

تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمي لمتسابقى المسافات المتوسطة

* أ.م.د/ أحمد عبد السلام عطيتو

** م/ أحمد عايد عبادي

- مقدمة ومشكلة البحث:

إن التطور السريع لعلم فسيولوجيا الرياضة واتساع مجالاته ليضم كافة أنواع الأداء الرياضي وذلك بما يقدمه من وصف وتفسير للاستنتاجات الفسيولوجية المصاحبة للأداء بمستوياته المختلفة وشداته المتدرجة التي تساعد في تطوير عملية التدريب وتقتين حمل التدريب حتى يكون ملائماً لقدرة الجسم على تحمله والاستفادة من تأثيراته الايجابية وتجنب التأثيرات السلبية على الحالة الوظيفية والصحية. (١١ : ٢٣)

لقد ساعد علم الفسيولوجي في ترجمة العلاقة المتبادلة بين ما يحدث بالجسم وبين الحمل الخارجي الملقى على كاهل الرياضي ، فمعرفة كيف يؤدي التدريب الرياضي إلى إحداث تغييرات بنائيه ووظيفية في الجسم البشري وكيفية تغير وظائف وتركيبات الجسم تحت تأثير التدريب لمرة واحدة أو الاستمرار في التدريب لمرات عديدة سيحقق الاستجابة ومن ثم التكيف أو التطلع على التدريب. (٣ : ٢٣)

يعتبر استخدام الحمل الملائم للرياضي ذو أهمية بالغة، إذ أن استخدام أحمال بدنية يقل مستواها عن الإمكانية الفسيولوجية للرياضي لا تؤدي إلى تطوير أجهزته الداخلية وعندها يصبح التدريب مضيعة للوقت، أما إذا زادت هذه الأعمال عن قابلية الرياضي فإنها سوف تؤدي إلى الإرهاق وتدهور حالة الرياضي الصحية وكثرة الاصابات. (٣١ : ٢)
إن القدرة القصوى ليست هي الأساس الرئيسي لأداء معظم الأنشطة الرياضية حيث أن الكثير من تلك الأنشطة يؤدي عند مستويات أقل من الحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين في حدود ما يقرب عن ٨٠% منه ، ولذلك يطلق على هذه العتبة الفارقة اللاهوائية. (٣ : ٢١٤)

يشير أبو العلا عبدالفتاح وأحمد نصرالدين سيد (٢٠٠٣م) إلى أن العتبة الفارقة اللاهوائية لها علاقة بنظم إنتاج الطاقة وكفاءة الجسم وبصفه خاصه في العلاقة بين تكوين حامض اللاكتيك وسرعة التخلص منه والحد الأقصى لإستهلاك الاكسجين، وكذلك التهوية الرئوية، حيث يصل اللاعب إلى هذه الحالة عندما تزيد لديه سرعة إنتاج حامض اللاكتيك بمعدل أكبر من سرعة التغلب عليه والتخلص منه في الدم ويطلق مصطلح العتبة الفارقة اللاهوائية على مستوى شدة الحمل البدني التي تزيد عندها معدل إنتقال حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم بدرجة تزيد عن معدل التخلص منه في الدم. (٣ : ٢٢٥، ٢٢٦)

يذكر كلٌ من "أبو العلا عبدالفتاح" و"أحمد نصر الدين" (٢٠٠٣م) أن ممارسة التمرينات اللاهوائية تعتمد على نظامين لإنتاج الطاقة اللاهوائية أحدهما نظام إنتاج الطاقة الفوسفاتي والأخر نظام حامض اللاكتيك (الجلوزه اللاهوائية)، وبالنسبة

* أستاذ مساعد، رئيس قسم علوم الصحة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة جنوب الوادي.

* معيد بقسم علوم الصحة الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة جنوب الوادي.

لنظام إنتاج الطاقة الفوسفاتي فهو المسئول عن إنتاج الطاقة للأنشطة البدنية التي تؤدي بأقصى سرعة ممكنة في حدود ما لا يزيد عن ٣٠ ثانية، أما في حالة زيادة فترة العمل العضلي إلى دقيقة أو دقيقتين فإن النظام اللاهوائي الثاني (نظام حامض اللاكتيك أو الجلوكزة اللاهوائية) يصبح هو المسئول عن إنتاج الطاقة. (٣ : ١٦١، ١٦٢)

يعد تقنين الحمل التدريبي بما يتناسب مع القدرة الفسيولوجية للرياضي من أهم العوامل لنجاح البرنامج التدريبي ومن ثم تحسين الإنجاز، إذ يعد الحمل التدريبي هو الوسيلة لإحداث التأثيرات الفسيولوجية للجسم مما يحقق تحسين إستجاباته وتكيف أجهزته ، ولذلك فإن فهم المدرب للمتغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجة التدريب الرياضي يساعده علي وضع برنامجة التدريب ، ولذا يقنن حمل التدريب بحيث يتلأم مع الحالة الوظيفية للجسم ويساعد في ذلك الإختبارات الفسيولوجية والفحوص الطبية والمعملية التي تجري أولاً بأول للتأكد من ملائمة حمل التدريب لمستوي اللاعب وتتبع حالة اللاعب التدريبية خلال الموسم التدريبي ، مما يجعلها مؤشراً هاماً للتنبؤ بما يمكن ان يحققه اللاعب من مستوي رياضي . (٢٨ : ٦٣٠)

يذكر " أحمد نصر الدين" (٢٠٠٣م) أن اللاعب إذا أراد أن يتفوق في رياضة العاب القوى ينبغي أن يكون متمتعاً بها بشكل أو بآخر وهذا لا يتم مالم يكن هناك تدريبات يومية، وهذا لا يعنى إهمال باقي العناصر الأخرى للياقة البدنية كالمرونة والرشاقة والقوة، بل إن هذه العناصر من اللياقة البدنية تخدم أيضاً باقي أنواع الرياضات الأخرى ، فلاعب كرة السلة أو كرة القدم كمثال لا يمكن أن يستغنى عن السرعة والقوة والتحمل والمرونة، وتدريباته اليومية يجب أن تحتوى على تمارين خاصة للسرعة والقوة، كما تعتبر مسابقات العاب القوى فى حد ذاتها اختبارات لقياس إمكانية اللاعب من خلال قياس السرعة والقوة والتحمل كمثال. (٦ : ٣)

يشير أوجاركوفيك Ugarkovic (٢٠٠٦م) إلى أن عملية تدريب متسابقى جرى المسافات المتوسطة عملية تنسيق ما بين الطائقتين الهوائية واللاهوائية وينسب متفاوتة، لذا التدريب الجيد المبني على الأسس الصحية للتدريب يحفز المتغيرات الخاصة بالجسم مثل انتقال الأكسجين وتركيز حامض اللاكتيك بالدم بالإضافة لمكونات الجسم من الناحية الميكانيكية (١٤٠، ٣٢، ١٣٨).

