اثر تدريب لاهوائي خاص لتحمل الاداء و تركيز حامض اللاكتيك وانزيم استيل كولين استريز لفرقي الجمناستك الفني لدى لاعبي نادي الديوانية بأعمار (١٣-١٦سنة)

علي ستار جبير أ.م.د. فلاح حسن عبد الله

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٥/٢/٢٣
تاريخ قبول البحث : ١/ ٣/ ٢٠١٥

ملخص البحث

تركزت مشكلة البحث في ان اللاعبين تنخفض مستوياتهم كلما تقدموا في الاداء ويتضح ذلك من خلال انخفاض سرعة الاداء وبالتالي فأن النقاط التي يجمعها على كل جهاز تتأثر سلباً , لذلك يعزو الباحثان الانخفاض في المستوى الى عدم مقدرة العضلات العاملة او المشتركة في الاداء على مواجهة تراكم حامض اللاكتيك وبالتالي فان ابرز ما يتأثر بشكل سلبي هي عملية نقل الاشارة الكهربائية عن طريق الاستيل كولين . لذلك ارتى الباحثان ان يحلا هذه المشكلة من خلال اعداد تدريب لاهوائي خاص لتحمل الاداء ودراسة تأثيره على تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز بغية الارتقاء بالمستوى الرياضي في هذه الرياضة . وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير التدريب اللاهوائي الخاص على تحمل الاداء لدى لاعبي نادي الديوانية في الجمناستك بأعمار ١٣-١٦سنة ، وكذلك التعرف على تأثير التدريب اللاهوائي الخاص على تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز لدى لاعبي نادي الديوانية للجمناستك بأعمار ١٣ – ١٦ . واستخدم الباحثان لتحقيق اهداف البحث المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة على مجتمع البحث والذي شمل لاعبوا نادي الديوانية للجمناستك بأعمار (١٣-١٦) سنة للموسم (٢٠١٣-٢٠١٤) والبالغ عددهم (٥) لاعبين لدراسة متغيرات البحث التي شملت الجانب البدني المتمثل بتحمل الاداء والجانب البيوكيميائي والمتمثل بحامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز ، وتطلبت دراسة هذه المتغيرات وجود اختبارات خاصه بها لذلك قام الباحثان بإعداد اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين. وقام الباحثان بإجراء الاختبارات القبلية المتمثلة باختبار دراجة الجهد البدني للذراعين وتم سحب عينات الدم قبل العمل على الدراجة وبعد الانتهاء من اداء المراحل الستة. وتم التوصل لاهم استنتاج وهو اثرَ التدريب اللاهوائي الخاص ايجابياً في تطوير تحمل الاداء لأفراد عينة البحث ولذلك يوصي الباحث باعتماد التدريب اللاهوائي المعد من قبل الباحث بكل تفاصيله لغرض تطوير صفة تحمل الاداء للفئة العمرية (١٣-١٦ سنة) .

The impact of special training to withstand anaerobic performance and concentration of lactic enzyme acetylcholine esterase acid to divisional artistic gymnastics at the players club Diwaniyah ages (13-16)

Assis Prof Dr.. Falah Hassan Ali SattarJubair

Abstract

Focused research problem in that the players levels decrease as they get in the performance shown by the low speed performance and therefore the points collected on each machine adversely affected, so attribute researchers decline in the level of the non-muscle working ability or shared the performance on the face of the accumulation of lactic acid thus, the most prominent is affected negatively transfer electrical signal by acetylcholine process. So the researchers to solve this problem by preparing special training to withstand anaerobic performance and study its impact on the concentration of lactic enzyme acetylcholine esterase acid in order to improve the standard of sports in this sport. The study aimed to identify the effect of training your anaerobic to withstand the performance of the players Diwaniya Club in gymnastics ages 13-16 years, as well as to identify your anaerobic training lactic enzyme acid acetylcholine esterase concentration among players Diwaniya Club Gymnastics ages 13-16 years effect. The researchers used to achieve the objectives of research and experimental approach is the same group on the research community, which included players exert Diwaniya Club Gymnastics aged (13-16 years) for the season (2013-2014) totaling (5) players to the study of search variables, which included of the physical side to bear the performance side biochemical and of lactic acid and enzyme acetylcholine esterase, and required a study of these variables and the presence of its own tests so the researchers prepare a bicycle physical effort of the arms test. The researchers conducted tests of tribal test bike physical effort of the arms were withdrawn blood samples before working on the bike and after the completion of the performance of the six stages. The most important conclusion which is the impact of the anaerobic training in the development of a positive bearing performance of the sample individuals Therefore researcher recommends the adoption of anaerobic training prepared by the researcher in detail for the purpose of developing a recipe bearing performance for the age group (13-16) years

المقدمة :

إن تطور مستوى الانجاز الرياضي خلال السنوات الأخيرة في جميع الفعاليات والألعاب الرياضية سواء أكانت الفردية منها أو الجماعية في الكثير من دول العالم لم يكن وليد الصدفة بل جاء من خلال التخطيط العلمي الصحيح فضلاً عن تداخل جميع العلوم الطبيعية سواء أكانت تدريبية أم فسيولوجية أم كيميائية أم نفسية ..... الخ .

ويعد علم فسيولوجيا التدريب الرياضي واحداً من العلوم المهمة التي يعتمد عليها العاملون في المجال الرياضي وكذلك المدربون في التخطيط ومتابعة وتقويم مناهجهم التدريبية ، إذ يهتم علم الفسيولوجيا بدراسة وظيفة كل جزء من أجزاء الجسم الرياضي وكذلك التكيفات التي تطرأ على أجهزة الجسم الداخلية من جراء التدريبات الملقاة على كاهل الفرد الرياضي ، حيث ان التدريب يؤدي الى احداث العديد من التغيرات سواء أكانت تغيرات بدنية من تنمية الصفات البدنية الخاصة بنوع النشاط الممارس او تغيرات داخلية والتي تشمل تغيرات وظيفية او كيميائية لأجهزة الجسم المختلفة وحسب نوع التدريب ومن بين هذه التغيرات التي تحدث لأجهزة الجسم التغيرات الكيميائية في داخل الخلية العضلية لإطلاق الطاقة اللازمة للعمل العضلي اذ يتوقف تقدم المستوى الرياضي للفرد على مدى ايجابية تلك التغيرات الكيميائية وبما يحقق التكيف لأجهزة الجسم واعضائه لكي تواجه العبء الناجم عن التدريب او المنافسة .

