دراسة تحليلية لمقارنة معدلات السرعة في مسابقات المضمار عن السباحة لدي لاعبي المستوي العالمي والمصري

*د/ عصام فتحي غريب

مقدمة البحث و أهميتة:

ان التقدم السريع لتطور مستوي الانجاز الرقمي لمسابقات العاب القوي والسباحة وخاصة المسابقات التي تعتمد علي عنصر الزمن دفع العديد من الباحثين الي دراسة اسباب هذا التطور والذي يرجع الي العديد من الاسباب منها ميكانيكية الاداء (التكنيك) او التكوين المورفولجي للاعبين او العوامل الفسيولوجية المؤثرة وفقاً لمتطلبات الاداء او لطرق ووسائل التدريب المستخدمة ام لأسباب أخري.

فمن خلال متابعة الباحث لأرقام العالمية والمصرية في مسابقات الجري والسباحة حتي عام ٢٠١١م والموضحة في الجدول رقم (١، ٢) لاحظ ان هناك انخفاض في معدل السرعة من المسافات القصيرة الي المسافات المتوسطة الي المسافات الطويلة فكلما زادت مسافة السباق انخفض معدل السرعة وهذا امر طبيعي إلا أن هذا الانخفاض يكون اكبر في مسابقات المضمار عن مسابقات السباحة وذلك في المسابقات التي تتشابة في زمن الاداء فما هو السبب في ذلك الانخفاض...؟ لذلك اتجهت هذة الدراسة الي التشخيص العلمي للآداء من خلال التحليل اعتماداً علي الاسس الفسيولوجية لمحاولة معرفة السبب الحقيقي في هذة الظاهرة.

ماهية المشكلة:

تتعلق مشكلة البحث بدراسة بعض العوامل التي تؤثر في انخفاض معدل السرعة كلما طالت مسافة السباق بدرجة أكبر في مسابقات الجري عنها

* مدرس دكتور بقسم تدريب مسابقات الميدان والمضمار بكلية التربية الرياضية للبنين جامعة الاسكندرية.

في مسابقات السباحة وقد يرجع ذلك الاختلاف الي تأثير العوامل الفسيولوجية خلال الأداء.

فيذكر "**كرايمر وهاكينين Kraemer , Hakkinen**" (2002) ان كل نشاط رياضي يستخدم نسبة من مصادر الطاقة الثلاثة لانتاج الطاقة الازمة لاعادة بناء (ATP) وأن زمن الاداء للنشاط يعطي اول مفتاح لتحديد النظام السائد للامداد بالطاقة (١٤: ٤٣).

ويتفق كل من "**ديك Dick** (١٩٩٧)، **هايس Hayes**" (١٩٩٨) علي ان شدة اداء التمرين وفترة دوامة تحددان المتطلبات الفسيولوجية من نظم الطاقة السائدة في النشاط الرياضي (٦ : ٨٦)، (١٠ : ٧٣).

ويشير "**طلحة حسام الدين وأخرون**" (١٩٩٧) الي تشابة زمن الأداء بين سباق ١٥٠٠م جري مع سباق ٤٠٠م سباحة كذلك زمن ٨٠٠م جري مع سباق ٢٠٠م سباحة وهكذا، لذلك تتشابة نظم أنتاج الطاقة في العمل. (٥ :٧٧).

ويري الباحث أنه بالرغم من تشابة زمن الاداء بين بعض مسابقات المضمار والسباحة الا انة يحدوث الكثير من التغيرات الفسيولوجية اثناء الاداء المهاري في مسابقات السباحة والتي تؤدي في الوضع الافقي عن الوضع الرأسي لمسابقات المضمار.

الاختلاف الفسيولوجي بين الوضع الافقي والرأسي :

فيذكر "**ابو العلا عبد الفتاح**" (٢٠٠٣) ان نتيجة لنقص الجاذبية في الوضع الافقي يتم زيادة الدم الوريدي العائد الي القلب وذلك لان العضلات تعمل كمضخة لعودة الدم للقلب فبزيادة الدم العائد الي القلب يؤدي ذلك الي زيادة حجم الدم في البطين قبل الانقباض وبالتالي سوف يؤدي ذلك الي زيادة قوة الانقباض مما يترتب علية زيادة حجم الدم المدفوع في كل ضربة بحوالي (٤٠%) عن الوضع الرأسي بالاضافة الي ذلك سوف تنخفض المقاومة

الطرفية و يتم توزيع الدم المدفوع من القلب الي العضلات المشاركة في النشاط الرياضي بشكل افضل وبالتالي تزيد نسبة مساهمة نظم انتاج الطاقة للنظام الهوائي في مسابقات السباحة عنها في مسابقات المضمار (٤ :٤٠٦،٤٠٥).

ويذكر "**تومي Tommy**" (٢٠٠٢) ان كمية الدم المدفوعة في الوضع الافقي كان (٥.٤ لتر/ق) اما في الوضع الرأسي فكانت (٤.٥ لتر/ق) كما ان حجم الدم المدفوع في كل نبضة في الوضع الافقي كان (٧٨ ملليتر) اما في الوضع الرأسي فكان (٥٧ ملليتر) كما يتميز الوضع الافقي بانخفاض معدلات النبض عنة في الوضع الرأسي فكانت في الوضع الافقي (٦٩ ن/ق) بينما في الوضع الرأسي (٨٠ ن/ق) (١٧ :٧).

