" دراسة مقارنة الطريقة الهيماتولوجية بالطريقة التدريبية لتحديد دقة قياس العتبة الفارقة اللاهوائية بكلا الطريقتين لدي السباحين "

م.د/ حازم حسين سالم

م. د/ ياسر علي نور الدين

مقدمة:

تعتبر عملية تشخيص مستوى اللياقة الفسيولوجية من المواشرات الهامه التى يعتمد عليها علم التدريب الرياضى من حيث تقنين حمل التدريب حيث يوضح أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤) نقلاً عن جودك Gudk (١٩٧٨) أن المقصود بتقنين حمل التدريب

١- تجميع البيانات الآزمة عن نوعية الحمل المراد استخدامه .
٢- تحليل هذه البيانات .
٣- تخطيط حمل التدريب .

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٤) أن أهم المؤشرات المستخدمه فى تقنين شدة الأحمال التدريبية طريقة حساب نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم والذى يعتبر المنتج النهائى لعمليات التمثيل الغذائى (١:٩٥).

وتعتبر دراسة بيانات معدل إنتاج حامض اللاكتيك من أكثر الطرق انتشاراً لتحديد العتبة الفارقة اللاهوائية من خلال تحليل منحنى حامض اللاكتيك والوصول إلى النقطة الفاصلة بين العمل الهوائى واللاهوائى (١٦).

وفى دراسة لكل من هولمان ونواكس Hollmann &Noakes (١٩٩١) أظهرت النتائج أن هناك ارتفاع مفاجئ فى إنتاج حامض اللاكتيك فى العضلات والدم مصحوباً بعدم وجود الأوكسوجين فى العضلة العاملة (١٠،١٦) .

وازرمان وأخرون Wassermann (١٩٦٤) حددوا نقطة العتبة الفارقة اللاهوائية بأنها نقطة عدم التوازن بين إمداد العضلة بالأوكسوجين ومدى احتياجها منه أو بمعنى آخر عندما يكون إمداد الأوكسوجين للعضلة العاملة أقل من مستوى استهلاكها له (٦) فعندما يتوفر الأوكسوجين أثناء الحمل البدنى وعادة ما يكون أثناء الحمل ذوشدة متوسطة تنتج العضلة (ATP) هوائياً وفى حالة زيادة الحمل البدنى وصولاً لمرحلة العتبه الفارقة اللأهوائية تعمل

▪ قسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم – جامعة حلوان.

الوحدات الحركية لأنتاج طاقة تواجه بها الحمل البدنى المرتفع ، وفى حالة عدم قدرة العضلة على تلبية أحتياجها من الأكسوجين يحدث زيادة فى تراكم أيونات الهيدروجين والتى تتحد مع حامض البيروفيك ويتكون حامض اللاكتيك ، مما يؤدى إلى زيادة حامض اللاكتيك فى الدم بعد الوصول إلى مرحلة العتبة الفارقة اللاهوائية مؤدية إلى حدوث أعاقة فى انقباض الألياف العضلية للعضلة العاملة و حدوث تعب سريع (٣،٧،١٦).

ويشير وازرمان Wassermann (٢٠٠٠) الى الحالات التى يتم فيها تراكم حامض اللاكتيك فى العضلة والدم أثناء النشاط البدنى

- عندما تتم عمليات الجلكزة Glycolysis بمعدل أسرع من معدل أستهلاك حامض البيروفيك خلال دورة Tricarboxylic acid داخل الميتوكوندريا بالخلية العضلية.

- فى حالة عدم قدرة دورة Cytosolic $NADH+H^+$ أعادة الأكسدة من خلال عملية تبادل البروتنات Shuttle Proton داخل غشاء الميتوكندريا مما يودى الى تقليل معدل سرعة Cytoslic redox state.

تسبب الحالة الأولى زيادة حامض اللاكتيك كنتيجة لزيادة حامض البيروفيك بينما تحدث الحالة الثانية فى حالة أحتياج العضلة العاملة للأكسوجين بقدر أكبر مما يتاح لها من أجل أعادة أكسدة دورة $NADH+H^+$ مما يودى الى زيادة حامض الأكتيك.(٢٢)

منذ أن أكتشف وازرمان Wassermann (١٩٦٤) مصطلح العتبه الفارقه الأهوائية وامكانية أستخدامها لتقنين حمل التدريب الرياضى(٦) ، تعددت محاولات الأسس والطرق التى تستخدم لتحديد العتبه الفارقه الأهوائية الا أن تناول الباحثين لهذا الموضوع إنصب الى أتجاهين أساسيين:

الأختبارات الهيماتولوجية :