ان اهم تلك المتغيرات الكيميائية التي تتأثر بالتدريب هو تركيز حامض اللاكتيك في العضلات والدم اذ ان التمرينات اللاهوائية تعمل على تحليل السكر لا هوائياً الامر الذي يؤدي الى انتاج حامض اللاكتيك في العضلات العاملة وكلما زادت مدة العمل اللاهوائي زادت نسبة تراكم حامض اللاكتيك في العضلات والدم . ومن الجدير بالذكر هو دور الاستيل كولين في نقل الاشارة العصبية وبالتالي المحافظة على السرعة خلال الاداء , فعند تراكم حامض اللاكتيك وخاصة في العضلات العاملة يؤثر بدوره على زيادة حامضية الدم وبالتالي فان نشاط انزيم الاستيل كولين استريز يتأثر بالشكل السلبي وكذلك النشاط الكهربائي للعضلات العاملة الامر الذي ينعكس على سرعة الاداء وهذا ما يميز لاعب الجمناستك .

وطبقاً لما جاء في العديد من الدراسات والبحوث السابقة ان رياضة الجمناستك احدى الرياضات التي يكون العمل فيها بالنظام اللاهوائي كنظام سائد حيث انها كأي رياضة فردية تعتمد على المهارة الفردية للاعب , ولكنها تختلف في كونها تتطلب اداء الحركة بتناسق عالي لان أي خلل في اداء الحركة او السلسلة الحركية بالكامل سيؤثر بالتالي على الدرجة النهائية للاعب . ان العمل على الست اجهزة الخاصة بالجمناستك الفني للرجال سيؤدي الى هبوط المستوى تدريجياً من جهاز الى اخر حيث يزداد تراكم حامض اللاكتيك من جهاز الى اخر فيسبب بذلك عدم قدرة العضلة على مواصلة الاداء الحركي بالشكل المطلوب ادائه .

الغرض :ان الغرض من البحث هو التعرف على تأثير التدريب اللاهوائي الخاص على تحمل الاداء و تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز لدى لاعبي نادي الديوانية في الجمناستك بأعمار ١٣-١٦ سنة , ولذلك خمن الباحث ان التدريب اللاهوائي الخاص يؤثر ايجابياً على تحمل الاداء و تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين لدى لاعبي نادي الديوانية للجمناستك بأعمار ١٣-١٦ سنة .

الاجراءات الميدانية :

مجتمع البحث :

حدد الباحثان مجتمع البحث وهم لاعبوا نادي الديوانية للجمناستك بأعمار (١٣-١٦) سنة للموسم (٢٠١٣-٢٠١٤) والبالغ عددهم (٥) لاعباً وهم يشكلون فرقي الاجهزة المعتمد من قبل الاتحاد المركزي العراقي للمشاركات القطرية لهذه الفئة ، اذ تم استخدام اسلوب الحصر الشامل ليشكلوا بذلك المجموعة التجريبية للبحث . وتم اجراء التجانس والاعتدال باستخدام معامل الاختلاف ومعامل الالتواء . ولغرض تصميم الاختبار (دراجة الجهد البدني للذراعين) عمد الباحثان الى تطبق الاختبار على اكبر عدد من اللاعبين ولذلك اعتمد الباحثان على لاعبي منطقة الفرات الاوسط (الديوانية ، بابل ، كربلاء ، السماوة , الكوفة) ولذلك فأن عينة تصميم الاختبارات بلغت (٣٠) لاعباً بواقع (٦) لاعبين لكل نادي واعتمدت النتائج لغرض التصميم فقط .

تحديد متغيرات البحث وكيفية ضبطها :

من خصائص العمل التجريبي معالجة عوامل معينة تحت شروط مضبوطة ضبطاً دقيقاً لكي يتحقق من كيفية حدوث حالة او حادثة معينة ويحدد اسباب حدوثها[1]

. ان عملية تحديد المتغيرات المدروسة تمت من خلال التشاور بين الباحثيّن علماً ان الباحثيّن راعيا الترابط البيوكيميائي والبدني لاختيار المتغيرات , وقد حددت متغيرات البحث على وفق الاتي :

١- المتغير التجريبي (المستقل) Independent Variable : وهو التدريب اللاهوائي الخاص

٢- المتغير التابع Dependent Variable :وهو تحمل الاداء وتركيز حامض اللاكتيك وتركيز انزيم الاستيل كولين استريز.

الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث وطرق القياس:

بعد ان اطلع الباحثان على المصادر والمراجع والبحوث المشابهة لم يجدا هناك اي اختبار لتحمل الاداء خاص بلعبة الجمناستك ، لذلك عمدا الى تصميم اختبار يكون اكثر خصوصية برياضة الجمناستك .

اختبار تحمل الاداء للذراعين (المعد من قبل الباحثان)

ويؤدى هذا الاختبار على درجة الجهد البدني للذراعين (monark) ويتضمن الاختبار ما يلي:

١-المقاومة : ويقصد بها القوة التي سيقوم اللاعب باستخدامها على الدراجة . وتساوي ٢.٥% من وزن جسم اللاعب بالكيلو

[1]) فان دالين ، ديوبولدب : مناهج البحث في التربية وعلم النفس . ترجمة : محمد نبيل نوفل واخرون ، ط٣، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٥، ص ٣٤٨ .

غرام فمثلاً اذا كان وزن اللاعب ٦٠ كغم سيكون مقدار المقاومة هو ١.٥ كغم . ان القوة في دراجة المونارك مقدرة بالشمعة اي بـالـ (وات) لذلك يجب معادلة الكيلو غرام بالوات . ان كل ١كغم = ٥٠ شمعة (وات)عندما تكون سرعة التدوير ٥٠ دورة /دقيقة فبذلك تكون القوة المقدرة للاعب الذي وزنه ٦٠كغم = ٧٥ شمعة .

