الخصائص الديناميه لمنحني " القوة - الزمن "
لدي مجموعتين مختلفتين في السرعة
من سباحي الزحف علي البطن

د.. كارم متولي

مقدمه :

ترتبط السرعة في سباحة المنافسات بأقصي قوة دافعة يستطيع السباح إخراجها ، وتعتبركل من الذراعين والرجلين مصدر هذه القوة التي تعمل علي تحريك الجسم خلال الوسط المائي وتحقيق هدف السرعة ، وهذه القوة تعد نتيجة للمقاومة الواقعة علي اليدين والقدمين اثناء دفع الماء (١٤ : ١-٥).

وبالنظر الي متطلبات السباحة عامة والتنافسية خاصة بالنسبة للقوة نجد أنها تتطلب اخراج القوة علي التوالي لتحريك الجسم خلال الوسط المائي وإستمرار تقدمه ومحاولة التغلب علي المقاومة المائية ولهذا يؤدي العمل العضلي في سباحة المسافات القصيره بتكرار إخراج اقصي قوة في أقل زمن ، وهذا المفهوم قد يشير الي القدرة باعتبار أنها إحدي الصفات المركبه من القوة والسرعة وقد يتفق ذلك مع التعريف بأنها " مقدرة العضلة او المجموعات العضليه علي إدماج كتله محدده ذات عجلة تسارعية للحد الذي تظهر فيه السرعة القصوي وبمعني آخر " القدرة علي إظهار أقصي قوة في أقل زمن (٢ : ١٧٩) .

ويضيف الباحث أنها القدرة علي التغلب علي المقاومة المائيه باستخدام حركات الذراعين والرجلين في طرق السباحة ، وتدل عليها المساحة تحت المنحني البياني الممثل للقوة الزمن وتميز بوحدات الدفع (٩ : ٨) .

مدرس بقسم المنازلات والرياضات المائية بكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم

مشكلة البحث :

لما كانت حركة الفرد في السباحة تتوقف علي مقدار القوة الدافعة الناتجة من حركات الذراعين و الرجلين والمقاومة التي يتسبب فيها الجسم والشكل الذي يتخذه اثناء الحركة لذا تناولت بعض البحوث في مجال السباحة مكوني السرعة والقوة لتحديد ما يوجد بينهما من علاقة في طرق السباحة التنافسية (٥) ،(٧) ،(٨) كما اتجهت بعضها في مجالات مختلفة لدراسة القوة للتعرف علي خصائصها وطرق تنميتها ومن خلال هذه المحاولات تم استخدام وتطوير الكثير من الاساليب لقياس هذه القوة بصورة كمية دقيقة (١١ : ٢٥٣ - ٢٧٠) (١٣ : ١٢٧ - ١٣٩) .

كما قام الباحث بتصنيع جهاز لتسجيل هذه القوة بيانيا (دينا موجراف Di-namograph لإمكان الحصول علي قراءات تحدد القوة الدافعة خلال مراحل الاداء في الأزمنه المختلفة اي الحصول علي التسجيل البياني للقوة بالنسبة للزمن (٩-١٠٢:١٢٨) .

ونظرا لارتباط الشغل الميكانيكي او الانقباض العضلي أثناء الأداء بنظم إنتاج الطاقة (١:٢٥٢،٢٥٣) ، فقد يتبع ذلك اختلاف في معدل إخراج القوة خلال زمن الاداء ولاهمية توزيع القوة أثناء الأداء الحركي في طرق السباحة ، يري الباحث أهمية هذه الدراسة لمحاولة التعرف علي الخصائص الدينامية لمنحني قوة الزمن الذي يوضح معدل إخراج القوة بالنسبة للزمن لدي مجموعتين مختلفتين في السرعة من سباحي الزحف وذلك بهدف الوصول لبعض الأسس والقواعد التي قد تسهم في تحقيق الانجازات العالية والقياسية لهذه الطريقة التي تمثل أهم وأسرع طوق السباحة التنافسية . ومن ثم يمكن الارتقاء بمستوي أداء السباح عن طريق إستغلال كل ما لديه من امكانات وطاقات من خلال ما قد يتوفر لدينا من معلومات في سياق هذا البحث للاستفادة بها عند التخطيط للتدريب ووضع برامجه.

اهداف البحث :

يهدف البحث الي التعرف علي خصائص المنحني البياني للقوة كدالة في الزمن في سباحة الزحف علي البطن لدي مجموعات البحث التاليه :-

(أ) العينة الكلية

(ب) ذوي المستوي العالي في السرعة

(ج) ذوي المستوي المنخفض في السرعة

اجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي

عينة البحث :

اختيرت عينة البحث بطريقة عمدية من طلاب كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة حيث تضمنت ٢٢ طالبا يجيدون سباحة الزحف وتزيد درجاتهم عن ٧ درجات من ١٠ وفق اعتبارات تقييم الاداء باستخدام عدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بشعبة السباحة بقسم المنازلات والرياضات المائية بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة وتتراوح سرعتهم بين (١,٤٧م/ث -١,٣٥م/ث) عند السباحة لمسافة ١٥م بأقصي سرعة .

