخفاض فعالية اللاعبين اثناء المباريات ،وهنالك بعض المتغيرات الوظيفية التي من خلالها يمكن الوقوف على مستوى قابلية اللاعب ومنها التغيرات التي تحدث في الدم وهي التغيرات في فعالية الانزيمات كالتغير في فعالية انزيمي AST، LDH في الدم وتدخل هذه التغيرات ضمن التكيفات الفسيولوجية التي تحصل نتيجة تأثير مباريات الكرة الطائرة ذات الأحمال المختلفة ، ومن خلال ما تقدم جاءت اهمية البحث بالتعرف أهم التغيرات في فعالية أنزيمي AST ، LDH التي تحصل لدى اللاعبين جراء جهد المباريات الثلاث لكي يستفيد منها المدربون وبالتالي الوصول باللاعبين بالكرة الطائرة لأفضل فعالية ممكنة .

١-٢ مشكلة البحث :-

يحتاج جهد المباريات في لعبة الكرة الطائرة تحتاج الى فعالية بدنية عالًية ليتمكن اللاعب من الاستمرار بمستوى ثابت ومستقر نسبيا" اثناء المباريات المختلفة دون حدوث أي خلل أو ضعف في الأداء وكما هو معلوم وطبيعة أداء اللاعبين لاحظ الباحثان أن معظم فرقنا الرياضية بالكرة الطائرة تعاني من صعوبات كبيرة وخاصة عندما تستمر المباريات الى اكثر من ثلاثة اشواط وهذا يؤدي الى تراجع مستواهم البدني ومن ثم التأثير في الفعالية المهارية والخططية ، وهذا ادى الى ظهور مشكلة الأنخفاض الواضح في فعالية الأداء الذي تعاني منه معظم الفرق العراقية بالكرة الطائرة لذا ومن خلال هذه الدراسة سيتم التعرف الى بعض المؤشرات التي يمكن من خلالها الوقوف على حالة اللاعب البدنية التي ستساعد على حل مشكلة البحث والتوصل الى نتائج يمكننا الاستفادة منها في تقييم الفعالية التدريبية .

١-٣ هدف البحث : التعرف على علاقة جهد المباريات بفاعلية أنزيمي(AST وLDH) للاعبي الكرة الطائرة.

١- التعرف على الفروق بين كل جهد من جهود المباريات الثلاث بالكرة الطائرة الأكثر علاقة مع فاعلية أنزيمي(AST وLDH).

١-٤ فرض البحث :

١- وجود فروق معنوية بين علاقة الجهود الثلاثة لمباريات الكرة الطائرة بفاعلية أنزيمي (ASTوLDH) بين القياسين قبل الجهد وبعده .
٢- وجود فروق معنوية في فاعلية أنزيمي(AST وLDH) ما بين الجهود الثلاثة لمباريات الكرة الطائرة .

١-٥ مجالات البحث :

١-٥-١المجال البشري :- لاعبو الضرب الساحق للاندية المشاركة في التصفيات التأهيلية للدوري الممتاز بالكرة الطائرة للرجال للموسم ٢٠١٠- ٢٠١١ م .
١-٥-٢ المجال الزماني :- من ٢٠١١/٣/٢٥ ولغاية ٢٠١١/٤/١٣ .

١-٥-٣ المجال المكاني :- القاعة المغلقة في محافظة كربلاء ومختبر البلاد للتحليلات المرضية في الديوانية .

١- ٦ المصطلحات المستخدمة في البحث :-

١- ٦ -١ أنزيم LDH :