تشير نتائج دراسة كل من أحمد محمد (٢٠٠٦م) (٥) ومحمد الديسطي (٢٠٠٨م) (١٨)، إلى أن سباق جرى المسافات المتوسطة ٨٠٠ متر/جري من السباقات التي تساعد الاجهزة الحيوية الداخلية للجسم حتى تقوم الدورة الدموية والتنفسية بنشاطها أثناء العمل، وكذلك تنمية القدرات البدنية الخاصة بمتسابقى جرى المسافات المتوسطة ومن ثم تحقيق المستويات العالية .

إن العتبة الفارقة اللاهوائية تمثل أحد أساسيات فسيولوجيا التدريب الرياضي، فيما يعتمد عليه العديد من مدربي العالم في الآونة الأخيرة، وفي إطار ما أمكن للباحثان التوصل إليه من الدراسات السابقة والمراجع المتاحة فقد تناولت معظم الدراسات العتبة الفارقة اللاهوائية من حيث أسلوب للتدريب دون اقتراح تدريبات خاصة بهذا الأسلوب، في محاولة لتقنين هذه التدريبات ومحاولة الكشف عن مدى فاعليتها بالنسبة لمجال عينة البحث فيما قد يعضد نتائج البحوث السابقة أو يتوصل إلى ملاحظات معينة خاصة بها ويمثل إضافة لتطبيقات ميدان فسيولوجيا الرياضة.

- أهمية البحث والحاجه إليه:

- ١- من خلال المراجع والدراسات- التي أتيت- وجد الباحثان قلة في الدراسات التي تناولت تحسن المتغيرات الفسيولوجية للجهد بدنى لتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية في مجال العاب القوى وبخاصه المسافات المتوسطة .
- ٢- تمثل هذه الدراسة أحد الإتجاهات الحديثة نحو استخدام تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية لمتسابقى ٨٠٠ متر/جري.
- ٣- تعتبر الدراسة الحالية خطوة جديدة نحو استخدام الاساليب العلمية الحديثة للارتقاء بالمستوى الفسيولوجي والبدني لمتسابقى ٨٠٠ متر/جري .

- ٤- تصميم مجموعة تمارين لتنمية العتبة الفارقة اللاهوائية لتطوير بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية لمواجهة التعب لدى متسابقى ٨٠٠ متر/جري.
- ٥- مساعدة مدربي العاب القوى فى رفع كفاءة أداء متسابقى ٨٠٠ متر/جري للإنجاز الرقمى المتميز والاقتصاد فى مقدار بذل الجهد وتحقيق مستوى بدنى أفضل .

- هدف البحث:

- يهدف البحث إلى تصميم تدريبات للعتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبدنية والمستوى الرقمى لمتسابقى ٨٠٠ متر/جري ومعرفة تأثيرها على:
- ١- بعض المتغيرات الفسيولوجية(حامض اللاكتيك) - السعة الحيوية - الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين - زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية).
 - ٢- بعض المتغيرات البدنية (تحمل السرعة - السرعة القصوى)
 - ٣- المستوى الرقمى لمتسابقى ٨٠٠ متر/ جري.

- فروض البحث

- ١- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدي فى بعض المتغيرات الفسيولوجية (حامض اللاكتيك - السعة الحيوية - الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين - زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية) لصالح القياس البعدي.
- ٢- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدي فى بعض المتغيرات البدنية (تحمل السرعة - السرعة القصوى) لصالح القياس البعدي.
- ٣- توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدي فى المستوى الرقمى لمتسابقى ٨٠٠ متر/جري لصالح القياس البعدي.

- مصطلحات البحث:

- ١- العتبة الفارقة اللاهوائية: **Anaerobic Threshold** "هي مستوى شدة الحمل البدني التي تزيد عندها معدل انتقال حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم بدرجة تزيد عن معدل التخلص منه، كما إنها الحد الأقصى للحمل البدني لتطوير القدرة الهوائية، ويكون عند مستوى ٤ملل مول فى الدم".

(١٢ : ٢٨٦)

- ٢- السعة الحيوية: **Vital Capacity** "هي كمية الهواء التي يمكن طردها بأقصى زفير بعد أخذ أقصى شهيق ، وهي تعادل (٣٥٠٠سم) فى الرجل العادي بينما تزداد لدى الفرد الرياضي". (١٠ : ٣١٤)

- ٣- حامض اللاكتيك: **Lactic Acid** "هو حامض يتواجد فى الدم والعضلات نتيجة الأوكسدة اللاهوائية داخل الخلايا العضلية وهو الذى يؤدي إلى الشعور بالتعب العضلي المؤقت". (١٠ : ٣٩٤)

- ٤- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين: **vo₂ max** هو أقصى حجم للأوكسجين المستهلك بالتر أو المليلتر فى الدقيقة . (٦ : ٢١٧)

- ٥- القدرة اللاهوائية القصوى: **Maximum Anaerobic Power (MAP)**

"وهي القدرة على أداء أقصى انقباض عضلي في أقل زمن ممكن (يقدر بنحو ٥ - ١٠ ثوان) ". (٦ : ٢٢)

- الدراسات المرجعية:

- الدراسات العربية:

١- دراسة أيمن أحمد (٢٠٠٧م) (٨) بعنوان " فاعلية تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية في المستوى الرقمي لمتسابقى العدو والجري " ، وهدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير البرنامج التدريب المقترح على تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية لمتسابقى العدو والجري ، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذو القياسين القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبيتين وأجريت الدراسة على (١٨) لاعب تم تقسيمهم إلى (٩) لاعبين في سباق (٤٠٠ متر) عدو و(٩) لاعبين في سباق (١٥٠٠ متر) جرى ، وأشارت النتائج إلى تأثير البرنامج الذي يحتوى تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على خفض نسبة تركيز حامض اللاكتيك بعد المجهود وبذلك تأخر الوصول للعتبة الفارقة اللاهوائية وتحسين المستوى الرقمي .