بأستخدام الأختبار المعملى لحامض اللاكتيك بدأ مادر Mader (١٩٧٦) بتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية بمعدل ٤ مللى مول كمعدل ثابت لجميع الرياضيين والذى ثبت فيما بعد الخطأ فى تشخيص العتبة اللأهوائية عند المعدل السابق وذلك لختلاف الأمكانيات البدنية والبيولوجية من لأعب لأخر(٨،٩،١٢).
كما أستخدم جاكوب Jackop (١٩٨١) مصطلح(OBLA) the onset of blood Lactate accumualation – نقطة بداية أزالة حامض اللاكتيك من الدم كمحدد للعتبه الفارقه الأهوائية(٥)، هذا بالاضافة الى محاولة كويل وسيمونCouel& Simon (١٩٨١) لتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية بأستخدام بعض الأساليب الحسابية لتحديد موضع

أنحناء منحنى حامض اللاكتيك، حيث حدده كويل ب٥١ درجة للعتبه الفارقه الأهوائية وب٤٥ درجة من قبل سيمونSimon (١٩) ، كما قام ستيجمان Stegmann (١٩٨٢) بتحديد العتبة الفارقة على أساس الفردية فى الاداء نافياً نظرية مادر بتحديد ٤ مللى مول كوحدة قياس ثابته للعتبه الفارقه اللأهوائية (١٢) .

بناء على نظرية الأحتياج والطلب للعضلات من الأكسوجين والتى تعتبر احد المحور الفسيولوجية لتكوين العتبة الفارقة اللأهوائية أستطاع برومان Braumann (١٩٩١) التوصل الى طريقة Senkentests والتى تتأسس على أنه بعد الأختبار المتعدد المراحل وأخذ فترة راحة لاتتعدى بعض دقائق يمكن البدء بأختبار متعدد المراحل ومتدرج من المستوى الأصعب الى المستوى الأسهل ثم صعوداً الى المستوى الأصعب مرة أخرى وبالتالى يتشكل لدينا منحنى حامض اللاكتيك من جزئين رئيسيين :

- الأول يكون فيه معدل أزاحة حامض اللاكتيك أكبر من معدل أنتاجه فى العضلات .
- الثانى يكون فيه معدل أنتاج حامض اللاكتيك أكبر من معدل أزاحته من العضلات.

ويمكن تحديد العتبة الفارقة الأهوائية بناء على هذه الطريقة بتحديد قيمة حامض اللاكتيك عند نهاية الجزء الأول وبداية الجزء الثانى(١٩).

تعتبر من أحدث أدوات تشخيص الأداء للسباحين القناة المائية ذات سرعات المياه المتغيرة والتى تضمن للسباح السبا حة ضد اتجاه حركة الماء فى سرعة سباحة معينة وبالتالى تضمن ان يكون السباح أثناء الأختبار المتعدد المراحل فى مستويات مقننة من الحمل وبالتالى ينعكس ذلك على تحديد العتبة الفارقة اللأهوائية سواء كان عن طريق حامض اللاكتيك أوعن طريق غازات الرئة(١٤).

تعتبر طريقة أختبار سيمونSimon من الطرق التى أوجدها عام (١٩٩٤) والتى يمكن أعتمادها كطريقة لقياس العتبة الفارقة اللأهوائية خاصة للسباحين ، حيث كان التفكير فى وضع طريقة خاصة تتناسب مع رياضة السباحة بصفة خاصة بما تتميز به من خصائص تميز الوسط المائى بعناصر هايدروميكانيكية مؤثرة على الأداء(١٩،٢٠) .

تتميز طريقة أختبار سيمونSimon بقدرتها على أعطاء قيمة حسابية محددة بدقة بالمقارنة بالعديد من الطرق الأخرى التى تعتمد على دراسة منحنى حامض اللاكتيك وزاوية الميل أو زاوية أنكسار المنحنى مما يعطى أنطباع بصعوبة الوصول للقيمة الحقيقية للعتبة الفارقة اللأهوائية(٢٠).

الأختبارات التدريبية :

يعتمد الأتجاه الثانى لتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية على قياس قدرة التحمل الأهوائى ومن ثم يمكن توضيح موقع العتبه الفارقه الأهوائية للسباح متمثلاً ذلك فى أختبار(٣٠دقيقة - ٦٠دقيقة) سباحة وأختبار ٢٠٠٠- ٣٠٠٠ مترسباحة، حيث يهدف أختبار(٣٠دقيقة - ٦٠دقيقة) سباحة الى امكانية سباحة أكبر مسافة ممكنة بشكل متواصل ل٣٠ دقيقة أو٦٠ دقيقة، هذا بالأضافة لوجود جداول معيارية لتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية أما بالنسبةلأختبار ٢٠٠٠-٣٠٠٠ متر سباحة فيتطلب سباحة المسافة المحددة فى أقل زمن ممكن (١٧،٦) .