أدوات جمع البيانات :

استخدم الباحث الاختبارات التاليه كأدوات لجمع البيانات خلال الفترة من ١٩ - ١٩٨٩/٤/٢٦ وذلك بحمام السباحة بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة:-

١- اختبارات تقييم الاداء .

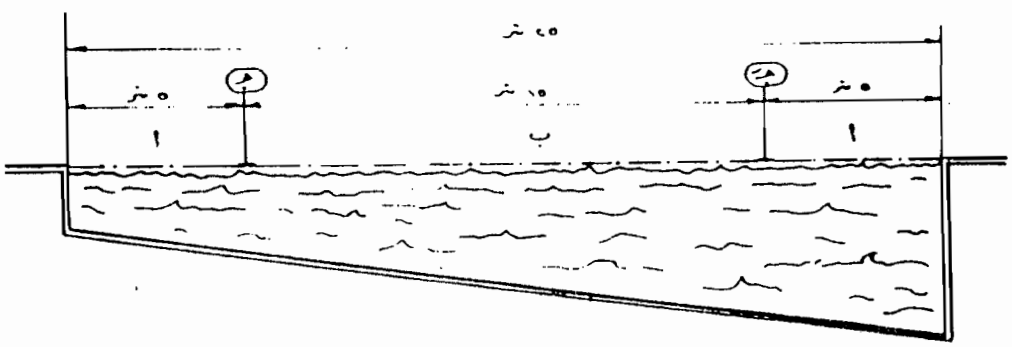
٢- إختبار بوتشر Bucher لقياس السرعة القصوي في سباحة الزحف لمسافة ١٥ مترا (١٢ : ١٨١) (شكل ١) .

٣- الديناموجراف Dinamograph للحصول علي المنحني البياني الممثل للقوة كدالة في الزمن من خلال السباحة المقيدة لمدة ٢٠ ثانيه (شكل ٢) .

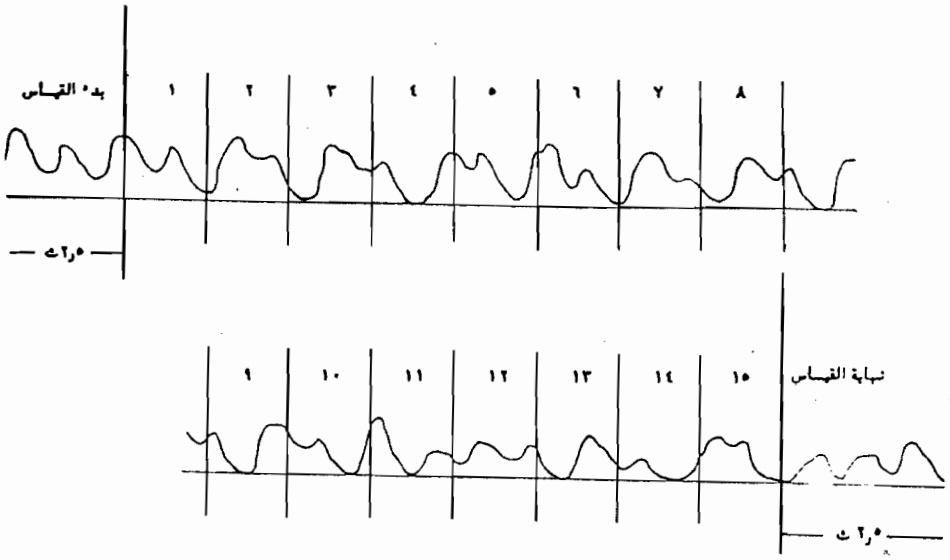
٤- البلانيميتير Planimeter لقياس المساحات تحت المنحني البياني الممثل للقوة كدالة في الزمن .

(شكل ١)