يعد اللاكتيت ديهايدروجينز من الإنزيمات المتماثلة الأصل التي تحتوي على عدد من الوحدات لسلاسل ببتيدية من نوعين او أكثر التي يمكن ان توجد بأكثر من شكل جزيئي واحد ، يوجود انزيم LDH في الانسجة بخمسة اشكال ،وقد تكون هذه الانزيمات الخمسة المتماثلة الاصل من اتحاد نوعين مختلفين من سلاسل متعدد الببتيد ، سلاسل M يعود للعضلات (Muscles) ، وسلاسل H تعود للقلب (Heart) . إذ ان الانزيم السائد في العضلات يحتوي على اربع سلاسل M متطابقة (M4) ، والانزيم السائد في القلب يحتوي على اربع سلاسل H متطابقة (H4) ، وانزيمات اللاكتيت ديهايدروجين في الأنسجة الأخرى تكون هجينة وتتكون من خليط من سلاسل (M) وسلاسل (H) مثل : (MH_3 , M_2H_2 , M_3H) أذ ان الوحدات الفرعية لانزيم LDH (H- form , M- form) تكون غير فعالة عندما تكون وحدها ، الا انها تصبح فعالة عندما تتحد مع وحدات فرعية اخرى من النوع نفسه او من نوع مختلف لتكوين الإنزيم الفعال المحتوي على اربع وحدات فرعية ، تكون جميع احتمالات اتحاد الوحدات الفرعية من النوعين H , M واردة بصورة متساوية ، فينتج عن ذلك خمس متشابهات للانزيم LDH والتي تسمى iso enzyme ، وعلى الرغم من ان من متشابهات الانزيم الخمس

تساعد في التفاعل نفسه فإنها تساعد في التفاعل بخصوصية مختلفة ، تكون خواص (HM_3 , H_3M , H_2 M_2) وسطية بين خواص(H_4 وخواص M_4) ،لا تعرف بالضبط الميكانيكيات الدقيقة لعمل هذه المتشابهات ، لكن العالم كابلان Kplan وجماعته اقترحوا فرضية اطلق عليها الهوائية – اللاهوائية anaerobic–aerobic [١] .

١-٦-٢ أنزيم AST :

ويسمى أنزيم الجلوتاميك اوكسال اسيتيك ترانس أمينيز Glutamic Oxal - Acetic Transaminase : AST ، " ان انتقال المجموعة الامينية Amino Group من حامض اميني Amino- Acid الى حامض كيتوني Keto-Acid يطلق علية اسم ترانس امينيز،نسبةالى قدرتها على نقل مجموعة الامين ومن امثلتها انزيم جلوتاميك اوكسال اسيتيك ترانس امينيز(GlutamicOxalo-Acetic Transaminase)ويختصرالىAST"[٢].

ويوجد أنزيم AST بصورة خاصة في نسيج القلب والكبد ، وان العضلات الهيكلية skeletal muscle والكلية من المصادر الغنية لهذا الأنزيم اما فعالية AST في مصل الدم فإنها قليلة ولكن تأثير الأعضاء وخاصة الغنية منها بهذا الانزيم الذي ينتج عنه تحكم وموت بعض خلايا هذه الأعضاء او يؤدي الى زيادة نفاذية جدار هذه الخلايا مما يؤدي الى تسرب هذه الأنزيمات الى الدورة الدموية ومن ثم زيادة فعالية هذه الأنزيمات في مصل الدم ، وتصل نسبته الطبيعية في الدم منU/ L (٤- ٣٠) [٣] .

١-٦-٣ الخصائص البدنية و الفسيولوجية للاعب الكرة الطائرة[٤]

ويحتاج اللاعب بعد ذلك لتنمية متطورة في عنصر التحمل (الجلد) فرغم طبيعة رياضة الكرة الطائرة في حركتها اللاهوائية في معظمها ٥–١٥ ثواني وراحة من ١٠- ١٥ ثانية والتي تتكرر خلال مباريات وتدريبات الكرة الطائرة مئات المرات ، ويعني ذلك أنطلاق الطاقة الحيوية اللاهوائية للاعب بصورة سريعة ومفاجئة ، مما يدعونا الى زيادة الأهتمام على وجة الخصوص بتنمية عناصر المهارة والسرعة والقوة العضلية.

١- باسم كامل دلالي : اساسيات الكيمياء الحيوية ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠ ، ص١١٢.

2) Robert K . Mura ,& : Harpers Biochemistry , along Medical book , Beirut , Lebanon , 1993 , p . 93.

3) Joan F . Zilva , & : clinical chemistry in Diagnosis and Treatment , U . S . A , Publication , 1988 , p . 125 .

٤- أسامة رياض :الرعاية الطبية للاعبي الكرة الطائرة ، ط١، مركز الكتاب للنشر،٢٠٠٥ ، ص١٥.

