" تأثير برنامج للتمرينات النوعية علي تأخير ظهور التعب للاعبات كرة اليد

م.د/ أماني محمد فتحي

م.د/ احمد محمود الدالي

مقدمة ومشكلة البحث:

أصبحت مشكلة التعب العضلي Muscular Fatigue في المجال الرياضي لا تقل أهمية عن مشكلة التخطيط لحمل التدريب ذاته والذي يعد الوسيلة الرئيسية التي يستخدمها المدرب في التأثير علي قدرات الرياضي بهدف الارتقاء بمستوي الأداء والوصول إلي المستويات الرياضية العالية.

(٢:٧)(٥٢:١)

وتعد احدي أهم متطلبات ممارسة الأنشطة الرياضية قيام أجهزة وأنظمة الجسم بمجهود كبير نظراً لما يواجهه الرياضيين من تزايد الأحمال البدنية المقننة والمتصاعدة، مع متطلبات الأهداف الرياضية من اجل الارتقاء والمحافظة علي المستوي الفني أثناء البطولات المتتالية حيث يتطلب ذلك ابتكار وتطوير وسائل التدريب المختلفة ومن ثم ابتكار وتطوير الإجراءات المعاونة وتوجيهها نحو زيادة كفاءة وقدرة الرياضي لتحقيق أفضل النتائج لتساير طفرة التدريب الحديث التي قد تصل باللاعب إلي حالة التعب دون الوصول إلي حالة الإجهاد.

فظاهرة التعب العضلي من الظواهر الفسيولوجية المرتبطة بعملية الاستشفاء، فبدون حدوث التعب لا يحدث استشفاء وإذا كان التعب كما يعرفه العلماء هو هبوط وقتي في المقدرة علي الاستمرار في أداء العمل، فالاستشفاء هو عملية عكسية تتم للعودة بالأجهزة الحيوية للحالة الطبيعية التي كانت عليها قبل الأداء بل إلي حالة تفوق حالة ما قبل الأداء في بعض الأحيان ولذلك فإن التعب يعد ظاهرة فسيولوجية ايجابية تحدث للرياضيين عند أداء الأحمال التدريبية المختلفة.

(٤:٩)، (١٤:١)(٢٩٩:١٠)

فيري بعض العلماء أن السبب المباشر للتعب يكمن داخل العضلة العاملة حيث أنه أثناء الأداء ألبدني تتجمع داخل العضلة نواتج الاحتراق كما يحدث استنفاد للمواد اللازمة للطاقة

، بينما يري البعض الأخر أن السبب في حدوث التعب هو ما يسمي بالتعب العصبي المركزي والذي يحدث نتيجة انخفاض كفاءة عمل المراكز العصبية مما يؤدي إلي ظهور حالة التعب. (٢)

ونظراً إلي أن المعلومات والحقائق التي تعبر عن طبيعة ومستوي الأداء والمعلومات الخاصة

* مدرس بقسم الألعاب- كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة حلوان
* مدرس بقسم علوم الحركة - كلية التربية الرياضية بنين – جامعة حلوان..

بالتغيرات التي تطرأ علي الجوانب الفسيولوجية والناتجة عن الأداء ألبدني يمكن الحصول عليها بطريقة محدودة وغير سريعة علي الرغم من التطور العلمي، ونظراً لعدم توافر وسائل القياس المناسبة للكشف عن ديناميكية التعب، لذا فقد حاول العديد من الباحثين الوصول إلي إجابات محددة عن درجة الانخفاض الحادث في بذل الجهد كتعبير عن الإحساس بالتعب، والأخطاء التي يتم ارتكابها كتعبير عن الأداء نفسه حيث اتجهت معظم الأبحاث والدراسات التي أجريت في هذا المجال، إلي مقارنة تأثير أداء الأحمال البدنية المختلفة علي ظاهرة التعب بدرجاته ومظاهره المختلفة.

بالإضافة إلي دراسة هذه الظاهرة من خلال محاولة التعرف علي موضعيتها، حيث تطورت نظريات التعب العضلي في السنوات الماضية بدأ من النظرية الطرفية للتعب والتي تفسر حدوثه اساساً في العضلات وما يؤثر علي انقباض هذه العضلات من متغيرات تؤثر بالتالي علي الأداء، ثم ظهرت النظرية المركزية التي تشير إلي أن التعب يحدث في الجهاز العصبي، وقد أفادت هذه النظريات في تفسير مدي الاختلاف بين ديناميكية التعب وموضعيته تبعاً لنوع العمل العضلي ما بين العمل الهوائي اللاهوائي . (٣٢:١١)

فقد سعي العديد من العلماء مع تصاعد القدرة في الأداء الرياضي إلي محاولة الكشف عن وسائل جديدة يمكن من خلالها تقييم ظاهرة التعب وبصفة خاصة ما يتعلق بالتغيرات ألحادثه في نشاط الجهاز العصبي المركزي تحت تأثير الأحمال البدنية المختلفة.

وقد اوضح احمد حسن ١٩٩٠ نقلاً عن سمونسن١٩٧٠ Simonson ، بيكاسترو و بونين ١٩٧٥ Bekastro , Bonen ، فوجلر ، وكامراث ١٩٧٥ Vogler, Camrath ، ديفد لامب ١٩٨١ David Lamb ، بيروكوف وفاسيليفا ١٩٨١ Berokv , Vaselva وعلاوي وابو العلا احمد ١٩٨٤ ان احد مظاهر التعب المصاحبه لاداء النشاط الرياضي وجود ارتباك في ردود الافعال نتيجة اضطراب التوافق العضلي العصبي Neuromuscular Co Ordination استجابة للمتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية المصاحبه لحالة التعب الناتج عن أداء المجهود ألبدني.

(٤:٩) (٦:١) (١٢٩:٢)

وقد سعت كافة نظريات التدريب إلي محاولة تأخير ظهور التعب وبالتالي إمكانية الاستمرار في أداء المجهود الرياضي بنفس الكفاءة علي مدي زمن المنافسة وقد اعتبر تأخر ظهور التعب مقياساً لنجاح برامج الإعداد ألبدني لأي لاعب، وخاصة في المنافسات التي تستغرق أزمنة طويلة ولا يمكن في كل الظروف قياس التعب ذاته وإنما نقيس المظاهر أو المتغيرات التي تعبر عن حدوثه، فالمعلومات التي يتم الحصول عليها عن وظائف الحمل ومتطلباته كثيرة وسريعة خاصة ما يرتبط منها بحدوث التعب لذا لا يصلح تقييم أو تشخيص حدوث التعب إلا من خلال ملاحظة ما يتعلق بالنواحي البيوكيميائية والكهروفسيولوجية. (١١ :٢٩٩، ٣٠٩)

وتأتي أهمية هذا البحث في كونه محاولة للتعرف علي تأثير برنامج تدريبي مقترح يعتمد علي تدريبات نوعيه لتنمية اللياقة البدنية للاعبات كرة اليد علي ظاهرة التعب كما يقيسها هذين الجهازين.