و قد قام كل من اولبرخت واخرون Olbercht et .al (١٩٨٥) بتطوير اختبار (٣٠دقيقة) سباحة فى جامعة كولون بالمانيا ، حيث يتكون هذا الأختبار من سباحة ٣٠ دقيقة سباحة متصلة ، بحيث يقوم السباح ببذل اقصى مجهود من بداية مسافة السباحة وحتى النهاية ، و عن طريق أستخدام جدول مرفق رقم (١) يمكن تحديد العتبة الفارقة اللأهوائية للسباح و قد اشار اولبرخت Olbercht الى ان العتبة الفارقة اللأهوائية تقع بين ٣- ٥ مللى مول/لتر وبالتالى يمكن اعتبار اختبار (٣٠دقيقة) سباحة احدى الطرق التى يمكن استخدامها فى التعرف على العتبة الفارقة اللأهوائية دون اللجوء للأختبارات الهيماتولوجية (١٤:١٥٧).

مشكلة البحث:

ان تقنين احمال تدريبية على اسس علمية تسهم فى تنظيم العملية التدريبية بما يتناسب مع الامكانات و القدرات الفسيولوجية لكل فرد لضمان فاعلية التدريب ومع التقدم العلمى فى الأونة الأخيرة امكن التوصل الى العديد من الأختبارات الهيماتولوجية التى تساعد على تقنين احمال التدريب التى يمكن من خلالها تحديد العتبة الفارقة اللأهوائية دون ضرورة أجراء قياس حامض اللاكتيك، وذلك بطريقة عملية ميدانية داخل حمامات السباحة باستخدام طرق حسابية وذلك لعدة اسباب من اهمها الأعداد الكبيرة للسباحين داخل الفرق وخوف بعض السباحين من اجراء اختبارت الدم وقلة الأمكانات، هذا بالأضافة الى ان هذة الطرق اقل تكلفة واسهل فى التنفيذ وتودى الغرض الذى تهدف الية ، ومن اهم هذة الأختبارت اختبار (٣٠دقيقة) سباحة (١٤:١٥٣).

فى ضوء العرض السابق للطرق التدريبية والهيماتولوجية يتضح صعوبة تحديد العتبه الفارقه اللأهوائية بأستخدام الطرق الهيماتولوجية وذلك لتعدد طرقها المختلفة والتى يمكن أعتماد أحداها دون الأخرى بالرغم من تحقق الثبات والصدق لهم الا أن تكلفة القياس ووسائله لايمكن توفرها على الأقل للمدرب الناشى بصورة ميسرة ،كما أن مثل هذة الطرق تتطلب قدرات ومهارات من القائم على الأختبار خاصة للسباحين . ولذا تبدوالطرق التدريبية أسهل وأيسر على المدرب خاصة الناشى الذى لا يمتلك المهارات المطلوبة للقيام بالاختبار الهيماتولوجى.

ان تحديد العتبه الفارقه اللأهوائية باستخدام كل من الطريقه الهيماتولوجية والتدريبية يشكل دفعة كبيرة من وجهة نظر الباحثان لأمكانية أعتماد الطريقه التدريبية كطرق فعالة وصادقة لتحديد العتبه الفارقه الأهوائية فى حالة تطابقها مع الطريقه الهيماتولوجية مما يشكل خطوة علمية وعملية فى مجال تدريب السباحة خاصة لدى الدول التى لا يتوافر لدى مدربيها الناشئين الخبرات الكافية فى مجال القياسات الفسيولوجية وذلك بالأستخدام السهل والميسر للطرق التدريبية والتى لاتحتاج الى إمكانيات تدريبية أو علمية تفوق مستوى تأهيل المدربين الناشئين.

هدف البحث :

التعرف على الفروق بين كل من الطريقه الهيماتولوجية (أختبار سيمون Simon) والطريقة التدريبية (اختبار ٣٠دقيقة) سباحة وذلك لتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية.

إجراءات البحث :

المنهج المستخدم:

أستخدم الباحثان المنهج التجريبى - منهج المجموعة الواحدة بأستخدام الطريقة التتابعية لعينة البحث .

عينة البحث:

تم أختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحى نادى الزمالك الرياضى من الفئة العمرية (١٩-٢١) عاما ، قوامها (١٤) سباحا على أن يكون أفضل رقم لسباحة ٢٠٠ مترحرة يتراوح بين (٢,١٠- ٢,١٤) دقيقة وقد تم أختيار مسافة ٢٠٠ متر حرة حيث تعتبر أفضل مسافة لقياس الحمل الهوائى- اللأهوائى.

شروط أختيار العينة :

١- التطوع لاجراء تجربة الدراسة.

٢- أن يكونوا من سباحى العمومى المقيدين بنادى الزمالك الرياضى.

٣- أن لا يكونوا خاضعين لاى برنامج تدريبى اخر أثناء اجراء الدراسة.

٤- الانتظام فى البرنامج التدريبى الاعتيادى .

٥- الانتظام فى القياسات الفسيولوجية و التدريبية.

٦- ضرورة تجانس العينة وذلك بعدم وجود فروق دالة إحصائية فى كل من متغيرات الطول والوزن والسن مما يدلل على تجانس عينة البحث.