٢- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٢-١ منهج البحث :- ان اختيار منهج البحث الذي يتناسب مع مشكلة البحث وكيفية الوصول الى حل المشكلة ، لذا اعتمد الباحث على المنهج الوصفي وبالاسلوب المسحي ، بخطواته العلمية الدقيقة لطبيعة مشكلة البحث واهدافه .

٢-٢ مجتمع وعينة البحث :-

قد تم تحديد مجتمع البحث وهي فرق الدوري المؤهلة للدرجة الممتازة بالكرة الطائرة– رجال– للموسم الرياضي (٢٠١٠-٢٠١١) ، والبالغ عددهم (٦) فرق المشاركة في التصفيات التأهيلية للدوري الممتاز في العراق بالكرة الطائرة التي أقيمت في محافظة كربلاء ، بإشراف الاتحاد المركزي للعبة وبعدها تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية والبالغ عددها (٦) لاعبين يمثلون فريق نادي الدغارة وهم يشكلون نسبة (٨.٣ %) من مجتمع البحث والبالغ عددهم (٧٢) لاعب ، وقد راعى الباحث في اختياره لهذه العينة مشاركتهم الفعلية في كل المباريات في البطولة . وقد تم اجراء التجانس لافراد العينة من حيث (الطول ، الوزن ، العمر ، العمر التدريبي ، أنزيم LDH ، أنزيم AST ، وكما مبين في الجدول (١).

الجدول (١)

يبين تجانس العينة

ت	المتغيرات	س-	±ع	المنوال	معامل الألتواء*	النتيجة
١	الطول / سم	١٨٩.٦	٢.١٦٠	١٨٧	٠.٤٦٣	متجانس
٢	الوزن / كغم	٧٨.٣٣	٢.١٦٢	٧٥	٠.٤٦٣-	متجانس
٣	العمر / سنة	٢٣.١٦٦	١.٧٢٢	٢٣	٠.٦٧٨	متجانس
٤	العمرالتدريبي/ سنة	١١.١٦٦	١.١٦٩	١٠	٠.٦٦٨	متجانس
٥	أنزيم LDH قبل الجهدIU / L	١٧٠.٦٦	٩.٥٢١	١٥٨	٠.٨٨٨-	متجانس
٦	أنزيم AST قبل الجهد IU / L	٣٣.٥٠٠	١.٠٤٨	٣٤	٠.٦٦٨-	متجانس

*** تكون العينة متجانسة اذا كانت قيمة معامل الألتواء بين (+١،-١) .**

وقد تم التأكد من سلامة أفراد العينة من الناحية الصحية وفق أستمارة أعدت لهذا الغرض .

٢-٣ وسائل جمع المعلومات والأجهزة والأدوات المستخدمة .

٢-٣-١ وسائل جمع المعلومات:-

- القياس /استمارات تسجيل واوراق الدوران الرسمية لمباريات الكرة الطائرة .
- الاستبانة/ المقابلات الشخصية ..

٢-٣-٢ الأجهزة والأدوات المستخدمة .

١- جهاز فصل مكونات الدم (Senter fuge) بسرعة (٥٠٠٠ دورة / دقيقة).

٢- جهاز المطياف الضوئي (spctrophometer) الماني الصنع .

٣- جهاز الكتروني(الدستاميتر) لقياس الوزن.

٦- محرار لقياس درجة حرارة القاعة المغلقة والرطوبة أردني الصنع .

٧- كاميرا فيديو عدد(٢) .

٨- حاسوب محمول نوع DELL عدد (١) .

٩- - صندوق تبريد (cool box) .

١٠- باستور بايبيت لغرض سحب بلازما الدم والسيرم من الأنابيب بعد الفصل .

١١- حقن طبية عدد (١٦) سعة (٥ مل).

١٢- أنابيب حفظ الدم عادي عدد (٢٤).

١٣- أنابيب حفظ الدم تحتوي على مادة EDTA مانعة التخثر عدد (١٦).

١٤- قطن طبي و مواد معقمة .