اختبار بوتشر لقياس السرعة في سباحة الزحف لمسافة ١٥ متر



(شكل ٣)
نموذج لمنحني القوة - الزمن في سباحة الزحف علي البطن



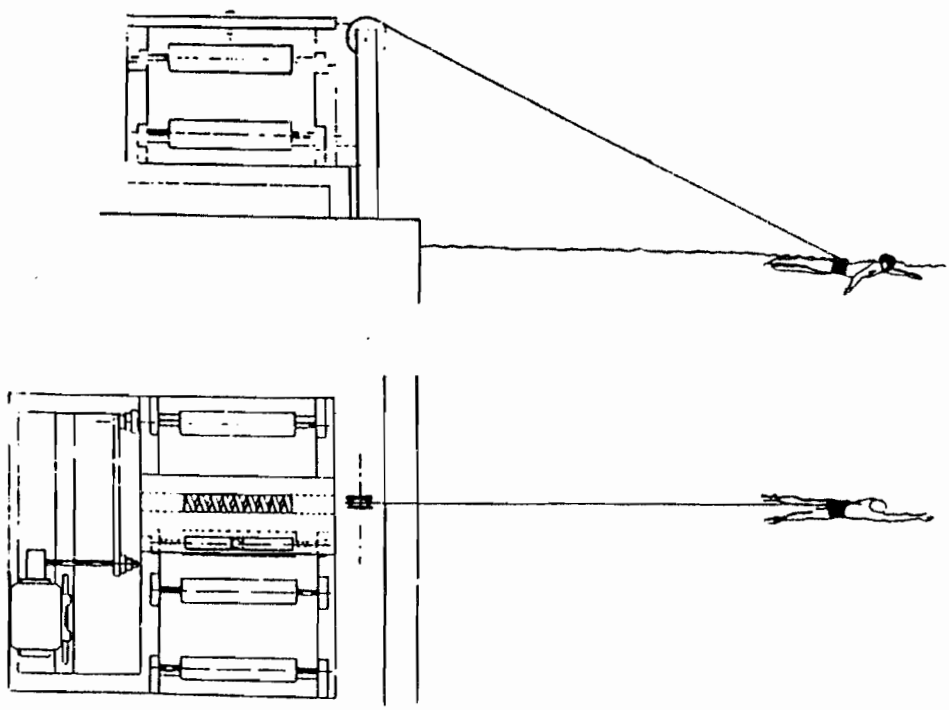
خطوات البحث :

١- قسمت عينة البحث الي مجموعتين الأولي من ذوي المستوي العالي في السرعة وتتراوح سرعتهم بين (١,٧٤ م/ث - ١,٥٦ م/ث) والثانية من ذوي المستوي المنخفض في السرعة تتراوح سرعتهم بين (١,٥٥ م/ث - ١,٣٥ م/ث) وهذا التقسيم علي أساس زمن الاداء لمسافة ١٥ مترا بأقصي سرعة في سباحة الزحف علي البطن باستخدام اختبار بوتشر للسباحة لمسافة ٢٥ متراً حيث يتم قياس زمن ١٥ متراً وفق طريقة أداء الاختبار (١٢ : ١٨١) واعتمادا علي المعاملات العلمية للاداء عند تطبيقه علي عينات مشابهة في دراسة كل من مجدي منصور (٥) ،(٦) ومحمد مصدق (٧) .

٢- تم الحصول علي المنحني البياني كدالة في الزمن باستخدام الديناموجراف حيث اتبعت الاجراءات وطريقة الاداء اعتمادا علي المعاملات العلمية للاختبار في دراسة كارم متولي (٩ : ١٠٢ - ١٢٨) .

٣- تم دراسة منحني القوة / الزمن لدي مجموعات البحث بحساب متوسط القوة لكل ثانية من الثانية الاولي حتي الثانية الخامسة عشر (١-١٥) (شكل ٣).

(شكل ٢)
اختبار القوة الدافعة باستخدام الديناموجراف



٤- تم حساب معنوية الفروق بين متوسطات القوة المبذولة خلال الـ ١٥ ثانية وذلك باستخدام تحليل التباين بين مقادير اخراج القوة من الثانية الأولي حتي الخامسة عشر (١ - ١٥) .

٥- تم حساب معنوية الفروق بين متوسطات القوة المبذولة خلال مراحل الاداء التي قسمت الي ثلاثة مراحل علي النحو التالي :

المرحلة الاولي : خلال الخمس ثوان الأولي

المرحلة الثانية : خلال الخمس ثوان الثانية

المرحلة الثالثة : خلال الخمس ثوان الثالثة

٦- تمت دراسة خصائص المنحني البياني للقوة كدالة في الزمن لدي مجموعات البحث علي النحو التالي :-

أ- العينة الكلية (٢٢ فردا)

ب - الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة (١١فردا).

ج - الافراد ذوي المستوي المنخفض في السرعة (١١ فردا).

الدراسات المرتبطة :

١) اجري كربوفتش KARPOVICH دراسة لتحليل القوة الدافعة في سباحة الزحف كانت تهدف الي تحديد الأهمية النسبية لحركات الذراعين والرجلين بالنسبة للسرعة وجاءت أهم نتائج هذه الدراسة أن القوة الدافعة تكون مساوية للمقاومة عند السباحة بسرعة منتظمة (١٥ : ٤٩ - ٥٨) .

٢) وفي دراسة قام بها لويس ألي LOUIS.ALLEY لتحليل المقاومة والقوة الدافعة في سباحة الزحف بغرض التعرف علي مقاديرها عند استخدام أوضاع مختلفة . وجد أنه لم تظهر الرجلان اضافة جوهرية الي القوة بالذراعين عند السرعة صفر (١١: ٢٥٣ - ٢٧٠) .