٧- أن لا يقل العمر التدريبى عن ١٠ سنوات.

٨- أن يتراوح أفضل رقم لسباحة ٢٠٠ متر حرّة بين (٢,١٠- ٢,١٤) دقيقة.

جدول رقم (١)

المتوسطات الحسابية والأنحرافات المعيارية ومعاملات الألتواء لعينة البحث لقياسات الظبط التجريبى

المتغيرات	المتوسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	الوسيط	معامل الألتواء
السن	١٩,٨٦	٠,٨٦	١٩	٢١	٢٠	٠,٣١
الطول	١,٨١	٠,٠٣	١,٧٨	١,٨٩	١,٨١	١,٦٦
الوزن	٧٧,٥	٢,٩٨	٧٣	٨٣	٧٨	٠,٤١
أفضل رقم٢٠٠متر	٢,١٢	٠,٠١	٢,١	٢,١٤	٢,١٢	٠,٤٩
العمر التدريبى	٩,٤٣	٠,٥١	١٠	١١	١٠	٠,٣٣

يتضح من جدول رقم (١) أن معاملات الألتواء لمتغيرات السن، الطول، الوزن، أفضل مستوى رقمى والعمر التدريبى قد تراوحت ما بين (+٣، -٣) مما يدل على تجانس عينة البحث.

مجالات البحث :

المجال الزمنى :

قام الباحثان بتطبيق المتغير الأول الطريقه الهيماتولوجية (أختبار سيمون Simon) فى صباح يوم السبت ٩/١١/ ٢٠٠٤ ، بينما تم تطبيق المتغير الثانى الطريقة التدريبية (اختبار ٣٠دقيقة) سباحة فى يوم الأربعاء الموافق ٢٩ / ٩/ ٢٠٠٤.

المجال الجغرافى :
قام الباحثان بأستخدام حمام السباحة الأولمبى لنادى الزمالك الرياضى لتطبيق البحث .

أدوات وقياسات البحث :

الأدوات:
١- جهاز قياس درجة تركيز حمض الأكتيك فى الدم Accutrend Lactate –Roche Diagnostics GmbH. Mannheim , Germany.
٢- ساعة إيقاف .

٣- شكاكات لأخذ عينة الدم
٤- مسحة طبية.
٥- قفاز طبى .
٦- أكياس خاصة للتخلص من النفايات الطبية .
٧- كواشف (أشرطة خاصة بالجهاز).
٨- إستمارات وكشوف لتسجيل البيانات الأدارية.

القياسات:
القياس الهيماتولوجى:

لتطبيق طريقة أختبار سيمون Simon تم تكوين أختبار متعدد المراحل متدرج الشدة بحيث يبدأ السباح بالسباحة بسرعة ٦٠ % من متوسط سرعة سباحى عينة البحث لأول مرحلة من مراحل الأختبار بسرعة مياه ١,١٠ م/ث وترتفع سرعة السباح فى كل مرحله من مراحل الأختبار تدريجياً بمعدل ١٠% لكل مرحله على التوالى بما يعادل ١,٢١ م/ث للمرحلة الثانية و١,٣٢ م/ث للمرحلة الثالثة و١,٤٣ م/ث للمرحلة الرابعة و ١,٥٤ م/ث للمرحلة الخامسة كما يتبين من الجدول التالى:

جدول رقم (٢)
الأختبار المتعدد المراحل لتطبيق أختبار سيمون Simon

مراحل الأختبار	سرعة السباح (%)	سرعة السباح (متر/ ثانية)	المسافة المقطوعة (متر)
المرحلة الأولى	٦٠	١,١٠	٢٠٠
المرحلة الثانية	٧٠	١,٢١	٢٠٠
المرحلة الثالثة	٨٠	١,٣٢	٢٠٠
المرحلة الرابعة	٩٠	١,٤٣	٢٠٠
المرحلة الخامسة	١٠٠	١,٥٤	٢٠٠

يتضح من جدول رقم (٢) مراحل الأختبار موضحاً سرعة السباح (النسبة المئوية - متر/ ثانية) بالأضافة الى المسافة المقطوعة بالمترلكل مرحلة من مراحل الأختبار.

مراعاة وجود ١ دقيقة راحة بين مراحل الأختبار، كما يراعى أن تتم قياسات حامض اللاكتيك مرة واحدة قبل الأختبار بعد الأنتهاء من فترة الأحماء ومرة واحدة أثناء الراحات وبالتالى يتشكل لدينا منحنى لكل سباح من أفراد العينة بحيث يمكن تطبيق طريقة أختبار سيمون Simon لتحديد العتبه الفارقه اللأهوائية وذلك باتباع الأتى :

١- استخراج متوسط قيمة قياس حامض اللاكتيك للمرحلة الأولى والثانية من الأختبار المتعدد المراحل .
٢- أضافة ١,٥(مللى مول) الى قيمة متوسط المرحلة الأولى والثانية ليكون لدينا قيمة العتبه الفارقه اللأهوائية للسباح بمعدل(مللى مول) (٢٠).