٢- ٤ إجراءات البحث الميدانية :-

٢-٤-١ الدراسة الاستطلاعية : تم اجراء دراسة استطلاعية في ٢٧ /٢٠١١/٣/ وذلك للتعرف على جميع الجوانب التي تحيط بالدراسة ومعرفة الوقت اللازم للدراسة واطلاع الكادر العمل المساعد * للمعرفة للمتطلبات والمستلزمات الاساسية للدراسة.

٢-٤-٢ التجربة الرئيسة للبحث :-

قام الباحث بإجراء التجربة الرئيسة خلال التصفيات التأهيلية لأندية الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة /رجال التي أقيمت في محافظة كربلاء للموسم الرياضي(٢٠١٠-٢٠١١) ، والبالغ عددها (٦) فرق ،وبدأت البطولة يوم الجمعة الموافق ٢٠١١/٤/٥ وانتهت يوم الأربعاء ٢٠١١/٤/١٩.

وقدتم تحديد وأختيار جهد المباريات ضمن البطولة وأختيار كل منافسة التي تنطبق مع أجراءات البحث وكما يأتي :

١- الجهد الأول :- ويشمل المباريات التي تنتهي (٣-صفر) و يتم أخذ الدم من أفراد العينة.

٢- الجهد الثاني : :- ويشمل المباريات التي تنتهي(٣-١) مع تشابه الأجراءات مع ماذكر أنفاً .

٢- الجهد الثالث :- ويشمل المباريات التي تنتهي(٣-٢) مع تشابه الأجراءات مع ماذكر أنفاً .

الجدول(٢)

يبين المباريات التي تم أختيارها

ت	المباراة	الزمن	التاريخ	الرطوبة	الحرارة	النتيجة	المباراةالمختارة
١	**الدغارة– الروضتين**	**٥٦د**	**٢٠١١/٤/٧**	**%٣٩-٣١**	**٢٣-١٩ ْ**	**٣- ٠**	/
٢	**الدغارة-بيرس**	**٦٧د**	**٢٠١١/٤/٦**	**%٢٣-٢١**	**٢٤-٢٠**	**٣-١**	/
٣	**الدغارة-الكوفة**	**٨٨د**	**٢٠١١/٤/٥**	**%٣٤-٣٠**	**٢٢-٢٠**	**٣-٢**	/

٢-٥ الوسائل الاحصائية :-

استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية SPSS الأصدار(١٢) وبالوسائل الاحصائية الأتية :-

-الوسط الحسابي (س-) الانحراف المعياري (±ع) .

-النسبة المئوية . معامل الالتواء .

-أختبار t للعينات المترابطة . أختبار F (تحليل التباين) .

-أختبار L.S.D لأقل فرق معنوي .

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :-

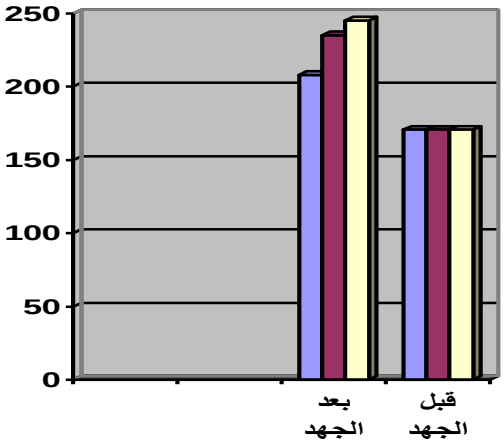
3-١ عرض وتحليل نتائج الفعالية الأنزيمية قبل جهد المباريات الثلاث وبعدها .

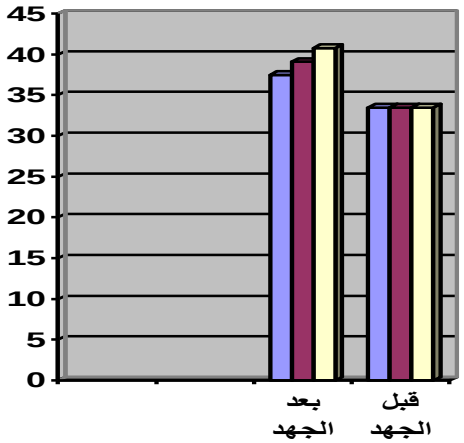
الجدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والأنحرافات المعيارية وقيمة (t) المحسوبة والجدولية للفعالية الأنزيمية قبل وبعد جهد المباريات الثلاث.

