DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (2): 956-967

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

Lactic acid and its relationship to heart rate during positive rest periods after exertion of handball players

Lec. Abbas Muhsin Aliwi*

University of Dhi Qar. College of Physical Education and Sports Sciences,Iraq.

*Corresponding author: abbas.muhsin@utq.edu.iq

Received: 03-04-2025 Publication: 28-04-2025

Abstract

The research addressed the existence of a correlation between the pulse and the accumulation of lactic acid during the positive rest period, which is one of the most important objectives of the research. The researcher used the descriptive method because it is appropriate to the nature and problem of the research. The experiment was carried out on a sample of Dhi Qar handball club players, numbering (15) players. The researcher conducted a trial match for the players so that we could measure after the match and know the results for the purpose of starting the main experiment. The researcher used the following statistical methods (arithmetic mean, standard deviation, skewness coefficient, Pearson correlation coefficients program using the statistical package (SPSS), and the researcher used the GLU device) to measure the values of capillary blood lactate and the researcher used the oxymeter device to measure the pulse immediately after the effort, and one of the most important conclusions that the researcher reached is the absence of a correlation between the two variables in the positive resting stages mentioned above.

Keywords: Lactic Acid, Heart Rate, Positive Rest Periods, Handball.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

حامض اللاكتيك وعلاقته بمعدل النبض في فترات الراحة الايجابية بعد الجهد لدى لاعبي كرة اليد

م. عباس محسن عليوي

العراق. جامعة ذي قار. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

abbas.muhsin@utq.edu.iq

تاريخ استلام البحث ٢٠٢٥/٤/٣ تاريخ نشر البحث ٢٠٢٥/٤/٢٨

الملخص

تطرق البحث الى وجود علاقة ارتباط بين النبض وتراكم حامض اللاكتيك خلال فترة الراحة الايجابية وهي من اهم اهداف البحث، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث، وتم تنفيذ التجربة على عينة من لاعبي نادي ذي قار بكرة اليد والبالغ عددهم (١٥) لاعبا، واجرى الباحث مباراة تجريبية للاعبين ليتسنى لنا القياس بعد المباراة ومعرفة النتائج لغرض الشروع بالتجربة الرئيسية، واستخدم الباحث الوسائل الإحصائية التالية(الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، برنامج بيرسون لمعاملات الارتباط باستخدام الحزمة الاحصائية (SPSS)، واستخدم الباحث جهاز GLU) لقياس قيم لاكتات الدم الشعيري واستخدم الباحث جهاز الاوكسي ميتر لقياس النبض بعد الجهد مباشرة، ومن اهم الاستنتاجات التي توصل لها الباحث عدم وجود علاقة ارتباط بين المتغيرين في مراحل الراحة الإيجابية المذكورة اعلاه .

الكلمات المفتاحية: حامض اللاكتيك، معدل النبض، فترات الراحة الايجابية، كرة اليد

١ –المقدمة:

يسعى المختصون في مجال علم فسيولوجيا التدريب الرياضي ولا يدخروا جهدا من اجل معرفة الاثار الناتجة من الجهد البدني المرتبط بعمليات التغير الحاصل في اداء اجهزة الجسم الحيوية والتي يطلق عليها مصطلح التكيف الوظيفي (Funetional Adaptation) وايجاد التفسيرات العلمية المناسبة له من وجه نظر علم الفسلجة الرياضية والعلوم الاخرى المرتبطة بعمل اجهزة الجسم ومن ثم ايجاد تفسيرات علمية وحقيقية للعملية التدريبية، وانطلاقا من هذه المقدمة فان لعبة كرة اليد هي احدى الالعاب الرياضية والتي نالت الاهتمام والسعي من قبل الكوادر التدريبية، وهذا ما دفع الأندية الرياضية للاهتمام بشكل أكبر بتنمية عناصر اللياقة البدنية المختلفة العامة والخاصة وخصوصا العناصر ذات العلاقة المباشرة باللعبة ومنافساتها لإعداد لاعبيهم للمستويات العليا ونظرا لحاجة لاعبي كرة اليد الى الكفاءة البدنية العالية والمناسبة وخصوصا اللاهوائية نظرا لطبيعة اداء مهاراتها السريعة وتكرارها ومن خلال تميز هذه اللعبة في اداء المهارات والحركات والانطلاقات السريعة برز الاهتمام بالنواحي الوظيفية والفسيولوجية والبايوكيميائية الناجمة عن هذه الفعالية في محاولة لتحسينها وتطورها أو التقليل من تأثيرها على اللاعب.