القياس التدريبى:

تجمع السباحين فى تمام الساعة الخامسة عصرا يوم الأربعاء الموافق ٢٠٠٤/٩/٢٩ و ذلك بحمام السباحة بنادى الزمالك الرياضى ، بعد الأنتهاء من فترة الأحماء قام كل سباح باداء ٣٠ دقيقة سباحة متصلة باقصى مجهود ممكن ، وتم حساب المسافة التى تم سباحتها خلال ال ٣٠ دقيقة سباحة ، ثم تم حساب معدل سرعة سباحة ال١٠٠ م عن طريق تحويل ٣٠ دقيقة الى ثوانى ثم التعويض فى المعادلة التالية :

١٨٠٠ ث ١٠٠ م

= ---------- × ----------

المسافة المقطوعة فى ال ٣٠ ق ١

و ذلك للتعرف على العتبة الفارقة اللأهوائية بطريقة حسابية .

كذلك يمكن التعرف على العتبة الفارقة اللأهوائية مباشرة من الجدول مرفق رقم (١) من خلال معرفة المسافة التى تم سباحتها فى ال٣٠ دقيقة (٩٦:١٤).

مما سبق يتضح لنا أختلاف قيمة العتبه الفارقه اللأهوائية فى القياس الهيماتولوجى أختبارسيمون Simon (المللى مول) عن القيمة فى القياس التدريبى (اختبار ٣٠دقيقة) سباحة (متر/ ثانية) ولذلك قام الباحثان بتحويل قيمة العتبه الفارقه اللأهوائية بالمللى مول الى وحدة (متر/ ثانية) وذلك عن طريق مناظرة القيماتان لبعضهما البعض حيث توجد لدينا جميع القيم مثل مستوى سرعة المياه بالأضافة الى سرعة تسارع المياة من مرحلة الى أخرى لكل فرد من أفراد العينة .

الدراسات المرتبطة:

- أجرى أورهوزن وآخرون Urhausen et.l (١٩٩٣) دراسة بهدف التحقق من صحة مقياس العتبة الفارقة اللاهوائية الفردية كطريقة لقياس الحد الاقصى للعتبة اللاكتيكية.

Maximum lactate steady state (max Lass)

وقدرة هذه الطريقة على قياس مستوى التحمل حيث اشترك فى هذه الدراسة (١٦) لاعب تحمل من خلال اختبار متعدد المراحل حتى الشعور بالاجهاد والتوقف عن الأداء على العجلة الأرجومترية بحيث يزداد الحمل ٥٠ وات كل ثلاث دقائق وانتهت الدراسة إلى ثبات طريقة العتبة الفارقة اللاهوائية الفردية كطريقة لقياس العتبة الفارقة اللاهوائية بالإضافة إلى إمكانية هذه الطريقة على قياس مستوى التحمل الاقصى (٢١) .

- أجرى سيمون Simon (١٩٩٤) دراسة باستخدام حامض اللاكتيك لمقارنة اختبارين لتحديد العمل الهوائى واللاهوائى للسباحين وبلغت العينة (٨) سباحين حيث أجرى فى الاختبار الأول ٣٠٠ متر فى صورة اختبار متعدد المراحل فى حمام سباحة٠ ٥ متر مع أخذ عينه حامض اللاكتيك بينما كان الاختبار الثانى ٢× ١٠٠ متر مع أخذ عينه حامض اللاكتيك قبل وبعد الاختبارب ١، ٣، ٥، ٧ دقائق وتم تحديد العتبة الفارقة اللاهوائية باستخدام طريقة سيمون واتضح من الدراسة أمكانية استخدام الاختبارين كمحك جيد لتقيم العتبة الفارقة اللاهوائية (١٩).

- أجرى شينج وأخرون Cheng et.al (١٩٩٢) دراسة لتحديد العتبة التنفسية والاكتيكية من خلال طريقة تعتمد على حساب النقطة التى تعطى أعلى مسافة (Dmax method) فى المنحنى الممثل لأستهلاك الاكسوجين حيث قام باستخدام (٨) لاعبى درجات من خلال اختبار متعدد المراحل بفارق أسبوع عن القياس القبلى والبعدى وقام بقياس حامض اللاكتيك خلال وبعد الانتهاء مباشرة حيث وجد عدم وجود فروق دالة أحصائياً بين تحديد العتبة الفارقة اللاهوائية بواسطة (Dmax method) والطريقة التقليدية لقياس حامض اللاكتيك (٥).