أهداف البحث:

يُهدف هذا البحث إلي محاولة التعرف علي تأثير برنامج تدريبي مقترح يعتمد علي تـدريبات نوعيه لتنمية اللياقة البدنية للاعبات كرة اليد علي مظاهر التعب بنوعيه الموضعي والعام كما يقيسـها كل من جهازي الكفاءة البدنية ورسام النشاط الكهربي للعضلات وذلك في محاوله للتعرف علي تأثير هذا البرنامج علي تأخير ظهور التعب.

فروض البحث:

يري الباحثان صياغة فروض البحث علي هيئة تساؤلات وهي:

- ما هو تأثير البرنامج المقترح علي كل من توقيت ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية، أقصي معدل لاستهلاك الأكسجين، أقصي معدل لإنتاج ثاني أكسيد الكربون ؟
- ما هو إتجاه منحني التعب وفقاً لقياس جهاز النشاط الكهربي للعضلات ؟

مصطلحات البحث:

البرنامج النوعي : هو برنامج يشمل علي تدريبات تتشابه من حيث تركيبها الديناميكي مـع مهـارات اللعبة التي وضع من اجلها البرنامج. (الباحثان)

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي عن طريق دراسة الحالة مستخدمين احد أشكال هذا التصميم المعروف بالقياس القبلي والبعدي لتناسبه مع طبيعة الدراسة.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، تمثلت في أحدي لاعبات المنتخب القومي المصـري في رياضة كرة اليد، وقد روعي في الاختيار أن تكون اللاعبه في بدايـة مرحلـة الإعـداد لموسـم البطولات.

خطوات إجراء البحث:

١- تم إعداد وضبط أجهزه القياس علي النحو التالي:

أ) جهاز قياس الكفاءة البدنية (Cardiopulmonary Sys)

- **فترة الإحماء:**

وتستغرق ثلاث دقائق ويكون فيها سرعة السير المتحرك ١.٦كيلومتر/ ساعة

- **فترة التحميل :**

وتنقسم إلي عده مراحل علي ان يتم تغيير الحمل كل ثلاث دقائق اوتوماتيكياً بزيادة سرعة السير المتحرك علي النحو التالي [٢,٨ كم س – ٤ كم س – ٥,٥ كم س ٦,٨ كم س – ٨ كم س].

- **فتره الاستشفاء :**

يتم العودة إلي حالة الاستشفاء التي تكون فيها سرعة السيرهي نفس سرعتة في فترة الإحماء ١,٦ كيلومتر ساعة ولمدة ثلاث دقائق .

بالإضافة إلي إنه عند نهاية كل مرحلة يتم تغير زاوية ميل السير المتحرك بمقدار درجتين كأحد وسائل زيادة الحمل وقد استغرق الاختبار للقياس القبلي (١٥,٣٨دقيقة) وللقياس ألبعدي (١٩,٠٦دقيقة) وهي الفترة التي توقفت عندها اللاعبة عن الأداء لعدم قدرتها علي الاستمرار.

ب) جهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات (Electromyography EMG) :

تم تجهيزه وضبطه بحيث يعمل بالتزامن مع جهاز قياس الكفاءة البدنية حيث تم توصيله بجسم اللاعبة بعد تحديد عدد العضلات بطريقة اوتوماتيكية عن طريق البرنامج لعدد ثمانية عضلات للطرف السفلي وهذه العضلات هي:

(المستقيمة الفخذية Rectos Femoris – المتسعة الوحشية Vastus Lateralis– المتسعة الانسية Vastus Medial is -والنعلية Soleus –النصف وترية Semitendinosus – القصبية الأمامية Tibialis anterior - العضلة خلف الفخذ "الجزء الوحشي" Gastrocnemius Lateral Part – الموترة للفافة العريضة Tensor Fasciae Latae).

متغيرات البحث المرتبطة بقياس التعب:

أ – المتغيرات المستخرجة من جهاز قياس الكفاءة البدنية:

- ❖ سرعة السير المتحرك بالكيلومتر/ ساعة
- ❖ معدل نبض القلب HR .
- ❖ عدد مرات التنفس في الدقيقة BF.
- ❖ الحجم الطبيعي للرئتين باللتر VT.
- ❖ معدل استهلاك الأكسجين باللتر / دقيقة VO_2 .
- ❖ معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون باللتر / دقيقة VCO_2
- ❖ معدل استهلاك الأكسجين لكل كيلوجرام من توزن الجسم VO_2/kg.
- ❖ معدل استهلاك الأكسجين بالملليلتر لكل نبضة من نبضات القلب O_2 PULS.
- ❖ القدرة التنفسية RER.

ب – المتغيرات المستخرجة من جهاز النشاط الكهربي للعضلات ((Electromyography EMG:

❖ التعب العضلي Fatigue.

وقد أجريت هذه التجربة فى معمل كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم خلال الفتـــرة مـــن ٢٨/ ٤/ ٢٠٠٦ للقياس القبلي و ٢٠ /٥ / ٢٠٠٦ للقياس ألبعدي.

البرنامج المقترح:

أسس وضع البرنامج:

- روعي في البرنامج أن يتضمن تدريبات لها صفة الخصوصية.
- كان زمن البرنامج ثلاثة أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعياً، زمن كل وحدة (٣٠ق)
- تم أداء التدريبات بعد فترة الإحماء الخاصة بالتدريب العام للفريق علي أن تستكمل اللاعبة تدريبها بعد ٣٠ق هي فترة تطبيق البرنامج. مرفق (١)

الدراسات المرتبطة:

• قام محمد محمود عبد الظاهر (٢٠٠٢) (٧) بإجراء دراسة بعنوان " تـــأثير بعـــض وســـائل الاستشفاء علي سرعة نشاط إنزيمي اللاكتات دي هيدروجيناز والكرياتين كينيز لـــدي الرياضـــيين" (دراسة مقارنة), حيث أجريت الدراسة علي ١٩ لاعب تم إختيارهم من بين طلاب تخصص كرة القدم بالفرقة الرابعة بكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم وكان الهدف منها محاولة التعرف علـــي أنســـب وسائل الاستشفاء المشار إليها علي سرعة نشاط الأنزيمات السابق الإشارة إليها وكذلك تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء حمل بدفعة متغير الشدة. وقد إستخدم الباحث المنهج التجريبي مستعيناً بإحدى صور التصميمات التجريبية المعروفة بإسم تصميم (القياس القبلي – البعدي) علي مجموعة واحدة.