٢- دراسة أحمد فاروق (٢٠١٠م) (٤) بعنوان " تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومستوى الانجاز الرقمى لناشئ ١١٠ متر/ حواجز" وهدفت الدراسة إلى معرفة تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على مستوى المتغيرات الفسيولوجية(نسبة الهيموجلوبين - زمن البروثرومبين - نسبة حامض اللاكتيك)، ومعرفة ايضا مستوى الانجاز الرقمى لعينة البحث واستخدم الباحث المنهج التجريبي (١١) لاعبو كانت اهم النتائج أدى استخدام البرنامج المقترح بتقنين تدريبات العتبة الفارقة الى حدوث تغيرات ايجابية لمتغيرات البحث الفسيولوجية ، وظهر تتطور بمستوى الإنجاز الرقمى للتحسن لدى ناشئ ١١٠ متر حواجز .

٣- دراسة محمد مجدى (٢٠١٤م) (٢٠) بعنوان " فاعلية تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية على نسب مؤشرات التكيف للوظائف الرئوية الساكنة والحركية للجهد البدنى لدى لاعبي كرة السلة " وهدفت الدراسة إلى تقنين برنامج تدريبي لتطوير العتبة الفارقة اللاهوائية، ومعرفة تأثيرها على نسب مؤشرات تكيف الوظائف الرئوية الساكنة والحركية للجهد البدنى لدى لاعبي كرة السلة، وطبيعة العلاقة بين تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية ومتغيرات مؤشرات الفسيولوجية للوظائف الرئوية الساكنة والحركية. واستخدم الباحث المنهج التجريبي وأجريت الدراسة على(٣٠) لاعب وكانت أهم النتائج البرنامج التدريبي المقترح باتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية أدى الى تطوير مستوى مؤشرات العتبة الفارقة اللاهوائية وتحسين نسب مؤشرات التحسن (التكيف) للوظائف الرئوية (الساكنة والحركية) ، كذلك وجدت علاقة ارتباطية بين تطوير مؤشرات العتبة الفارقة اللاهوائية ومستوى تحسن متغيرات المؤشرات الفسيولوجية للوظائف الرئوية (الساكنة - الحركية).

٤- دراسة إبراهيم صالح (٢٠١٥م) (٢) بعنوان " تأثير التدريب فى إتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية على النشاط الحركي للاعبى المراكز المختلفة لكرة القدم " وهدفت الدراسة الى التعرف على تأثير تدريبات فى اتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية على النشاط الحركي للاعبى المراكز المختلفة لكرة القدم، واستخدم الباحث المنهج التجريبي وأجريت الدراسة على ناشئ كرة القدم تحت ١٧ سنة ، وكانت أهم النتائج البرنامج التدريبيأثر تأثيراً ايجابياً حيث ظهرت فروق معنوية ذات دلالة إحصائية فى المتغيرات البدنية وبعض المتغيرات الفسيولوجية والنشاط الحركي وكانت نسبة التحسن ايجابيا لصالح القياس البعدي .

- الدراسات الأجنبية:

٥- دراسة باين وآخرون Payne et al (٢٠٠٨م) (٣٠) بعنوان " رصد عتبة اللاكتات لدى السباحين ذوى التصنيف العالمى" وهدفت تلك الدراسة إلى معرفة مدى كفاءة لاكتات الدم BloodLactate فى تقييم التغيرات الحادثة على كفاءة التحمل للسباحين المصنفين عالميا . واشتملت العينة على ثمان ذكور وأربعة إناث من المنتخب الاسترالي الأول للسباحة واستخدم الباحث المنهج التجريبي

وأشارت أهم النتائج إلى حدوث تحسن في القياسات الثلاثة سرعة سباحة (٢٠٠متر) القصوى ومعدل تحمل اللاكتات وسرعة السباحة عند مستوى عتبة اللاكتات بالتناسب مع التقدم في التدريب المتزامن فقد ظهر تحسن في زمن (٢٠٠متر) وزيادة معدل تحمل اللاكتيك وانخفاض في مستوى العتبة الفارقة اللاهوائية لسباق (٢٠٠متر) .

٦- دراسة سيسين **Cecen A.** (٢٠٠٩م) (٢٥) دراسة بعنوان " تأثير تدريب كرة القدم في اتجاه العتبة الفارقة الهوائية اللاهوائية على سرعة التخلص من اللاكتات " وهدفت الدراسة إلى تحديد تأثير التدريب لمدة (٣) شهور على العتبة الفارقة الهوائية و اللاهوائية وتقييم علاقة العتبة الفارقة الهوائية و اللاهوائية بسرعة التخلص من اللاكتات واشتملت العينة على (١٨) لاعب واستخدم الباحث المنهج التجريبي وأشارت أهم النتائج إلى أن التدريب في اتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية أدى إلى سرعة التخلص من اللاكتات بالمقارنة بالتدريب في اتجاه العتبة الفارقة الهوائية.

٧- دراسة كاستاجنا **Castagna et al** (٢٠١٠م) (٢٤) بعنوان " صلاحية الحكم على اختبار عتبة اللاكتيك لدى لاعبي كرة السلة للشباب " وهدفت الدراسة إلى تقييم صلاحية معيار اختبار ميداني (ISRT) اختبار الجري المكوكي المنقطع (لدلالة مستوى العتبة الفارقة (LT) لدى لاعبي كرة السلة لشباب واشتملت العينة على (١٤) لاعبين واستخدم الباحث المنهج التجريبي وأشارت أهم النتائج دلالة عتبة اللاكتيك متناسبة تماما مع دلالة مقياس اختبار (ISRT) من حيث مستوى مقياس حمض اللاكتك ونبض الأقصى للقلب ،فبذلك يوضح صحة اختبار (ISRT) في كرة السلة ،وكانت اهم التوصيات انه يمكن استخدام اختبار (ISRT) داخل البرامج التدريبية لكرة السلة لتقييم والكشف عن صحة البرنامج التدريبي لتطوير اللياقة البدنية الهوائية لاستكمال تنظيم عمليات اللياقة البدنية اللاهوائية وعمليات استعادة الاستشفاء النسبي والمنظم والسريع لمواجهة الجهد البدني من جراء التدريبات او جهد المنافسة الفعلى في كرة السلة.