ويشير "**ابو العلا عبد الفتاح**" (٢٠٠٣) الاختلاف في وضع جسم العداء عن السباح اثناء الاداء يحدث تغيرات ملحوظة في الدورة الدموية فيكون جسم العداء عمودياً علي الارض وبذلك يكون تأثير الجاذبية واضحاً علي عملية توزيع الدم فيزيد الدم بالاوعية الدموية للاطراف السفلية ويختلف هذا التوزيع اذا كان وضع الجسم علي الرأس كما في الجمباز او عندما يكون الجسم في الوضع الافقي كما في السباحة فهذا الوضع يؤدي الي سهولة عمل القلب نظراً لاختفاء تأثير الجاذبية علي سريان الدم فان تغير اوضاع الجسم تؤدي الي تغيرات في عمل القلب لذلك فان حساب حجم الدفع القلبي يختلف من الوضع الافقي للجسم الي الوضع الرأسي فيقل في الوضع الرأسي عن الافقي حوالي (١٠: ٢٥%) وعند تحويل وضع الجسم من الافقي الي الرأسي فان حوالي (٣٠٠: ٨٠٠ ملليلتر) من الدم تتجة الي الطرف السفلي لذلك فان حجم الدم المركزي (حجم الدم الساري في الدورة الصغري) يكون اقل (٢٠%) اثناء الراحة في الوضع الرأسي عن الراحة في وضع الرقود فأثناء الراحة يتراوح الدفع القلبي ما بين (٦:٥ لتر/ق) ولكن اثناء التدريب تزيد حاجة العضلات

لاستهلاك الاكسجين فيرتفع الدفع القلبي ليصل الي خمسة او ستة اضعاف الدفع القلبي اثناء الراحة فقد يصل الدفع القلبي لدي الرياضين المدربين الي (٤٠ لتر/ق) خاصة في مسابقات التحمل اما بالنسبة لغير المدربين فيصل الي (٢٠ : ٢٥ لتر/ق) وبصفة عامة فان الاعلي مستوي في الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين هو الاعلي في مستوي الدفع القلبي (٤: ٤٠٥).

يذكر كل من "**جولد شتين، تانر Goldstein &Tanner** (١٩٩٩)، جوبا Jub(2001) ان أدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP) يعد الصيغة الاساسية للطاقة الكميائية في العضلات الهيكلية وهو المصدر المباشر والوحيد لتحويل الطاقة الكيميائية علي هيئة نشاط عضلي حيث تقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتماداً علي الطاقة الناتجة عن انشطار (ATP) ونظراً لاحتواء الجسم علي كمية قليلة منه والمخزونة في العضلة والذي لا يكفي لانتاج طاقة تتعدي بضعة ثواني لذلك يتم اعادة انتاج وتكوين هذا المركب الحيوي اثناء العمل العضلي بصفة مستمرة (٩: ٣٦)، (١٣: ٥٢).

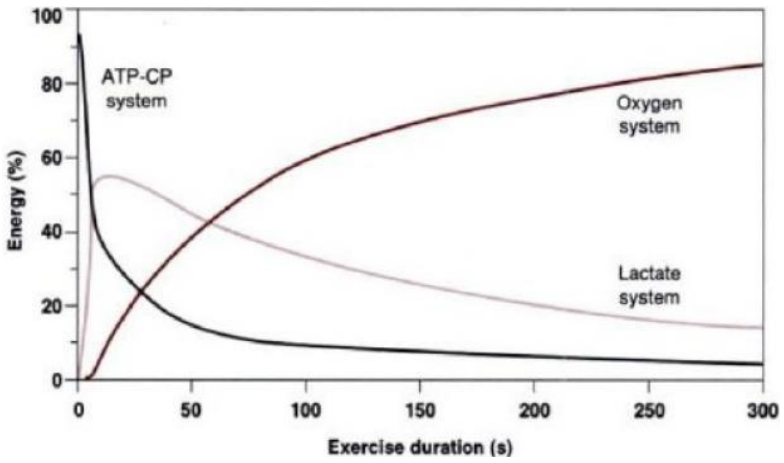
ويشير "**أبو العلا عبد الفتاح**" (١٩٩٧) ان الطاقة المطلوبة لكل اداء رياضي ليست متشابهة فالطاقة اللازمة للانقباض العضلي السريع تختلف عن الطاقة اللازمة للانقباض العضلي المستمر لفترة طويلة فيحتوي الجسم علي نظم مختلفة لانتاج الطاقة السريعة والبطيئة تبعاً لاحتياج العضلة وطبيعة الاداء الرياضي لذلك اصبحت برامج التدريب تقوم علي اسس تنمية نظم انتاج الطاقة (٢ : ٢٩، ٣٠).

ويتفق كل من "**وليامز Williams**" (١٩٩٦)، **فوس Foss** (١٩٨٨)، **جانسين** (٢٠٠١) علي تعدد نظم انتاج الطاقة داخل الجسم بتنوع طرق اداء الانشطة الرياضية وكيفية ممارستها وان انتاج الطاقة اللازم لاعادة بناء مركب أدينوزين ثلاثي الفوسفات ويتم ذلك عن طريق ثلاث أنظمة رئيسية

تختلف فيما بينها في سرعة انتاج الطاقة وهي النظام الفوسفاتي، ونظام حامض اللاكتيك، ونظام الاوكسجيني (١٩: ٢٧)، (٨: ١٩، ٢٠)، (١١: ٢-٥).