٣) وعندما قام جيمس كونسلمان CONSILMAN.J بدراسة القوة في نوعين من سباحة الزحف علي البطن بغرض التعرف علي القوة الدافعة عند استخدام الاسلوب المستمر وإسلوب الانزلاق في أداء حركات الذراعين . وجد أن السرعة عند السباحة بالاسلوب المستمر أفضل خلال مسافة ٩ أمتار ولا تنتج ذبذبة كبيرة في الطريقة المستمرة (١٣ : ١٢٧ - ١٣٩) .

ومن خلال ما استعرض الباحث من دراسات سابقة ظهر اتفاق علي أن القوة الناتجة تكون أكبر مايمكن كلما قل الزمن وأن السباح يتمكن من الاحتفاظ بالسرعة الكبيرة عندما يقل الزمن أو تقل المسافة وفي هذه الحالة يصبح الجلد العضلي محدود الأثر ، كما أن القوة والسرعة تختلف معدلاتهما خلال الزمن أو المسافة نتيجة لتغير أسلوب الاداء والتغيرات المختلفة لشكل الجسم بالاضافة الي تغير نظم انتاج الطاقة المستخدمة .

المصطلحات المستخدمة :

افراد المستوي العالي في السرعة :

" مجموعة البحث الذين تتراوح سرعتهم بين (٧٤ر١م/ث - ٥٦ر١م/ث).

افراد المستوي المنخفض في السرعة :

" مجموعة البحث الذين تتراوح سرعتهم بين (١,٥٥م/ث - ٣٥ر١م/ث) .

القوة الدافعة Propulsion

يعرفها الباحث اجرائيا بأنها :

" الناتج الحركي للتغلب علي المقاومة المائية باستخدام حركات الذراعين وضربات الرجلين في طرق السباحة ، وتدل عليها المساحة تحت المنحني البياني الممثل للقوة - الزمن وتميز بوحدات الدفع " (٨:٩) .

الديناموجراف Dinamograph

" جهاز تسجيل القوة بيانيا " عن طريق هذا الجهاز يمكن تسجيل القوة في أي مرحلة من مراحل الحركة . ويسمي ايضا جهاز " ايزوكينتك ديناموجراف " (١٠-١٩٤) .

عرض النتائج :

جدول (١)

قيمة ت ودلالتها الاحصائية للفرق بين متوسطي السرعة

لدي مجموعتي البحث

البيان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق	ت المحسوبه	الدلالة الاحصائية
المجموعة الاولي	١,٦٢١	,٠٦	,١٨	١٩,٤٧١٧	دال
المجموعة الثانية	١,٤٤	,٠٧			

قيمة ت الجدولية عند مستوي ٠١, = ٢,٨٤٥

يوضح جدول (١) وجود فرق ذي دلالة احصائية في السرعة بين المجموعتين لصالح المجموعة الأولي لذا يمكن التمييز بين المجموعتين بأن المجموعة الاولي ذات مستوي عالٍ في السرعة والمجموعة الثانية ذات مستوي منخفض في السرعة .

جدول (٢)

قيمة ت ودلالتها الاحصائية للفرق بين متوسطي القوة الدافة

لدي مجموعتي البحث

البيان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق	ت المحسوبه	الدلالة الاحصائية
مجموعة ذوي المستوي العالي في السرعة	١٠,٢١	٢,١٦	٣,٣٨	٣,٣٦	دال
مجموعة ذوي المستوي المنخفض في السرعة	٦,٨٣	٢,٢٢			

قيمة ت الجدولية عند مستوي ٠١, = ٢,٨٤٥

يوضح جدول (٢) وجود فرق ذو دلالة إحصائية في القوة الدافعة بين مجموعتي البحث ذي (المستوي العالي - المستوي المنخفض في السرعة) لصالح ذوي المستوي العالي في السرعة .

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقوة الدافعة خلال ١٥ ثانية

لدي عينة البحث

الثانية / القوة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
المتوسط	١٠,٦٣	١٠,٤٨	٩,٧٣	٩,١٧	٩,٠٨	٨,٤٣	٨,٣٧	٩,٢٣	٨,٣٦	٧,٣٧	٧,٨	٧,١٩	٧,٥٤	٦,٧٩	٧,٣٨
الانحراف	٣,٤٤	٣,٨٩	٣,١٣	٣,٣٦	٣,٥٣	٣,١٤	٣,٢٣	٢,٩٥	٢,٨٥	٢,٩٧	٣,١٩	٣,٢٩	٢,٨٠	٢,٧٣	٣,٤٤

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقوة الدافعة خلال ١٥ ثانية

لدي مجموعة ذوي المستوي العالي في السرعة

الثانية / القوة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
المتوسط	١٢,٥٩	١٢,٤٤	١١,٤٨	١١,٣٤	١٠,٨٢	١٠,٥٨	٩,٩٣	١١,٠٦	٩,٨٤	٩,٠٤	٩,٢٨	٨,٦٥	٩,١٩	٨,٠٠٢	٨,٩٦
الانحراف	٣,١	٣,٥٢	٢,٧٢	٢,٣٣	٢,٦٩	٢,٨١	٣,٢٤	٢,٣٣	٢,٠٢	٢,٢٣	٢,٧٥	٢,٨٢	٢,٦٨	٢,٥٩	٣,٢١