٢-المراحل وطريقة العمل : يكون الاختبار على ٦ مراحل حيث يقوم اللاعب بتدوير عجلة الدراجة بواسطة ذراعيه وبشدةمقننة حسب وزن الجسم للاعب وبأقصى سرعة ممكنة و لفترة ٢٠ ثانية ، بعدها يأخذ اللاعب فترة راحة لحين وصول النبض الى ١٠٠-١١٠ن/د ومن ثم تبدأ ٣٠ثانية اخرى وهكذا يتكرر ذلك ست مرات . ويتم استخدام جهاز الفت متلمعرفة مستوى النبض حيث يتم ربط حزام خاص بالجهاز على صدر المختبر يقوم بإرسال المعلومات لاسلكياً والشكل يوضح ذلك :

الشكل (١)

قياس تركيز حامض اللاكتيك :

ويقاس حامض اللاكتيك بواسطة جهاز Lactic prom meterوالمبينة صورته أدناه إذ توجد ثلاثة أنواع من الـ Strip الأول يستخدم لأغراض التأكد من قراءة الجهاز إذ يوجد في الـ Strip نسبة من حامض اللاكتيك مبينة في التعليمات مع الجهاز فعند القراءة لابد أن تكون النتيجة مطابقة للتعليمات وخلاف ذلك لا يمكن اعتماد النتائج ، أما الـ Strip الثاني فيسمى Strip calibration يوجد فيه رقمعلى الشريحة .

يوضح جهاز الفت مت لمراقبة معدل ضربات القلب لاسلكياً

٣-التسجيل : يتم حساب الشغل المنجز في هذا الاختبار من خلال اخذ اقصى سرعة يستطيع اللاعب ان يصل اليها في كل مرحلة ويتم ذلك من خلال نصب كاميرا امام الشاشة الرقمية للدراجة في كل مرحلة من مراحل الاختبار. وتحتسب الدرجة عن طريق المعادلة التالية :

الشغل = اقصى سرعة x ٢،٤ x المقاومة .

-حيث ان ٢،٤ هي المسافة لكل دورة

-المقاومة هي بمقدار ٢.٥% من وزن جسم المختبر

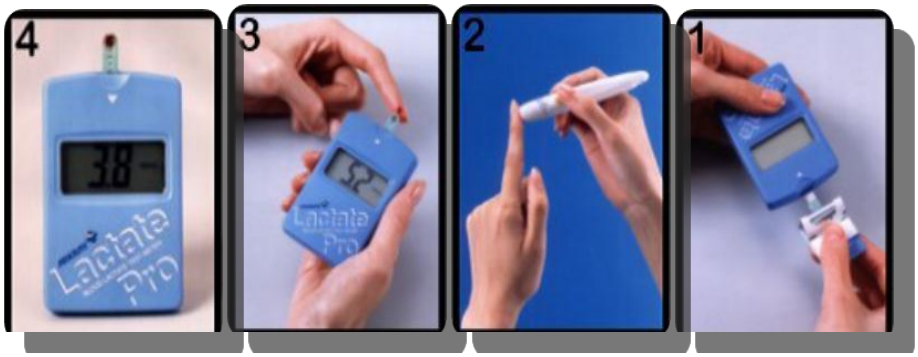
والشكل ادناه يوضح دراجة الجهد البدني للذراعين

شكل (٣)

يوضح دراجة الجهد البدني للذراعين

النحاسية (F5) فعند القراءة لابد أن تظهر(F5) على الشاشة إذ تستخدم لأغراض معايرة الجهاز وبعد الانتهاء من قراءة الـ Strip يتم إدخال الشريحة الثالثة التي تستخدم لغرض قياس حامض اللاكتيك بالدم ، إذ يتم

وضع الكحول المعقمة على احد اصابع الرياضي بعدها يتم الوخز بإبرة خاصة حيث لا نأخذ اول خروج للدم ولكن نأخذ الثاني وتوضع على Strip test يتم القراءة بشكل مباشر بعد ٦٠ ثانية من الجهاز مباشرة وكما موضح في الأشكال

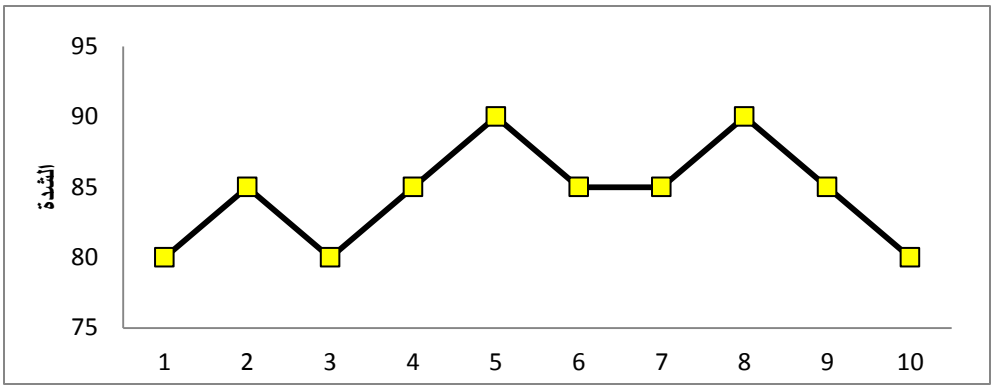


الشكل(٤)يوضح خطوات الحصول على عينة دم لاستخراج حامض اللاكتيك

قياس تركيز انزيم الاستيل كولين استريز:
١-
جمع عينات الدم :يتم اخذ ٥ cc من الدم الوريدي من افراد عينة البحث ووضعت هذه العينات من الدم في انابيب الاختبار وحفظت في درجة حرارة -٢٠م° لحين استعمال هذه العينات من الدم.
٢- مراحل التحليل المختبري:بعد سحب الدم ونقله الى مختبر تحليلات تم اتباع مراحل التحليل من قبل القائم بالتحليل حسب ورقة العملالتي ارفقت مع الكتات الخاصة بأنزيم الاستيل كولين استريز . وتم ذلك بإشراف أ.م.د أوس رسول حسين .
الاختبار القبلي :
تم تنفيذ اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين الخاصة بتحمل الاداء على افراد الدراسة في يوم السبت الموافق ٢٠١٤/٦/٧ في الساعة ٥.٠٠ مساءاً في مختبر الفسلجة /جامعة القادسية / في اصبع السبابة لغرض معرفة تركيز حامض اللاكتيك كلية التربية الرياضية . اذ تم قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز قبل أداء أي جهد بدني . وبعد اخذ الاحماء على الدراجة الثابتة مع عمل سرعات لفترة لا تتجاوز ٥ ثانية ومن ثم تدوير بسرعة ٦٠ – ٨٠ دورة/دقيقة الى ان يتم التأكد من جاهزية اللاعب يبدأ العمل بالاختبار على الدراجة (monark) وحسب التعليمات التي بيّناها سلفاً ، وبعد الانتهاء من العمل يتم سحب ٥ cc من الشريان الوريدي العضدي للاعب لغرض معرفة تركيز انزيم الاستيل كولين استريز ، مع مراعاة حفظ الدم المسحوب في مكان بارد بدرجة ٢٠ درجة مئوية لحين نقله الى مختبر التحليلات . وبعد مرور ٥ دقائق يتم وغز اللاعب