ويعتبر المعنيون من مدربين ومتخصصين ان حامض اللاكتيك ونبض القلب من المؤشرات الحيوية المهمة لمعرفة حالة التعب التي قد تصيب اللاعبين نتيجة جهد المباراة المستمر ، وتناولت بعض الدراسات تأثير جهد المباراة على نسبة تراكم حامض اللاكتيك دون دراسة العلاقة بمتغيرات فسلجيه اخرى مرتبطة بنوع الفعالية ، لذا وجد الباحث أن من المهم القيام باستكشاف وتوضيح العلاقة بين حامض اللاكتيك المتراكم والنبض القلبي بعد الجهد البدني واثناء فترات الراحة ، إذ يعطي مؤشرا لمدى العلاقة بين مستوى حامض اللاكتيك والنبض بعد المباراة وهل يتناسب هذان المتغيران طرديا كمؤشرات لتقييم حالة اللاعبين ليستطيع المدرب من خلال ذلك وضع المنهج التدريبي المناسب لذلك.

من خلال ملاحظة واطلاع الباحث على بعض البطولات والمباريات التي تقام ضمن الدوري العراقي لاحظ الباحث بوجود بعض المدربين ليس لديهم المعرفة الكاملة لبعض التأثيرات الفسيولوجيا والبايوكيمائية المرتبطة بالجهد البدني المبذول للاعبي كرة اليد اثناء المباراة الذي ينعكس سلبا على اداء اللاعب اثناء المباراة والقدرة على اكمال المباراة بمستوى عالي ونشاط جيد يمكنه من اكمال وقت اللعب وهو بوضع جيد وهو الهدف المراد تحقيقه من خلال وضع المناهج والبرامج التدريبية المناسبة ومن هنا فان دراسة هذه التغيرات الفسيولوجيا والكيمائية للرياضي مؤشر على مستوى اللاعب ، وان معرفة نسبة تراكم حامض اللاكتيك وعلاقته بالنبض القلبي بعد اداء الجهد البدني كمؤشر للتعرف على الجهد البدني وهل يمكن الاعتماد على احد هذين المتغيرين كدلالة للآخر لتشخيص حالة الرياضي.

ويهدف البحث الى:

١-معرفة مستوى حامض اللاكتيك في الراحة وبعد المباراة في فترة الراحة الايجابية.

٢-وجود ارتباط بين مستوى حامض اللاكتيك ومعدل النبض القلبي بعد الجهد البدني.

٢-اجراءات البحث:

٢-١ منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

٢-٢ مجتمع وعينة البحث.

شمل مجتمع البحث لاعبي نادي ذي قار الرياضي بكرة اليد للموسم (٢٠٢٤-٢٠٢٥) والبالغ عددهم (١٥) لاعبا، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي شملت (١١) لاعبا بعد استبعاد حراس المرمى والبالغ عددهم (٤) حراس، وتم اجراء عملية التجانس لدى افراد عينة البحث في المتغيرات قيد الدراسة والتي تمثلت بـ (العمر البايلوجي، العمر التدريبي، الطول، الكتلة) هو مبين في الجدول (١)

جدول (١) يبين تجانس عينة البحث

المتغيرات / المعالم الاحصائية	الطول	الكتلة	العمر	العمر التدريبي
الوسط الحسابي	168	65.45	23.55	12.45
الانحراف المعياري	6.00	4.50	2.58	2.02
معامل الالتواء	0.1-	0.12 -	0.15-	0.05-

٢-٣ الأجهزة المستخدمة:

- جهاز قياس الوزن والطول نوع (Detecto).
- جهاز قياس لاكتات الدم نوع (multi - functtional monitoring system (GLU)) .
- ساعة توقيت الكترونية.
- ماء مقطر ومطهر ولاصق طبي.
- جهاز اوكسي ميتر (تركي المنشاء).