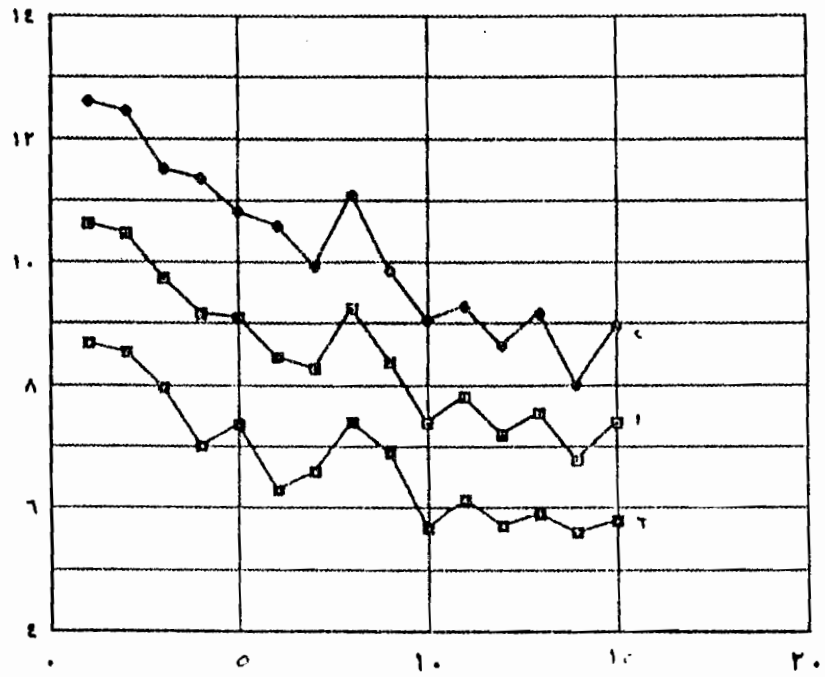
جدول (٥)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقوة الدافعة خلال ١٥ ثانية

لدي مجموعة ذوي المستوي المنخفض في السرعة

الثانية / القوة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
المتوسط	٨,٦٦	٨,٥٢	٧,٩٦	٧,٠٠٨	٧,٣٣	٦,٢٧	٦,٥٩	٧,٢٩	٦,٨٨	٥,٦٩	٦,١٢	٥,٧٣	٥,٨٩	٥,٥٩	٥,٨
الانحراف	٢,٥٩	٣,٣٠	٢,٥١	٢,٨٣	٣,٤٩	١,٦٠	٢,١٥	٢,٣٢	٢,٨٥	٢,٧١	٢,٧٧	٣,١٩	١,٨٣	٢,٣٩	٣,٠١

(شكل ٤)
منحني القوة - الزمن لدي مجموعات البحث
من سباحي الزحف علي البطن



١ - العينة الكلية (٢٢فرد)
٢ - مجموعة ذوي المستوي العالي في السرعة (١١ فرد)
٣ - مجموعة ذوي المستوي المنخفض في السرعة (١١فرد)

جدول (٦)

تحليل التباين بين المتوسطات الحسابية للقوة الدافعةخلال ١٥ ثانية

لدي مجموعات البحث

مجموعات البحث	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	التباين	قيمة ف	مستوي الدلالة
عينة البحث الكلية	بين المجموعات	٤٣٢,٣٥	١٤	٣٠,٨٨	٣,٠٠٤	دال
	داخل المجموعات	٣٢٣٧,٢٦	٣١٥	١٠,٢٨		(٠,٠٥)
مجموعة ذوي المستوي العالي في السرعة	بين المجموعات	٣٤٦,٨٥	١٤	٢٤,٧٧٥		دال
	داخل المجموعات	١٣٠١,١١	١٥٠	٨,٦٧	٢,٨٦	(٠,٠٥)
مجموعة ذوي المستوي المنخفض في السرعة	بين المجموعات	١٦٣,٢٣	١٤	١١,٦٦		غير
	داخل المجموعات	١٠٨٢,١	١٥٠	٧,١٢	١,٦٤	دال

يوضح جدول (٦) وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسطات الجسابية للقوة الدافعة خلال ١٥ ثانية لدي عينة البحث الكلية ، ومجموعة الأفراد من ذوي المستوي العالي في السرعة .

كما يتضح عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسطات الحسابية للقوة الدافعة خلال ١٥ من الثانية (١-١٥) وهذا يشير الي تذبذب مستويات القوة خلال مراحل الاداء لمدة ١٥ ثانية لدي عينة البحث الكلية ، ومجموعة الأفراد من ذوي المستوي العالي في السرعة .

بينما يتضح ثبات مستوي القوة الدافعة خلال ١٥ ثانية من الثانية (١-١٥) لدي مجموعة الأفراد من ذوي المستوي المنخفض في السرعة .