وكانت أهم نتائج الدراسة أن زيادة الحمل ألبدني متغير الشدة باستخدام السلم الاليكتروني يؤدي إلي زيادة في نشاط الأنزيمين المشار إليهما (CK , LDH) بالإضافة إلي زيادة تركيز حامض اللاكتيـــك وأن الاستشفاء الإيجابي بالتدليك اليدوي الموضعي بالإضافة إلى أن الاستشفاء السلبي يؤدي إلي إنخفاض في مستوي نشاط أنزيم (LDH) وكذلك أنزيم (CK), هذا بالإضافة إلـــي انخفـــاض مســـتوي تركيز حامض اللاكتيك.

وقد أوصي الباحث بضرورة الأخذ في الاعتبار بأهمية استخدام قياس حامض اللاكتيك كمتغير بيولوجي يعبر عن تأثير وسائل الاستشفاء المقترحة علي مسار عمليات الاستشفاء بعـــد أداء الحمـــل ألبدني متغير الشدة مباشرة وعدم الاعتماد علي معدلات تغير تركيز الإنزيمات المشـــار إليهـــا بعـــد إستخدم وسائل الإستشفاء المقترحة حيث يستمر التغير الحادث في مستوي هذين الأنزيمين لفترة طويلة بعد التوقف عن بذل المجهود.

- كما قام حمدي عبد الرحيم (١٩٨٣) (٤) بإجراء دراسة بعنوان أثر التعب العضلي الناتج عن الحمل البدني مختلف الشدة علي كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي وقد أجريت الدراسة علي عينة من ٣٠ طالباً من طلاب كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم, بهدف التعرف علي أثر التعب العضلي الناتج عن الحمل البدني علي بعض المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي, حيث إستخدم الباحث المنهج التجريبي.

وكان من أهم نتائج البحث أن الحمل البدني مرتفع الشدة يؤدي إلي هبوط مؤقت في كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي عنه في حالة إستخدام الحمل البدني منخفض الشدة بالإضافة إلي أن الجهازين الدوري والتنفسي يستعيدا حالتهم الطبيعية بمعدلات أسرع في حالة إستخدام الحمل منخفض الشدة، عنه في حالة استخدام الحمل مرتفع الشدة.

ويوصي الباحث بزيادة الاهتمام برفع كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي في الأنشطة الرياضية التي تتطلب عنصر السرعة، مما يعمل علي زيادة نسبة الطاقة الهوائية أثناء الأداء بالإضافة إلي سرعة التخلص من الدين الاكسجيني.

- كما قامت نيفين فكري (٢٠٠٣) (٨) بعمل دراسة بعنوان "رسم العضلات الكهربائي كأحد محددات الانتقاء للاعبات أنشطة القدرة العضلية" وقد استهدفت هذه الدراسة محاولة إستخدام نتائج النشاط الكهربي لبعض عضلات الأطرفين العلوي والسفلي في اختيار لاعبات أنشطة القدرة العضلية وذلك علي عينة من لاعبات الوثب والرمي وغير الممارسات، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة تأثير الممارسة علي معدلات تجنيد الوحدات الحركية السريعة في العضلات المشاركة في الاداءات التي تتميز بالقوة الانفجارية، وقد أوصت الباحثة بإمكانية استخدام بعض نتائج رسام النشاط الكهربي في اختبارات الانتقاء وقياس مدي فعالية برامج تدريب القوة الانفجارية.
- أجري الباحثان طلحه حسين حسام الدين وأماني محمد فتحي (٢٠٠٦) (٥)

دراسة بعنوان "دراسة تحليلية لبعض متغيرات التعب العضلي كما يقيسها كل من رسام النشاط الكهربي للعضلات وجهاز قياس الكفاءة البدنية (دراسة مقارنة) " حيث استهدفت هذه الدراسة محاولة التعرف علي مظاهر التعب بنوعيه الموضعي والعام كما يقيسها كل من جهازي الكفاءة البدنية ورسام النشاط الكهربي للعضلات وذلك في محاولة للتوصل إلي بروفيل للتعب العضلي يجمع بين القياسيين.

وقد أجريت الدراسة علي عينة من احد لاعبي كرة اليد ضمن المنتخب القومي المصري وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود ارتباط كبيراً بين ظهور التعب ونسب تجنيد الوحدات الحركية المشاركة في العمل، كذلك فإن معدلات الهبوط في تجنيد الوحدات الحركية بعد المرور بالعتبة الفارقة اللاهوائية تشير إلي أن العضلات ألمقاسه في البحث تختلف فيما بينها في القدرة اللاهوائية وبالتالي فهي تختلف

في قدرتها علي تحمل التعب وهذا ما يفسره الباحثان بوجود ارتباط بين نقص الأكسجين وصعوبة مرور الإشارات العصبية، وقد أوصي الباحثان باستخدام وسيلتي القياس باستخدام (الرسام الكهربي لنشاط العضلات – قياس الكفاءة البدنية) بالتزامن وذلك في محاولة للتعرف علي تفاصيل التعب العضلي.

- وقام أحمد محمود الدالي (٢٠٠٥) (٣) عمل دراسة بعنوان" تنمية عزوم القوي لعضلات الطرف السفلي بدلالة النشاط الكهربي العضلي للاعبي الكاراتية " حيث استهدفت هذه الدراسة محاولة التعرف علي الخصائص التكنيكية لمهارة الدراسة ووضع الأسس العامة للإعداد ألبدني الخاص بالأداء المهاري والتعرف علي مقادير النشاط الكهربي للعضلات الأساسية المشاركة، وقد استخدم الباحث المنهجين ألوصفي والتجريبي بالتصميم التجريبي (القبلي والبعدي علي مجموعه واحدة). وقد تم اختيار العينة بالطريق العمدية من مجموعه محاولات لثلاث لاعبين من الفريق القومي المصري للناشئين تحت ١٨ سنة، وكان أهم نتائج الدراسة، ان جاءت المنحنيات المفسرة لأداء أكثر انسيابية حيث اختفت الانحناءات الحادة في القياس ألبعدي بشكل ملحوظ مما يشير إلي تحسن في مستوي القوة العضلية المبذولة، قد أوصي الباحث باستخدام التدريبات البلايومترية لتنمية القوة العضلية المقرونة بالسرعة، وكذلك استخدام طريقة تكرار الانقباض كإحدى طرق عمل المستقبلات الحسية المنعكسة للإعداد قبل المنافسة.