ويذكر "**باول Paul**" (٢٠٠٢) أن أعلي معدل لانتاج الطاقة يكون ما بين (٥ :١٠) ثواني من بداية المسابقة ثم يلي ذلك الانخفاض تدريجياً في معدل أنتاج الطاقة (١٦: ٧٣٧).

ويري الباحث مما سبق عرضة ان انظمة الطاقة المختلفة تشارك جميعها في اي نشاط بدني ولكن بنسب مختلفة وذلك حسب شدة المجهود البدني و فترة استمرارة ولا يوجد حد فاصل بين كل نظام واخر فيوجد تكامل بين الانظمة الثلاثة فعندما يقل مشاركة نظام يتم الاعتماد علي نظام اخر ويتضح ذلك من شكل رقم (١) لتوزيع انظمة الطاقة المختلفة طبقاً لزمن اداء المسابقة والذي تم علي اساسة توزيع نسب انظمة الطاقة في الجدولين (٣، ٤).



شكل رقم (١)

يوضح توزيع مصادر الطاقة وفقاً لزمن اداء المسابقة عن فاسيليس موجيو Vassilis Mougio(١٨)

نستخلص مما سبق عرضة انة من الطبيعي ان ينخفاض معدل السرعة من المسافات القصيرة الي المسافات المتوسطة الي المسافات الطويلة فكلما زادت مسافة السباق انخفض معدل السرعة فهناك علاقة عكسية بين معدل السرعة ومسافة السباق وذلك لاختلاف نظم انتاج الطاقة طبقاً لاختلاف زمن الاداء لكل سباق الا ان الباحث لاحظ هذا الانخفاض يكون اكبر في مسابقات الجري للرجال والسيدات عنة في مسابقات السباحة الحرة للرجال والسيدات وخاصة في المسابقات التي تتشابة في زمن الاداء لذلك عمل الباحث في هذة الدراسة للوقوف علي سبب او اسباب تلك الظاهرة.

هدف الدراسة :

- التعرف علي سبب انخفاض معدلات السرعة في مسابقات المضمار عن السباحة مع زيادة طول المسافة لدي لاعبي المستوي العالمي والمصري.

فروض الدراسة:

- يختلف انخفاض معدلات السرعة الانتقالية في مسابقات المضمار عن السباحة لدي لاعبي المستوي العالمي و المصري للرجال والسيدات.
- معدل انخفاض السرعة الانتقالية في مسابقات المضمار اكبر منة في مسابقات السباحة عند تشابة زمن الاداء لدي لاعبي المستوي العالمي والمصري للرجال والسيدات.

الدراسات النظرية المرتبطة :

- دراسة "**مات ،وبول Mall & Paul**" (٢٠٠١) (١٥) بعنوان "**نسبة مساهمة نظم انتاج الطاقة لسباقات الجري من ٢٠٠ – ١٥٠٠م للاعبي المستوي العالي**". واستهدف التعرف علي نسبة مساهمة نظم انتاج الطاقة لسباقات ٢٠٠– ٤٠٠– ٨٠٠– ١٥٠٠م جري واستخدم الباحث المنهج التجريبي وكانت عينة البحث ٢٠ لاعب من لاعبي الفرق الوطنية لمنتخب استراليا، وكانت أهم النتائج تحديد نسب توزيع انظمة

الطاقة لسباقات ٢٠٠- ٤٠٠- ٨٠٠- ١٥٠٠م جري، اختلاف استراتيجيات السباق من لاعب لأخر يؤدي الي وجود اختلافات بسيطة في نسب توزيع نظم انتاج الطاقة.

- دراسة "**دافيلد، أخرون Duffield et al**" (٢٠٠٥) (٧) بعنوان "**مساهمة نظم الطاقة في سباقي ٤٠٠م، ٨٠٠م جري**" واستهدف التعرف علي نسبة مساهمة نظم انتاج الطاقة الهوائي واللاهوائي في سباقي ٤٠٠م، ٨٠٠م جري واستهدف الباحث المنهج التجريبي وكانت عينة البحث ١٦ لاعب لسباق ٤٠٠م (١١ بنين، ٥ اناث)، و٩ لاعبين لسباق ٨٠٠م (٩ بنين، ٢ اناث) وكانت أهم النتائج نسبة مساهمة الجزء الهوائي الي اللاهوائي في سباق ٤٠٠م (٤١.٣: ٥٨.٧ للبنين)، و(٤٤.٥ : ٥٥.٥ للاناث)، نسبة مساهمة الجزء الهوائي الي اللاهوائي في سباق ٨٠٠م (٦٠.٣ : ٣٩.٧ للبنين)، و (٧٠.١ : ٢٩.٩ للاناث)

الاستخلاصات من الدراسات النظرية والمرتبطة :

١- ان جسم السباح يتحرك علي الماء في المستوي الافقي عكس حركة الجسم اثناء الجري والتي تكون في المستوي الرأسي فهذا الوضع يؤدي الي سهولة عمل القلب نظراً لاختفاء تأثير الجاذبية علي سريان الدم فان تغير اوضاع الجسم تؤدي الي تغيرات في عمل القلب ويعتبر ذلك احد العوامل المساعدة للسباح بالمقارنة بالعداء.