الشكل(٥)
يوضح كيفية العمل على دراجة الجهد البدني للذراعين

مفردات التدريب اللاهوائي الخاص :-
اولاً: قام الباحثان بإعداد تدريب لا هوائي خاص ، لتطوير تحمل الاداء للاعبي الجمناستك بعد دراسة المصادر والمراجع العلمية المتخصصة إضافة الى الخبرة المتواضعة للباحثيّن. اذ تكون من (١٠) أسابيع وبواقع (٤) وحدات في الأسبوع ، إذ بلغ عدد الوحدات التدريبية (٤٠) وحدة تدريبية على طول التدريب ، وتم اجراء مفرداته خلال ايام الاسبوع الثلاثاء والاربعاء والخميس والجمعة ،
تم توزيع التدريبات الخاصة بالأجهزة على مدار الثلاثة ايام الاولى واليوم الرابع كان اداء السلاسل القانونية على جميع الاجهزة ضمن التسلسل وتم زيادة دورة واحدة كل ثلاث اسابيع . وتراوحت الشدة المستخدمة على طول التدريب ما بين (٧٥ % - ٩٠ %) من أقصى إمكانية للاعب ، أما فترات الراحة فكانت (١-٣) دقيقة بين المجاميع اما الزمن بين التكرارات فتمثل بعودة النبض الى ١٠٠-١١٠ ن/د . واحياناً الى ٩٠-١٠٠ . ان زمن الوحدة التدريبية يختلف الواحدة عن الأخرى تبعاً لطبيعة التمرينات المستخدمة وعددها . وتم تحديد (الحجم والشدة والراحة البينية) على ضوء اختبارات قبلية أجريت على عينة البحث وكان هناك تغير في حمل التدريب الرياضي (تموجية الحمل) وتم استخدام التدريب الفتري مرتفع الشدة ، وتم البدء بالتدريب يوم الاربعاء الموافق ٢٠١٤/٦/١٨ وتم الانتهاء من تنفيذ جميع مفردات التدريب يوم الاربعاء الموافق ٢٠١٤/٨/٢٧ .
ثانياً: هدف التدريب الى تطوير تحمل الاداء لدى لاعبي نادي الديوانية بأعمار ١٣-١٦ سنة .
ثالثاً : معايير اختيار محتوى التدريب :
- أن يسهم التدريب في تحقيق أهداف الإعداد البدني الخاص .
- أن يتماشى محتوى التدريب والخصائص البدنية والحركية للاعبين .
- أن يراعي الفروق الفردية بين اللاعبين .
- أن يوضع في الاعتبار سلامة اللاعبين.



شكل (٦)
يوضح منحنى الشدة خلال اسابيع التدريب

الاختبار البعدي:

تم تنفيذ اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين الخاصة بتحمل الاداء على افراد الدراسة في يوم السبت الموافق ٢٠١٤/٨/٣٠ في الساعة ٤.٣٠ مساءاً في مختبر الفسلجة /جامعة القادسية / كلية التربية الرياضية . اذ تم قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز .و حرص الباحثان على ان تكون الظروف في الاختبار البعدي مشابهة لظروف الاختبار القبلي من حيث طريقة سحب الدم وتسلسل الاختبارات .

الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية SPSS لاستخراج الوسائل الآتية :
(الوسط الحسابي. الانحراف. معامل الاختلاف . معامل الالتواء . T للعينات المترابطة . قانون F. اختبار L.S.D . معامل الارتباط البسيط)

عرض النتائج ومناقشتها :

عرض ومناقشة نتائج الاختبار القبلي والبعدي لاختبار دراجة الجهد البدني للذراعين(monark) **الخاص بتحمل الاداء** .

جدول (١)
يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية واعلى درجة واقل درجة لمراحل اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين قبل وبعد التدريب

الحالة	المراحل	العدد	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل درجة	اعلى درجة
قبل التدريب	1	٥	واط	487.80	6.97	478.80	495.40
	2			483.34	7.04	474.40	492.20
	3			477.32	7.14	469.30	486.70
	4			447.80	6.64	438.90	455.50
	5			423.50	5.22	417.80	431.80
	6			405.40	7.69	395.50	412.40
بعد التدريب	1	٥		549.66	25.30	523.00	590.40
	2			509.89	40.36	487.40	581.76
	3			498.88	46.21	465.30	580.28
	4			492.62	47.45	458.80	576.00
	5			484.49	48.42	453.60	570.24
	6			453.31	39.81	432.00	524.16

جدول(٢)

يبين مجموع المربعات ومتوسط المربعات وقيمة F المحسوبة لاختبار دراجة الجهد البدني للذراعين (monark) قبل وبعد التدريب

المرحلة	الحالة	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
قبل التدريب	بين المجموعات	29387.619	5	5877.524	126.105	.000
	داخل المجموعات	1118.600	24	46.608		
بعد التدريب	بين المجموعات	25096.247	5	5019.249	2.845	.037
	داخل المجموعات	42341.375	24	1764.224		

جدول (٣)

يبين فرق الاوساط لمراحل اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين (monark) قبل وبعد التدريب باستخدام اختبار L.S.D