التعليق علي الدراسات السابقة:

إن الدراسات التي تناولت موضوع التعب، اعتمدت معظمها علي محاولة دراسة تأثير زيادة شدة الحمل ألبدني علي بعض من المتغيرات البيولوجية ومنها بعض الإنزيمات مثل اللاكتات دي هيدروجيبيناز والكرياتين كينيز باعتبارهما إنزيمات محفزة لإنتاج الطاقة، مثل دراسة محمد عبد الظاهر (٧) هذا بالإضافة إلي محاولة دراسة تأثير التعب العضلي الناتج عن الحمل ألبدني مختلف الشدة علي بعض المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بكفاءة الجهازين الدوري والتنفسي, وعلي الرغم من وجود العديد من المتغيرات الفسيولوجية التي يمكن قياسها كدالة كفاءة هذين الجهازين إلا أن هذه المتغيرات جاءت في دراسة حمدي عبد الرحيم (٤) متمثلة في النبض وضغط الدم وهي تعتبر قياسات أولية تعتمد علي طرق بدائية في القياس.

ثم جاءت دراسة طلحه حسين حسام الدين وأماني محمد فتحي (٥) لتؤكد علي تنوع ودقة المتغيرات التي يمكن حسابها باستخدام جهاز قياس الكفاءة البدنية وجهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات في محاولة للتوصل إلي بروفيل للتعب العضلي.

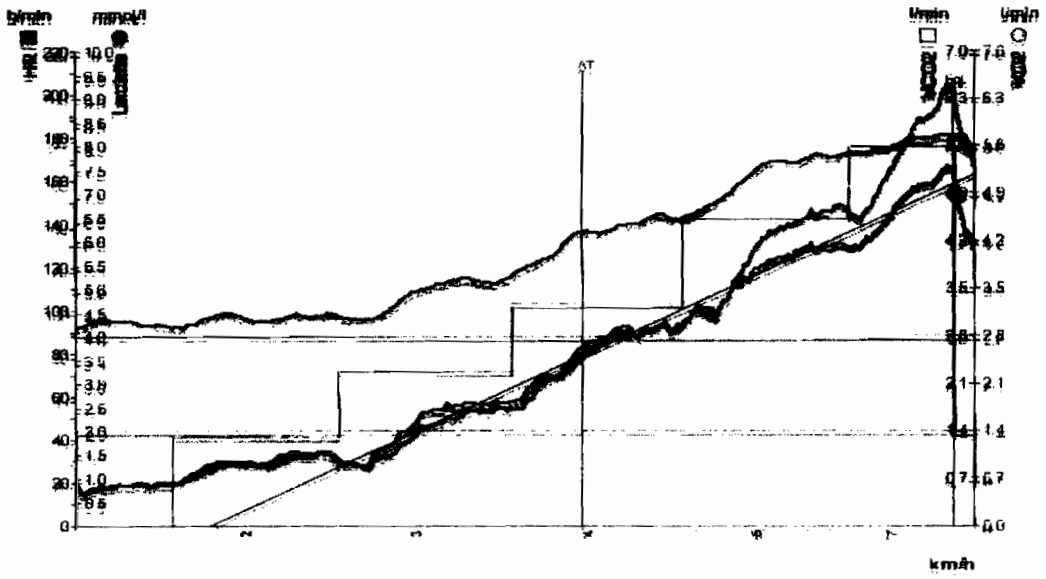
وجاءت دراسة أحمد محمود الدالي (٣) لتؤكد أيضا علي تنوع المتغيرات التي يمكن حسابها باستخدام جهاز قياس النشاط الكهربي وتنوع الأفكار التي استخدمت في البرنامج لحساب متغيرات ما كانت متوفرة بدون وجود مثل هذا الجهاز.

أما بالنسبة لدراسات النشاط الكهربي للعضلات، فقد حاولت نيفين فكري (٨) التأكيد علي إمكانية التعرف علي تأثير التدريب علي نوعية الألياف العضلية المشاركة في الانقباض ومعدلات تجنيد الوحدات الحركية بمقارنة لاعبات مدربات بأخريات غير مدربات، وقد أفادت هذه الدراسة في أن برنامج جهاز قياس النشاط الكهربي, من الممكن الاعتماد عليه في استخراج عدد كبير من البيانات التي يمكن عن طريقها الاستدلال علي حالة التنبيه العصبي للعضلات ومدي ما يمكن أن يحدث من إعاقات في هذا التنبيه وبالتالي فهي مؤشر جيد للانتقاء في ضوء معدلات تجنيد الوحدات الحركية.

ويري الباحثان ان محاولة الربط بين نتائج القياسين، قد يفيد في مزيد من الإيضاح لتفاصيل البرامج المستخدمة في عمليات الإعداد ألبدني وفتح المجال أمام مزيد من الدراسات الأكثر دقة في تناول ظاهرة التعب بصفة عامة.

عرض ومناقشة النتائج

أولاً : نتائج قياس الكفاءة البدنية للقياس القبلى :

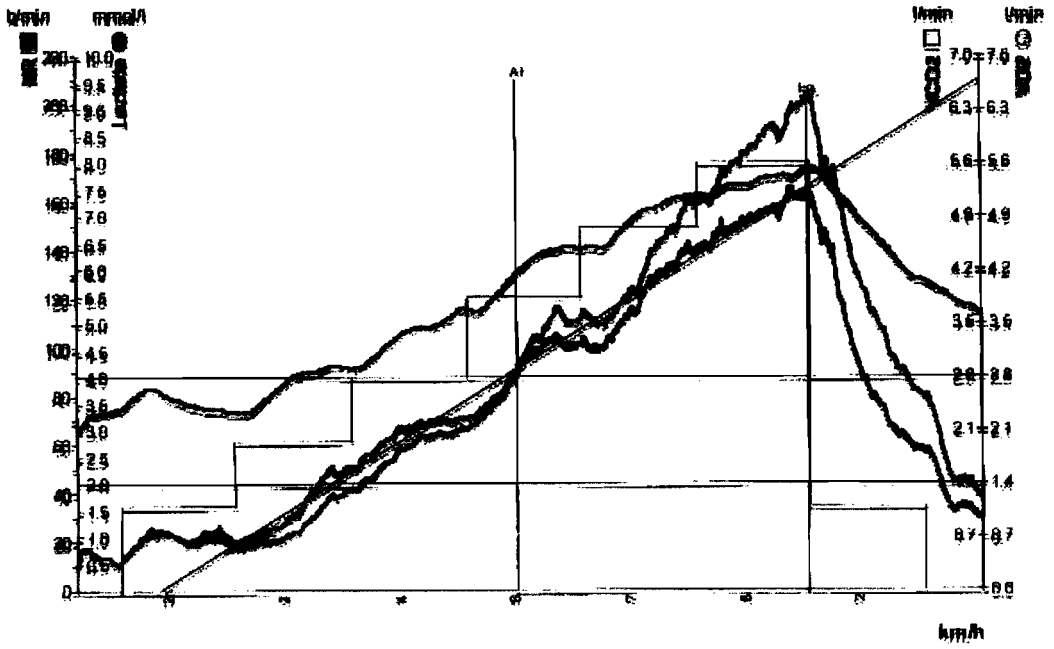


شكل (١)