٢- الاختلاف في وضع جسم العداء عن السباح اثناء الاداء يحدث تغيرات ملحوظة في الدورة الدموية فيكون جسم العداء عمودياً علي الارض وبذلك يكون تأثير الجاذبية واضحاً علي عملية توزيع الدم فيزيد الدم بالاوعية الدموية للاطراف السفلية وبذلك يقل الدم في الوضع الرأسي عن الافقي حوالي (١٠: ٢٥%) فعند تحويل وضع الجسم من الافقي الي الرأسي فان حوالي (٣٠٠: ٨٠٠ ملليلتر) من الدم تتجة الي الطرف السفلي.

٣- يؤدي الوضع الأفقي اثناء السباحة الي زيادة الدم الوريدي العائد الي القلب مما يؤدي الي زيادة حجم الدم في البطين قبل الانقباض وبالتالي سوف يؤدي ذلك الي زيادة قوة الانقباض مما يترتب علية زيادة حجم الدم المدفوع في كل ضربة بالاضافة لذلك سوف تنخفض المقاومة الطرفية و يتم توزيع الدم المدفوع من القلب الي العضلات المشاركة في النشاط الرياضي بشكل افضل وبالتالي تزيد نسبة مساهمة نظم انتاج الطاقة للنظام الهوائي في مسابقات السباحة عنها في مسابقات المضمار.

٤- ان كمية الدم المدفوعة في الوضع الافقي كان (٥.٤ لتر/ق) اما في الوضع الرأسي فكانت (٤.٥ لتر/ق) كما ان حجم الدم المدفوع في كل نبضة في الوضع الافقي كان (٧٨ ملليتر) اما في الوضع الرأسي فكان (٥٧ ملليتر) كما يتميز الوضع الافقي بانخفاض معدلات النبض عنة في الوضع الرأسي فكانت في الوضع الافقي (٦٩ ن/ق) بينما في الوضع الرأسي (٨٠ ن/ق).

٥- ان كل نشاط رياضي يستخدم نسبة من مصادر الطاقة الثلاثة لانتاج الطاقة الازمة لاعادة بناءِ(ATP) وان زمن الاداء للنشاط يعطي اول مفتاح لتحديد النظام السائد للامداد بالطاقة وبذلك يكون شدة اداء المسابقة وزمن الأداء يحددان المتطلبات الفسيولوجية من نظم الطاقة السائدة في النشاط الرياضي فسباق ١٠٠م عدو يعتمد علي النظام الفوسفاتي بشكل رئيسي لسرعة امدادة بالطاقة اما سباق ١٠٠م سباحة حرة فيعتمد علي نظام اللاكتيك بنسبة اكبر من الانظمة الاخري.

اجراءات الدراسة :

عينة البحث :

استعان الباحث بعينة عمدية قوامها (٣٩ لاعب ولاعبة) هم اصحاب الارقام القياسية العالمية المنشورة في الاتحاد الدولي لالعاب القوي (٢٠)، الارقام القياسية المصرية بالاتحاد المصري لألعاب القوي (١)، الارقام القياسية بالاتحاد الدولي للسباحة (٢١) والارقام القياسية بالاتحاد المصري للسباحة (٢٢) حتي عام ٢٠١١م.

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي المبني علي دراسة وتحليل الوثائق.

المعالجات الاحصائية :

تم معالجة البانات احصائياً باستخدام النسبة المئوية حيث اعتبر ان معدل سرعة سباق ١٠٠متر عدو هو اقصي معدل للسرعة لمسابقات المضمار وأن معدل سرعة سباق ١٠٠متر سباحة حرة هو اقصي معدل للسرعة لمسابقات السباحة وتم حساب سرعة كل سباق من سباقات المضمار والسباحة ثم استخرجت نسبتها المئوية الي السرعة القصوي.

عرض وتحليل النتائج :

يوضح الجدول رقم (١) الارقام القياسية العالمية للرجال والسيدات في مسابقات العاب القوي والسباحة حتي عام ٢٠١١م حيث يتضح من الجدول انخفاض معدل السرعة مع طول المسافة في كل من مسابقات العاب القوي والسباحة للرجال والسيدات فقد انخفض معدل السرعة في مسابقات الجري (١٠٠م: المارثون) من (١٠.٤٤: ٥.٦٩م/ث) للرجال بانخفاض (٤٥.٥٠%) من النسبة المئوية للسرعة القصوي لزمن سباق ١٠٠م عدو ومن (٩.٥٣: ٥.٢١م/ ث) للسيدات بانخفاض (٤٥.٦٣%) اما في مسابقات السباحة الحرة (١٠٠م:١٥٠٠م) فكانت (٢.١٣: ١.٧٠م/ث) للرجال بانخفاض (٢٠.١٩%) من النسب المئوية للسرعة القصوي لزمن سباق ١٠٠م سباحة حرة ومن

(١.٩٢: ١.٥٩م/ث) بانخفاض (١٧.١٩%) للسيدات وهذا الانخفاض يتضح بشكل اكبر في مسابقات الجري للرجال والسيدات عنة في مسابقات السباحة ويظهر بشكل اكبر في المسابقات التي يتشابة فيها زمن الاداء مثل سباق ٤٠٠م جري والذي يعادل زمن سباق ١٠٠م سباحة حرة فاذا نظرنا الي معدل انخفاض السرعة في مسابقات الجري من (٤٠٠م: ٥٠٠٠م) نجد أنه (٢٥.٢٩%) للرجال و(٢٦.٥٥%) للسيدات اما مسابقات السباحة (١٠٠م: ١٥٠٠م) والتي تتشابة مع مسابقات الجري في الازمنة كان الانخفاض (٢٠.١٩%) للرجال و(١٧.١٩%) للسيدات كما هو موضح في الشكلين (٢،٣).