٢-٤ وسائل جمع البيانات:

استخدم الباحث القياسات والاختبارات كوسائل لجمع البيانات كما يأتي:

٢-٤-١ القياسات:

٢-٤-١ قياس الطول والوزن:

يتم قياس افراد عينة البحث باستخدام جهاز قياس الطول والوزن نوع (Detecto)، حيث يقف اللاعب على الجهاز ويكون فقط مرتدي السروال الرياضي، كما يقوم المشرف على عملية القياس بأنزال لوحة معدنية صغيرة على راس اللاعب من القائم المعدني والرقم الذي يقف عنده المؤشر يمثل طول اللاعب بالسنتيمتر لأقرب (٠,٥) سم، ولقياس الوزن تتم القراءة بعد ان يثبت العداد الالكتروني على رقم يمثل وزن اللاعب بالكغم لأقرب (٠,٢) كغ.

٢-٤-٢قياس مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم:

يتم قياس مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم بواسطة جهاز (GLU) اذ يستخدم اشرطة فيها كاشف كيمياوي يرسل اشارة كهربائية نتيجة لتفاعل عينة الدم معه هذه الاشارة تختلف باختلاف تركيز حامض اللاكتيك في عينة الدم المفحوصة.

خطوات اجراء القياس كما يأتي:

- يهيأ جهاز(GLU) من خلال ادخال رمز المعايرة الخاص بالأشرطة المثبت على علبة الاشرطة.
- قبل القياس نقوم بإدخال شريط قياس جديد في الفتحة الموجودة في اعلى الجهاز.
- عند ادخال شريط القياس يعمل الجهاز وسوف يظهر رمز المعايرة (وفي هذه الحالة يجب التأكد من رمز الشريط مع رمز الظاهر على شاشة الجهاز)
- يبدأ الجهاز بالوميض رمز على شكل قطرة دم للإشارة على انه جاهز لتلقي قطرة الدم.
- ينظف الاصبع الذي سوف نأخذ عينة الدم منه بالماء المقطر.
- ثم يجفف الاصبع بواسطة القطن الطبي.
- ولكي نحصل على قطرة الدم يمكن استخدام جهاز الوخز الملحق مع الجهاز، ويجب مراعاة ابرة جديدة في كل قياس وذلك بإدخال الابرة في مقدمة الجهاز ثم نقوم بنزع الغطاء من على راس الابرة.
- يوضع جهاز الوخز على طرف الاصبع التي قمنا بتعقيمها سابقا، وبكبس الزر بالجانب سوف تخترق الابرة نسيج الجلد للأصبع وعندها سوف تظهر قطرة دم نقوم بمسحها والقطرة الثانية هي التي ستأخذ لتجنب اخذ عينة دم غير نظيفة تماما.

– عند ظهور قطرة دم كافية لأجراء عملية القياس ندخل نهاية شريط القياس المثبت في الجهاز في قطرة الدم الى ان يمتلئ الحيز المخصص لعينة الدم مع تجنب ملامسة نهاية الشريط للجلد (تستغرق هذه العملية حوالي 3 ثواني)

– بواسطة الخاصية الشعرية سوف يمتلئ شريط القياس بكمية محدودة من الدم عندها يصدر الجهاز صوت للتنبيه ان تم اخذ العينة بنجاح.

– يظهر على شاشة الجهاز أحرف (حامض اللاكتيك C) وفي الاسفل خط يأخذ بالامتداد ليشير الى الوقت المتبقي على اظهار النتيجة.

– بعد (١٥) ثانية تظهر نتيجة الفحص على شاشة الجهاز مع اصدار صوت للتنبيه.

– نقوم بتسجيل القراءة في استمارة التسجيل التي اعدت لهذا الغرض والقراءة بوحدة الملي مول لكل لتر.