٨- دراسة نانوليت **NunoLeite,et al** (٢٠١٣م) (٢٧) بعنوان " أثار التعب والوقت المستقطع على المتغيرات الفسيولوجية بتحليل مؤشرات الوقت و الحركة وانماط مواقع تنظيم المنافسة في كرة السلة " واشتملت العينة على (١٠) لاعبين واستخدم الباحث المنهج التجريبي وأشارت أهم النتائج إلى أن متوسط الحد الأقصى لنبض القلب هو (٨٥ %) وكان هذا متوسط المعدل المتقطع على حساب سير الجهد المتقطع أثناء المنافسة ، وهذا يدل أن معظم سير نشاط المنافسة تحت نظام العتبة الفارقة (LT) ، وكانت أهم التوصيات تصميم وتنفيذ برامج تدريبية تعتمد على النظام التدريبي الفترتي ونظام تحمل اللاكتيك حتى يتلاءم مع الجهد البدني للمنافسات وملاقة التعب القائم من تراكم مخلفات نظام اللاهوائي المسيطر على النشاط.

-إجراءات البحث:

- منهج البحث: Research Approaches

استخدم الباحثان المنهج التجريبي من خلال استخدام "التصميم التجريبي للمجموعة الواحدة عن طريق القياس (القبلي- البعدي)" وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

- مجتمع البحث: Research Community

اشتمل مجتمع البحث على جميع متسابقى ٨٠٠ متر/جري بمحافظة قنا والمسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى للموسم التدريبي ٢٠١٥م/٢٠١٦م، تحت ٢٠ سنة (رجال) .

- عينة البحث: Research and Sample

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العشوائية وقوامها ثمانية من متسابقى ٨٠٠ متر/ جرى بنادى نقادة الرياضي تحت ٢٠ سنة (رجال) والمسجلين بمنطقة قنا لألعاب القوى للموسم الرياضى ٢٠١٥م/ ٢٠١٦م.

جدول (١)

توصيف عينة البحث

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
الطول	سم	١٧١,٠٠	٦,٤٥	١٧٠,٨٨	٠,٠٦
الوزن	كجم	٦٦,٠٣	٤,٢٧	٦٥,٧٤	٠,٢٠
السن	سنة	١٨,٣١	٢,١٤	١٨,٢٥	٠,٠٨
العمر التدريبي	سنة	٥,٨٩	١,٣٤	٥,٦٢	٠,٦٠

ينتضح من جدول (١) قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الالتواء لمتغيرات البحث ، كما يتضح بأن قيم معاملات الالتواء لهذه المتغيرات تراوحت بين ٠,٠٦ ، ٠,٦٠ أي انحصرت بين ± ٣ مما يدل على تجانس عينة البحث في هذه المتغيرات .

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في

المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
حامض اللاكتيك	مليجرام%	٨٦,٣١	٧,٢١	٨٦,٠٤	٠,١١
السعة الحيوية	لتر	٥,٤٢	٢,٠٦	٥,٣٧	٠,٠٧
الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين	مليلتر.كجم/ق	٤١,٥٢	٥,٣٣	٤١,١٨	٠,١٩
زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية	دقيقة	٢٣,٨٤	٤,١٢	٢٣,٩٥	٠,٠٨-

ينتضح من جدول (٢) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتركيز حامض اللاكتيك، والسعة الحيوية، الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين، زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية انحصرت بين ± ٣ مما يدل على تجانس عينة البحث في تلك المتغيرات .

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في
المتغيرات البدنية قيد البحث

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
تحمل السرعة	ثانية	٥٧,٨٦	٤,٩١	٥٧,٧٧	٠,٠٩
السرعة القصوى	ثانية	٣,٧٥	١,٢٣	٣,٧٨	٠,٠٧-
المستوى الرقمي لسباق ٨٠٠ متر/جري	ثانية	١٥٣,٧٨	٧,٢٥	١٥٢,٨٦	٠,٣٨

يتضح من جدول (٣) قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتحمل السرعة، السرعة القصوى

انحصرت بين ± ٣ مما يدل على تجانس عينة البحث في تلك المتغيرات .

- أسباب اختيار عينة البحث:

- انتظام عينة البحث في التدريب طوال العام.
- تقارب العمر الزمني والتدريبي والقدرات البدنية والفنية للعينة.
- أن يكون لديهم الرغبة في المشاركة في البحث من حيث إتمام الإجراءات والاستعداد لسحب عينات الدم.
- اجتياز الفحص الطبي، وعدم وجود مدخنين في عينة البحث.

- أدوات ووسائل جمع البيانات: Collection Data of Means and Tool

١- الأدوات والأجهزة الميدانية المستخدمة في البحث:

- مضمار العاب قوى.
- أدوات للتدريب تشمل على مقاعد سويدية - أقماع - حواجز بلاستيكية مختلفة الارتفاعات- حبال وثب- كرات طبية وزن (٣) كجم - بار حديدي- سترة ائقال- مكعبات بدء.
- ساعة إيقاف stop watch لقياس الزمن لأقرب ٠,٠١ ثانية.
- استمارة تسجيل فردية خاصة بنتائج القياسات
- أنابيب بها مادة اديتا (Edita) مانعة للتجلط.
- أنابيب بها مادة فلورايد (Florid) لتحليل حامض اللاكتيك .
- مواد خاصة كيميائية " كيتسات" (Kits) للكشف عن حامض اللاكتيك بالدم.

٢- الأدوات والأجهزة المعملية المستخدمة في البحث:

- ميزان طبي لقياس الوزن بالكيلو جرام.
- رستميتز لقياس الطول (بالسنتمتر).
- جهاز الأكوترند بلاس Accutrend لقياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم.
- جهاز الاسبيروميتر (Spiro lab III).
- جهاز قياس المعدل القلبي (polar watch).