ويوضح الجدول رقم (٢) الارقام القياسية المصرية للرجال والسيدات في مسابقات العاب القوي والسباحة حتي عام ٢٠١١م حيث يتضح من الجدول نفس الملاحظة من الجدول رقم (١) وهو انخفاض معدل السرعة مع طول المسافة في كل من مسابقات العاب القوي والسباحة للرجال والسيدات فقد انخفض معدل السرعة في مسابقات الجري (١٠٠م: المارثون) من (٩.٨٢: ٥.٣٦م/ث) للرجال بانخفاض (٤٥.٤٢%) من النسب الئوية للسرعة القصوي لزمن سباق ١٠٠متر عدو اما السيدات في المسابقات من (١٠٠م: ١٠٠٠٠م) انخفض الي (٤٥.٨١%) مع الملاحظة انة لا يوجد رقم مصري لسباق المارثون للسيدات اما في مسابقات السباحة الحرة (١٠٠م:١٥٠٠م) فكان الانخفاض من (٢.٠٠: ١.٥٩م/ث) للرجال بانخفاض (٢٠.٥٠%) من النسب الئوية للسرعة القصوي لزمن سباق ١٠٠ متر سباحة حرة ومن (١.٧٩: ١.٤٥م/ث) للسيدات بانخفاض (١٨.٩٩%) اما في المسابقات التي يتشابة فيها زمن الاداء فكان الانخفاض في مسابقات الجري للرجال (٢٨%) والسيدات (٣٠.٨٢%) ومسابقات السباحة الحرة للرجال (٢٠.٥٠%) والسيدات (١٨.٩٩%) كما هو موضح في الشكلين (٤،٥).

ويتفق ذلك مع ما اشار إليه "**جان واخرون Juan et al**" (٢٠٠٦) فمع الانتقال من سباق لاخر بأتجاة طول مسافة السباق يؤدي ذلك الي تناقص معدل السرعة ويشير الي ان هناك حواجز طبيعية في تطوير زمن الاداء المرتبط بطبيعة كل مسابقة (١٢: ١٩).

كما يتضح من الاشكال (٦، ٧، ٨، ٩) عند رسم معدل انحدار السرعة بدأ من سباق ١٠٠م جري وسباحة دون النظر الي المسابقات المتشابه في الزمن نجد ان سباق ١٠٠م و٢٠٠م جري والذي يتراوح زمن السباقين ما بين (١٠: ٢٠ ثانية) كان معدل انحدار السرعة اقل من سباقات ١٠٠م و٢٠٠م سباحة حرة ثم تغير شكل المنحني ليكون معدل الانحدار اكبر في سباقات الجري عن السباحة وتفسير ذلك ان الوضع الاول كان نتيجة ان الاداء في مسابقات١٠٠م و٢٠٠م جري يعتمد علي النظام الفوسفاتي بنسبة كبيرة في الامداد بالطاقة السريعة وهو لا يتأثر بالدورة الدموية ولا بأوضاع الجسم سواء الافقي او الرأسي حيث يعتمد علي وجود الطاقة بالعضلات وهذا عكس سباقات السباحة التي تبدأ من ١٠٠م بأقل زمن وهو ٤٦ ثانية وبالتالي تحتاج الي نظام اللاكتيك ونظام الاوكسجين الذي يعتمد علي كفائة الدورة الدموية والتي تتأثر بأوضاع الجسم سواء الرأسي او الافقي.

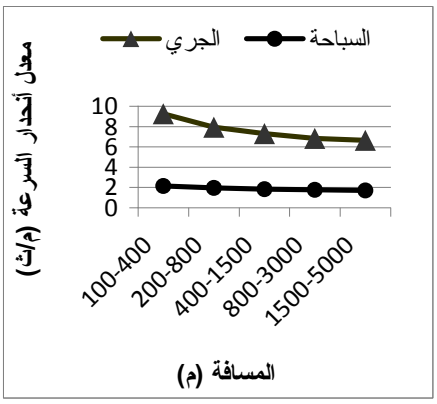
ويتفق ذلك مع ما يؤكده كل من "**فوس وكيتيان**" (١٩٩٨) ان النظام الفوسفاتي يعتبر اسرع نظام لاعادة بناء (ATP) واستخدامة بواسطة العضلات العاملة وذلك لتخزين العضلات كل من (ATP – PC) بطريقة مباشرة، لا يعتمد علي سلسلة طويلة من التفاعلات الكيميائية، ولا يعتمد علي توصيل اوكسجين هواء التنفس للعضلات العاملة، اما نظام حامض اللاكتيك مصدر سريع نسبياً لامداد الجسم بالطاقة واعادة بناء(ATP) حيث تتحلل الكربوهيدرات (الجليكوجين) في غياب الاوكسجسن الي حامض اللاكتيك والطاقة الناتجة عن ذلك تستخدم في اعادة بناء(ATP) وهذا النظام لا يحتاج الي وجود الاوكسجين

في التفاعلات الكيميائية ،و يستخدم الكربوهيدرات فقط (الجلوكوز والجليكوجين) كمصدر للطاقة (٨: ٢٢-٢٤).