المراحل		فرق الاوساط	الدلالة		المراحل		فرق الاوساط	الدلالة
قبل التدريب	1	2	4.46000	.312	بعد التدريب	1	2	39.76800	.147
		3	10.48000*	.023			3	50.78400	.068
		4	40.00000*	.000			4	57.04000*	.042
		5	64.30000*	.000			5	65.16800*	.022
		6	82.40000*	.000			6	96.34800*	.001
	2	3	6.02000	.176		2	3	11.01600	.682
		4	35.54000*	.000			4	17.27200	.522
		5	59.84000*	.000			5	25.40000	.349
		6	77.94000*	.000			6	56.58000*	.044
	3	4	29.52000*	.000		3	4	6.25600	.816
		5	53.82000*	.000			5	14.38400	.593
		6	71.92000*	.000			6	45.56400	.099
	4	5	24.30000*	.000		4	5	8.12800	.762
		6	42.40000*	.000			6	39.30800	.152
	5	6	18.10000*	.000		5	6	31.18000	.252

جدول(٤)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية و قيمة T المحسوبة لكل مرحلة من مراحل اختبار دراجة الجهد البدني للذراعين (monark) قبل وبعد التدريب

مراحل الاختبار	القياس	وحدة القياس	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
م١	قبل التدريب	واط	487.8000	5	6.97173	-4.683	4	.009
	بعد التدريب		549.6600	5	25.29541			
م٢	قبل التدريب		483.3400	5	7.04116	-1.354	4	.247
	بعد التدريب		509.8920	5	40.36412			
م٣	قبل التدريب		477.3200	5	7.14087	-.955	4	.394
	بعد التدريب		498.8760	5	46.20842			
م٤	قبل التدريب		447.8000	5	6.64154	-2.099	4	.104
	بعد التدريب		492.6200	5	47.45147			
م٥	قبل التدريب		423.5000	5	5.21824	-2.797	4	.049
	بعد التدريب		484.4920	5	48.42059			
م٦	قبل التدريب		405.4000	5	7.68993	-2.808	4	.048
	بعد التدريب		453.3120	5	39.80967			

يبين الجدول (٢) قيمة F المحسوبة والتي تظهر فيها فروقاً معنوية بين مراحل الاختبار الستة سواء أكان قبل التدريب وبعده ، ويظهر تفصيل تلك الفروق بشكل اكثر وضوح في نتائج اختبار L.S.D اذ تظهر الفروق عشوائية بين المرحلة الاولى والثانية والثالثة قبل وبعد الاختبار ، ويرى الباحثان ان مقدار الانخفاض في الشغل والقدرة المنجزة في هذا الاختبار كانت غير ملحوظة بالرغم من ان هناك فروق في قيم الاوساط الحسابية اي ان العضلات العاملة لم تتأثر قدرتها على الاداء بشكل ملحوظ خلال الثلاث مراحل الاولى من الجهد البدني ، كون التراكمات لإنتاج الطاقة ما زالت قليلة وقوة وسرعة الايعاز العصبي تصل بشكل كافي اليها ، الامر الذي انعكس ايجاباً على امكانيتها في الاستمرار بأداء الجهد البدني الكفاءة نفسها .

حيث ان زيادة مستوى حامض اللاكتيك في الدم يعطل عمل الأنزيمات داخل الخلية العضلية مما يؤدي الى تعطيل انتاج الطاقة وبأي طريقة كانت مما يؤدي الى توقف الرياضي نتيجة التعب الشديد والجسم يتخلص من حامض اللاكتيك في وقت الراحة حيث يمكن حرقة بواسطة القدرة الوظيفية الهوائية او تحويله مرة اخرى الى كلايكوجين (النشأ الحيواني) الذي يخزن في الكبد والعضلات [١] .

اما في المراحل الاخرى من الجهد البدني وهي (٢،٣،٤،٥،٦) فقد كانت الفروق معنوية في اختبار قبل التدريب وهذا يعكس ضعف الامكانيات البدنية وقدرتها في تحمل الجهد البدني اللاهوائي ، اي ان هنالك هبوطاً في مقدار الشغل المنتج اذ بدأت امكانيات العضلة في السرعة المؤدى بها الجهد تنخفض بشكل ملحوظ اما بالنسبة للقياس بعد التدريب فقد كانت النتائج مغايرة عنه في قبل التدريب اذ كانت الفروق عشوائية بين تلك المراحل ، وهذا يعني ان مقدار الانخفاض في امكانية العضلة كانت قليلة جداً وهذا يعني الاستمرار في اداء السرعات في المقاومة الثابتة والتي تمثل ٢.٥% من وزن الجسم ، وهذا يظهر التحسن في الامكانيات البيوكيميائية والبدنية للاعبين اذا ما علمنا ان لاعبي الجمناستك يؤدون معظم مهاراتهم الاساسية بالذراعين بنسبة تفوق الاداء المعتمد على الرجلين لذلك نلاحظ ان الاستمرار في اداء الشغل والمحافظة على سرعة الجهد البدني ساهم في عدم ظهور فروقاً معنويةً بين المراحل خلال الجد البدني . إذ أن تدريب الرياضيين على زيادة القدرة على تحمل اللاكتيك الذي يتراكم في عضلاتهم في السباقات , يجعلهم قادرين على نهاء السباق مع المحافظة على السرعة لأطول مدة .[٢]

اما بالنسبة للفروق بين المراحل قبل وبعد التدريب فقد بين الجدول (٤) عدم وجود فروق معنوية بين المراحل (٢، ٣، ٤) اما الفروق بين (١، ٥ ، ٦) فقد كانت معنوية ولصالح بعد التدريب وهذا يظهر بشكل واضح امكانية تحمل الجهد البدني اللاهوائي كون افراد العينة في اختبار بعد التدريب لم يهبط بشكل كبير وهذا مؤشر حقيقي على مقدار تحسن افراد العينة ومقدرة العضلات العاملة من الناحية البيوكيميائية في تحمل تراكم حامض اللاكتيك مع ضمان وصول الايعاز العصبي بسرعة وقوة كافية لأداء الجهد البدني اللاهوائي . حيث ان زيادة حامض اللاكتيك بالرغم من مقاومة العضلة لذلك سواء بزيادة استهلاك الاوكسجين او بالتخلص من حامض اللاكتيك عن طريق انتشاره , فان اللاعب يشعر بالألم في العضلة , ولكن بزيادة التدريب والدوافع تتحسن قدرة اللاعب على تحمل هذا الألم عندهايستطيعاللاعبالمدرّبعلىالتحمل والاستمرارفيالأداء.[٣]

