

دراسة مقارنة للكشف عن تركيز حامض اللاكتيك بعد فترات جهد مختلفة للرياضيين

م.م علي خومان علوان

ملخص البحث

علم الفسلجة الرياضية واحداً من العلوم المهمة في مجال التربية الرياضية والذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى لاسيما علم التدريب الرياضي والذي يهدف الى تحسين وتطوير الأنجاز الرياضي من خلال أحداث مجموعة من التغيرات الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم الحيوية والذي يعكس التطور في المستوى . ولعبة كرة السلة واحدة من الألعاب الرياضية اللاهوائية والتي يكون فيها نظام الطاقة المسيطر هو نظام حامض اللبنيك . لذا أصبح من الضروري على العاملين في حقل التدريب الرياضي الأخذ بنظر الاعتبار ما يخلفه هذا النظام من تراكم نسب عالية من هذا الحامض داخل العضلات والدم وهذا بدوره يؤدي الى التعب العضلي عند زيادته . لذلك فأن تقويم المناهج التدريبية بالنسبة للفعاليات اللاهوائية اللاكتيكية بات واحداً من الأمور المهمة للمدربين وتعد الاختبارات والقياسات الفسيولوجية هي الدليل الواضح لمعرفة مستوى التكيف للأجهزة الحيوية من خلال استجابة الأجهزة الى الحمل البدني ومستوى تركيز حامض اللبنيك والذي يعد من المؤشرات المهمة الى جانب النبض والضغط عن الحالة التدريبية لتعكس هذه المؤشرات مستوى التكيف الذي أحدثته المناهج التدريبية التي خضع لها اللاعبين والتي تمكن المدربين من اكتشاف مدى تحقق الأهداف المرجوة من المنهج التدريبي .

ولما كانت عملية انتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم تتطلب فترة زمنية حتى يمكن الحصول على النسب الدقيقة من العينات التي يتم سحبها من المختبرين بعد أداء الاختبارات . أذن ينبغي معرفة أي فترة أفضل لتصريف الحامض من العضلات الى الدم لاسيما أن أغلب العاملين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي مختلفين في تحديد الفترة الملائمة لسحب عينات الدم من اللاعبين للحصول على نسب دقيقة لتركيز حامض اللبنيك بعد الجهد البدني ومن هنا تبرز أهمية البحث في كونه محاولة لمعرفة أي فترة زمنية خلال الاستشفاء يكون فيها حامض اللبنيك في أعلى تركيز له كذلك معدل النبض وضغط الدم خلال تلك الفترات للحصول على نتائج دقيقة .

١-١ المقدمة وأهمية البحث

يعد علم الفسلجة الرياضية واحداً من العلوم المهمة في مجال التربية الرياضية والذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلوم الأخرى لاسيما علم التدريب الرياضي والذي يهدف الى تحسين وتطوير الأنجاز الرياضي من خلال أحداث مجموعة من التغيرات الوظيفية لأجهزة وأعضاء الجسم الحيوية والذي يعكس التطور في

المستوى . ولعبة كرة السلة واحدة من الألعاب الرياضية اللاهوائية والتي يكون فيها نظام الطاقة المسيطر هو نظام حامض اللبنيك . لذا أصبح من الضروري على العاملين في حقل التدريب الرياضي الأخذ بنظر الاعتبار ما يخلفه هذا النظام من تراكم نسب عالية من هذا الحامض داخل العضلات والدم وهذا بدوره يؤدي الى التعب العضلي عند زيادته . لذلك فأن تقويم المناهج التدريبية بالنسبة للفعاليات اللاهوائية اللاكتيكية بات واحداً من الأمور المهمة للمدربين وتعد الاختبارات والقياسات الفسيولوجية هي الدليل الواضح لمعرفة مستوى التكيف للأجهزة الحيوية من خلال استجابة الأجهزة الى الحمل البدني ومستوى تركيز حامض اللبنيك والذي يعد من المؤشرات المهمة الى جانب النبض والضغط عن الحالة التدريبية لتعكس هذه المؤشرات مستوى التكيف الذي أحدثته المناهج التدريبية التي خضع لها اللاعبين والتي تمكن المدربين من اكتشاف مدى تحقق الأهداف المرجوة من المنهج التدريبي .

ولما كانت عملية أنتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم تتطلب فترة زمنية حتى يمكن الحصول على النسب الدقيقة من العينات التي يتم سحبها من المختبرين بعد أداء الاختبارات . أذن ينبغي معرفة أي فترة أفضل لتصريف الحامض من العضلات الى الدم لاسيما أن أغلب العاملين في مجال فسيولوجيا التدريب الرياضي مختلفين في تحديد الفترة الملائمة لسحب عينات الدم من اللاعبين للحصول على نسب دقيقة لتركيز حامض اللبنيك بعد الجهد البدني ومن هنا تبرز أهمية البحث في كونه محاولة لمعرفة أي فترة زمنية خلال الأستشفاء يكون فيها حامض اللبنيك في أعلى تركيز له كذلك معدل النبض وضغط الدم خلال تلك الفترات للحصول على نتائج دقيقة .

١-٢ مشكلة البحث :

تعد عملية الفحص الفسيولوجي المستمر ضرورة مهمة لعملية الوقوف على المستوى التدريبي الذي وصل إليه الفرد الرياضي وكذلك تعد عملية تقويم للمناهج التدريبية وسير التدريبات لذلك لابد على المدرب وكذلك العاملين في مجال الطب الرياضي إلاخذ بنظر الاعتبار مواكبة كل ما هو جديد في هذا المجال ومن بين أهم الفحوصات الكيميائية التي تعطي وصفا دقيقا عن شدة التدريب ومدى تحسن وتطور إمكانية العضلة الكيميائية في إنتاج الطاقة هو حامض اللاكتيك الذي ترتبط معه العديد من المتغيرات الوظيفية التي تساهم في إتمام العمل العضلي بشكل جيد منها (الإشارة العصبية ، تبادل العناصر الغذائية ، النشاط الإنزيمي الخ) لذلك فان عملية الكشف عن هذا المتغير أمرا بالغ الأهمية سيما وان جميع الفحوصات المختبرية تعتمد على سحب عينة دم وريدي بعد مرور (٥ د أو ٧ د أو ١٠) إلا أن اغلب الآراء تتفق مع فترة الـ ٥ دقائق ، إلا إن هنالك أمرا لابد أخذه بنظر الاعتبار وهو التفاوت في زمن الجهد البدني اذ ان فترات العمل اللاهوائي القصيرة تختلف عن فترة العمل اللاهوائي