- أجرى " بلايو وأخرون Plyo et.l (١٩٩٦) بدراسة تهدف إلى التعرف على العلاقة بين تركيز لاكتات الدم ومستوى الأداء أثناء تدريبات الحد الأقصى اللاهوائى والأحمال التدريبية "خلال الموسم التدريبى للسباحة لفترة (٢٣) أسبوع بلغت العينة (٦) سباحين لسباق ١٠٠ م حره ويتكون الاختبار من سباحة ٤× ٥٠ متر بأقصى سرعة مع ١٠ ث راحة ومع تحديد تركيز اللاكتيك فى الدم فى الدقيقة السادسة، الدقيقة الأثنى عشره بعد التدريب وذلك خلال الأسابيع ٦، ٢، ٢١، ١٨، ١٤، ١٠ وشارك السباحين فى منافسات لسباق ٢٠٠م فى الأسبوع ٢٣، ٧، ، ومن ١: ١٠ الجزء الأكبر من التدريبات على التدريب الهوائى بينما اشتمل الأسبوع ١١-٢٢ على التدريبات اللاهوائية وأشارت النتائج إلى اختلاف تركيز لاكتيك الدم بعد الاختبار فى الدقيقة الثالثة والدقيقة الأثنى عشر خلال مراحل الموسم وتراوحت فى مدى ما بين ١٤,٩: ١٨,٧ مللى مول/ لتر. وتشير هذه النتائج إلى أن النسبة المئوية لاستخدام اللاكتيك يمكن أن تكون مؤشر لتقنين حمل التدريب الهوائى وتجنب الحمل الزائد لسباحى ٢٠٠ متر حره(١٨).

- أجرى أبو العلا عبد الفتاح وعايدة رزق اسكندر (١٩٨٥) دراسة بعنوان "تأثير العتبة الفارقة اللاهوائية كمفهوم جديد للتدريب فى السباحة " واشتملت عينة الدراسة على (٢٢) سباحاً تتراوح أعمارهم ما بين تأثير برنامجين للتدريب أحدهما يعمل على تنمية العتبة الفارقة اللاهوائية ، وخلصت الدراسة إلى أن البرنامج التدريبى الذى استهدف تنمية العتبة الفارقة اللاهوائية أفضل فى تنمية التحمل الهوائى عن برنامج التدريب الخاص بتنمية الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجينى (٢).

فى حدود علم الباحثان أصبح من الممكن التوصل إلى النتيجة التالية :

- أن مقارنة الطرق التدريبية بطرق القياس الهيماتولوجية مع اختلاف أساليبها لم تحظى بوجه عام بقدر كافى من الدراسة فى حدود البحوث العربية أوالعالمية.
- لم يجد الباحثان وسيلة لعرض الدراسات المرتبطة بموضع البحث إلا من زاوية عرض البحوث المرتبطة بالطرق الهيماتولوجية كطرق لتحديد العتبة الفارقة اللأهوائية .

المعالجة الأحصائية:

أستخدم الباحثان الأساليب الأحصائية التالية لمناسبتها لطبيعة البحث:

١- المتوسط الحسابى لتوصيف عينة البحث .
٢- الأنحراف المعيارى لتوصيف عينة البحث .
٣- الألتواء لتوضيح مدى تجانس عينة البحث.
٤- أختبار (شيفية) لدلالة الفروق .
٥- معامل الأرتباط للتعرف على مدى الأرتباط لمتغيرات البحث .

عرض النتائج:

جدول رقم (٣)

المتغيرات	المتوسط الحسابى	الأنحراف المعيارى	أقل قيمة	أكبر قيمة	الوسيط
أختبار سيمون	١,٣٥	٠,٠١	١,٣٣	١,٣٧	١,٣٥
(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة	١,٣٣	٠,٠٥	١,٢٥	١,٣٨	١,٣٣

يتضح من الجدول رقم (٣) عرض المتوسط الحسابى و الأنحراف المعيارى لمتغيرى البحث.

جدول رقم (٤)

دلالة الفروق بين أختبار سيمون و(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة

المتغيرات	م	ع	م ف	ع ف	قيمة ت
أختبار سيمون	١,٣٥	٠,٠١	٠,٠٣	٠,٠٥	* ٢,٢٨
(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة	١,٣٣	٠,٠٥			

م ف : قيمة متوسط الفروق .
ع ف : قيمة الأنحراف المعيارى للفروق.
قيمة ت الجدولية (٢,١٤٥) عند مستوى ٠,٠٥.
يتضح من جدول رقم (٤) وجود دلالة إحصائية بين متغيرى البحث.

جدول رقم (٥)

معامل الأرتباط لمتغيرات البحث

المتغيرات	أختبار سيمون	(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة
أختبار سيمون	/////////	٠,٥٨٥
(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة		//////////

يتضح من جدول رقم (٥) معامل الأرتباط بين متغيرى البحث (٠,٥٨) وذلك عند مستوى ٠,٠٥ وقيمة معامل الأرتباط ٠,٥٣٢.

مناقشة النتائج:

يشير جدول رقم (١) الى مدى تجانس العينة من حيث متغيرات السن، الطول، الوزن، أفضل مستوى رقمى والعمر التدريبى و قد تراوحت معاملات الألتواء ما بين (+٣، -٣) مما يدل على تجانس عينة البحث.