- القياسات القبليّة :

أجريت القياسات على عينة البحث وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٦/٣/١م وفى تمام الساعة العاشرة صباحاً على مضمار كلية التربية الرياضية بقنا وفى وجود فني تمرير من أحد المعامل لسحب عينات الدم والتوجه بها إلى معمل التحاليل الطبية .

- تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية المقترحة:

تعتبر تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية من أهم المتطلبات التي يقوم بها المدربون إذ بدونها لا يتم الارتقاء بالمستوى سواء الوظيفي أو البدني أو الرقمي للاعبين، ولذلك فيجب أن يبنى البرنامج التدريبي تبعاً لاستجابة الفرد وذلك يجب الأخذ في الاعتبار قدرات اللاعبين المختلفة واستجاباتهم البدنية والوظيفية حتى يمكن وضع الشدة والحجم وكذلك الراحة المناسبة لقدرات الفرد.

- تحديد هدف تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية:

حدد الباحثان هدف تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية في تقليل نسبة تركيز حامض اللاكتيك عن طريق تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية وأثر ذلك في الارتقاء بالمستوى الرقمي لمتسابقى ٨٠٠ متر/ جري خلال فترة الإعداد الخاص .

-تحديد محتويات تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية المقترحة:

تحتوى تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على مجموعة من التدريبات ذات الشدة العالية حتى يتم تطوير حالة العتبة الفارقة اللاهوائية، حيث كانت ضمن البرنامج التدريبي الخاص بتدريبات الإعداد المهارى لل٨٠٠متر/جري وكذلك تدريبات عدو ذات شدة عالية، حتى يمكن تكيف العضلات مع نسبة تراكم حامض اللاكتيك، وتم تطبيق تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية في فترة الإعداد الخاص من الموسم الرياضي ٢٠١٥م/٢٠١٦م .

- التجربة الأساسية:

قام الباحثان بإجراء التجربة الأساسية على أفراد عينة البحث في الفترة من يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٦/٣/١٦م وحتى يوم السبت الموافق ٢٠١٦/٥/٣٠م وذلك بنادي نقادة الرياضي، وبواقع (٤) وحدات تدريبية في الأسبوع الواحد أي بواقع (٤٠) وحدة تدريبية أثناء البرنامج التدريبي المقترح ككل .

-القياسات البعدية:

أجريت القياسات البعدية على أفراد مجموعة عينة البحث وذلك باستخدام نفس الأدوات وبفهم الطريقة وفى نفس الظروف التي تم فيها القياس القبلي وذلك خلال يومي ٣٠ ، ٣١ /٥/٢٠١٦م .

المعالجات الإحصائية

- المتوسط الحسابي (س) .
- الوسيط (ر) .
- الإنحراف المعياري (ع) .
- معامل الالتواء (ل) .
- اختبار ويلكوكسون .
- معدل التغير % .

- عرض النتائج ومناقشتها:

- عرض النتائج :

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي في المتغيرات الفسيولوجية والبدنية قيد البحث

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		متوسط الفروق	قيمة ت	مستوي الدلالة
		ع	س	ع	س			
حامض اللاكتيك	مليجرام%	٧٢,٦٤	٨٦,٣١	٣,٠٧	٧,٢١	١٣,٦٧	٥,٣٢	دالة
السعة الحيوية	لتر	٧,٠٦	٥,٤٢	٢,٤٩	٢,٠٦	١,٦٤	٤,٨٩	دالة
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر.كجم/ ق	٤٧,٢٩	٤١,٥٢	٣,٢٥	٥,٣٣	٥,٧٧	٦,٤٨	دالة
زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية	دقيقة	٢٩,٤١	٢٣,٨٤	٢,٨٦	٤,١٢	٥,٥٧	٥,٢٤	دالة
تحمل السرعة	ثانية	٥٣,٢٤	٥٧,٨٦	٢,٣٤	٤,٩١	٤,٦٢	٧,٠٤	دالة
السرعة القصوى	ثانية	٣,٣٥	٣,٧٥	١,٠٨	١,٢٣	٠,٤	٦,١١	دالة
المستوى الرقمي لسباق ٨٠٠متر/جري	ثانية	١٤٥,٩٤	١٥٣,٧٨	٣,٤٥	٧,٢٥	٧,٨٤	٥,٦٦	دالة

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمجموعة قيد البحث في المتغيرات الفسيولوجية والبدنية قيد البحث وفي اتجاه القياس البعدي .

جدول (٥)

نسبة التحسن في المتغيرات الفسيولوجية والبدنية قيد البحث

ن = ٨

المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		متوسط الفروق	معدل التغير %
		ع	س	ع	س		
حامض اللاكتيك	مليجرام%	٧٢,٦٤	٨٦,٣١	٣,٠٧	٧,٢١	١٣,٦٧	١٥,٨٤%
السعة الحيوية	لتر	٧,٠٦	٥,٤٢	٢,٤٩	٢,٠٦	١,٦٤	٣٠,٢٦%
الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين	مليلتر.كجم/ ق	٤٧,٢٩	٤١,٥٢	٣,٢٥	٥,٣٣	٥,٧٧	١٣,٩٠%
زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية	دقيقة	٢٩,٤١	٢٣,٨٤	٢,٨٦	٤,١٢	٥,٥٧	٢٣,٣٦%
تحمل السرعة	ثانية	٥٣,٢٤	٥٧,٨٦	٢,٣٤	٤,٩١	٤,٦٢	٧,٩٨%
السرعة القصوى	ثانية	٣,٣٥	٣,٧٥	١,٠٨	١,٢٣	٠,٤	١٠,٦٧%
المستوى الرقمي لسباق ٨٠٠متر/جري	ثانية	١٤٥,٩٤	١٥٣,٧٨	٣,٤٥	٧,٢٥	٧,٨٤	٥,١٠%

يتضح من جدول (٥) أن معدل التغير للمجموعة قيد البحث في المتغيرات الفسيولوجية وهي حامض اللاكتيك بلغت ١٥,٨٤%، السعة الحيوية ٣٠,٢٦%، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ١٣,٩٠%، زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية

٢٣,٣٦%، وبالنسبة للمتغيرات البدنية بلغت نسبة التحسن في تحمل السرعة ٧,٩٨%، والسرعة القصوى ١٠,٦٧%، مما يدل على إيجابية التدريبات المقترحة.