٢–٤–٣ قياس معدل ضربات القلب (Heart Rate):

تم قياس معدل ضربات القلب بواسطة جهاز (Oximeter) حيث يقوم اللاعب بوضع أحد اصابعه داخل الجهاز فيظهر معدل النبض على شاشة الجهاز، وقد تم التأكد من دقة القياس باستخدام السماعة الطبية على الصدر منطقة القلب، وساعة توقيت لغرض المعايرة اذ تم حساب عدد النبضات في (١٥) ثانية بعد ضرب العدد (X4) للحصول على معدل ضربات القلب في الدقيقة.

٢–٥ التجربة الاستطلاعية:

قام الباحث بأجراء التجربة استطلاعية في القاعة الرياضية في الناصرية (قاعة حيدر كامل برهان) وطبقا للأهداف الموضوعة لها وهي للتأكد من سلامة عمل الاجهزة وجاهزيتها واطلاع فريق العمل المساعد على كيفية سير عمل اجراءات التجربة، وحساب الوقت الذي سيستغرقه اللاعب في اداء الاختبار بصورة كاملة فضلا عن اطلاع عينة البحث على طبيعة اداء الاختبار.

٢–٦ التجربة الرئيسية:

بعد الانتهاء من اجراء التجربة الاستطلاعية قام الباحث بإجراءات التجربة الرئيسة والذي يكمن في القياس بعد جهد المباراة ارتى الباحث وحرصا على تحقيق اهداف البحث بذل اللاعب اقصى جهد لديه في المباراة لأننا نحتاج القياس للاعب وهو قد استمر في المشاركة في المباراة بدون ترك الملعب فقام الباحث إقامة مباراة تنشيطية للاعبي نادي ذي قار بكرة اليد في القاعة الرياضية الساعة الرابعة مساء ، وكانت الاجراءات كالاتي حيث يقوم الباحث في البداية بقياس المتغيرات الوظيفية في فترة الراحة قياس حامض اللاكتبك وقياس النبض القلبي، اما اختبارات المباراة اجريت القياسات للاعبين بعد المباراة وكان القياس بعد انتهاء المباراة مباشرتا اي بعد الجهد

البدني لجميع المتغيرات الوظيفة متطلبات الدراسة ، ولغرض ضبط التجربة الرئيسية قام الباحث بمراعاة الامور التالية:

١-تمت الاختبارات في نفس الظروف من حيث الوقت والمكان والاجهزة المستخدمة للقياسات الوظيفية قيد الدراسة.

٢-حرص الباحث على ان يكون فريق العمل المساعد نفسه لجميع القياسات والاختبارات قيد الدراسة.

٣-قياس وقت الراحة (قبل الجهد) والقياس بعد الجهد مباشرة (بعد الانتهاء من المباراة).

٢-٧الوسائل الإحصائية المستخدمة: قام الباحث باستخدام الوسائل الإحصائية التالية وباستخدام الحزمة الإحصائية spss

- الوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الالتواء.

٣-١عرض النتائج ومناقشتها:

جدول (٢) يبين الفروق المعنوية في قيم حامض اللاكتيك ما بين قبل الجهد وفترة الراحة الايجابية

المتغير	الراحة	متوسط الفروق	معنوية الفروق
حامض اللاكتيك	RE	0.355	0.001*
	RE	0.560	0.001*
	RE	0.580	0.001*
	RE	0.399	0.001*

جدول (٣) يبين نتائج اختبار بيرسون لمعاملات الارتباط لقياس حامض اللاكتيك ونبض القلب في الراحة الايجابية بعد المباراة