يشير جدول رقم (٤) الى وجود دلالة أحصائية بسيطة عند مستوى (٠,٠٥) مما يؤدى إلى التوصل لنتيجة عدم تطابق العتبة الفارقة اللاهوائية باستخدام أختبار سيمون Simon مقارنة بالطريقة التدريبية(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة مما يشير ذلك إلى عدم القدرة على الاعتماد على الطرق التدريبية كطرق موثوق بها لتشخيص مستوى اللياقة الفسيولوجية للسباح بالإضافة إلى عدم القدرة على استخدام العتبه الفارقة اللاهوائية كمحك لتحديد الأداء.

كما يشير جدول رقم (٣) الى المتوسط الحسابى للعتبه الفارقة اللاهوائية موضحاً ان الفارق الأحصائى ذو دلالة أحصائية عند مستوى (٠,٠٥) باستخدام أختبار سيمون Simon مقارنة بالطريقة التدريبية(اختبار ٣٠دقيقة) سباحة مع ضرورة الأشارة الى ضألة الفارق بين الطريقتين بمعدل (٠,٠٢) مللى مول مما لايؤثرمن وجهة النظر التدريبية فى عمليات توجيه التدريب .

يشير ديفيد وآخرون David et.l ٢٠٠٢ إلى وجود مثل هذه الطرق التدريبية كطرق بالدرجة الأولى لقياس مدى القدرة على الأداء المستمر Extended performance capability بالإضافة إلى قياس مدى قدرة التحمل لدى السباح وإعطاء مؤشر عن الحالة التدريبية بوجه عام والتحمل بوجه خاص(٦).

لذلك لا يفضل الاعتماد بالتالى على الجداول التى يمكن أن تنتج عنها خاصة لتحديد العتبة الفارقة اللاهوائية، حيث أن مستويات سرعات السباحة الناتجة عن مثل هذه الاختبارات عادة ما تكون غير منتظمة وهذا يعكس مستويات فسيولوجية مختلفة لا يمكن الاعتماد على نتائجها بشكل كبير لتشخيص الأداء الفنى لرياضة السباحة .

أن الطرق الهيماتولوجية على اختلاف الأساليب المتبعة لتحديدها للعتبة الفارقة اللاهوائية بالإضافة إلى الدقة التى يمكن الاعتماد عليها إلا أن هناك العديد من الفوائد المختلفة التى تتشكل مع وجود القياس مثل الحصول على مؤشر آخر لمستوى التحمل بالتعرف على القيمة العليا لمنحنى حامض اللاكتيك Max Lactate بالإضافة إلى أمكانية مقارنة المنحنى لنفس اللاعب بعد فترة زمنية لمعرفة مدى تحرك العتبة الفارقة اللأهوائية نحو العمل الهوائى أواللاهوائى بالإضافة لدراسة مدى انبطاح منحنى حامض اللاكتيك وهذه تفتقده الطرق التدريبية تماماً (٢٠).

وبالتالى منحنى حامض اللاكتيك يمكن أن يعطى العديد من المؤشرات التى تفسر مستوى الأداء بصورة متكاملة يمكن الاعتماد عليها بالإضافة إلى التحديد الدقيق للعتبة الفارقة اللاهوائية عند المقارنة بالطرق التدريبية .

بالأضافة الى الأفادة المباشرة الناتجة عن قياس العتبة الفارقة الأهوائية بواسطة الطرق الهيماتولوجية الا أن هناك أستفادة غير مباشرة عن طريق تحديد سرعة أنتاج حامض اللاكتيك فى الدم بأستخدام معدل سرعة المياه (متر/ثانية) مما يودى الى أمكانية توجيه التدريب بدقة أكبر وذلك من خلال القدرة على تحديد مساحة العمل الهوائى والعمل اللأهوائى مما يعود على الخطة التدريبية بالفوائد التالية :

- امكانية تحديد الهدف التالى للدورة التدريبية .
- التاكد من عناصر الوحدة التدريبية ومدى مصداقيتها.
- القدرة على التحقق السليم من مستوى التأقلم مع الوحدات التدريبية التى يمر بها السباح أثناء الخطة التدريبية.
- امكانية القيام بأختبار حامض الأكتيك منفرداً أثناء الخطة التدريبية أو القياس أثناء المسابقات(١٩،٢١).