جدول (٧)

تحليل التباين بين المتوسطات الحسابية للقوة الدافعة خلال المراحل الثلاثة للاداء (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي مجموعات البحث .

مجموعات البحث	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	التباين	قيمة ف	مستوي الدلالة
عينة البحث الكلية	بين المجموعات	٣٤٠,٩١	٢	١٧٠,٤٦	١٦,٧٥	دال (٠,٠١)
	داخل المجموعات	٣٣٢٨,٧	٣٢٧	١٠,١٨		
مجموعة ذوي المستوي العالي في السرعة	بين المجموعات	٢٤٠,٢٨	٢	١٢٠,١٤	١٣,٨٣	دال (٠,٠٥)
	داخل المجموعات	١٤٠٧,١٨	١٦٢	٨,٦٩		
مجموعة ذوي المستوي المنخفض في السرعة	بين المجموعات	١٢٠,٥٠	٢	٦٠,٢٥	,٨٨	غير دال
	داخل المجموعات	١١١٤٠,٨٤	١٦٢	٦٨,٨٠		

يوضح جدول (٧) وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسطات الحسابية للقوة الدافعة خلال مراحل الاداء (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث الكلية ، ومجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة.

كما يتضح عدم وجود فروق دالة احصائيا بين المتوسطات الحسابية للقوة الدافعة خلال مراحل الاداء (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي المنخفض في السرعة.

ومن خلال النتائج المستخلصة يتضح اختلاف معدل توزيع القوة خلال مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث الكلية ، ومجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة.

بينما يتضح ثبات مستوي القوة الدافعة خلال مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي المنخفض في السرعة.

جدول (٨)

قيمة ت ودلالتها الاحصائية لفروق المتوسطات الحسابية للقوة الدافعة بين مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث

المراحل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاولي	الثانية	الثالثة
الاولي	٩,٨١٠	٣,٤٦	ف ت	١,٤٨ ٢,٣٥*	٢,٤٧ ٣,٩٢**
الثانية	٨,٣٣	٣,٠٢		ف ت	,٩٩ ١,٧٠
الثالثة	٧,٢٤	٣,٠٥			

** دال عند ٠١,

* دال عند ٠٥,

يوضح جدول (٨) وجود فرق دال احصائيا بين المرحلة الاولي والثانية (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية) في القوة الدافعة لصالح المرحلة الاولي لدي عينة البحث الكلية .

كما يوضح عدم وجود فرق بين المرحلة الثانية والثالثة (الخمس ثوان الثانية والخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث الكلية .

إلا أنه يوضح وجود فرق دال احصائيا بين المرحلة الاولي والثالثة (الخمس ثوان الاولي والخمس ثوان الثالثة) في القوة الدافعة لصالح المرحلة الاولي لدي عينة البحث .

من خلال النتائج المستخلصة يتضح انخفاض مستوي القوة الدافعة بعد الخمس ثوان الاولي (المرحلة الاولي) تم الاحتفاظ بمعدل ثابت من القوة خلال المرحلتين الثانية والثالثة) الخمس ثوان الثانية والخمس ثوان الثالثة) مما يدل علي استمرار اخراج القوة بنفس المعدل خلال العشر ثوان الأخيرة .

جدول (٩)

قيمة ت ودلالتها الاحصائية لفروق المتوسطات الحسابية للقوة الدافعةبين مراحل الاداء الثلاثة

(الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة)

لدي مجموعةالافراد ذوي المستوي العالي في السرعة.

المراحل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاولي	الثانية	الثالثة
الاولي	١١,٧٤	٢,٥٨	ف ت	١,٦٥ ١,٧٣	٢,٨٨ ٥,٣٥**
الثانية	١٠,,٩	٢,٥٦		ف ت	١,٢٣ ٢,٤١*
الثالثة	٨,٨٦	٢,٧٤٩			

** دال عند مستوي ١,,

* دال عند مستوي ٥,,

يوضح جدول (٩) عدم وجود فرق دال احصائيا بين المرحلة الاولي والثانية (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية) في القوة الدافعة لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة .

بينما يتضح وجود فرق دال احصائيا بين المرحلة الاولي والثالثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثالثة) في القوة الدافعة لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة .

كما سيتضح وجود فرق دال احصائيا بين المرحلة الثانية والثالثة) الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) في القوة الدافعة لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في القوة الدافعة .

ومن خلال النتائج المستخلصة يتضح استمرار احتفاظ افراد المجموعة بمستوي ثابت من القوة الدافعة حتي الثانية العاشرة (المرحلتين الاولي والثانية) بينما ينخفض مستوي اخراج القوة الدافعة خلال الخمس ثوان الثالثة (المرحلة الثالثة).