الطويلة من حيث مستوى التراكم لحامض اللاكتيك وبالتالي فإن مشكلة البحث تكمن في الإجابة عن السؤال الآتي :

(هل إن اختلاف فترات الجهد البدني تنعكس على الفترة الزمنية لانتقال حامض اللاكتيك من العضلة إلى الدم الوريدي وبالتالي تؤثر على دقة النتائج المستحصلة من اللاعبين)

٣-١ أهداف البحث

١. التعرف على أفضل فترة لانتقال حامض اللبنيك من العضلات إلى الدم للرياضيين وغير الرياضيين بأعمار مختلفة .

٢. التعرف على أفضل فترة لانتقال حامض اللاكتيك من العضلات الى الدم باختلاف الفترة الزمنية للجهد البدني.

٤-١ فروض البحث

١. أن أفضل فترة لانتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم هي (٥) دقائق .

٢. هناك فروق في معدل النبض وضغط الدم خلال فترات الأستشفاء .

٥-١ مجالات البحث

١-٥-١ المجال البشري : لاعبو نادي التضامن والبالغ عددهم (٥) لاعبين للموسم الرياضي ٢٠٠٤ -

٢٠٠٥

١-٥-٢ المجال المكاني : مختبر الفلسفة في كلية التربية الرياضية - جامعة القادسية .

١-٥-٣ المجال الزمني : للفترة من ٤/٦ لغاية ٦/٢٥ / ٢٠٠٥ .

٢ - الدراسات النظرية

١-٢ نظام حامض اللبنيك :

وهو النظام الآخر لأعطاء الطاقة بعد نفاذ الفوسفاجينات وإعادة مركب (ATP) في داخل العضلات وهو التحلل اللاهوائي للكلايوجين مكوناً حامض اللبنيك ومن هنا أطلق مصطلح (نظام حامض اللبنيك) ^(١) . أذ يعرف بهاء الدين سلامة حامض اللبنيك بأنه ((الصورة النهائية لأستهلاك الكلايوجين لاهوائياً ألا أن هذه النسبة تزيد عند زيادة الأنشطة الرياضية ذات الشدة العالية أو أنه الناتج النهائي لعملية تحلل الكلوكرز بدون الأوكسجين)) ^(٢) .

أذ أن تحرير الطاقة تتم باستخدام الكلايوجين أو الكلوكرز في غياب الأوكسجين وذلك يؤدي الى تراكم حامض اللبنيك في العضلة والدم الأمر الذي يؤدي بدوره الى التعب العضلي وتتم إعادة بناء (ATP) من

^١ Fox.E.L.Bowers.R.W FossM.L Anearobie glycolysis in the physiological basis for exercise and sport , web , Brown and Behchmark , 1993 , p19-20 .

^(٢) بهاء الدين سلامة ، الكيمياء في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٠ ، ص١٠٧

خلال الأنشطة الكيميائية للكلايوجين يمر بعدة تفاعلات كيميائية حتى يتحول الى حامض اللبنيك وخلال ذلك تحرر الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP)^(٣). أذ يمتلك الجسم طريقتان لأستخدام وأستهلاك الكلوكوز وهي (الهوائي واللاهوائي) ويعد التحلل الهوائي للكلوكوز هو الأكثر فائدة لأنه يؤدي الى تحرير الألكترونات التي تستخدم أو تتحول الى أوكسجين ، أما عندما لا يكون هنالك أوكسجين كافي فالخلية تحتاج الى طريقة أخرى لتحويل تلك الألكترونات وألا تتوقف عن العمل وبذلك تتحول الألكترونات الى حامض البايروفيك وهو مركب ناتج من تحلل الكلوكوز وبعد ذلك تحوله الخلية الى حامض اللبنيك^(٤).

١-١-٢ نسبة حامض اللبنيك قبل وبعد الجهد والفترة الزمنية لسحب عينات الدم

تشير العديد من المصادر الفسيولوجية الى أن هناك نسبة من حامض اللبنيك موجود في الدم أثناء الراحة وبدون ممارسة أي جهد بدني ، فنسبة حامض اللبنيك بالدم وقت الراحة لدى الفرد العادي (٨ - ٢ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم) أي حوالي ١ ملمول^(١). أذ يشير (Fox) الى أن هناك نسبة تتراوح ما بين (٥ - ١٥ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم) من حامض اللبنيك موجودة أصلاً في الجسم أثناء الراحة وبدون القيام بأي جهد وعند القيام بجهد يمكن أن تصل النسبة الى ١٠٠ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم^(٢).

كما أوضحت التعليمات الواردة في الكتاب المستورد من شركة (Sentinel) الإيطالية بأن نسبة حامض اللبنيك وقت الراحة لدى البالغين (٤.٥ - ١٩.٨ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم). أما (كيل ونيل) فقد ذكر أن نسبة تركيز حامض اللبنيك وقت الراحة تتراوح من ١٠ - ٢٠ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم أما أثناء الجهد البدني الشاق فيمكن أن تصل الى ١٠٠ - ٢٠٠ ملغرام / ١٠٠ مليلتر دم^(٣). أما عن الفترة الزمنية التي يتم فيها سحب الجهد فقد اختلفت الآراء حول تحديد الفترة الزمنية الملائمة لأنتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم ، فقد ذكر جابر أمير ، ١٩٩٩ أن أغلب الأبحاث تفضل (٣ دقائق) بعد التوقف عن التدريب^(٤). أما (حوليتك وآخرون) فأنه يؤكد أن (مدة ٥ دقائق) جداً مناسبة لغرض سحب الدم من اللاعبين الكبار بعد الانتهاء من المجهود^(٥).