منحنى العتبة الفارقة اللاهوائية (AT) ومعدل ضربات القلب ومعدل استهلاك الأكسجين وإنتاج ثانى أكسيد الكربون للقياس القبلى أثناء مجهود أستمر لمدة (١٥,٣٨ ق) وفقاً لبروتوكول زيادة الحمل كل ثلاثة دقائق.

يتضح من شكل (١) ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية بعد مرور (٩,٠٢ ق)من بداية المجهود وأن اللاعبة قد استمرت فى الأداء حتى الدقيقة (١٥,٣٨) أى بمعنى أنها اعتمدت على العمل اللاهوائى لمدة (٦,٣٦ ق) قبل التوقف عن الاستمرار فى أداء الاختبار.

ثانياً : نتائج قياس الكفاءة البدنية للقياس ألبعدى :



شكل (٢)

منحنى العتبة الفارقة اللاهوائية (AT) ومعدل ضربات القلب ومعدل استهلاك الأكسجين وإنتاج ثانى أكسيد الكربون للقياس ألبعدى أثناء مجهود أستمر لمدة (١٩,٠٦ق) وفقاً لبروتوكول زيادة الحمل كل ثلاثة دقائق.

يتضح من شكل (٢) ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية بعد مرور (١١,٢٨ ق) أي بفارق زمنى قدرة (٢,٢٦ ق) عن القياس القبلى ، كما أن اللاعبة قد توقفت عن العمل عند الدقيقة (١٩,٠٦) وهذا يعنى أنها استمرت فى أداء الاختبار لمدة (٧,٧٨ ق) بالاعتماد على العمل اللاهوائى.

جدول (١)

قياسات جهاز الكفاءة البدنية لعينة البحث للقياس القبلي

	القيم قبل المجهود	توقيت بداية العتبة الفارقة اللاهوائية	زمن الوصول إلي القيمة القصوي	نسبة القيم عند العتبة الفارقة اللاهوائية	القيم القصوي إلي القيم المتوقعة	القيم المتوقعه
الزمن بالثانية	١,٤٨	٩,٠٢	١٥,٣٨	-	-	-
السرعة Km/h	-	٣,٣	٦,٧	-	%٤٩	-
النبض	٩٢	١٦٣ %٧٢	١٨١	%٩٦	%٧٢	١٨٩
احتياطي انبض	٩٧	٥٣	٨	-	%٦٦٢	-
معدل استهلاك الأكسجين كل نبضة ملليلتر/ق	٧	١٩ %٨٦	٢٩	%١٣٢	%٦٦	٢٢
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لتر/ق	.٦٤	٢,٦٣ %٦٤	٥,٢٩	%١٢٨	%٥٠	٤,١٢
معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون لتر/ق	.٦٥	٢,٤٦	٦,٥١	-	%٣٨	-
معدل استهلاك الأكسجين باللتر/ق	١,٠٢	.٩٤ %٧٢	١,٢٣	%٩٥	%٧٦	١,٣٠
النسبة بين معدل استهلاك الأكسجين ومعامل التهوية	٢٦,١	٢١,٢	٣٠,٢	-	%٧٠	-
النسبة بين معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون ومعامل التهوية	٢٥,٦	٢٢,٦	٢٤,٥	-	%٩٢	-
معامل التهوية	٩٠	٦٨	٨	-	%٨٥	-
احتياطي التنفس	٨	٢٣	٣٨	-	٦١	-

يتضح من الجداول (١)، (٢) للقياسات الخاصة بالتنفس التي تشمل مجموعة من المتغيرات في مراحل محدده وهي (قبل المجهود – الوصول إلي العتبة الفارقة اللاهوائية) مع تحديد القيم القصوي لهذه المتغيرات ونسبة هذه القيم إلي القيم المتوقعة والمحسوبة من البرنامج عن طريق إدخال بعض المتغيرات الخاصة بالعينة مثل الطول والوزن والسن والجنس.

جدول (٢)