- مناقشة النتائج:

- مناقشة نتائج الفرض الأول الذي ينص على:

توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدي في بعض المتغيرات الفسيولوجية (حامض اللاكتيك، السعة الحيوية، الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين، زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية) لصالح القياس البعدي.

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي في متغيرات البحث الفسيولوجية لصالح القياس البعدي، حيث بلغت نسبه التحسن لحامض اللاكتيك ١٥,٨٤%، السعة الحيوية ٣٠,٢٦%، الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ١٣,٩٠%، زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية ٢٣,٣٦%، مما يدل على إيجابية التدريبات المقترحة، ويرجع الباحثان ذلك التغير الحادث في تأخير وصول اللاعبين للعتبة الفارقة اللاهوائية نتيجة تعرض عينة البحث لتطبيق التدريبات المقترحة للعتبة الفارقة اللاهوائية والتي تتميز بالإستمرارية والإنتظام والتأثير الإيجابي للبرنامج لأنه يعتمد علي أعمال تدريبية مقننة ومختلفة الشدة مما أدى إلي عدم الوصول إلي مرحلة التعب من خلال تقليل نسبة اللاكتيك وزيادة التخلص منه.

وهذا ما يشير اليه كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (٢٠٠٣م) (٣) علي أن تنمية كفاءة الجسم الفسيولوجية هي تركيز برامج التدريب على تنمية نظم إنتاج الطاقة، ولا يمكن تحقيق أهداف العملية التدريبية إذا ما تمت بصورة بعيدة عن تطبيقات نظم إنتاج الطاقة التي يعتمد عليها خلال المنافسة. وبدون إنتاج الطاقة لا يكون هناك انقباض عضلي أو أداء رياضي وهي ما أشارت إليه هذه الدراسة الحالية، حيث ظهر التحسن في تركيز حامض اللاكتيك نتيجة لتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية، حيث أدى ذلك لتقليل نسبة التركيز في وقت الراحة وتأخير زيادة التركيز أثناء المجهود مما يقلل من شعور اللاعب بالتعب وبالتالي الحفاظ على طول خطوة المتسابق وكذلك ترددها.

وهذا ما يتفق مع ما أشار إليه بيتر جانسن "Peter Janssen" (٢٠٠٦م) (٢٩) في أن تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية تحسن من الوصول إلى حالة الإجهاد للاعب نظراً لإمداد الجسم بالطاقة وتأخر ظهور حامض اللاكتيك وتحسن العتبة الفارقة اللاهوائية.

الأمر الذى اتفق مع ما أشار إليه كلاً من نيورتين إيركمن وآخرون "Nurtekin Erkmn et all" (٢٠١٢م) (٢٨) أن ممارسة التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلى تغيرات فسيولوجية وكيميائية في الدم وقدرة العضلات على مواجهة التعب الناتج عن الأداءات المتكررة لانقباضات العضلية وعلى اكتساب اللاعب القدرة على عدم الوصول إلي التعب الناتج عن تركيز حامض اللاكتيك في العضلات والدم وذلك من خلال وجود توازن بين سرعة إنتاج حامض اللاكتيك وسرعة التخلص منه.

كما حدث تحسن في الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين وذلك نتيجة لتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية حيث أدى ذلك إلى زيادة حصة العضلات العاملة من استهلاك الأوكسجين والذي يمكن بدوره العضلة من العمل بكفاءة جيدة من خلال تحرير وإنتاج الطاقة والتي بواسطتها يمكن أداء العمل العضلي.

وهذا ما يوضحه كلاً من "إبراهيم سالم، عبدالرحمن عبدالحمد، أحمد سالم" (١٩٩٨م) (١) أن الحد الأقصى لإستهلاك يعبر عن قدرة الجسم الهوائية وتقوم بهذه المسئولية ثلاث أجهزة أساسية في الجسم الجهاز التنفسي والجهاز الدورى والجهاز العضلي وبالرغم من أهمية عمل هذه الأجهزة وتعاونها إلا أن أهمها هو الجهاز العضلي حيث يمكن اعتباره العامل

المحدد لكفاءة اللاعب الهوائية فالجهاز التنفسي يقوم بإمداد الجهاز الدورى بكمية اكسجين اكبر من التى يقوم بنقلها الجهاز الدورى إلى العضلات وذلك حتى فى حالة الحمل البدنى المرتفع الشدة .

وكذلك حدث تحسن فى معدل التنفس والقدرة اللاهوائية القصوى وذلك نتيجة لتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية، حيث زاد معدل التنفس لكي يمد العضلات بالاكسجين اللازم للقيام بمثل هذا المجهود فى فترة زمنيه قصيره تتراوح من دقيقة ٤٥ ثانية الى دقيقة ٥٥ ثانية.

وهذا ما يوضحه " أحمد نصر الدين " (٢٠١٤م) (٧) تكون الحركات التنفسية منتظمة تلقائياً وأولاً ارادياً طوال حياة الانسان بمعدل ١٨ مرة تنفسية فى الدقيقة ، الا انه عند القيام بمجهود بدنى تزداد الحركات التنفسية سرعة وعمقاً .

وهذا يتفق مع ما توصل اليه كلاً من إيهاب صبرى (٢٠٠٠م) (٩) ومحمد العزب (٢٠٠٠م) (١٩) و محمد مرزوق (٢٠٠١م) (٢١) وحاتم حسنى (٢٠٠٢م) (١٣) وأيمن البدروى (٢٠٠٧م) (٨) ووائل رمضان (٢٠٠٧م) (٢٣) وسيسين Cecen A (٢٠٠٩م) (٢٥) وأحمد فاروق (٢٠١٠م) (٤) وكاستجا Castagna et al (٢٠١٠م) (٢٤) ومحمد مجدى (٢٠١٤م) (٢٠) والسيد شبيب (٢٠١٥م) (١٦) .

ويرجع الباحثان تحسن مستوى المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث نتيجة تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية، مما أدى إلى حدوث تكيف لدى عينة البحث فى العمل فى وجود حامض اللاكتيك وبالتالي تأخير تراكم حامض اللاكتيك المسبب للتعب العضلي مما أدى إلى زيادة قدرة اللاعبين على تحمل الأداء البدنى.