وما يؤكد تحسن الامكانيات البدنية لدى افراد العينة وهو الفروق المعنوية في المرحلة الاولى من الجهد البدني اي ان مقدار الشغل المؤدى اعلى منه في الاختبار قبل التدريب وبعد ذلك بدأ الانخفاض بشكل متساوي خلال المراحل (٢، ٣، ٤) اذ ان لكل جهد بدني ذو مراحل منقطعة في الاداء يظهر اهمية تحمل الاداء خلال المراحل الاخيرة منه كون زيادة التراكمات لمخلفات انتاج الطاقة ، وبذلك فان عدم تأثر السرعة في الاداء ناتجة عن تحمل تلك التراكمات ومواجهتها في انتاج السرعة العالية في الاداء . والتحمل هو كفاءة الفرد في التغلب على التعب والذي يحدث نتيجة هبوط كفاءة اللاعب وأجهزته الحيوية والوظيفية مثل الجهاز الدوري والتنفسي والعصبي كذلك من خلال التغييرات الكيميائية التي تحدث في العضلات من قلة الاوكسجين في العضلات وتجمع حامض اللاكتيك مما يؤثر على الممرات العصبية داخل العضلات، وتحمل الأداء هو كفاءة اللاعب للقيام بتحقيق متطلبات الأداء الخاصة بنوع النشاط الممارس اثناء المنافسة دون هبوط في انتاجية وفعالية أداءه على طول فترة المنافسة.

وكل تلك النتائج وما جاءت به من تحسن في الجوانب البدنية في اختبار دراجة المونارك هو نتيجة طبيعة التمرينات المؤدى بها خلال الجرعات التدريبية خلال مفردات المنهج المنفذ من حيث الشدد وفترات الراحة التي كانت مبنية وفقاً للهدف من تلك التمرينات المشابهة للأداء في الجمناستك الفرقي من حيث التسلسل في الاداء واشراك العضلات العاملة الامر الذي ساهم في احداث تغيرات فسيولوجية وبدنية في مقدرة تلك العضلات العاملة .

إذ إن التدريب الرياضي " عبارة عن عملية مخططة ومدروسة تهدف إلى إحداث تغيرات في المستوى الرياضي والحركي من خلال المحتوى والطرق المستخدمة فيها " . [٤]

---

[١] عبد الرحمن قبع : الطب الرياضي ، ط٢ ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩٩، ص١٥ .

[٢] أسعد عدنان ,جميل كاظم , حيدر مهدي :اثر تمرينات مقترحة بطريقة التحمل اللاكتيكي على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية لسباحة 200 م حرة, مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية , ٢٠١١, ص٢٤١.

[٣] ابو العلا احمد , احمد نصر الدين : فسيولوجيا اللياقة البدنية ,القاهرة , دار الفكر العربي , ٢٠٠٣,ص١٤٤.

[٤] عبد الله حسين اللامي : الأسس العلمية للتدريب الرياضي ، بغداد ، الطيف للطباعة والنشر ، ٢٠٠٤ ، ص ٢٠ .

عرض ومناقشة نتائج تركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين إستريز

جدول (٥)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة لتركيز حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز قبل الجهد وبعده قبل وبعد التدريب

الحالة	المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
قبل التدريب	تركيز حامض اللاكتيك	قبل الجهد	ملي مول/لتر	1.3400	5	.20736	-41.864	٤	.000
		بعد الجهد		10.2600		.51284			
	انزيم استيل كولين استريز	قبل الجهد	وحدة / لتر	313.6000		79.44369	-7.163		.002
		بعد الجهد		475.4000		51.59748			
بعد التدريب	تركيز حامض اللاكتيك	قبل الجهد	ملي مول/لت	1.4800		.31145	-35.681		.000
		بعد الجهد		13.0200		.85264			
	انزيم استيل كولين استريز	قبل الجهد	وحدة / لتر	315.8000		75.88939	-7.680		.002
		بعد الجهد		546.6000		50.72770			

جدول (٦)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة T المحسوبة لتركيز حامض اللاكتيك وانزيم استيل كولين استريز قبل التدريب وبعده قبل وبعد الجهد البدني

المتغيرات	القياسات	العدد	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
تركيز حامض اللاكتيك قبل الجهد	قبل التدريب	5	ملي مول/لتر	1.3400	.20736	-.837	8	.427
	بعد التدريب	5		1.4800	.31145			
تركيز حامض اللاكتيك بعد الجهد	قبل التدريب	5		10.2600	.51284	-6.203	8	.000
	بعد التدريب	5		13.0200	.85264			
انزيم استيل كولين استريز قبل الجهد	قبل التدريب	5	وحدة / لتر	313.6000	79.44369	-.045	8	.965
	بعد التدريب	5		315.8000	75.88939			
انزيم استيل كولين استريز بعد الجهد	قبل التدريب	5		475.4000	51.59748	-2.200	8	.059
	بعد التدريب	5		546.6000	50.72770			

يبين الجدول (٥) نتائج المتغيرات البيوكيميائية قبل الجهد وبعده اذ تظهر وجود فروق معنوية بين القياسين قبل الجهد و بعده سواء كان ذلك قبل التدريب او بعده ، ويرى الباحثان ان طبيعة الجهد البدني المؤدى من قبل اللاعبين يقابله استجابات من الجسم لكي تحافظ على استقراره التجانسي اذ يعد حامض اللاكتيك واحداً من اهم المؤشرات عن طبيعة الجهد البدني كون ان الزيادة في تراكم حامض اللاكتيك بالعضلات و الدم هو ناتج عن اكسدة السكر لاهوائياً اذ يضطر الجسم الى ان يسلك عمليات انتاج الطاقة لاهوائياً عندما تكون سرعه الأداء عالية او قريبة من القصوى و بفترة زمنية محدده لا تتجاوز (١ – ٣) دقيقة ويصاحب هكذا نوع من انتاج الطاقة تراكم لأكثر المخلفات ضرراً على العمل العضلي وهو حامض اللاكتيك . حيث إن تراكم حامض اللاكتيك يتم في بداية العمل العضلي بالشدة الأقل من القصوى خلال فترة عجز الأوكسجين بسبب بطئ عمليات الطاقة الهوائية ، وعدم كفاية توصيل الأوكسجين إلى العضلات العامة بالقدر التي تتطلبه وبذلك تقوم العضلات باستهلاك الكلايكوجين بدون وجود الأوكسجين ؛ مما يتسبب في زيادة تكوين حامض اللاكتيك[١] .