تفسير ومناقشة نتائج البحث :

بدراسة الجداول من ١-٩ يتضح أن :

مجموعتي البحث مختلفان في السرعة حيث تميزت احداها بمستوي عالٍ في السرعة عن المجموعة الاخري (جدول١) كما تبين ان المجموعتين مختلفتان في القوة الدافعة حيث تميزت المجموعة الاولي من ذوي المستوي العالي في السرعة بمستوي عالٍ من القوة الدافعة وذلك مقارنة بالمجموعة الثانية من ذوي المستوي المنخفض في السرعة (جدول ٢) .

هذه النتائج تتفق مع معظم الدراسات التي تناولت القوة والسرعة حيث تشير نتائج هذه الدراسات الي القوة كعامل هام لاظهار السرعة(٥ ،٦ ،٧ ،٨ ،٩).

ومن خلال النتائج المستخلصة وبدراسة خصائص المنحني البياني (شكل ٤) والموضح توزيعاته بالجداول (٣ ،٤ ،٥) لدي مجموعات البحث يتضح ما يلي :

١- اختلاف مستوي القوة الدافعة خلال ١٥ ثانية من الثانية (١-١٥) وهذا يشير الي تذبذب معدل اخراج القوة خلال زمن الاداء لدي عينة البحث الكلية ومجموعة الافراد من ذوي المستوي العالي في السرعة ، بينما يتضح ثبات مستوي القوة الدافعة خلال ١٥ ثانية من الثانية (١-١٥) لدي مجموعة الافراد من ذوي المستوي المنخفض في السرعة (جدول ٦).

٢- اختلاف معدل توزيع القوة خلال مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث الكلية ومجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة ، بينما يتضح ثبات مستوي القوة الدافعة خلال مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي المنخفض في السرعة (جدول ٧) .

وبدراسة الاختلاف في معدل اخراج القوة بين مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الاولي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي عينة البحث يتضح انخفاض مستوي القوة الدافعة بعد الخمس ثوان الاولي (المرحلة الاولي) ثم الاحتفاظ بمعدل ثابت من القوة خلال المرحلتين الثانية والثالثة (الخمس ثوان الثانية ، الثالثة) مما يدل علي استمرار اخراج القوة بنفس المعدل خلال العشر ثوان الأخيرة ، ويري ابو العلا ان احتواء الالياف السريعة في العضلة علي كمية اكبر من الفسفوكرياتين P.C وزيادة نشاط الانزيمات المساعدة علي انتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام .ATP.PC يفسر سرعة انقباض الالياف البيضاء

السريعة خلال فترة (١٠-٢٠ ثانية) الاخيرة من بداية النشاط (٤-١٣٧) .

وبدراسة هذا الاختلاف في معدل اخراج القوة بين مراحل الاداء الثلاثة الخمس ثوان الاول ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) لدي مجموعة الافراد ذوي المستوي العالي في السرعة يتضح استمرار احتفاظ افراد المجموعة بمستوي ثابت من القوة الدافعة حتي الثانية العاشرة (المرحلتين الاولي والثانية) بينما ينخفض مستوي اخراج القوة الدافعة خلال الخمس ثوان الثالثة (المرحلة الثالثة) وقد يشير ذلك الي ظهور التعب .

وقد يرجع ذلك الي نظام انتاج الطاقة المستخدم (اللاهوائي) حيث تختزن العضلة كمية من الطاقة علي شكل ثلاثي ادينوسين الفوسفات ATP والفسفوكرياتين P.C وهي كمية محدودة جدا تقدر بحوالي ٣, مول في السيدات و٦, مول في الرجال وذلك يحد من انتاجية الطاقة بواسطة هذا النظام وهي تناسب العمل الحركي لفترات قصير تتراوح بين ٧-٨ ثوان غير ان القيمة الحقيقية لهذا النظام تكمن في سرعة انتاج الطاقة أكثر من وفرتها حيث لا يعتمد علي سلسلة طويلة من التفاعلات الكيمائية كما لا يعتمد علي انتطار تحول اكسجين هواء التنفس الي العضلات العاملة (٣-١٦٧) .

كما أن انخفاض مستوي اخراج القوة الدافعة خلال الخمس ثوان الثالثة (المرحلة الثالثة) قد يشير الي ظهور التعب الذي يعرفه ابو العلا علي انه هبوط وقتي في المقدرة علي الاستمرار في اداء العمل الذي يتضح من المظهر الخارجي عن طريق قلة كمية العل الميكانيكي المؤدي ، ويضيف ان هذا التعب يكون في الاتصال العصبي العضلي Neuromuscular Junction في الأنشطة التي تتميز بالسرعة والقوة ويرجع ذلك الي هبوط مستوي الفسفوكرياتين في العمل ذو الحمل المستمر لمدة اطول من ١٠ ثوان واقل من ٢-٣ دقائق (١:١١٤،١١٥) .