(٣) أبو العلا أحمد ، أحمد نصر الدين ، فسيولوجيا اللياقة البدنية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣ ص ١٦٥

(٤) w w w . yahoo . com Daride laporte , Lactic Acid , Deapartment of Biochemistry university of ministry Minneapolis mn 55455

(١) أبو العلا أحمد ، التدريب الرياضي والأسس الفسيولوجية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٧ ، ص ٣٢

(٢) Fox E . L . , sport physiology . sandars Googe , publishing Japan , 1984 . p114

(٣) Keel and Neil E , Applied physiology , (12hed) Drinted and bound by Ha 2 erl watson – England . 1982 . p208

(٤) جابر كاظم أمير ، الأختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، الكويت ، ذات السلاسل ط ٢ ، ١٩٩٩ ، ص ١٩٩

(٥) Gollininck . p . D W . Eayly and D , R . Hodgson , Exercise internsity ttianing diel and lactate concentration in musele and blood . meel sport Execise . 1986 . p334 – 340

أما (ماجلشو) فيذكر أن أفضل فترة لسحب الدم بعد التدريب أو الاختبارات ٣-٥ دقائق ليعطي فرصة لأنتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم^(١) .

٢-١-٢ معدل النبض

يعتبر معدل النبض من أهم العوامل لتنظيم حجم الدفع القلبي سواء أثناء أداء الحمل البدني ذو الشدة المنخفضة أو الشدة العالية ، وقد تم دراسة معدل القلب أثناء الأحمال التدريبية المختلفة من حيث الشدة وزمن الأداء وكلما أرتفعت الكفاءة البدنية أنخفض معدل القلب وهذا مايعطي ميزة لعضلة القلب حيث أنه لايعطي إنتاجاً أكثر فقط ولكن أكثر اقتصاداً^(٢) . كما يعد معدل ضربات القلب (HR) واحداً من القياسات الدورية القلبية التي يستدل عليه بقياس معدل النبض وقياس معدل القلب بالسماعة الطبية كما يمكن قياسها من موضع الشريان أو الكعبري ، ومعدل ضربات القلب يمكن أن تعكس مقدار عمل القلب الذي يجب أن يعمل ليقابل المتطلبات المتزايدة للجسم أثناء بذل الجهد البدني^(٣) .

ويتراوح معدل النبض لدى الإنسان العادي في وقت الراحة بين (٧٠ - ٧٥ ن/ق) وتقل لدى الأشخاص الرياضيين أقل أو أكثر قليلاً عن (٥٠ ن/ق)^(٤) . أما محمد سمير الدين ، ٢٠٠٠) فيشير الى أن عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة لدى الأفراد غير المدربين تتراوح من ٦٠ - ٨٠ ن/ق في حالة الراحة أما الرياضيين فأن عدد ضربات القلب للرياضيين في وقت الراحة تتراوح ما بين ٤٠ - ٦٠ ن/ق وقد تزداد أثناء المجهود البدني العنيف حتى تصل الى ١٨٠ - ٢٤٠ ن/ق^(٥) .

كما أن التقنيات الحديثة أعتمدت في تحديد شدة الأداء أو التدريب من خلال معدل ضربات القلب وحامض اللبنيك أذ يذكر أبراهيم سلامة أن (كونكي) وضع اختيار لقياس العينة اللبنية من خلال معدل ضربات القلب وسرعة الجري وأقر (كونكي) من خلال الاختيار بأنه كلما زاد سرعة الجري زاد متطلبات العمل خاصة الجري وقد أجرى الاختبار على ٢١٠ عداء وبسرعة جري مختلفة الشدة من (٦٠ - ٩٥ %) من أقصى نبض للقلب^(١)

Maglischo , W , Swimmer Faster , May Fild publ : shing co , califorr: a staut , U . S . A , 1982 .^(١)
p360

محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد ، فسيولوجيا التدريب الرياضي ، ١٩٨٤ ، ص٢٢٧^(٢)

بهاء الدين سلامة ، فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لكتات الدم) ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ط١ ، ١ ، ٢٠٠٠ ، ص٢٥^(٣)

سلمى علوي نصار وآخرون ، بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي ، دار المعارف ، ١٩٨٢ ، ص٤٢^(٤)

محمد سمير سعد الدين ، علم وظائف الأعضاء والجهد البدني ، القاهرة ، جامعة حلوان ، ط٣ ، ٢٠٠٠ ، ص١٣٨^(٥)

بهاء الدين سلامة ، مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠ ، ص٢٣٥^(١)

٢- ١ - ٣ ضغط الدم Blood Pressuer

بالنظر لأن القلب يضخ الدم خلال أوعية دموية مغلقة فأن الدم يصبح تحت ضغط معين كما أن القلب ينبض وينخفض هذا الضغط الى الصفر في جميع تجاويف القلب والأوعية الدموية اذا ما توقف القلب عن النبض ، وعندما ينبض البطين الأيسر يرتفع الضغط داخله الى ١٢٠ ملم زئبق فينفتح الصمام الكائن في بداية الأبهر الصمام شبه القمري فيندفع الدم بقوة داخل الأبهر ويرتفع بعد ذلك يبدأ البطين الأيسر بالانقباض فينخفض الضغط بداخله الى الصفر تقريباً أما الضغط داخل الأبهر والشرايين المتفرعة منه (الشرايين الجهازية) يبدأ بالانخفاض أيضاً ولكن عندما يصل الضغط الى حوالي ٨٠ ملم زئبق ينغلق الصمام شبه القمري وبذلك لا ينخفض ضغط الدم في الشرايين الى الأقل من هذا المستوى ويدعى هذا الضغط بالضغط الأنقباضي^(٢) . ويشير (محمد سمير ، ٢٠٠٠) أن الضغط الأنقباضي يتراوح لدى الأفراد غير المدربين ما بين ١٠٠ - ١٤٠ ملم زئبق أما الضغط الأنقباضي فيتراوح بين ٦٠ - ١٠٠ ملم زئبق^(٣) . أما بالنسبة لأثر التدريب على ضغط الدم فقد ذكر (محمد حسن علاوي وأبو العلا) أن الضغط الأنقباضي يرتفع أثناء أداء الحمل البدني لكن بالنسبة للضغط الأنقباضي فلا يحدث فيه ارتفاع أو يحدث ارتفاع قليل مقارنة بوقت الراحة والضغط الأنقباضي^(٤) .