المتغيرات	جهد المباريات	قبل الجهد		بعد الجهد		قيمة t المحسوبة	الدلالة
		س-	±ع	س-	±ع		
أنزيم LDH IU / L	**الاولى**	١٧٠.٦٦٦	٩.٥٢١	٢٠٨	٩.١٦٥	٦.٤٩٥	**معنوي**
	الثانية			٢٣٥.١٦٦	١٧.٠٥٧	٩.٠٢١١	**معنوي**
	الثالثة			٢٤٥	٢٠.٦٤٩	٨.٧٩٨	**معنوي**
أنزيم AST IU / L	**الاولى**	٣٣.٥٠٠	١.٠٤٨	٣٧.٥٠٠	١.٠٤٨	٧.٧٤٦	**معنوي**
	الثانية			٣٩.١٦٦	٠.٩٨٣	٧.٩٢٦	**معنوي**
	الثالثة			٤٠.٨٣٣	١.١٦٩	٢٢	**معنوي**

* قيمة (t) الجدولية بدلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية ٥ = ٢.٥٧١





من الجدول (٣) تبين أن هناك فروق معنوية في نتائج فاعليةالمتغيرات الأنزيمية (أنزيم LDH ،أنزيم AST) مابين قبل جهد المباريات الثلاث وبعدها أي أن لجهد المباريات علاقة كبيرة مع متغيرات البحث الأنزيمية وبما أن هدف البحث التعرف على أي من المتغيرات الأنزيمية أكثر تأثراً بأي جهد من جهود المباريات الثلاث سيكتفي البحث بهذا وسيتم التطرق إليها في الجداول اللاحقة .

٣-٢ عرض وتحليل نتائج الفعالية الأنزيمية لجهود المباريات الثلاث .

الجدول (٤)

يبين تحليل التباين وقيمتي (F) المحتسبة والجدولية لفاعالية الأنزيمين لجهود المباريات الثلاث.

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحتسبة
أنزيم LDH IU / L	بين المجموعات	٤٤٠٧.٤٤٤	٢	٢٢٠٣.٧٢٢	٨.٢٥٠
	داخل المجموعات	٤٠٠٦.٨٣٣	١٥	٢٦٧.١٢٢	
أنزيم AST IU / L	بين المجموعات	٣٣.٣٣٣	٢	١٦.٦٦٧	١٤.٥٦٣
	داخل المجموعات	١٧.١٦٧	١٥	١.١٤٤	

*** قيمة(F) الجدولية (٢.١٠) بدلالة (٠.٠٥) وبدرجتي حرية(١٥,٢) .**

يبين الجدول (٤) أن قيم (F) المحتسبة للمتغيرات الأنزيمية(أنزيم LDH ،أنزيم AST) هي أكبر من قيم (F) الجدولية مما يدل على وجود فرق معنوي بين جهود المباريات الثلاث في المتغيرات الأنزيمية. وللتعرف على حقيقة هذه الفروق بين جهود المباريات الثلاث في أفضلية أي منها قام الباحثان باستخدام قانون(L.S.D) اقل فرق معنوي ، كما في الجدول (٥) .

الجدول (٥)

يبين الفروق المعنوية الاقل بالاوساط الحسابية لعلاقة فاعلية الأنزيمين

مع جهود المباريات الثلاث

المتغيرات	المنافسات	الاوساط الحسابية	الفروق	لصالح
أنزيم LDH IU / L	الجهد الاول- جهد الثاني	٢٠٨-٢٣٥.١٦٦	*٢٧.١٦٦	الثانية
	الجهد الاولى- جهد الثالث	٢٠٨-٢٤٥	*٣٧	الثالثة
	الجهد الثالث -الجهد ا الثاني	٢٤٥-٢٣٥.١٦٦	*٩.٨٣٣	الثالثة
أنزيم AST IU / L	جهد ا الاول- جهد الثاني	٣٧.٥-٣٩.١٦٦	*١.٦٦٦	الثانية
	جهد ا الاول- جهد الثالث	٣٧.٥-٤٠.٨٣٣	*٣.٣٣٣	الثالثة
	جهد الثالث- جهد الثاني	٤٠.٨٣٣-٣٩.٨٣٣	*١.٦٦٧	الثالثة

*** معنوي بدلالة (٠.٠٥) .**

من الجدول (٥) تبين ان قيم الفروق في الاوساط الحسابية بين جهود المباريات الثلاث كانت معنوية ولصالح الجهد الثالث للمباريات (خمسة أشواط) بعلاقته متغيرات البحث الأنزيمية.