ويوضح اولبرخت Olbercht (١٩٩٤) انة يمكن استخدام (اختبار ٣٠دقيقة) سباحة مع السباحين ذو المستوىالمتوسط و يعتبر هذا الأختبار طريقة جيدة للتعبير عن سرعة السباحة المطلوبة للوصول الى Max Lactate او العتبة الفارقة اللأهوائية الفردية ، كذلك يمكن من خلاله ان تتعرف على العتبة الفارقة اللأهوائية لكل سباح و لكن هناك بعض المشكلات التى قد تواجه المدرب عند تطبيق هذا الأختبار من أهمها :

- ضرورة ان يبذل السباح أقصى جهده اثناء الأختبار حتى تكون النتيجة دقيقة .
- قد لا يستطيع سباحى الفراشة والصدر من اداء هذا الأختبار نظرا لطول المسافة بالنسبة لطريقتى السباحة مما قد يؤثر على نتيجة الأختبارهذا بالأضافة الى ان اداء هذه المسافة بالجهد الأقصى لسباحى الصدر قد يسبب حدوث آلام فى الركبتين نظرا لطول المسافة .
- يمكن تجنب بعض الأعتبارات السابقة عن طريق زيادة الدافعية وتفهم السباحين لطبيعة و اهمية الأختبار (١٧،١١).

التوصيات

١- يراعى أن تستخدم الطرق الهيماتولوجية بالدرجة الأولى لقياس مستوى العتبة الفارقة اللأهوائية خاصة فى حالة السباحين ذو المستويات العليا لما تتميز به من دقة فى القياس بالأضافة الى الفوائد المتعددة من تحليل منحنى حامض اللاكتيك.

٢- يمكن أعتماد طرق القياس التدريبية (اختبار ٣٠دقيقة) سباحة لقياس العتبة الفارقة اللأهوائية فى حالة عدم توفر أمكانيات القياس المعملى .

٣-أجراء المزيد من البحوث والدراسات التى تتناول طرق القياس التدريبية كوسيلة لتحديد العتبة الفارقة اللأهوائية .

المراجع

المراجع العربية

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: تدريب السباحة للمستويات العليا، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٤.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، عايدة رزق أسكندر: العتبة الفارقة الأهوائية: مفهوم جديد للتدريب فى السباحة، المؤتمر الدولى للرياضة للجميع فى الدول النامية، جامعة حلوان، القاهرة، ١٩٨٥.

المراجع الأجنبية

3- Alien DG; Westerbald ,Lee JA,Lannergm J. (1992) Role of excitation contraction coupling in muscle fatigue .Sports Medicine 13(2)116-126.

4- BarberJ.T.Ropinson" 1999 Anaerobic threshold determination for breaststroke and butterfly m competitive swimming" medicine and,. science in sports and exercise.

5- Cheng B. Kuipers A. Snyder H. (1992) A new Approach for the Determination of Ventilatory and Lactate Thresholds. Int, J. Sports. Med 13 ,518-522.

6-David J. Smith, Stephen R. Norris and Hogg; (2002) Performance Evaluation of Swimming: Sports med32.(9),539-554.

7- Davis JA(1985) Anaerobic threshold : review of the concept and directions for future research . Medicine and science in Sports and Exercise .17 (1)6-18.

8-Furian Bidermann :1998 Comparison of different distances and methods of determination of the anaerobic threshold in swimming field step test" international journal of sports medicine.

9-Hollman L, Hettinge : 1990 Sportmedizin,Arbeits- und Trainings grundlagen", schattauer Stuttgart- New York.

10-HollmannW : (1961) Zur Frageder Dauerleistungsfahigkeit.Fortscr Med. 79:439-453.

11- Kelly, et al 1992: Study of blood lactate profile across different swim strokes" medicine in swimming science, maclaren, London,.

12-Mader,A,.H,W.Hollman 1976 :Evaluation of lactic acid anaerobic energy contribution by determination of post-exercise lactic acid concentration or ear capillary blood in middle distance runners and swimming" Exercise physiology, Miami, USA,

13- M. Ardel, et.al: 1996 Exercise physiology:energy,nutrition,and human performance", Baltimore, USA.

14- Maglischo-E.W: 2003: "Swimming fastest" human kinetics, USA.

15- Noakes TD 1991: Lore of Running .Human Kinetics.

16- Olbercht, I. 2000: The science of swimming" Kersenbomenlaan, Belgium,.

17- O1bercht 1994: Neue Erkentnisse zur Laktatdiagnose und deren Bedeutung für das Training lernen.

18-Playo.P,W 1996: Blood Lactate recovery measurement and performance during 23 week period of competitive Swimming Eur J. Appl. Physiology

19-Simon G Clasing D, Weicker H, Boning D 1994: Stellenwert der Laktat zur aeroben und anaeroben Leistungsdiagnostik im Schwimmen. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag, 81-87.

20-Simon G1998: Prinzipien der aeroben Leistungsdiagnostik. Dtsch Z Sportmed; 49 (Sondemheft 1).

21- Urhausen B. Cohen B. Weiler and Kindermann l993.,Individual Anaerobic Threshold and Maximum Lactate Steady State Int J . Sports Med .Vol. 14 No 3 ,134-139.

22- Brooks. G,.Fahey D 2000: Exercise Physiology ,Third Edition Mayfield Publishing ,California .