٣- منهج البحث وإجراءاته الميدانية

٣- ١ - منهج البحث وإجراءاته

أستخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب المسح كونه المنهج الملائم لحل مشكلة البحث وتحقيق

أهدافه

٣- ٢ - مجتمع وعينة البحث

أختار الباحثان مجتمع البحث بالطريقة العمدية وهم فرق أندية دوري الدرجة الممتاز بكرة السلة العراقي والبالغ عددهم (٨) فرق وقد أختار عينة البحث بالطريقة العشوائية وهم اللاعبين الخمسة الأساسيين من نادي التضامن وقد تم إجراء التجانس لعينة البحث من حيث (الطول ، الوزن ، العمر التدريبي ، القدرة اللاهوائية الطويلة والنبض) وكما موضح في الجدول (١) .

(٢) محمد سليم صالح ، عبد الرحيم عشير ، علم حياة الإنسان ، جامعة بغداد ، ١٩٨٢ ، ص ٤١٢

(٣) محمد سمير الدين ، مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠ ص ١٣٩

(٤) محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد ، مصدر سبق ذكره ، ١٩٨٤ ، ص ٢٦٢

جدول (١)

يبين تفاصيل العينة

ت	الفعاليات	عدد اللاعبين
١	٤٠٠م	5
٢	كرة يد	10
٣	٨٠٠م	8
٤	اختبار كوجنهايم وفلوكنز	10

٣-٧ أدوات البحث ووسائل جمع المعلومات

١. ساعة توقيت نوع (DIAMOND) عدد (٣) .
٢. جهاز السير المتحرك (Tread mill) .
٣. جهاز فصل الدم (Senter fuge) بسرعة ٣٠٠٠ دورة / دقيقة .
٤. جهاز التحليل الضوئي (Spectrophometer) فرنسي الصنع .
٥. مسطرة بأرتفاع (٤٠ سم) .
٦. حقن طبية عدد (٣٠) .
٧. كيس سعة (١مل - ١٠مل) عدد ٣٠ .
٨. باييت باستور عدد (٣) .
٩. صندوق تبريد (Cool Boox) .
١٠. المواد الكيميائية (الكتات) لتحديد مستوى حامض اللبنيك بالدم سعة ٢٠ مل .
١١. فريق العمل* .

* د. شمران كريم العمري - أختصاص تأهيل طبي / مدرس في كلية الطب - جامعة القادسية .
د. مقداد العزاوي - أختصاص كيمياء سريرية / مدرس في كلية الطب - جامعة القادسية .
م. سلام جبار صاحب - مدرس في كلية التربية الرياضية - جامعة القادسية .
م.م علي عطشان - مدرس في كلية التربية الرياضية - جامعة القادسية .
لازم محمد عباس - طالب ماجستير في كلية التربية الرياضية - جامعة القادسية .

٣-٤ التجربة الاستطلاعية

تم إجراء التجربة الاستطلاعية يوم ٣٠/٣/٢٠٠٥ الساعة التاسعة صباحاً على لاعبين من خارج عينة البحث وذلك لمعرفة الوقت المستغرق لتنفيذ الاختبار فضلاً عن التأكد من سلامة الأجهزة المختبرية وجهاز السير المتحرك كذلك تقسيم الواجبات على فريق العمل المساعد

٣-٥ الاختبارات المستخدمة في البحث

٣-٥-١ اختبار السيرك المتحرك لكونجهام وفولكنز^(١)

يتضمن هذا الاختبار الجري بالسرعة القصوى على جهاز السير المتحرك وبزاوية ميل (٩)° وبسرعة - ١٤ كم/ساعة ولمدة ١٢٠ ثانية ويتضمن هذا الاختبار تحديد تركيز حامض اللبنيك بالدم .

٣-٥-٢ اختبار الخطوة للقدرة اللاهوائية الطويلة (١)

- الغرض من الاختبار - قياس القدرة اللاهوائية الطويلة .

- الأدوات والأجهزة اللازمة .

- مقعد للخطو ارتفاعه (٤٠ سم) .

- ساعة إيقاف .

- ميزان لقياس وزن الجسم بالكيلوغرامات .

- حساب الخطوات التي يؤديها المختبر .

يحسب للمختبر عدد الخطوات التي يؤديها صعوداً وهبوطاً وتحتسب الخطوة عندما يقوم المختبر بدفع الأرض بالقدم الحرة للوقوف منتصباً فوق المقعد بحيث تكون الرجل مفرودة ثم يعود للوضع الابتدائي ويفضل أن يقوم الباحث بالعد بصوت عال ومسموع لتشجيع المختبر ولمدة (٦٠ ثانية) حساب السعة اللاهوائية . يتم التعبير عن السعة اللاهوائية للفرد عن طريق الشغل الذي يبذله في زمن دقيقة واحدة لذا نجد أن وحدة القياس (كغم - متر - ن) ولحساب هذه السعة نطبق المعادلة الآتية :

$$\text{حيث أن } \text{An Cap} = (F \times D) \times 1.33$$

F - وزن الجسم بالكيلوا غرام

D - المسافة (٤٠ سم × عدد مرات الخطو في ٦٠ ثانية)

١.٣٣ - مقدار ثابت

٣-٦ الإجراءات المختبرية

٣-٦-١ الإجراءات القبلية :

(١) أبو العلا أحمد ، محمد صبحي حسانين ، فيسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة وطرق القياس ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٧ ،

تم سحب عينة دم من اللاعبين بمقدار (٣ س) قبل الجهد بحيث يكون اللاعبين في حالة راحة تامة وبدون ممارسة أي نشاط بدني ، وقد تم سحب الدم بواسطة معاون طبي من منطقة العضد دون لف الرباط الضاغط (تورنكا) ثم تم إفراغ الدم في أنابيب حفظ الدم والمرقمة حسب تسلسل اللاعبين في استمارة التسجيل . وبعد فصل مكونات الدم بجهاز فصل الدم في نفس الغرفة ثم حفظ السيرم في أنابيب أخرى مرقمة بنفس أرقام أنابيب حفظ الدم بحيث يمثل كل رقم أسم اللاعب وبعد ذلك تحفظ في صندوق البريد (Cool Box) .