المتغيرات	س̄	± ع	معامل الإرتباط	الدلالة	المعنوية
قياس النبض	63.364	2.248	٠,١٤٤	٠,٦٧٤	غير معنوي
حامض اللاكتيك	13.185	1.522			
قياس النبض	142.00	7.92	٠,٠٨٢	٠,٨١٠	غير معنوي
حامض اللاكتيك	92.87	9.68			
قياس النبض	131.82	6.24	٠,٢٨٥-	٠,٣٩٦	غير معنوي
حامض اللاكتيك	135.87	16.30			
قياس النبض	115.55	7.74	٠,٤٠٧-	٠,٢١٤	غير معنوي
حامض اللاكتيك	133.33	16.87			
قياس النبض	91.55	5.18	٠,٤٥٢	٠,١٦٣	غير معنوي
حامض اللاكتيك	96.40	10.96			

من خلال نتائج العرض للجدولين (٢، ٣) بين وجود فروق في نتائج القياسات ويعزو الباحث سبب ارتفاع حامض اللاكتيك بعد الجهد مباشرة عن قيمته القبلية الى شدة العمليات الأيضية اللاهوائية التي يطلبها الاداء البدني والتي تؤدي الى استخدام الكلايكوجين بطريقة لا هوائية لإنتاج الطاقة العالية والسريعة وان التمارين المستخدمة كانت ضمن الشدة القصوى.

حيث يذكر الكعبي "من وجهة نظر علم التدريب الرياضي فإن حامض اللاكتيك يتجمع في عضلات ودم العداء عندما ينفذ العداء التدريب بالشدة القصوى أو أقل من القصوى أي من

(٨٥ – ١٠٠%) من الشدة القصوى للمسافة التدريبية وتكون مدة تنفيذ هذه المسافة أكثر من حوالي ١٠ ثواني وأقل من ثلاث دقائق. وهذا يعني أن كل تدريب بهذه المواصفات يتجمع حامض اللاكتيك في عضلات ودم العداء ومثل هكذا تدريب يُسمى التدريب اللاأوكسجيني بنظام حامض اللاكتيك. أي أن التدريب يتم تنفيذه بعدم كفاية الأوكسجين في أجهزة وأعضاء جسم العداء لإنتاج الطاقة ".

كما يذكر McArdle,eta " يجب أن تتم إعادة بناء الفوسفات عالي الطاقة بمعدل سريع لمواصلة التمارين المكثفة وقصيرة المدة ، وتأتي الطاقة إلى فسفوريلات ADP خلال هذا التمرين بشكل رئيسي من تحلل الجليكوجين في العضلات المخزنة عن طريق تحلل السكر اللاهوائي (السريع) مع تكوين حامض اللاكتيك " .

أما بخصوص ازالة حامض اللاكتيك ومما يتبين من الجدول (٢) استمرار وجود الفروق المعنوية بين قيم الراحة الايجابية ويعزو الباحث سبب ذلك الى الحاجة الى مدة طويلة نسبيا من الراحة قد تصل الى ساعتين براحة سلبية بعد جهد لاهوائي اقصى ولحد التعب ليتمكن الجسم من العودة بمستوى حامض اللاكتيك الى مستوى تركيزه في الراحة.

اذ يذكر Howald"أن تركيز حامض اللاكتيك في الدم الوريدي يزداد من حوالي 1Mm عند الراحة إلى حوالي 21Mm بعد تمرين اقصى وعندما يستريح الأشخاص في فترة الراحة الايجابية يبقي تركيز حامض اللاكتيك في الدم عند نفس المستوى تقريبًا لبضع دقائق، ولكن بعد ذلك الحين لوحظ انخفاض مستمر"

وان عدم العودة الى مستوى الراحة الايجابية يعود الى طول مدة الجزء اللاكتيكي من الراحة الايجابية والذي يحدث بسبب الدين الأوكسيجين الكبير بسبب شدة الجهد اللاهوائي الأقصى المبذول حتى التعب والذي يتطلب وقتا قد يصل الى ساعتين ليعود الى مستوى قبل الراحة لإزالة جميع حامض اللاكتيك المتراكم.

ويذكر William " أن الأيض الهوائي المرتفع في الراحة الايجابية يعيد الجسم إلى حالته ما قبل التمرين في التمارين قصيرة المدى الخفيفة ، يستهلك الأكسجين بشكل عام من اجل استرجاع الفوسفات عالي الطاقة المستنفد عن خلال التمرين ، وعادة ما تتم الاستعادة بسرعة في غضون عدة دقائق،، ولكن يبقى استهلاك الأوكسجين المرتفع مرتفعًا لفترة أكثر من 60 دقيقة" .