والذي يزداد تراكمه تبعاً لمقدره العضلة العاملة في تحمله و كمية الطاقة المحررة في العمل البدني المؤدى . اما بالنسبة لتركيزه وقت الراحة فأن الجسم يعمل على المحافظة على تركيزه عن ١ ملي مول وهذا ينظم من خلال وجود كميات كافية من الاوكسجين التي تحول دون ارتباط البايروفيك بالهيدروجين المحرر ، وعليه فانه خلال الجهد لا يستطيع الجسم من المحافظة على حامض اللاكتيك ضمن حدوده الطبيعية لعدم كفاية الاوكسجين مع سرعة تحرر ايونات الهيدروجين مع عدم مقدرة المايتوكندريا في ادخال البيروفيك الى السلسلة التنفسية و علية يتراكم حامض اللاكتيك نتيجة الجهد البدني المؤدى . اذ ان تحليل السكر لاهوائياً يحدث في سيتوبلازم الخلية خارج المايتوكندريا بينما تحدث تفاعلات دورة كربس داخل المايتوكندريا لان الانزيمات المشتركة في هذه التفاعلات لا توجد الا داخل هذه التراكيب الخلوية ، حيث تتحول جزيئة الكلوكوز الى جزيئتين في حامض البايروفيك بمرورها في سلسلة من التفاعلات الكيميائية اذ ينتج عن ذلك ربح جزيئتين من ATP لكل جزيئة كلوكوز تضاف الى ذلك اربع ذرات من الهيدروجين والذي لو حدث التفاعل داخل المايتوكندريا لتحول الى ماء .[٢]

وفيما يخص انزيم استيل كولين استريز فقد بين جدول (٥) وجود فروقاً معنويةً في تركيزه قبل الجهد وبعده ولصالح بعد الجهد ، ويعود السبب في تلك الزيادة الى ان الوظيفة الاساسية لهذا الانزيم هو ازالة الناقل العصبي استيل كولين من على غشاء الخلية العضلية بغية عودة الاستقطاب للخلية مرة اخرى ، ومن جانب اخر فأن هذه العملية تسمح بوصول دفعة من السيال العصبي الاخر ، وتتم هذه العملية بعد ان تنفجر حويصلات الاستيل كولين يتراكم الاستيل كولين على غشاء الخلية ناقلاً الايعاز العصبي من خارج الى داخل الخلية العضلية من دخول الاشارة العصبية عمل انزيم استيل كولين استريز على تحويل الاستيل كولين الى مركبين هما (الاستيل) و (كولين) ويزال من مكانه لتعود العضلة الى حالة الارتخاء وعودة الاستقطاب لها . اذ بمجرد افراز الاستيل كولين من النهاية العصبية الكولينية الفعل ، فانه يبقى في النسيج لبضع ثوان ومن ثم ينشطر الى ايون استيل وكولين بواسطة انزيم الاستيل كولين استريز المرتبط بالكلاجين وبالغليكوزمينوغليكانات في النسيج الضام الموضعي .[٣] ولذلك فانه خلال الجهد البدني تصل العديد من الايعازات العصبية وبسرعة اكبر منها عند الراحة وذلك لسد متطلبات العضلة من حالة الانقباض والانبساط وبسرعة توازي السرعة المطلوب ادائها خلال الجهد البدني ويرافق ذلك انفجار عدد اكبر من حويصلات الاستيل كولين مؤدية الى تراكم اكبر للأستيل كولين وهذا يفرض على الجسم زيادة الانزيم المزيل للناقل العصبي بغية ضمان الاستمرار في العمل العضلي منسجماً ما بين حالتي الاستقطاب وزوال الاستقطاب ، ومن جهة اخرى فأن الاستيل كولين يعد في هذه الحالة المادة الاساس التي يعمل عليها الانزيم فزيادتها تسبب زيادة في نشاط انزيم الاستيل كولين استريز وعليه فأن ذلك ادى الى زيادة تركيزه في الدم .

فعند بقاء تركيز الأنزيم ثابتاً فأن الزيادة في تركيز المادة الأساسي تسبب في البداية ارتفاعاً سريعاً في معدل سرعة التفاعل ولكن عند الاستمرار في زيادة تركيز المادة الأساس فأن الزيادة في معدل السرعة تَبطُؤ الى ان تصبح السرعة ثابته مهما زاد تركيز المادة الأساس .[٤]

كما يبين الجدول (٦) الفروق في القياسات بعد الجهد لمتغيّري حامض اللاكتيك وانزيم الاستيل كولين استريز قبل وبعد التدريب ولصالح بعد التدريب ويرى الباحث ان الزيادة في تركيز حامض اللاكتيك بالدم مقارنةً بقبل التدريب يعطي مؤشر ايجابي عن تحسن المنظومة البيوكيميائية للعضلات العاملة اذ ان هذه الزيادة في التراكم تعطي مؤشرين ، الاول يعود الى مقدار الطاقة المنتجة خلال الجهد البدني فعندما يتم حرق الطاقة بكمية كبيرة يرافق تلك العملية تراكم لمخلفات الطاقة اذ ان اكسدة السكر لاهوائياً يصاحب ذلك انتاج حامض اللاكتيك بكميات توازي الطاقة المصروفة لإتمام العمل العضلي وبذلك فان الشغل المنجز بعد التدريب على دراجة الجهد البدني كان اكبر وهذا يتطلب حرق طاقة اكبر لإتمام العمل بالسرعة المطلوبة بالرغم من ثبات الزمن للجهد البدني

---

[١]) أبو العلا أحمد : بيولوجيا الرياضة ، القاهرة , دار الفكر العربي ، ١٩٨٥ ، ص ١٣٣ .

[٢]) محمد سليم ، عبد الرحيم محمد عشير : علم حياة الانسان ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق ، ١٩٨٢ ، ص٣٤١.

[٣]) غايتون وهول : المرجع في الفزيولوجيا الطبية ، ترجمة صادق الهلالي , منظمة الصحة العالمية ، ١٩٩٧ ، ص٩١٦ .

[٤])البرت ل ، ليتجر :الوجيز في الكيمياء الحياتية: ترجمة قصي عبد القادر (واخرون) ، الموصل ، مديرية الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢، ص٧٠ .