٣- لم يتبين وجود اختلاف في معدل اخراج القوة خلال زمن الاداء لمدة ١٥ ثانية أو اختلاف في معدل اخراج القوة خلال مراحل الاداء الثلاثة (الخمس ثوان الالي ، الخمس ثوان الثانية ، الخمس ثوان الثالثة) ، لدي مجموعة الأفراد من ذوي المستوي المنخفض في السرعة ، وقد يرجع السبب في ذلك الي انخفاض مستوي القوة بشكل عام لدي افراد هذه المجموعة مما يؤدي الي الاحتفاظ بمعدل ثابت من القوة قد يستمر لفترة اطول دون حدوث التعب .

الاستنتاجات :

١- يتميز منحني القوة /الزمن لدي مجموعات البحث بالتغير في معدل اخراج القوة خلال زمن الاداء لمدة ١٥ ثانية . ويتوقف هذا التغير علي مستوي السرعة لدي كل مجموعة .

٢- يحتفظ الافراد ذوي المستوي العالي من السرعة بمستوي عالٍ من القوة الدافعة خلال العشرة ثوان الاولي من بداية العمل وقد يرجع ذلك لنظام انتاج الطاقة اللاهوائية المستخدم .

٣- ينخفض مستوي اخراج القوة الدافعة خلال الخمس ثوان الثالثة عن مستوي اخراج القوة الدافعة خلال الخمس ثوان الاولي والثانية للافراد ذوي المستوي العالي من السرعة .

٤- يحتفظ الافراد ذوي المستوي المنخفض من السرعة بمستوي ثابت من القوة الدافعة حتي الثانية الخامسة عشر ، ولا يوجد تغير في متوسطات اخراج القوة الدافعة خلال الثلاثة مراحل (الخمس ثوان الاولي - الخمس ثوان الثانية - الخمس ثوان الثالثة) .

التوصيات :

١- الاهتمام بتدريبات السرعة والقوة في بداية الوحدة التدريبية حيث يكون الجهاز الحركي في حالة وظيفية تسمح له بالقيام بوظائفه بكفاءة .

٢- تحديد أزمنة العمل العضلي المتميزة بالسرعة والقوة بحيث لا تزيد عن ١٠ ثوان أو لمسافات لا تزيد عن ١٥ مترا مع التكرار وذلك بغرض تنمية المقدرة اللاهوائية .

٣- إجراء دراسات اخري مشابهة لتحديد نظم انتاج الطاقة المستخدمة خلال مراحل الاداء الحركي ، أو لدراسة دينامية انتاج الطاقة خلال مراحل الاداء.

قائمة المراجع :

١- أبو العلا عبد الفتاح : بيولوجيا الرياضة ، دار الفكر العربي ، الطبعة الأولي ، القاهرة ١٩٨٢ .

٢- احمد خاطر ، علي فهمي البيك : القياس في المجال الرياضي ، دار المعارف بمصر ١٩٧٦.

٣- أسامه كامل راتب ، علي محمد زكي : الأسس العلمية لتدريب السباحة ، دار الفكر العربي ، القاهرة بدون تاريخ .

٤- محمد حسن علاوي : فسيولوجيا التدريب الرياضي ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

٥- محمد مجدي حسن أحمد : أثر كل من الذراعين والرجلين علي السرعة في الطرق المختلفة للسباحة . رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان القاهرة ، ١٩٨٠ .

٦- ———— : استخدام اختبارات القدرات العضلية للتعرف علي سباحي السرعة ، بحث منشور ، المجلد الثالث ، مؤتمر الرياضة للجميع ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلوان ، القاهرة ، ١٩٨٤ .

٧- محمد مصدق محمود : علاقة قوة الذراعين والرجلين بالسرعة لسباحي الصدر، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم . جامعة حلوان ، القاهرة ، ١٩٨٠.

٨- محمود نبيل ناصف : العلاقة بين القوة العضلية للذراعين والسرعة في سباحة الزحف علي البطن . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم ، جامعة حلواتن ، القاهرة ، ١٩٧٦.

٩- كارم متولي مصطفي : علاقة بعض القياسات الانثروبومتريه بالقوة الدافعة في بعض طرق السباحة . رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم . جامعة حلوان، القاهرة ، ١٩٨٤ .

١٠- مصطفي كاظم ، ابو العلا عبد الفتاح ، اسامه راتب : رياضة السباحة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٨٢ .

ثانيا المراجع الاجنبية :

11- Alley, Louis.,: An Analysis of water Resistance and Propulsion in swimiming crawl Stroke RQ., Uol.23, No.3, Oct.52.

12- BUCHER, W.,: The influence of leg Kick and Arm Stroke on The Total speed During The Crawl Stroke, Swim.ll University Park press,1975.

13- CONSILMAN.JE.,: Forces in swimming Two Types of Crawl Stroke RQ., vol26, No.2,May.55.

14-_____ : The Science of swimming PrenticHall Inc, Englwood cliff.1968.

15- KARPOUICH, P.M.,: Analysis of The Propelling Force in The Crawl Stroke. RQ. Sup Vol.6, No.2, May35.