- مناقشة نتائج الفرض الثانى الذى ينص على:

توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدى فى بعض المتغيرات البدنية (تحمل السرعة - السرعة القصوى) لصالح القياس البعدي.

يتضح من جدول (٥) وجود فروق دالة احصائيا بين القياس القبلي والقياس البعدي فى متغيرات البحث البدنية لصالح القياس البعدي، حيث بلغت نسبة التحسن فى تحمل السرعة ٧,٩٨ % ، والسرعة القصوى ١٠,٦٧ %، مما يدل على التأثير الإيجابي للتدريبات المقترحة، ويرجع الباحثان ذلك إلى أن التدريب البدنى باستمرار وانتظام يحدث تغيرات لأجهزة الجسم المختلفة وهذه التغيرات نتيجة التكيف الحاصل لها من خلال التعود على المجهود أو العبء الواقع عليها وقد تكون هذه التغيرات مستمرة نتيجة الاستمرار والانتظام فى ممارسة التدريب البدنى .

وهذا يتفق مع ما توصل اليه كلاً من محمد الديسبى (٢٠٠٣م) (١٨) وحمدى محمد (٢٠٠٤م) (١٥) وأحمد محمد (٢٠٠٦م) (٥) وعبد الغنى مظهر (٢٠١٢م) (١٧) أن التدريبات مرتفعة الشدة تعمل على تنمية (تحمل السرعة- السرعة) كما أنها تؤدي إلى تحسين كفاءة الجهازين الدورى والتنفسي والجهازين العضلى والعصبي.

ويرجع الباحثان التحسن فى مستوى المتغيرات البدنية الى نتيجة تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية وكذلك من خلال التعرف على النواتج الكمية لبعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة بسباق ٨٠٠ متر/ جرى أنه يمكن للمدرب التعرف على الحالة التدريبية للاعبين وتقويمها، وكذلك تقنين أحمال التدريب، ويشير الباحثان أن سبب تحسن عينة البحث فى هذه المتغيرات البدنية يرجع الى تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية طوال فترة البرنامج وتعد تلك النتيجة منطقية تحت تأثير التدريب البدنى المقنن .

- مناقشة نتائج الفرض الثالث الذى ينص على:

توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطى درجات القياسين القبلي والبعدي في المستوى الرقمي لمتسابقى ٨٠٠ متر/جري لصالح القياس البعدي.

يتضح من الجدول (٥) أنه توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والقياس البعدي فى المستوى الرقمي لصالح القياس البعدي حيث بلغت نسبة التحسن ٥,١٠%، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي.

وهذا يتفق مع ما توصل اليه كلاً من أحمد فاروق(٢٠١٠م)(٤) ونادر اسماعيل (٢٠٠٧م)(٢٢) وأحمد محمد(٢٠٠٦م)(٥) وحمدى محمد(٢٠٠٤م)(١٥) وحسام الدين حمدي(٢٠٠٤م)(١٥) ومحمد الديسلى(٢٠٠٣م)(١٨).

ويرجع الباحثان التحسن فى المستوى الرقمي نتيجة تأثير البرنامج التدريبي المقترح باستخدام تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية مما أدى إلى تحسين الحالة البدنية للعينة قيد البحث وبالتالي المستوى الرقمي.

- الاستنتاجات:

- ١- تحسين المستوى الرقمي لسباق ٨٠٠م/ جرى لدى عينة البحث حيث بلغت نسبة التحسن ٥,١٠%.
- ٢- أن تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية أدت إلى تحسن المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث " حامض اللاكتيك، السعة الحيوية، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين، زمن وصول العتبة الفارقة اللاهوائية".
- ٣- أن تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية أدت إلى تحسن المتغيرات البدنية قيد البحث " تحمل السرعة، السرعة القصوى".
- ٤- أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي .

- التوصيات:

- ١- الاسترشاد بتدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية وذلك لتقنيته من قبل الباحث.
- ٢- استخدام تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية لما لها من تأثير إيجابي على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لدى المجموعة التجريبية قيد البحث .
- ٣- الاهتمام بالقياسات الخاصة بالجهاز الدوري بجانب القياسات البدنية للتعرف على كفاءة اللاعبين خلال فترات التدريب .
- ٤- استخدام تمارين الاسترخاء والتهدئة خلال الراحة البينية مما يساعد ذلك على التخلص من حامض اللاكتيك فى الدم
- ٥- إجراء دراسات للتعرف على مدى تأثير تمارين العتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية الأخرى وعلى مستويات رياضية مختلفة .
- ٦- زيادة الاعتماد على تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية التى تؤدى إلى تنمية كفاءة الجهاز الدوري مما يقلل من تعرض اللاعب لزيادة حامض اللاكتيك ومن ثم تأخير ظهور التعب.

المراجع

- المراجع العربية:

- ١- إبراهيم سالم السكار، عبدالرحمن عبدالحميد زاهر، احمد سالم(١٩٩٨م): " موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار " ، ط ١ ، مركز الكتاب للنشر، القاهرة .