فبالنسبة لمتغير أنزيم LDH يعزو الباحث سبب الفروق لصالح الجهد الثالث (المباريات من خمسة أشواط) إذ أن طول زمن هذه المباريات وزيادة العمل العضلي عند اللاعبين يعمل على زيادة فاعلية الأنزيم بشكل ملحوظ وهي ناتجة عن عملية تحلل السكر لاهوائياً إذ من المعروف أن أي عملية أكسدة تتم في الجسم لابد أن تكون هناك مجموعة من العوامل التي تساعد في عملية تسريع التفاعلات الكيميائية الخاصة بتلك العملية .

والأنزيمات تعد من أهم التراكيب البروتينية التي تساهم في تسريع التفاعلات الكيميائية بما يضمن سرعة تحرير الطاقة اللازمة، أذ أن الأنزيمات مواد بروتينية ذات طبيعة مساعدة تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية من دون أن تشارك فيه وهي توجد في جميع الخلايا الحية إلى جانب إفرازها من قبل الخلايا في مجرى الدم . فعملية تحلل السكر لاهوائياً تمر بسلسلة من التفاعلات الكيميائية إذ يكون لكل تفاعل إنزيم خاص ومن بين أهم تلك الأنزيمات هو LDH الذي يسمى بالانزيم المؤكسد أو النازع للهيدروجين إذ أن هذا الأنزيم يعمل على تحويل البايروفيك إلى حامض اللبنيك عندما لا تكون هنالك كمية كافية من الأوكسجين إذ أن البايروفيك يدخل السلسلة التنفسية عند العمل الهوائي أما بالجهد العنيف اللاهوائي فانه يتحد بايون الهيدروجين ليتحول إلى حامض اللبنيك بمساعدة أنزيم LDH الذي يسرع ذلك التفاعل[٥] .

١- محمد سليم . عبد الرحيم عشير، علم حياة الإنسان ،جامعة الموصل ، دار الكتب للنشر،١٩٨٢،ص٤٧.

ويشير (ثورب١٩٦٤) أن أنزيم LDH ينتمي إلى مجموعة إزالة الهيدروجين لذلك يسمى بالإنزيم المؤكسد لحامض اللبنيك حيث يحفز هذا الأنزيم التفاعل بالاتجاهين الأمامي والعكسي وكما مبين في المعادلة الآتية :

$$(L)\ \text{Lactic Acid} + NAD^{+} \underset{}{\overset{LDH}{\rightleftharpoons}} \text{Pyruvic Acid} + NADH + H^{+}$$

و يقع هذا التفاعل ضمن الخطوة الأخيرة لتفاعلات حل السكر ويظهر أهمية الإنزيم في التفاعل العكسي فينتج الطاقة بشكل (ATP) بدون الحاجة إلى الأوكسجين ، أما فيما يخص التفاعل الأمامي فانه يزود الخلايا بالبايروفيك الذي تستمر أكسدته في تفاعلات حامض الستريك لإنتاج الطاقة باستخدام الأوكسجين[٦]

يعزو االباحث السبب في ظهور الفروق المعنوية بين المنافسات الثلاث ولصالح المنافسة من خمسة أشواط الى طبيعة جهد المنافسة في لعبة الكرة الطائرة ، إذ يعتمد في بعض حالات اللعب على النظام الهوائي في امداد الجسم بالطاقة ، فيذكر (أسامة رياض:٢٠٠٥) "الى أن الطاقة الحيوية اللازمة لرياضة الكرة الطائرة هي طاقة كيميائية حيوية مختلطة مابين الطاقة اللاهوائية التي يستغرق أنتاجها من ١-٣ دقائق والطاقة الهوائية فيما يزيد عن ذلك وهو مايحدث في لعبة الكرة الطائرة ويتوقف تغلب الطاقة الحيوية الهوائية واللاهوائية على وضع اللاعب في الفريق ،وطبيعة تكتيك اللعب ، وخطة لعب المنافس حيث يؤثر ذلك على أداء اللاعب ومن ثم تغلب علية عمليات حيوية كيميائية معينة هوائية كانت أو لاهوائية "[٧]