٣-٦-٢- الأجراء البعدي : يعد أجراء الأختبار على جهاز السير المتحرك ثم أخذ عينة دم من اللاعبين بعد (١ ، ٣ ، ٥ ، ٧) دقائق من الجهد خلال فترة الاستشفاء تم فصل الدم وحفظ السيرم كما في الأجراء القبلي .

٣-٦-٣ الأجراء الكيمياوي : بعد الانتهاء من الأختبار وفصل الدم وأستخراج السيرم ثم حفظه في أنابيب خاصة بذلك ، عمد الباحثان الى أستخراج النتائج وقد تم هذا الأجراء في مختبر الكيمياء في كلية الطب - جامعة القادسية ، وذلك باستخدام المواد الكيمائية (الكتات) وذلك بعد إضافة (١ مل منها) على ١٠ مايكروليتر سيرم ، ثم أستخراج النتائج باستخدام جهاز التحليل الضوئي (Spectrophometer) وحسب التعليمات الواردة مع الكتات المستوردة من شركة (Sentnel) الإيطالية تم قراءة النماذج sample في جهاز التحليل الضوئي تحت أشعة ضوئية مقدارها ٥٥٠ ثاموميتر .

وقد تم تطبيق المعادلة الآتية على قراءة كل نموذج لأستخراج مايلي :

قراءة النموذج

$$\text{تركيز حامض اللبنيك بالملغرام / ١٠٠ مليلتر} = 9.7 \times \text{—}$$

قراءة الستاندر

$$\text{تركيز حامض اللبنيك ملمول} = \text{تركيز الحامض (ملغرام / ١٠٠ مليلتر} \times 0.1110 = \text{ملمول}$$

٣ - ٧ - التجربة الرئيسية : تم أجراء التجربة الرئيسية يوم ١٦ / ٤ / ٢٠٠٥ ، إذ تم تطبيق الأختبار السير المتحرك لكونجهام وفولكنز وبعد الجهد تم أخذ عينات الدم والتعامل معها مختبرياً كما تم الإشارة إليه .

٣-٨ الوسائل الإحصائية : أستخدم الباحثان الوسائل الآتية^(١) .

١. الوسط الحسابي .

٢. الانحراف المعياري .

(١) محمد جاسم الياسري ، مروان عبد المجيد ، الأساليب الإحصائية في مجالات البحوث التربوية ، عمان مؤسسة الوراق للنشر ط ٢

٣. تحليل التباين (F) .

٤. اختبار L.S.D .

٥. معامل الاختلاف .

٤ - عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :

٤-١ عرض نتائج الاختبارات الفسيولوجية لأفراد العينة في متغيرات البحث :

جدول (٢)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في المتغيرات الفسيولوجية لأفراد عينة البحث قبل الجهد

المتغيرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تركيز حامض اللبنيك ملمول	٠.٩٢	٠.١٣
معدل النبض ض / د	٦٧	١.١٤
الضغط الانقباضي ملم/ زئبق	١٢٥.٤٥	٦.٨٧
الضغط الانبساطي ملم/ زئبق	٧٦.٣٦	٤.٥٢

يتضح من جدول (٢) أن الأوساط الحسابية لجميع المتغيرات الفسيولوجية هي في المستوى الطبيعي والتي تدل على كفاءة عضلة القلب وجهاز الدوران وهذا ناتج من تأثير المناهج التدريبية التي خضع لها أفراد عينة البحث ويعد هذا تكيف وظيفي يتمتع به اللاعبون خلال الراحة .

جدول (٣)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية في المتغيرات الفسيولوجية بعد الجهد البدني

دراسة مقارنة للكشف عن تركيز حامض اللاكتيك بعد فترات جهد مختلفة للرياضيين

الضغط الأنقباضي ملم زئبق		الضغط الانقباضي ملم زئبق		معدل النبض ض/د		تركيز حامض اللبنيك ملمول		المعالم الإحصائية
								المتغيرات
ع ±	س -	ع ±	س -	ع ±	س -	ع ±	س -	
٤.١٥	١١٤.٦	٤.٢٧	٢١٤.٦	٣.٤٣	١٧٩.٤	٠.٢٣	٤.٥٧	بعد (١) دقيقة
٥.٤١	٩٤.٦	٤.٩١	١٥٤.٨	٣.٨٤	١٣٨.٦	٠.٢٩	٤.٤٩	بعد (٣) دقيقة
٥.٦٨	٨٣.٦	٣.٥٦	١٣٦.٢	٦.٢٦	١١٢.٤	٠.٢٠	٥، -	بعد (٥) دقيقة
٥.٢٤	٧٥	٣.٥٠	١١٥.٥	٢.٠٧	٨٦.٦	٠.٢٣	٥.٢٥	بعد (٧) دقيقة

في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من الجدولين (٣) و (٤) الخاصة بقياس مستوى حامض اللبنيك والمتغيرات ظهر أن هناك فروق ذات دلالة معنوية بين متوسطات القياسات ولصالح القياسات البعيدة أذ سجلت هذه النتائج تزايداً واضحاً في مستوى تركيز حامض اللبنيك ومتغيرات النبض والضغط مقارنة بقيمها قبل الجهد ولجميع الفترات ، ولمعرفة الفروق بين المتوسطات في الأختبارات لجأ الباحثان الى أختبار تحليل التباين كما في الجدول الآتي :

أولاً : تركيز حامض اللبنيك (ملمول)

كان الوسط الحسابي لـ (١د) (٤.٥٧) أما الوسط الحسابي لـ (٣د) هو (٤.٤٩) أما الوسط الحسابي لـ (٥) في حين بلغ الوسط الحسابي لـ (٧د) (٥.٥٢) ودل تحليل التباين على وجود فروق معنوية دالة إحصائياً في (تركيز حامض اللبنيك) بين الفترات الأربعة وكانت قيمة (F) المحسوبة (١٣) وهي أكبر من القيمة الجدولية وعليه توجد فروق معنوية .