- ٢- إبراهيم صالح إبراهيم بكرى (٢٠١٥م): " تأثير التدريب فى إتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية على النشاط الحركي للاعبى المراكز المختلفة لكرة القدم "، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .
- ٣- أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين السيد(٢٠٠٣م):" فسيولوجيا اللياقة البدنية" ، الطبعة الثانية، دار الفكر العربي، القاهرة .
- ٤- أحمد فاروق أحمد ابراهيم (٢٠١٠م): "تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات فسيولوجية ومستوى الانجاز الرقى لناشئى ١١٠ متر/ حواجز"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها.
- ٥- أحمد محمد على السيد (٢٠٠٦م): "تأثير برنامج تدريبي مقترح على تحسين استراتيجيات تنظيم السرعة ومستوى الانجاز الرقى لمتسابقى ٨٠٠ متر جرى"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية جامعته طنطا .
- ٦- أحمد نصر الدين سيد(٢٠٠٣م):"نظريات وتطبيقات فسيولوجيا الرياضة" الطبعة الاولى دار الفكر العربي.
- ٧- أحمد نصر الدين سيد (٢٠١٤م) : "مبادئ فسيولوجيا الرياضة " ، ط٢ ، مركز الكتاب الحديث للنشر ، القاهرة .
- ٨- أيمن أحمد محمد (٢٠٠٧م): "فاعلية تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية فى المستوى الرقى لمتسابقى العدو والجري"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.
- ٩- إيهاب صبري محمد(٢٠٠٠م): " تأثير برنامج تدريبي لتقليل نسبة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم على بعض المتغيرات الفسيولوجية وفاعلية الأداء المهارى للمصارعين"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا .
- ١٠- بهاء الدين إبراهيم سلامة (١٩٩٤م): "فسيولوجيا الرياضة"، ط٢ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
- ١١- بهاء الدين إبراهيم سلامة(٢٠٠٠م): "فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني، لاكتات الدم"، دار الفكر العربي، القاهرة.
- ١٢- بهاء الدين إبراهيم سلامة(٢٠٠٨م): "الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة" ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.
- ١٣- حاتم حسنى محمد (٢٠٠٢م) : "فاعلية استخدام مستوى تركيز حمض اللاكتيك ونبض القلب فى تقنين الشدة التدريبية وتحسن المستوى الرقى"، بحث منشور ، العدد الثالث والثلاثون مجلة كلية التربية الرياضية للبنين بالإسكندرية .
- ١٤- حسام الدين حمدي أحمد (٢٠٠٤م): "فاعلية تقنين الحمل التدريبي بدلالة العتبة الفارقة اللاهوائية الفردية على المستوى الرقى للسباحين الناشئين"، رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق.
- ١٥- حمدي محمد على (٢٠٠٤م) : "تأثير تنمية التحمل اللاهوائي على بعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية والمستوى الرقى لمتسابقى ١٥٠٠ متر جرى"، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس ، ٢٠٠٤م.
- ١٦- شبيب السيد على عبدالله(٢٠١٥م): " تأثير التدريب فى إتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية على بعض المتغيرات البيولوجية وسرعة أداء اللكمة المستقيمة لدى ملاكمى الدرجة الاولى"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة اسيوط .
- ١٧- عبد الغنى مجاهد صالح مطهر (٢٠١٢م): "تأثير التدريب التكرارى على تحسين العتبة الفارقة اللاهوائية والانجاز لدى لاعبى جري المسافات الطويلة"، مجلد ٢٦ (١)، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)، كلية التربية الرياضية، جامعة صنعاء، اليمن.
- ١٨- محمد الديسبى عوض منصور(٢٠٠٨م): " تأثير التدريب البليومتري على تنمية بعض القدرات البدنية والفسيولوجية والبيو ميكانيكية وعلاقتها بالمستوى الرقى لمتسابقى ٨٠٠ متر جرى"، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة المنصورة .
- ١٩- محمد العزب بحيرى(٢٠٠٠م): "دراسة الاستجابات اللاكتيكية لبعض أساليب التدريب لدى سباحي السرعة والتحمل للناشئين"، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق .

- ٢٠- محمد مجدى حسين صالح(٢٠١٤م): "فاعلية تطوير العتبة الفارقة اللاهوائية على نسب مؤشرات التكيف للوظائف الرئوية الساكنة والحركية للجهود البدنية لدى لاعبي كرة السلة " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية، جامعة جنوب الوادي .
- ٢١- محمد محمود مرزوق(٢٠٠١م): "تأثير تنمية القدرة الهوائية واللاهوائية الهجومية والدفاعية لناشي كرة اليد تحت ١٨ سنة"، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق.
- ٢٢- نادر اسماعيل حلاوة(٢٠٠٧م): "تأثير برنامج تدريبي بالمزج بين التدريب البليومتري والتسهيلات العصبية العضلية للمستقبلات الحسية على تطوير المستوى الرقمي للاعبين ٨٠٠ م جرى" ، رساله ماجستير غير منشورة كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .
- ٢٣- وائل عوض رمضان(٢٠٠٧م): "تأثير التدريب في اتجاه العتبة الفارقة اللاهوائية علي بعض المتغيرات الفسيولوجية والتحمل الخاص للاعبين كرة اليد"، رسالة ماجستير ، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

- المراجع الأجنبية:

- 24 - Castagna C., Manzi, V, Impellizzeri, F, Chaouachi, A, Ben Abdelkrim, N, and Ditroilo, M (2010): "Validity of an on-court lactate threshold test in young basketball players". J Strength Cond Res 24(9): 24-39.
- 25 - Cecen A. et al., (2009):"Effects of Soccer Training on the anaerobic Threshold with Emphasis on Lactate Recovery" , Journal of sports science.
- 26-Jan Boone and Jan Bourgois(2013):"Morphological and physiological profile of Elite Basketball Players and Belgium" International Journal of Sports physiology and performance, 8, 630-638.
- 27- Nuno Leite ,Diogo , and Jaime Sampaio (2013) : "Effects of Fatigue and Time-out on Physiological, Time-Motion Indicators and in Patterns. 135- of Spatial Organization of the Teams in Basketball". Revista De Psicologia Del Deporte 2013. Vol. 22, núm. 1, pp. 215-218.
- 28- Nurtekin Erkmén, Sibel Suveren, Ahmet Salim Göktepe (2012): "Effects of Exercise Continued Until Anaerobic Threshold on Balance Performance in Male Basketball Players",Journal of Human Kinetics vol. 33.
- 29- Peter J.,(2006) : Lactate Threshold Training Pub. Journal of Human Kinetics , Vol.29.U .S.A .
- 30- Pyne , D.B., et al(2008) : Monitoring the Lactate Threshold in world ranked Swimmer , University of Alabama , U.S.A.
- 31- Thierry Weissland, arnaud Faupin, benoit borel, Serge berthoin, and Pierre-marie leprêtel (2015): "Effects pf modified Multistage field test on performance and physiological Responses in Wheelchair Basketball Players " , Biomed Research International, vol.20,no.4,pp2.
- 32- Ugarkovic. O . and others (2006): standard anthropometric body composition and strength variables as predictors of jumping performance in elit Junior athletes strength Ear rees may.P-138-258-340.