كذلك يتفق مع ما يشير إليه "**جانسون**" (٢٠٠١) ان نظام الاوكسجين يتميز بانتاج الطاقة اللازمة لاعادة بناء(ATP) عن طريق اكسدة المواد الكربوهيدراتية والدهون عن طريق اوكسجين الهواء الجوي كما يتميز هذا النظام بالقدرة علي الاستمرار في الامداد بالطاقة لفترات طويلة نسبياً (١١: ٣).

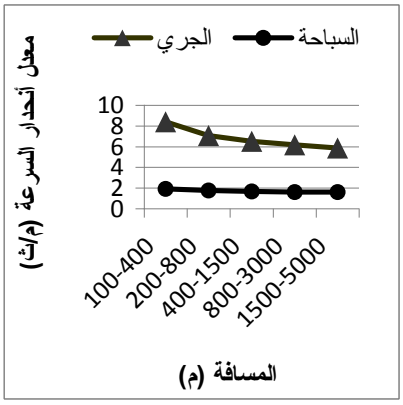
جدول (١)

جدول (٢)



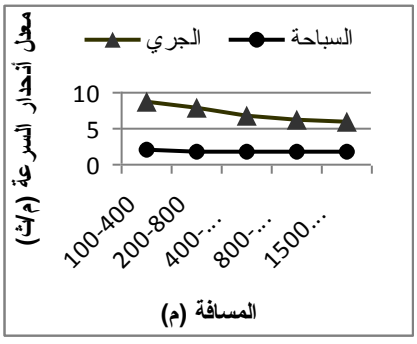
شكل رقم (٢)

يوضح انخفاض معدل السرعة (م/ث) لأبطال العالم للرجال في مسابقات الجري من (٤٠٠م : ٥٠٠٠م) عن مسابقات السباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



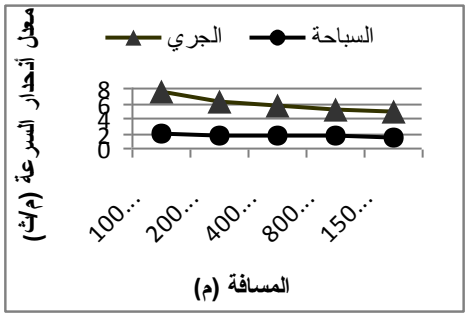
شكل رقم (٣)

يوضح انخفاض معدل السرعة (م/ث) لأبطال العالم للسيدات في مسابقات الجري من (٤٠٠م : ٥٠٠٠م) عن مسابقات السباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



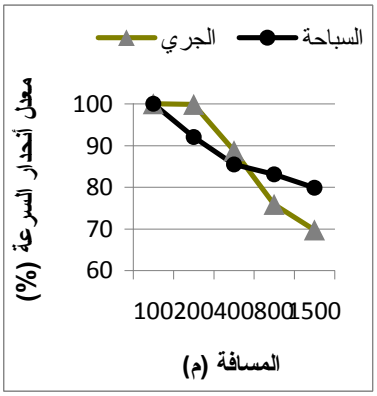
شكل رقم (٤)

يوضح انخفاض معدل السرعة (م/ث) لأبطال مصر للرجال في مسابقات الجري من (٤٠٠م : ٥٠٠٠م) عن مسابقات السباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)

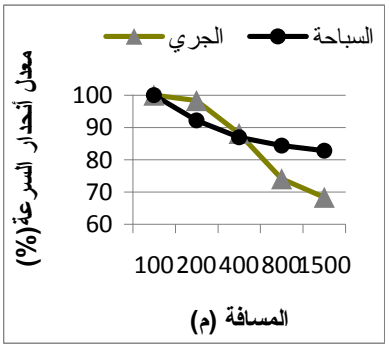


شكل رقم (٥)

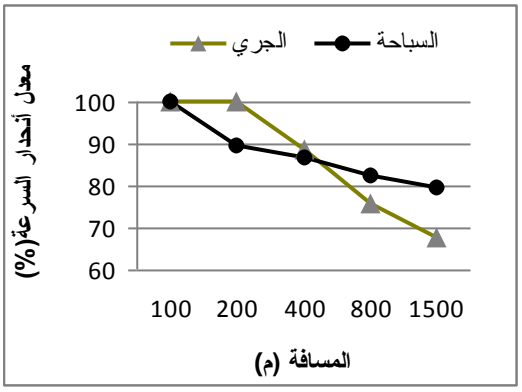
يوضح انخفاض معدل السرعة (م/ث) لأبطال مصر للسيدات في مسابقات الجري من (٤٠٠م : ٥٠٠٠م) عن مسابقات السباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