يفسر الباحثان ذلك أن هناك تطوراً في القدرات الوظيفية لدى اللاعبين نتيجة لفاعلية المناهج التدريبية المنفذة من قبل عينة البحث التي أدت الى تحسن قابلية الفرد لتحمل المستويات المتزايدة من حامض اللبنيك في العضلات والدم ، ولما كانت لعبة كرة السلة تعتمد في أدائها على عمليات إنتاج الطاقة لاهوائياً . لذا أن أهم التغيرات الفسيولوجية الناتجة من جراء تدريبات القدرة اللاهوائية هي زيادة

القدرة على تحمل ضغط اللاكتيك في أثناء الجهد البدني بالإضافة الى زيادة مخزون الكلايوجين في العضلة^(١)

وهذا يتفق مع ماتوصلت اليه نتائج بحثنا حيث سجلت تزايداً واضحاً في قيم حامض اللبنيك بعد الجهد ويشير (MCDermott , J . C , and A . Bonen) من أن الزيادة في حامض اللاكتيك سواء في العضلة أو الدم توازي تدهم الكلايوجين الموجود في الجسم وأن القدرة على توليد مستوى عال من هذا الحامض تزداد مع التدريبات اللاهوائية والتي قد تأتي بسبب زيادة مخزون الكلايوجين العضلي نتيجة أحداث التكيفات الفسيولوجية المصاحبة لهذا النوع من التدريب^(٢)

جدول (٤)

يبين قيمة (F) المحسوبة والجدولية للمتغيرات الفسيولوجية بعد الجهد البدني للدقائق

(٧ ، ٥ ، ٣ ، ١)

المتغيرات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة F* المحسوبة	مستوى الدلالة
تركيز حامض اللبنيك ملمول	بين المجموعات	١.٩٧	٣	٠.٦٥	١٣	معنوي
	داخل المجموعات	٠.٨٩	١٦	٠.٠٥		
معدل النبض ض/د	بين المجموعات	٢٠.١٣٩	٣	٦٩٧٩.٦	٣٩٣	معنوي
	داخل المجموعات	٢٨٤	١٦	١٧.٧٥		
الضغط الأتقاضي	بين المجموعات	٢٧٤٤٧	٣	٩١٤٩	٥٤٠.٤	معنوي

Baker , S . k , k . J . A MCCullagh , and A . Bonen : Training Intensity – dependent and tissue ^(١) specific Increases in Lactate up take and McT – l in Heart and Muscle . J . Appl . physiol . 84 , 1998 p . 987 – 994 .

MCD ermott , J . C . , and Bonen . Lactate Transport by skeletal Muscle Sarcolemmal vesicles . ^(٢) Mol . cell . Biochem. 122 , 1993 p . 113 – 121 .

دراسة مقارنة للكشف عن تركيز حامض اللاكتيك بعد فترات جهد مختلفة للرياضيين

		١٦.٩٣	١٦	٢٧١	داخل المجموعات	ملم زئبق
معنوي	٤٦.٠٣	١٥٦٨	٣	٤٧٠٤	بين المجموعات	الضغط الأنبساطي
		٣٤.٠٦	١٦	٥٤٥	داخل المجموعات	ملم زئبق

* قيمة (F) جدولية عند مستوى دلالة (٠.٠١) ودرجة حرية (٣ ، ١٦) = (٥.٢٩)

ويؤكد بهاء الدين أبراهيم ١٩٩٩ من أن الزيادة في إنتاج حامض اللبنيك في الدم تتوقف على نوع العمل العضلي الذي يقوم به الفرد وشدة ، فعندما يكون العمل العضلي متوسط الشدة ويتم في ظل استخدام الأوكسجين لايزداد أنتاج حامض اللبنيك في الدم ، أما إذا كان العمل العضلي مرتفع الشدة ويتم في غياب الأوكسجين فيزداد تجمع حامض اللبنيك في الدم^(١)

ومن خلال الجدول (٤) هناك فروق معنوية بين فترات الأستشفاء السبب في ذلك هو فترات الراحة الموجودة بين كل دقيقة تم أخذ عينات الدم أذ أعطت هذه الفترة فرصة لأنتقال حامض اللبنيك من العضلات الى الدم لذلك حصلت هذه الفروق المعنوية . ولما كانت هذه الوسيلة لاتعطي أيهما أفضل أستخدم الباحثان اختبار أقل فرق معنوي L.S. D لمعرفة أي من الفترات سببت هذه الفروق وكما في الجدول الآتي :

جدول (٥)

يبين قيمة L.S. D المحسوبة لتركيز حامض اللبنيك بعد الجهد للدقائق (١ ، ٣ ، ٥ ، ٧)

قيمة L.S. D		فرق الأوساط	الأوساط الحسابية	المجاميع
٠.٠١	٠.٠٥			
٠.٣٣	٠.٢٤	٠.٠٨	٤.٤٩ – ٤.٥٧	٣د – ١د
		** ٠.٤٣	٥ ، – ٤.٥٧	٥د – ١د
		** ٠.٦٨	٥.٢٥ – ٤.٥٧	٧د – ١د
		** ٠.٥١	٥ ، – ٤.٤٩	٥د – ٣د
		** ٠.٧٦	٥.٢٥ – ٤.٤٩	٧د – ٣د

(١) بهاء الدين سلامة ، التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩ ص ١٥١ .