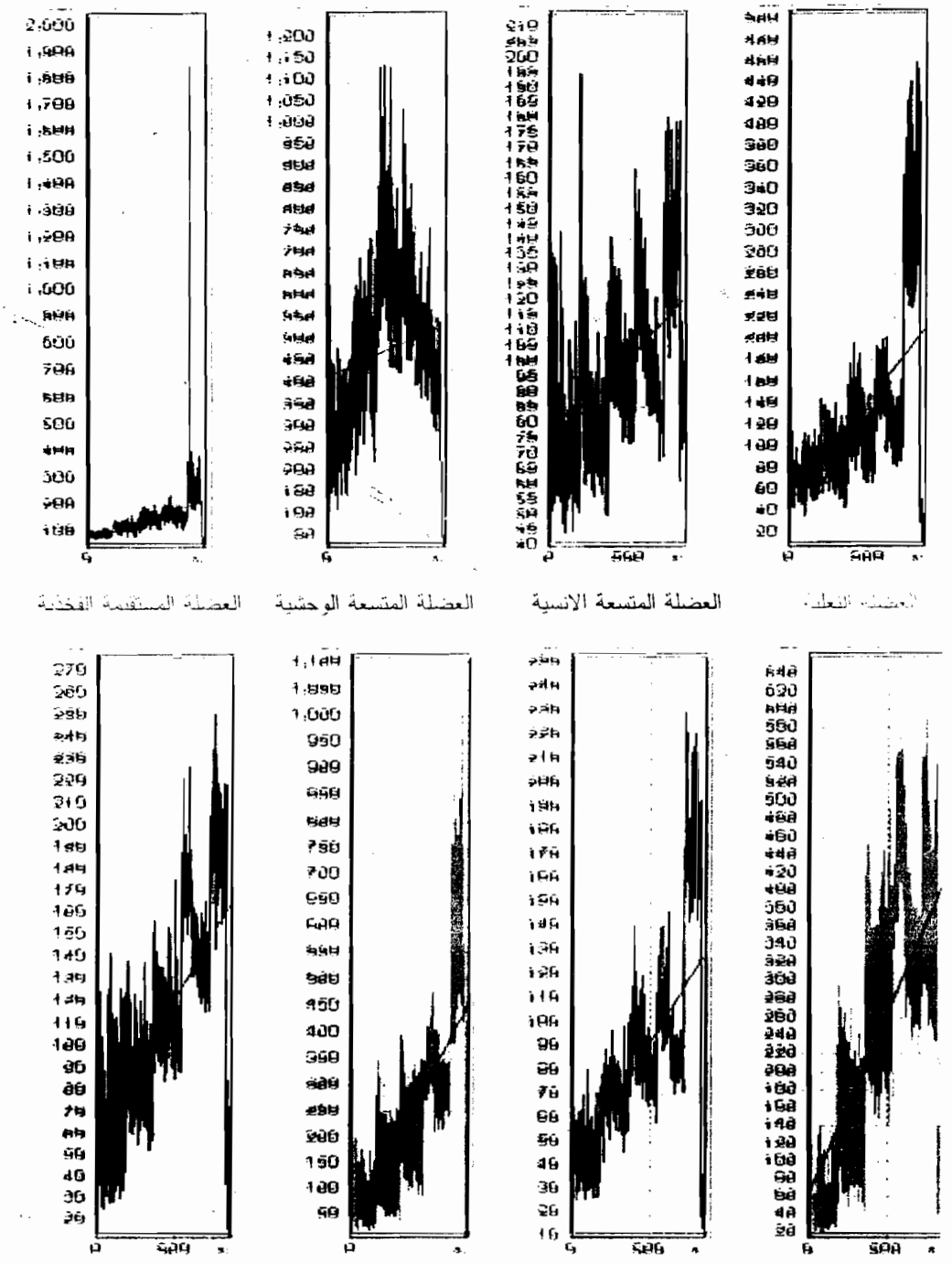
قياسات جهاز الكفاءة البدنية لعينة البحث للقياس البعدي

	القيم قبل المجهود	توقيت بداية العتبه الفارقة اللاهوائية	زمن الوصول إلي القيمة القصوي	نسبة القيم عند العتبة الفارقة اللاهوائية	القيم القصوي إلي القيم المتوقعة	القيم المتوقعة
الزمن بالثانية	١,١٤	١١,٢٨	١٩,٠٦	-	-	-
السرعة Km/h	-	٤,٦	٨,٠	-	%٥٧	-
النبض	٧٥	١٣٠ %٧٠	١٧٤	%٩٤	%٧٥	١٨٦
احتياطي النبض	١١١	٥٦	١٢	-	%٤٦٧	-
معدل استهلاك الأكسجين كل نبضة ملليلتر/ق	٦	٢٢ %١٢٢	٣٠	%١٦٧	%٧٣	١٨
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين لتر/ق	.٤٢	٢,٨٧ %٨٠	٥,١٨	%١٤٣	%٥٥	٣,٦١
معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون لتر/ق	.٤٢	٢,٨١	٦,٤٥	-	%٤٤	-
معدل استهلاك الأكسجين باللتر/ق	١,٠٠	٠,٩٨ %٧٥	١,٢٤	%٩٥	%٧٩	١,٣٠
النسبة بين معدل استهلاك الأكسجين ومعامل التهوية	٣٥,٢	٢٠,٣	٣٤,٠	-	%٦٠	-
النسبة بين معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون ومعامل التهوية	٣٥,٢	٢٠,٨	٢٧,٤	-	%٧٦	-
معامل التهوية	٩٠	٦٢	٠	-	٠	-
احتياطي التنفس	١٢	٢١	٣٩	-	٥٤	-

يتضح من الجداول (٢) للقياس البعدي للقياسات الخاصة بالتنفس التي تشمل مجموعة من المتغيرات في مراحل محدده وهي (قبل المجهود – الوصول إلي العتبة الفارقة اللاهوائية) مع تحديد القيم القصوي لهذه المتغيرات ونسبة هذه القيم إلي القيم المتوقعة والمحسوبة من البرنامج عن طريق إدخال بعض المتغيرات الخاصة بالعينة مثل الطول والوزن والسن والجنس.

ثانياً : نتائج قياس النشاط الكهربى للعضلات :

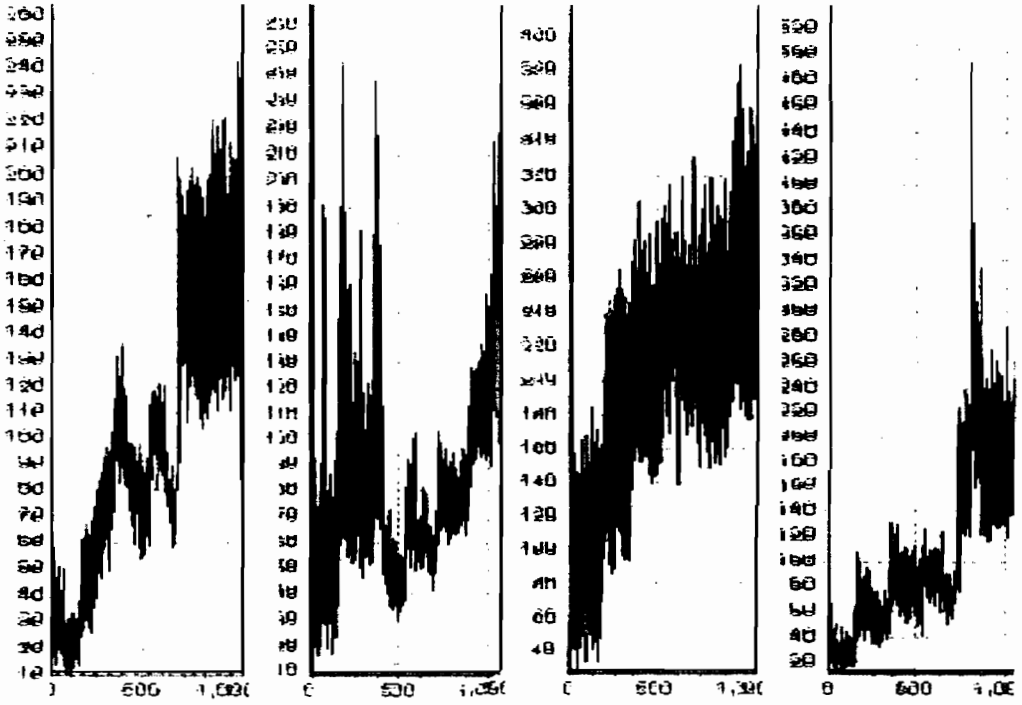
التعب العضلي للقياس القبلي:



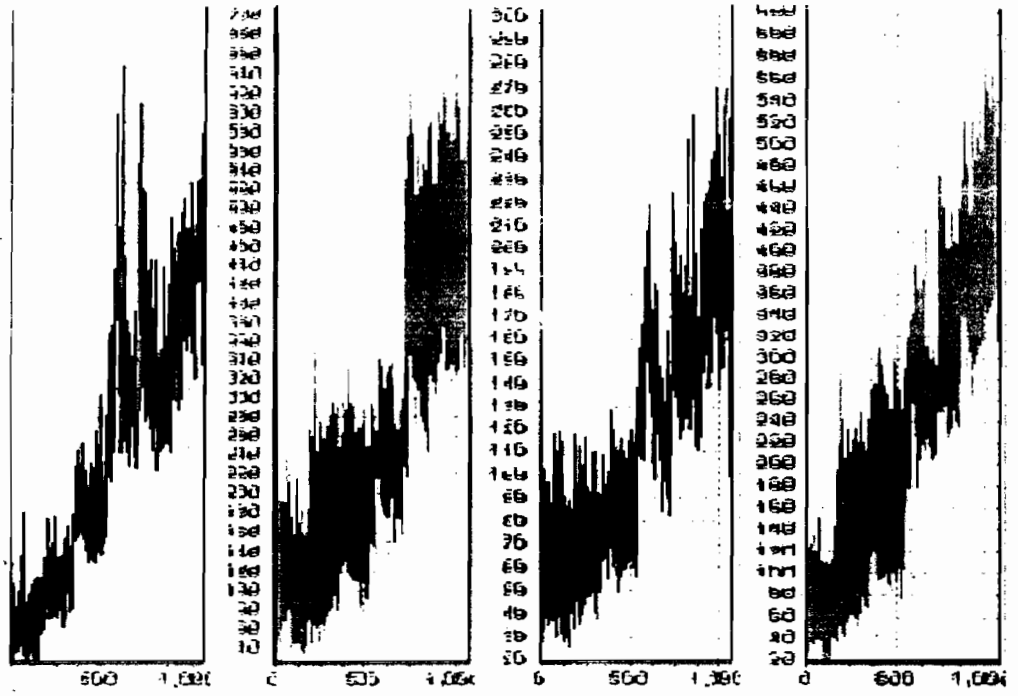
شكل (١)

اتجاهات التعب فى النشاط الكهربى لمجموعة العضلات المختاره (القياس القبلى)

التعب العضلى للقياس البعدى:



العضلة النعلية العضلة المتسعة الانسية العضلة المتسعة الوحشية العضلة المستقيمة الفخذية



العضلة الموترة للفافة العريضة العضلة خلف الفخذ العضلة الفصيبة الأمامية العضلة النصف وترية

شكل (٢)
اتجاهات التعب في النشاط الكهربى ومجموعة العضلات المختارة (القياس البعدى)

مناقشة النتائج:

أظهرت نتائج اختبار جهاز الكفاءة البدنية عدم قدرة اللاعبة علي الاستمرار في بذل المجهود بعد مرور (١٥,٣٨ ق) في القياس القبلي حيث توقفت عن استكمال الاختبار، في حين أنها تمكنت من الاستمرار في بذل نفس المجهود وفقاً لنفس البروتوكول المعمل به في الجهاز والذي تم تثبيته في كلا القياسيين بعد مرور (١٩,٠٦ ق) هذا بالإضافة إلي تحرك العتبة الفارقة اللاهوائية من زمن قدرة (٩,٠٢ق) ألي زمن قدرة (١١,٢٨ق) بين القياسيين القبلي والبعدي.

وبمتابعة بعض المتغيرات التي تتضمنها قياسات الكفاءة البدنية لاحظ الباحثان أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين قد زاد من (٠,٦٤ لتر / ق) في حالة الراحة إلي (٥,٢٩ لتر / ق) عند الوصول إلي زمن القيمة القصوي، في حين أن القيمة المتوقعة والمحسوبة اوتوماتيكياً عن طريق الجهاز كانت (٤,١٢ لت / ق).

أما الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في القياس ألبعدي كان في حالة الراحة (٠,٤٢ لتر / ق) ووصل إلي (٥,١٨ لتر / ق) في زمن القيمة القصوي.

وكانت القيم المتوقعة (٣,٦١ لتر /ق) ، والعلاقة ما بين القيم القصوي الفعلية والقيم المتوقعة بلغت (٥٠%) للقياس القبلي وتحسنت إلي ان بلغت (٥٥%) للقياس البعدي.

وبمتابعة معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون فقد لاحظ الباحثان أن معدلات التحسن في هذا المتغير قد ارتفعت حتى بلغت القيم عند الراحة (٠,٦٥ لتر / ق) في حين وصلت إلي (٠,٤٢ لتر / ق) فوق القياس ألبعدي وبلغت القيم عند الوصول إلي زمن القيمة القصوي في القياس القبلي (٦,٥١ لتر / ق) في حين بلغت هذه القيمة (٦,٤٥ لتر / ق) في القياس البعدي.

أما القيم المعبرة عن معدل استهلاك الأكسجين فقد تحسنت من (١,٠٢ لتر / ق) في حالة الراحة إلي ان وصلت إلي (١,٢٣ لتر / ق) عند الوصول إلي القيم القصوي ، في حين كانت القيم المتوقعة (١,٣٠ لتر / ق) في القياس القبلي ، وكانت القيم المعبرة عن القياس البعدي في حالة الراحة (١,٠ لتر / ق) ووصلت إلي (١,٢٤ لتر / ق) عند زمن القيمة القصوي أما القيم المتوقعة فكانت (١,٣٠ لتر / ق).

وبالنسبة لاحتياطي التنفس في القياس القبلي فقد كان في الراحة (٨) ووصل إلي (٣٨) عند الوصول إلي زمن القيمة القصوي في حين كانت النسبة بين القيم القصوي والقيم المتوقعة (٦١%) وفي القياس البعدي كانت القيمة عند حالة الراحة (١٢) ووصلت إلي (٣٩) عند الوصول إلي زمن القيمة القصوي في حين كانت النسبة بين القيم القصوي والقيم المتوقعة (٥٤%).