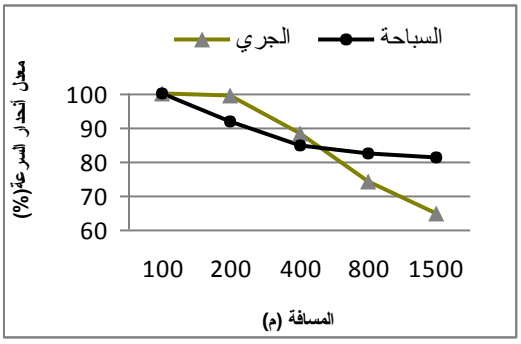
شكل رقم (٦)
يوضح انخفاض معدل السرعة (%)
لأبطال العالم للرجال في مسابقات الجري
والسباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



شكل رقم (٧)
يوضح انخفاض معدل السرعة (%)
لأبطال العالم للسيدات في مسابقات الجري
و السباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



شكل رقم (٨)
يوضح انخفاض معدل السرعة (%)
لأبطال مصر للرجال في مسابقات الجري
والسباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)



شكل رقم (٩)
يوضح انخفاض معدل السرعة (%)
لأبطال مصر للسيدات في مسابقات الجري
والسباحة من (١٠٠م : ١٥٠٠م)

يوضح الجدول رقم (٣،و ٤) والشكل رقم (١) نسب توزيع انظمة الطاقة وفقاً للارقام العالمية والمصرية في مسابقات المضمار والسباحة عن فاسيليس موجيو حيث يتضح من الجدولان ان المسابقات المتشابه في زمن الاداء تتشابة في نسب توزيع انظمة الطاقة فمثال ذلك ان الزمن العالمي لسباق ٨٠٠م جري للرجال هو (١.٤١ق) وزمن سباق ٢٠٠م سباحة حرة للرجال هو (١.٤٢ق) وهذا يؤدي الي ان يكون نصيب النظام الفوسفاتي لكلا السباقين (٩%)، واللاكتيك (٣٣%)، والاوكسجين (٥٨%) ورغم تطابق انظمة الطاقة للسباقين فان معدل انحدار السرعة لسباق الجري اعلي من سباق السباحة.

و يتفق ذلك مع ما يؤكده "**جان وأخرون**" (٢٠٠٦) ان مسابقات السرعة يحتاج الاعب الي نظام العمل اللاهوائي وهذا يؤدي الي تراكم اللاكتيك داخل العضلات بشكل سريع و كبير، اما لاعبي المسافات المتوسطة والطويلة يعمل اللاعبين علي تقليل تراكم اللاكتيك وذلك لطول مسافة السباق مما يؤدي الي نقص معدل السرعة ويعتمد في ذلك علي نظام العمل الهوائي لأداء المسابقة (١٢: ١٢).

جدول (٣)

جدول (٤)

الاستنتاجات :

- ينخفض معدل السرعة الانتقالية مع زيادة مسافة السباق في مسابقات المضمار اكبر من مسابقات السباحة لدي لاعبي المستوي العالمي والمصري للرجال والسيدات وهذا يحقق الفرض الاول.
- معدل انخفاض السرعة الانتقالية في مسابقات المضمار اكبر منة في مسابقات السباحة عند تشابة زمن الاداء لدي لاعبي المستوي العالمي والمصري للرجال السيدات ويتضح ذلك من خلال اقل واكبر مسافتين متشابهتين في زمن الأداء كما يلي: ينخفض معدل سرعة للاعبي الجري (٨٠٠م) للرجال للمستوي العالمي (٢٤.١٤%) بينما يكون هذا الانخفاض في سباق (٢٠٠م) سباحة حرة (٧.٩٨%) من السرعة القصوي لكلا السباقين اما السيدات فكان الانخفاض (٢٥.٩٢%) للجري و(٧.٨١%) للسباحة، اما علي المستوي المصري فالانخفاض لسباق الرجال هو (٢٤.٣٤%، ١٠.٥٠%) اما السيدات فكان (٢٦.٠٩%، ٨.٣٨%).
أما في سباق (٥٠٠٠م) للرجال والذي يتشابة في الزمن مع سباق (١٥٠٠م) سباحة حرة كان معدل الانخفاض لسباق الجري (٣٦.٥٩%) بينما في السباحة كان الانخفاض (٢٠.١٩%) من السرعة القصوي لدي لاعبي المستوي العالمي للرجال اما السيدات فكان الانخفاض (٣٨.٤١%) لسباق الجري و(١٧.١٩%) للسباحة اما علي المستوي المصري فالانخفاض لسباق الرجال هو (٣٩.٦١%، ٢٠.٥٠%) اما السيدات فكان (٤٢.٨٦% ، ١٨.٩٩%) وهذا يحقق الفرض الثاني.
- معدل انخفاض السرعة الانتقالية في مسابقات (١٠٠، ٢٠٠م) عدو اقل من سباق (١٠٠م) سباحة حرة لأن زمن سباقات العدو لهذة المسافات يتراوح ما بين (١٠: ٢٠ ثانية) وبالتالي يعتمد علي مصدر الطاقة

الفوسفاتي اما سباق السباحة فأقل زمن للأداء هو (٤٦ ثانية) وبالتالي يعتمد علي نظام االلاكتيك كمصدر للطاقة.