جدول (٦)

يبين قيمة L.S.D المحسوبة لمعدل النبض بعد الجهد للدقائق (١ ، ٣ ، ٥ ، ٧)

قيمة L .S. D		فرق الأوساط	الأوساط الحسابية	المجاميع
٠.٠١	٠.٠٥			
٢٧.٤٧	١٨.٥٣	** ٤٠.٦	١٣٨.٦ - ١٧٩.٤	١د - ٣د
		** ٦٧.٢	١١٢.٤ - ١٧٩.٤	١د - ٥د
		** ٩٣	٨٦.٦ - ١٧٩.٤	١د - ٧د
		* ٢٦.٢	١١٢.٤ - ١٣٨.٦	٣د - ٥د
		** ٥٢، -	٨٦.٦ - ١٣٨.٦	٣د - ٧د
		* ٢٥.٨	٨٦.٦ - ١١٢.٤	٥د - ٧د

يتضح من جدول (٦) وجود فروق معنوية بين فترات الأستشفاء وكانت لصالح الدقيقة السابعة في الانخفاض والسبب يعود الى أن معدل النبض ينخفض كلما زادت فترات الراحة فضلاً عن أنه يعود الى حالته الطبيعية عندما يعوض ماأستهلك من أوكسجين وكذلك تخليص العضلات العاملة من فضلات التمثيل الغذائي التي تجمعت نتيجة للجهد البدني ، كما نلاحظ في الجدول كان الهبوط في معدل النبض في الدقيقة (١) و (٣) سريعاً مقارنة بالفترات الأخرى التي كانت نسبة الهبوط أقل حيث يأخذ النبض مستوى ثابت من الهبوط حتى يعود الى وضعه الطبيعي وتعويض ما أستهلك من أوكسجين .

ثالثاً : الضغط الدموي الأنقباضي . ملم زئبق :

كان الوسط الحسابي لـ(١د) (٢١٤.٦) أما الوسط الحسابي لـ(٣د) (١٥٤.٨) أما الوسط الحسابي لـ(٥د) هو (١٣٦.٢) في حين بلغ الوسط الحسابي لـ(٧د) (١١٥.٥) ودل تحليل التباين على وجود فروق معنوية دالة إحصائياً في الضغط الدموي الأنقباضي بين الفترات الأربعة وكانت قيمة (F) المحسوبة (٥٤٠.٤٠) وهي أكبر من القيمة الجدولية .وعليه توجد فروق معنوية ويفسر الباحثان ذلك أن الزيادة الحاصلة في الضغط الأنقباضي كان نتيجة للجهد البدني الذي تعرض له أفراد العينة وهو رد فعل وظيفي يحصل في أجهزة الجسم الحيوية حيث تشير أغلب الدراسات الى أن هناك علاقة طردية ما بين شدة التمرين وارتفاع الضغط الأنقباضي وهذا ما يؤكد ماجاء به (Hagberg J.M) بأن زيادة معدل ضغط الدم بعد الجهد البدني تتعلق بالشدة المستخدمة ، فالتمارين العالية الشدة أدت الى ارتفاع الضغط الأنقباضي^(١) .

^(١) Hagberg J.M : Exercise Fitness and Hypertension . In Exercise Fitness , and Healthed . Bouchard Et . Al 1990 pp. 455 – 466 .

أذ أن هذا الأرتفاع يبدأ بالهبوط السريع بعد الدقيقة الأولى ومن ثم يكون الهبوط تدريجي حتى الوصول الى الوضع الطبيعي للرياضي . ولمعرفة معنوية الفروق أستخدم الباحثان اختبار أقل فرق معنوي L.S.D لمعرفة أفضل الفترات خلال الأستشفاء وكما في الجدول الآتي :

جدول (٧)

يبين قيمة L.S.D المحسوبة للضغط الدموي الأنقباضي بعد الجهد للدقائق (١ ، ٣،٥ ، ٧)

قيمة L .S. D		فرق الأوساط	الأوساط الحسابية	المجاميع
٠.٠١	٠.٠٥			
٢٦.٨٥	١٨.١١	** ٥٩.٨	١٥٤.٨ - ٢١٤.٦	٣د - ١د
		** ٧٨.٤	١٣٦.٢ - ٢١٤.٦	٥د - ١د
		** ٩٩.١	١١٥.٥ - ٢١٤.٦	٧د - ١د
		١٨.٦	١٣٦.٢ - ١٥٤.٨	٥د - ٣د
		** ٣٩.٣	١١٥.٥ - ١٥٤.٨	٧د - ٣د
		* ٢٠.٧	١١٥.٥ - ١٣٦	٧د - ٥د

يتضح من جدول (٧) وجود فروق معنوية (١د) و(٣د) و (١د) و(٥د) ولصالح الدقيقة (٥) ولم تحدث فروق معنوية بين (٣د) و(٥د) كما تحققت فروق معنوية بين (١د) و(٧د) و (٣د) و (٧د) و(٥د) و(٧د) وجميعها لصالح الدقيقة (٧) . والسبب في ذلك أنه خلال فترات الأستشفاء يعود النبض وكذلك عدد مرات التنفس الى وضعهما الطبيعي ولكن بالتدريج لذا فإن الضغط الدموي أخذ بالهبوط تدريجياً لأن الضغط الأنقباضي يرتبط مع معدل النبض طردياً كلما زاد معدل النبض زاد الضغط الأنقباضي وذلك لضمان سريان الدم داخل الأوعية الدموية .

رابعاً : الضغط الدموي الأنبساطي ملم زئبق :

كان الوسط الحسابي لـ(١د) (١١٤.٦) أما الوسط الحسابي لـ(٣د) (٩٤.٦) أما الوسط الحسابي لـ(٥د) هو(٨٣.٦) في حين بلغ الوسط الحسابي لـ(٧د) (٧٥) ودل تحليل التباين على وجود فروق معنوية دالة أحصائياً في الضغط الدموي الأنبساطي بين الفترات الأربعة وكانت قيمة (F) المحسوبة (٤٦.٠٣) وهي أكبر من القيمة الجدولية وعليه توجد فروق معنوية ويفسر الباحثان ذلك أن الجهد البدني القصوي المنفذ من قبل اللاعبين قد أثر على مستوى الضغط الأنبساطي بالأرتفاع وضمن حدود معينة عند مقارنته بمستواه في وقت الراحة أذ أن أرتفاع ضغط الدم نتيجة أداء الجهد البدني يعد أرتفاعاً فسيولوجياً ، وأن هذا الأرتفاع يبدأ بالهبوط تدريجياً كلما زادت فترة الأستشفاء حتى العودة للحالة الطبيعية للاعب .