ويعزو الباحث السبب في زيادة حامض اللبنيك بعد جهد المباريات من خمسة أشواط أذ أن طول المباريات وزيادة العمل العضلي عند اللاعبين يعمل على زيادة فعالية حامض اللبنيك بشكل ملحوظ هي ناتجة عن عملية تحلل السكر لاهوائياً ، "أذ تزداد العمليات الكيميائية الحيوية اللاهوائية في اللاعبين الذين يعتمد عليهم في أداء الضربات الساحقة على الشبكة مقارنة باللاعب المعد كما يزداد الأعتماد الحيوي على الطاقة الكيميائية اللاهوائية كلما زادت شدة مباريات الكرة الطائرة بالقارنة بالمباريات السهلة والبطيئة أو الصعبة نسبياً"[٨] .

---

2) Thorpe W . V , Bray H . G : Biochemistry for Medical student ' s , 8 th ed , london , churchill LTD , 1964 . p .243,.

٣- أسامة رياض :مصدر سبق ذكرة ،٢٠٠٥ ، ص٣٥.

٤- أسامة رياض :المصدر السابق ، ص٣٥.

٤- الاستنتاجات والتوصيات :-

٤-١ الاستنتاجات :-

بناءً على نتائج البحث التي تم التوصل اليها في حدود عينة البحث أمكن التوصل الى الأستنتاجات التالية :

١- أرتفاع فاعلية كل من أنزيم LDH وأنزيم AST بعد جهود المباريات الثلاث (٣ أشواط ، ٤ أشواط ، ٥ أشواط) مقارنة بفترة الراحة ماقبل جهود المباريات.

٢- جهود المباريات الثالثة (٥ أشواط)هي أكثر جهود المباريات تأثيراً على أرتفاع فاعلية كل من أنزيم LDH وأنزيم AST مقارنة بجهود المباريات الأخرى (٣ أشواط ، ٤ أشواط) .

٤-٢ التوصيات :-

بناءً على الأستنتاجات التي تم التوصل اليها في حدود عينة البحث أمكن يوصي الباحث يمايلي:

١. الأهتمام بالتدريب اللاهوائي مرتفع الشدة لرفع كفائة لاعبي الكرة الطائرة الحيوية اللاهوائية أثناء المباريات .

٢. يجب زيادة الأهتمام بالتدريب الهوائي أذ يحتاج لاعب الكرة الطائرة هذه الخاصية في الأستفادة من فترات الراحة القانونية أثناء المباريات للأستمرار بالعمل العضلي أطول فترة ممكنة فيزداد نشاط عمليات التمثيل الغذائي وأنتاج الطاقة اللازمة للجهد البدني .

٣. مراعاة جهد المباريات في الكرة الطائرة أثناء التدريب لأحداث التكيفات الفسيولوجية المطلوبة للأداء عند اللاعبين .

المصادر

١- أسامة رياض :الرعاية الطبية للاعبي الكرة الطائرة ، ط١، مركز الكتاب للنشر،٢٠٠٥ .

٢- باسم كامل دلالي : اساسيات الكيمياء الحيوية ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٠

٣- محمد سليم . عبد الرحيم عشير، علم حياة الإنسان ،جامعة الموصل ، دار الكتب للنشر،١٩٨٢.

4. Robert K . Mura , : Harpers Biochemistry , along Medical book , Beirut , Lebanon .

Joan F . & Zilva , & : Clinical chemistry in Diagnosis and Treatment , U . S . A , Publication , 1988 .

5. Thorpe W . V , Bray H . G : Biochemistry for Medical students , 8th ed ,London , Church hill LTD , 1964.