ويظهر الجدول (٣) اعلاه انه ليس هناك ارتباط معنوي بين كل من قياس النبض وحامض اللاكتيك في بعض مراحل الراحة الايجابية ولكنه أظهر ارتباطا ضعيفا لم يرقى الى مستوى المعنوية في فترة الراحة الايجابية. ورغم أن معظم الدراسات تشير الى العلاقة الطردية بين مستوى حامض اللاكتيك وقياس النبض ولكن يحدث ذلك خلال اداء النشاط الرياضي وليس

الراحة الايجابية، ورغم هذا الاعتقاد بوجود ترابط بينهما الا ان الباحث يعتقد بان هذا الترابط معقد بعض الشيء ويحتاج الى دراسات معمقة اذ ان النبض القلبي يرتفع ويزداد ارتفاعه مع شدة الجهد البدني وقد يكون هذا بفعل متغيرات عصبية وهرمونية وبايوكيميائية وتنفسية مختلفة لا بل وحتى نفسية وهذه حقائق معروفة كما أن حتى الجهد البدني الخفيف الهوائي الذي لا يحدث فيه تراكم للاكتات ولكن يسبب ارتفاع مستوى النبض القلبي ، ورغم ذلك لا يوجد قطع في طردية العلاقة بين حامض اللاكتيك وقياس النبض مستندا على حقائق علمية قد تكون العلاقة ضعيفة بالنظر لكثرة المتغيرات المؤثرة في نبض القلب سواء في الراحة أو بعد الجهد وما يدل على ذلك أن نبض القلب ينخفض بمستوى حاد جدا خلال الدقائق الاولى من الراحة الايجابية في حين يظهر التراكم عالي لحامض اللاكتيك وهذا لا يدل على طردية العلاقة بينهما بل ربما تكون عكسية وهي نتيجة منطقية لضعف الارتباط بينهما اذ قد لا يكون حامض اللاكتيك محفزا للنبض القلبي وربما تكون العوامل العصبية والهرمونية العامل الأكثر تأثيرا في نبض القلب كالأعصاب السمبثاوية والمغازل العصبية في المفاصل واوتار العضلات .

كما ذكرت سميعة خليل " تنظيم ضربات القلب الجهاز العصبي الذاتي (الودي ونظير الودي) تزداد ضربات القلب عند تحفيز الاعصاب الودية ، فيما تقوم الاعصاب النظير ودية بخفض ضربات القلب ، وعلى الرغم من ان هذه الالية هي الاساس الا انه توجد عوامل اخرى ذات علاقة بذلك مثل هرمون الابنفرين الذي يعمل على تسريع ضربات القلب وهناك عوامل كيمائية تسبب زيادة سرعة القلب عند الجهد الرياضي مثل افراز الابنفرين من الغدة الكظرية الذي يزيد من سرعة تقلص عضلة القلب وشدة تقلصه وكذلك النور ابنفرين الذي يفرز من نهايات العصب السمبثاوي وله نفس تأثير هرمون الابنفرين على القلب ، وكذلك زيادة ثاني اوكسيد الكاربون في الدم ونقص الاوكسجين وزيادة حامض اللاكتيك في الدم جميع هذه العوامل تسبب تقلصات الجهاز العضلي مما يرفع كمية الدم العائد الى القلب وارتفاع درجة حرارة الجسم حوالي (١–٣) درجة مئوية، ان زيادة العائد الدموي الى القلب يتطلب زيادة في سرعة القلب حتى لا يبقى الدم في الاوردة، وكذلك ارتفاع درجة الحرارة تزيد سرعة القلب ، كل هذه العوامل تزيد من سرعة القلب مما يحفظ نسبة عالية لضغط الدم في الاوعية الدموي.