- يختلف توزيع مساهمة انظمة الطاقة الثلاثة (الفوسفاتي– اللاكتيك– الاوكسجين) من مسابقة لأخري وفقاً لشدة الأداء او زمن المسابقة.
- لكل مسابقة مصدر رئيسي للامداد بالطاقة وتساهم الانظمة الاخري في الامداد بالطاقة ولكن بنسب اقل فمثلاً المصدر الرئيسي لسباق ١٠٠م عدو هو النظام الفوسفاتي بينما المصدر الرئيسي لسباق ١٠٠م سباحة حرة هو نظام اللاكتيك.
- الوضع الافقي أثناء الراحة أفضل من الوضع الرأسي لسرعة مواصلة التدريب مرة أخري.

التوصيات :

- الاستفادة من تطبيق المباديء الفسيولوجية التي تناسب كل مسابقة لتحسين اسلوب الاداء وبالتالي زمن المسابقة.
- يجب توجية برامج التدريب وفقاً لتوزيع نسبة مساهمة مصادر الطاقة الثلاثة التي تحدد وفقاً لزمن الأداء لكل مسابقة.
- أداء الراحة البينية أثناء التدريب في الوضع الافقي وليس الرأسي وذلك لسرعة استعادة الشفاء و العودة للتدريب مرة أخري فذلك الوضع يؤدي الي :

- زيادة حجم الدم المدفوع الي القلب من (٣٠٠ :٨٠٠ ملليتر) نتيجة التغير من الوضع الرأسي الي الافقي
- سهولة عمل القلب نتيجة لاختلاف تأثير الجاذبية علي سريان الدم فتكون أسرع في الوضع الافقي عن الرأسي للجسم.
- زيادة الدفع القلبي في الوضع الافقي من (١٠ : ٢٥%).

- إجراء مزيد من الدراسات المشابهة لتوفير المعلومات التي تساعد المدربين في اعداد اللاعبين بأسلوب علمي وفقاً للنظريات و المباديء العلمية.

((المراجـــــــــــــــع))

أولاً : المراجع العربية

١- **الاتحاد المصري لألعاب القوي:** الجمعية العمومية العادية للاتحاد المصري لالعاب القوي، الارقام القياسية المصرية، ٢٠١١م.

٢- **ابو العلا عبد الفتاح:** التدريب الرياضي، الأسس الفسيولوجية، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٧م.

٣- **ابو العلا عبد الفتاح:** بيولوجيا الرياضية وصحة الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٩٨م.

٤- **ابو العلا عبد الفتاح:** فسيولوجيا التدريب والرياضية، دار الفكر العربي، الطبعة الاولي، القاهرة، ٢٠٠٣م.

٥- **طلحة حسام الدين، وفاء صلاح الدين، مصطفي كامل حمد، سعيد عبد الرشيد:** الموسوعة العلمية في التدريب الرياضي (التحمل بيولوجيا وبيوميكانيكيا)، مركز الكتاب للنشر، الطبعة الاولي، القاهرة، ١٩٩٧م.

ثانياً: المراجع الأجنبية

6- **Dick, F. W.,:** Sports Training Principles, 3 rd ed., A&C Black, London, (1997).

7- **Duffield, R., Dawson, B., Goodman, C.,:** Energy System contribution to 400 metre and 800 metre track running, Journal of Sports Sciences, 23(3), March 2005.

8- Foss, M.L., Keteyian, S. J., : Fox, s Physiological Basis For Exercise And Sport, 6Th ed., Mcgraw – Hill Co., Inc, Singapore, (1998).

9- Goldstein, M., Tanner, D.,: A Geless Athlete Series Swimming Past 50 years, Human Kinetics Publishers, Inc., U.S.A, (1999).

10- Hayes, F.,: The Complete Guide To Gross Training, A & C Black London, (1998).

11- Janssen, P. G.,: Lactate Threshold Training, Human Kinetics, Champaign, U.S.A, (2001).

12- Juan, M.G., Juan, M.M., Enrique, A., Lucia, Q.,: Middle – and long – distance races viewed from the perspective of complexity : Macroscopic analysis based on behavior as a power law, New studies in Athletics, vol.21, No: 1, 2006.

13- Juba, K.,: Swimming For Fitness, A & C Black, London, (2001).

14- Kraemer, W.J., Hakkinen, K.,: Handbook Of Sports Medicine And Science – Strength Training For Sport, Blackwell Science Lid, Oxford, U .K, (2002).

15- Matt R, S., Paul, G.,: Energy System Contribution During 200-To 1500 –M Running In Highly

Trained Athletes, Medicine and Science in Sport and Exercise, Vol.33, No. 1, Australia, (2001).

16- **Paul B,G.,:** Energy System Interaction And Relative During Maximal Exercise, Victorian Institute of Sport, University of Ballarat, Melbourne, Australia, (2002).

17- **Tommy ,B.,:** Professionalization of Exercise, Vol.5, No.11, November, (2002).

18- **Vassilis, M.,:** Exercise Biochemistry, Human Kinetics, (2006).

19- **Williams, M.H.,:** Lifetime Fitness And Wellness, 4th ed., Mcgraw – Hill Co., Inc., U.S.A, (1996).

ثالثاً مواقع النت

20- www.iaaf.org الاتحاد الدولي لالعاب القوي

21- www.esf-eg.org الاتحاد المصري لالعاب القوي

22- www.fina.org الاتحاد الدولي للسباحة