.
حيث ان العمل اللاهوائي اوضحه البعض بانه عبارة عن التغيرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة لأداء المجهود ، مع عدم كفاية اوكسجين الهواء الجوي ، وعندما يتطلب الأداء الحركي عملاً عضلياً بأقصى سرعة او اقصى قوة فان عملية توجيه الاوكسجين الى العضلات العاملة لا تستطيع ان تلبي حاجة العمل العضلي السريعة من الطاقة ، وعلى هذا الاساس يتم انتاج الطاقة بدون الاوكسجين اي بطريقة لاهوائية . فيتحلل الكلايكوجين الى كلوكوز والذي بدوره يتحول الى حامض البايروفيك بفعل بعض الانزيمات منتجاً الـ ATP وعندها يتحول البايروفيك الى حامض اللاكتيك [١] . والمؤشر الثاني هو ان في العضلة المشتركة في الاداء تحسن وتطور في صفة تحمل الاداء وظهر ذلك بشكل واضح في تحمل الزيادة في تراكم حامض اللاكتيك اذ ان نفس الجهد الذي نفذه اللاعب قبل التدريب انخفضت سرعة العمل العضلي نتيجة التراكم للحامض (10.2600) ملمول اما بعد التدريب فان زيادة الشغل (القدرة) المنجز على الدراجة بوجود كميات اكبر للحامض (13.0200) يعني العمل بوجود كميات اكبر للتراكم . كما اكدت معظم المصادر انه من خلال التدريب تزداد سعة العمل اللاهوائي اللاكتيكي لذلك يزداد تركيز حامض اللاكتيك في الدم لدى الرياضين المدربين نظراً لزيادة حجم الطاقة المستهلكة عن طريق تكسير الكلوكوز بدون الاوكسجين ، وكذلك قدرة الرياضي على الاداء وتحمل التعب بالرغم من ظروف نقص الاوكسجين وزيادة تراكم حامض اللاكتيك بالدم . [٢] وهذا الامر انعكس على النشاط الخاص بالأنزيم استيل كولين استريز اذ ان احد العوامل المؤثرة في المنظومة الانزيمية هي درجة PH الدم وهذا اهم ما يواجه الرياضي عند اداء جهد بدني عنيف لاهوائي هو تراكم الحوامض وتغير حامضية الدم وبذلك فلا بد من خلق بيئة مثالية او قريب منها لعمل الانزيم , وكما تؤكد ذلك اغلب المصادر انه بسبب كون الأنزيمات مركبات بروتينية ، فإنها تكون حساسة تجاه أي من العوامل المانحة للبروتينات ، بما في ذلك تغير (PH) المحيط [٣] . اذ ان هبوط نشاط هذا الانزيم ممكن ان يسبب في وصول اكثر من ايعاز عصبي في دفعات مستمرة ويحدث التشنج العضلي ولذلك فان الفعل التدريبي لمفردات التدريب اللاهوائي الخاص ساهم من خلال الاستجابات المرافقة التي خضع لها افراد العينة كون البيئة التي تكيفت لها العضلة تعمل وفقاً لوجود حامض اللاكتيك وتغيير في منظومة PH وهذا ساهم في زيادة نشاط الانزيم لسببين اولهما زيادة امكانية العمل في ظروف حامضية والثاني زيادة المادة الاساس وهي (الاستيل كولين) .حيثان معدل سرعة التفاعل المحفز بالأنزيم يتناسب طردياً مع تركيز الانزيم عندما تكون المادة الاساس موجودة بوفرة في محيط التفاعل.

الاستنتاجات :

من خلال البيانات التي حصل عليها الباحثان تم التوصل الى :

اثر التدريب اللاهوائي الخاص ايجابياً في تطوير تحمل الاداء لأفراد عينة البحث وذلك من خلال زيادة الشغل المنجز على دراجة الجهد البدني خلال المراحل الستة

تطور المنظومة الكيميائية للعضلات العاملة في الاداء وذلك من خلال :

أ-زيادة امكانية العضلة في تحمل تراكم اكبر لحامض اللاكتيك مع المحافظة على سرعة الاداء والشغل المنجز .

ب-زيادة نشاط انزيم استيل كولين استريز بالرغم من زيادة حامضية العضلة نتيجة تراكم مخلفات انتاج الطاقة .

المصادر :

١-ابو العلا احمد , احمد نصر الدين : فسيولوجيا اللياقة البدنية ,القاهرة , دار الفكر العربي , ٢٠٠٣.

٢-أبو العلا أحمد : بيولوجيا الرياضة ، القاهرة , دار الفكر العربي ، ١٩٨٥.

٣-ابو العلا عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٣ .

٤-أسعد عدنان ,جميل كاظم , حيدر مهدي :اثر تمرينات مقترحة بطريقة التحمل اللاكتيكي على بعضا لمتغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية لسباحة200 م حرة, مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية , ٢٠١١ .

٥-البرت ل ، ليتجر :الوجيز في الكيمياء الحياتية: ترجمة قصي عبد القادر (واخرون) ، الموصل ، مديرية الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢.

٦-جون . هولم : اسس الكيمياء العامة والعضوية والحياتية ، ترجمة ، ناجي الزكوم ، ج٣ ، البصرة ، مطبعة البصرة ، ١٩٨٤.

٧-عبد الرحمن قبع : الطب الرياضي ، ط٢ ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٩٩.

٨-عبد الله حسين اللامي : الأسس العلمية للتدريب الرياضي ، بغداد ، الطيف للطباعة والنشر ، ٢٠٠٤ .

٩-غايتون وهول : المرجع في الفزيولوجيا الطبية ، ترجمة صادق الهلالي , منظمة الصحة العالمية ، ١٩٩٧.

١٠-فان دالين ، ديوبولدب : مناهج البحث في التربية وعلم النفس . ترجمة : محمد نبيل نوفل واخرون ، ط٣، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٥.

١١-محمد سليم ، عبد الرحيم محمد عشير : علم حياة الانسان ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق ، ١٩٨٢.

---

[١]) عبد الرحمن قبع : مصدر سبق ذكره ، ص١٥ .

[٢]) ابو العلا عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٣ ، ص ٣٠٨ .

[٣]) جون . هولم : اسس الكيمياء العامة والعضوية والحياتية ، ترجمة ، ناجي الزكوم ، ج٣ ، البصرة ، مطبعة البصرة ، ١٩٨٤، ص٨٥٥ .