ولهذه الأسباب أظهرت نتائج بحثنا هذا وجود ارتباط ضعيف بينهما الذي قد يعود الى الجزء غير اللاكتيكي من الراحة الايجابية الذي يبقى الدوران الدموي والنبض القلبي مرتفعا لتعويض الدين الأوكسيجيني O_2dept وليس بسبب تراكم حامض اللاكتيك وأن الارتباط الضعيف الذي ظهر بينهما هو بسبب الارتفاع الرقمي لكلا المتغيرين ولكن قد لا يكون ارتباط منطقيا ، خصوصا وأن حامض اللاكتيك لا يرتشح الى الدم وانما يتحول الى املاح الحامض وهي حامض اللاكتيك فقد لا يكون الملح سببا في التأثير في زيادة النبض القلبي مقارنة بالحامض نفسه .

ويذكر TUDOR HALE " أن حمض اللاكتيك المنتج في الخلية العضلية ينتشر بسرعة الى الدم، حيث يتفكك إلى ملح، على سبيل المثال يتفكك الى لاكتات الصوديوم وأيونات الهيدروجين". والنتائج تبين وجود علاقة سلبية بين قياس النبض وحامض اللاكتيك وهذه نتيجة منطقية وتعني كلما كان النبض مرتفعا انخفض حامض اللاكتيك اي كلما زاد الناتج القلبي والدوران الدموي انخفض مستوى الحامض بفعل طرق ازالته وتصريفه عبر الكبد والعضلات والقلب.

٤– الاستنتاجات والتوصيات:

٤–١ الاستنتاجات:

١–هناك فرق ملحوظ بين قيم حامض اللاكتيك في فترة الراحة الايجابية.

٢–لم يلاحظ وجود علاقة ارتباط بين النبض القلبي وحامض اللاكتيك في فترة الراحة الايجابية.

٣–كان أعلى تراكم في مستوى حامض اللاكتيك في الدم في بداية الراحة الايجابية وبدأ انخفاضه بعد فترة من مدة الراحة الايجابية.

٤–٢ التوصيات:

١–ضرورة إعطاء الراحة الكافية بين فترات الانشطة الرياضية سواء كانت اشواط مباراة او تمارين بدنية والتي يتراكم فيها حامض اللاكتيك لإزالة أكبر قدر من تراكمها ليعيد قدرته على الواجب البدني الآخر.

٢–عدم الاعتماد على مستوى النبض بعد الجهد في تقدير ارتفاع مستوى حامض اللاكتيك في الدم أو العكس لعدم وجود ارتباط بينهما.

٣– اجراء هذا البحث على عينات مشابهة في فعاليات رياضية مختلفة.

٤– من الممكن اعتماد المدربين لهذه النتائج في اجراء دراسات مشابهة ومن مستويات عمرية أخرى.

المصادر

– عبد الرحمن عبد الحميد زاهر: موسوعة فسيولوجيا الرياضة، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠١١ .

– فلاح حسن عبد الله: تأثير جهدي المباراة في بعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبي كرة السلة، ٢٠١٠.

– جبار رحيمة الكعبي: مصدر انتر نيت

(http://www.husseinmardan.com/DrJabbar-05.htm): مقالة، ٢٠١٠ .

– اثير عبد الله حسين اللامي: أثر حمل المباراة على تركيز حامض اللاكتيك في الدم لكرة اليد، مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية، المجلد ٣، الاصدار ٣ ،٢٠١١.

– محمد امين، سمعية خليل: مبادئ الفسيولوجيا والرياضة الكتاب للنشر، القاهرة ،٢٠٠٨.

- Howald. H. & Poortmans, Jacques R.(1973): Metabolic Adaptation to Prolonged Physical Exercise Proceedings of the Second International Symposium on Biochemistry of Exercise Magglinge

-Tudor Hale .(2003) :Exercise Physiology AThematic Approac. JohnWiley & Sons Ltd. The Atrium Southern Gate Chichester , West Sussex PO19 8SQ, Eng nd.

-McArdle. William D. Katch. Frank I. Katch Victor L. (2010):Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance,7th ed. Lippincott Williams & Wilkins, usa.