وتشير (سلمى نصار وآخرون) ترتفع معدلات الضغط الأنبساطي إذا زادت عدد ضربات القلب أثناء القيام بمجهود بدني قصوى^(١) .

ومن ملاحظة جدول (٣) نرى أن ارتفاع معدل النبض قد زاد الى فوق (١٧٠) ض / د خلال الجهد مما أدى الى هذا الارتفاع الملحوظ في الضغط الأنبساطي . ولمعرفة معنوية الفروق أستخدم الباحثان اختبار أقل فرق معنوي L.S.D لمعرفة أفضل فترة من فترات الأستشفاء وكما في الجدول الآتي :

جدول (٨)

يبين قيمة L.S.D المحسوبة للضغط الدموي الأنقباضي بعد الجهد للدقائق (١، ٣، ٥، ٧)

قيمة L .S. D		فرق الأوساط	الأوساط الحسابية	المجاميع
٠.٠١	٠.٠٥			
٣٨.٠٨	٢٥.٦٨	٢٠، -	٩٤.٦ - ١١٤.٦	١د - ٣د
		* ٣١	٨٣.٦ - ١١٤.٦	١د - ٥د
		** ٣٩.٦	٧٥ - ١١٤.٦	١د - ٧د
		١١، -	٨٣.٦ - ٩٤.٦	٣د - ٥د
		١٩.٦	٧٥ - ٩٤.٦	٣د - ٧د
		٨.٦	٧٥ - ٨٣.٦	٥د - ٧د

يتضح من جدول (٨) وجود فروق معنوية بين (١د) و(٥د) و (١د) و(٧د) وجميعها لصالح الدقيقة (٥) كما تحققت فروق معنوية بين (١د) و(٧د) و(٣د) و(٧د) و (٥د) و (٧د) وجميعها لصالح الدقيقة (٧) . ومن ملاحظة الجدول نرى أن الدقيقة (٧) يكون معدل الضغط قد عاد الى وضعه الطبيعي أن هذا الانخفاض يعد ميزة وظيفية في اتساع الأوعية الدموية في العضلات العاملة نتيجة التكيف الفسيولوجي الحاصل في عضلة القلب وجهاز الدوران من جراء المناهج التدريبية التي خضع لها اللاعبون .

(١) سلمى نصار ، زكي درويش ، عصام حلمي : بيولوجيا الرياضة والتدريب ، القاهرة ، دار المعارف ١٩٨٢ ، ص ٣٢

٥- الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

- من خلال عرض النتائج ومناقشتها فقد توصل الباحثان الى الاستنتاجات الآتية :
١. أظهرت النتائج أن أعلى تركيز لحامض اللبنيك في الدم يكون عند الدقيقة السابعة .
 ٢. أظهرت القياسات الفسيولوجية بعد الجهد ارتفاع في معدل النبض والضغط الدموي الانقباضي والأنبساطي .
 ٣. أن أفضل فترة لإعادة معدل النبض والضغط الدموي الى الحالة الطبيعية خلال فترة الاستشفاء يكون عند الدقيقة السابعة .

٥-٢ التوصيات

١. التأكيد على سحب عينات الدم خلال فترة الاستشفاء عند الدقيقة السابعة .
٢. اعتبار القياسات الفسيولوجية والتي أفرزها البحث مؤشراً لتقويم الحالة الوظيفية للاعبين .
٣. إجراء بحوث تتناول قياسات فسيولوجية لبعض الفعاليات الفردية .

المصادر

١. أبو العلا أحمد ، أحمد نصر الدين ، فسيولوجيا اللياقة البدنية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٣
٢. أبو العلا أحمد ، التدريب الرياضي والأسس الفسيولوجية ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٧ .
٣. أبو العلا أحمد ، محمد صبحي حسانين ، فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضة وطرق القياس ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٧ .
٤. بهاء الدين سلامة ، الكيمياء في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٠ .
٥. بهاء الدين سلامة ، فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم) ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ٢٠٠٠ .
٦. بهاء الدين سلامة ، التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩ .
٧. سلمى علوي نصار وآخرون ، بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي ، دار المعارف ، ١٩٨٢ .
٨. محمد جاسم الياسري ، مروان عبد المجيد ، الأساليب الإحصائية في مجالات البحوث التربوية ، عمان مؤسسة الوراق للنشر ط ٢ ، ٢٠٠٠ .
٩. محمد حسن علاوي ، أبو العلا أحمد ، فسيولوجيا التدريب الرياضي ، ١٩٨٤ .
١٠. محمد سليم صالح ، عبد الرحيم عشير ، علم حياة الإنسان ، جامعة بغداد ، ١٩٨٢ .

١١. محمد سمير سعد الدين ، علم وظائف الأعضاء والجهد البدني ، القاهرة ، جامعة حلوان ، ط٣ ، ٢٠٠٠ .
١٢. محمد نصر الدين رضوان ، طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨ .
13. Baker , S . k , k . J. A MCCullagh , and A . Bonen : Training Intensity – dependent and tissue speeific Increses in Lactate up take and McT – I in Heart and Muscle . J . Appl . physiol . 84 , 1998 .
14. Fox.E.L.Bowers.R.W FossM.L Anearobie glycolysis in the physiological basis for exercise and sport , web , Brown and Behchmark , 1993.
15. Fox E . L . , sport physiology . sandars Googe , publishing Japan , 1984 .
16. Keel and Neil E , Applied physiology , (12hed) Drinted and bound by Ha 2 erl watson – England . 1982 .
17. Hagberg J.M : Exercise Fitness and Hypertension . In Exercise Fitness , and Healthed . Bouchard Et . Al 1990.
18. Maglischo , W , Swimmer Faster , May Fild publ : shing co , califorr: a staut , U . S . A , 1982 .
19. MCD ermott , J . C . , and Bonen . Lactate Transport by skeletal Muscle Sarcolemmal vesicles . Mol . cell . Biochem. 122 , 1993.
20. w w w . yahoo . com Daridc laporte , Lactic Acid , Deapartment of Biochemistry university of ministry Minneapolis mn 55455 .
21. Willmore , J.H. costill , DL overturninj physiology of sport and Exercise . champaign , 1994 .