يتضح من مناقشة النتائج أن زمن الأداء الكلي للاختبار قد تحسن من (١٥,٣٨ ق) إلي (١٩,٠٦ ق) وبالتالي زادت قدرة اللاعبة علي الأداء لفترة زمنية أطول وبالتالي ارتفعت الكفاءة البدنية للاعبة حيث بلغ معدل التحسن في زمن الأداء (٣,٦٨ ق) بين القياسيين القبلي والبعدي ، هذا ما يوضحه زمن دخول اللاعبة في مرحلة العتبة الفارقة اللاهوائية حيث تأخر ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية في القياس البعدي بواقع (٢,٢٦ ق) مما يعبر عن مدي التحسن في الكفاءة البدنية لمواصلة الأداء وبالتالي تأخر ظهور التعب.

أما بالنسبة لمقياس التعب العضلي كما أظهره قياس النشاط الكهربي للعضلات الثمانية المختارة فقد ظهر تبايناً واضحاً بين هذه العضلات في درجة استجابتها للمجهود ألبدني حيث أظهرت النتائج زيادة نشاط بعض العضلات خاصة العضلات (١،٢،٣،٦،٧،٨) في القياس البعدي، أما بالنسبة لمنحني التعب فقد تفاوتت هذه العضلات فيما بينها من ظهور حالة التعب ، ففي حين اتخذ منحني التعب في التصاعد في العضلات الثمانية في القياس القبلي وبنفس المعدلات تقريباً تناقصت هذه المعدلات بشكل ملحوظ في القياس البعدي ، إلا إنه يمكن القول أن حالة التعب العضلي لم تكن هي الأساس في توقف اللاعبة عن بذل المجهود ، حيث بدا توقفها عن العمل مرتبط بحالة التنفس.

الاستنتاجات والتوصيات:

١- أكدت نتائج البحث أنه علي الرغم من أن معدلات ظهور التعب والتي أكدتها الفروق بين القياسيين القبلي والبعدي، قد اختلفت في قياس الكفاءة البدنية عنه في قياس النشاط الكهربي إلا ان اتجاهات التعب تأثرت بالبرنامج المستخدم، حيث تأخر ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية وهي احد أهم مؤشرات الحالة البدنية بفارق زمني قدرة (٢,١٦ ق) بين القياسيين القبلي والبعدي.

لذا يوصي الباحثان بأن مثل هذا النوع من البرامج من الممكن أن يحقق تحسناً ملحوظاً في الحالة البدنية العامة رغم خصوصية التدريبات المستخدمة فيه.

٢- رغم تأخر ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية بمقدار (٢,١٦ ق) في القياس البعدي عن ما سجلته في القياس القبلي، إلا انه يمكن القول بأن البرنامج المستخدم ينقصه تأكيد علي تدريبات الجلد الدوري التنفسي والتي ترتبط بتوقيت ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية.

لذا يوصي الباحثان بضرورة شمول البرامج التي تعتمد علي تدريبات نوعيه علي تدريبات تتميز بالجلد الدوري التنفسي وفي حدود خصوصية البرنامج، بمعني تكرار التدريبات المستخدمة ولكن بشكل ينمي الجلد الدوري التنفسي عن طريق أعداد كبيرة من التكرارات.

٣- إن تباين منحنيات التعب العضلي في النشاط الكهربي العضلي، يعني أن التعب يبدأ بالعضلات الأقل كفاءة، ومع زيادة الزمن تبدأ العضلات الأعلى كفاءة في التعب، وبالتالي تبدأ اللاعبة في الشعور بالتعب مع بداية ظهور هذه الحالة في العضلات الأضعف.

لذا يوصي الباحثان بالتركيز في تدريبات البرنامج علي العضلات التي أشار منحني التعب بداية ظهور هذه الحالة فيها أولا.

٤- علي الرغم من أن زمن البرنامج المقترح أستغرق ثلاثة أسابيع بواقع (٤) وحدات تدريبية أسبوعيا وزمن الوحدة (٣٠ ق) أي بمجموع (٦) ساعات فقط إلا انه قد حقق نتائج ملموسة، في كلا القياسيين، بالنسبة لتأخر ظهور التعب.

إلا ان الباحثان يريا ضرورة استخدام برامج تحتوي علي نفس التدريبات ولكن لفترة زمنية أطول حتى يتم التعرف علي حدود مثل هذا النوع من البرامج في التأثير علي تأخر التعب.

المراجع والمصادر

١- **أبو العلا عبد الفتاح** الإستشفاء في المجال الرياضي, دار الفكر العربي القاهرة ١٩٩٩.

٢- ــــــــــــــ بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي, دار الفكر العربي القاهرة ١٩٩٨.

٣- **أحمد محمود الدالي** تنمية عزوم القوي لعضلات الطرف السفلي بدلالة النشاط الكهربي العضلي للاعبي الكاراتية، رسالة دكتوراة غير منشورة, كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان ٢٠٠٥.

٤- **حمدي عبد الرحيم** أثر التعب العضلي الناتج عن الحمل البدني مختلف الشدة علي كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي. رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان ١٩٨٣.

٥- **طلحه حسين حسام الدين و اماني محمد فتحي** دراسة تحليلية لبعض متغيرات التعب العضلي كما يقيسها كل من رسام النشاط الكهربي للعضلات وجهاز قياس الكفاءة البدنية(دراسة مقارنة). بحث منشور بمجلة كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، ٢٠٠٦.

٦- **محمد محمود عبد الظاهر** تأثير بعض وسائل الاستشفاء علي سرعة إزالة التعب لدي الرياضيين "دراسة مقارنة"، رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان,١٩٩٦.

٧- ــــــــــــــ تأثير بعض وسائل الاستشفاء علي سرعة نشاط إنزيم اللاكتات دي هيدروجيناز والكرياتين كينز لدي الرياضيين (دراسة مقارنة) رسالة دكتوراة غير منشورة, كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان ٢٠٠٢.

٨- **نيفين فكري** رسم العضلات الكهربائي كأحد محددات الانتقاء للاعبات أنشطة القدرة العضلية، رسالة دكتوراة غير منشورة. كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان, ٢٠٠٤.

٩- **نجدي طلعت عبد الحميد** تأثير استخدام طريقة التدليك بالانعكاسات علي بعض المتغيرات الفسيولوجية المرتبطة بالتعب وسرعة الشفاء رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة حلوان, ٢٠٠٢.

١٠-**Bstrand,P.ö./Rodahl,K.:** Textbook of Work Physiology. New York 1986

١١- **Zhany, Y. Y., Johnson, M. C., 11 chow, N, Wasserman, K** : Effect of Exercise testing protocol on parameters of aerobic function, Med. Sci. Sports Exerc. 23: 625-630. 1994.