مدى الارتباط بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين والدفع بالرجلين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين

م.د/ عيد كمال عبدالعزيز البانوبى
مدرس بقسم الرياضات المائية
كلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الاسكندرية

المقدمة ومشكلة البحث

يذكر محمد جابر بريقع وخيرية ابراهيم السكري (2002) بأن الميكانيكا تعرف بالعلم الذي يختص بدراسة وتحليل المتغيرات والتأثيرات المتعلقة بحالات السكون والحركة للاجسام بصفة عامة ،حيث يعرف البيوميكانيك او الميكانيكا الحيوية بأنه ذلك العلم الذي يبحث في حركة اي كأن حي من جميع النواحي (التشريحية – الفسيولوجية – النفسية – البدنية) ، والذى يتعامل مع القوى المؤثرة على الأجسام الحية سواء فى حالة السكون أو الحركة .(8 :69)

كما يحدد التحليل الحركى بإستخدام التصوير السنمائى الإتجاهات والمدى الصحيح والحركات الضرورية للجسم من أجل الوصول أعلى مستويات الإنجاز الرياضى . (7 : 219)

وترجع أهمية التحليل الحركى من خلال دراسة الأرجاء والتفاصيل الدقيقة المكونة للحركة والتعرف على تأثير المتغيرات الوصفية (الكينماتيكية) والسببية (الكيناتيكية) للإرتقاء بمستوى أداء الحركة وتحقيق الهدف منها .(3 : 23)

مميزات طريقة التصوير بكاميرات الفيديو والتحليل بإستخدام الكمبيوتر :

إن التحليل الأنشطة المركبة يعد صعبا لصعوبة عملية الملاحظة ومع زيادة سرعة الأداء تزداد صعوبة الملاحظة ، فالعين المجردة لا يمكن أن تدرك ما تراه إذا تم الحدث فى زمن يقل قدره (0.25) من الثانية ، إلا أن الوسائل الحديثة كألات التصوير المتقدمة وكذلك ألات تصوير الفيديو ساعدت فى ملاحظة أكثر دقة لأصعب الأداءات الرياضية فالعرض البطئ وإعادة المشاهد وتكرارها وتثبيت الصورة كلها عوامل ساعدت فى التعرف على أدق أسرار الأداء وسهلت إمكان عزل وتحديد هذه الأسرار بمنتهى الوضوح إلا أن التطور السريع فى مجال الفيديو قد ساعد فى الإعتماد على هذه الوسيلة بشكل أكثر إنتشارا فى الأونة الأخيرة .(6 :201-209)

ويضيف دايفد (2002) بأن التحليل الحركى ينقسم الى قسمين :

1- التحليل الكينماتيكى. (kinematics)

2- التحليل الكيناتيكى . (Kinetic) (13 : 88)

- ويوضح يحيى مصطفى وأخرون (2010م) أهمية الميكانيكا فى السباحة :

1- بحث قوانين وشروط الأنشطة الرياضية .

2- اختيار التكنيك المناسب .

3- جمع المعلومات المختلفة حول التكنيك وتصنيفها تحت القوانين الميكانيكية .

4- تطوير الأداء وإستخدام الاختبارات البيوميكانيكية التى تساعد كل من المدرب واللاعب على تفهم الحركة بشكل صحيح .(10 : 12)

لا يتم تحليل العوامل المؤثرة على أداء السباحة فى الرياضيين ذوى المستوى العالمى ولكن يتم تحليل العوامل المؤثرة على الأداء للناشئين والبراعم فى السباحة ، حيث وجدت علاقة جوهرية بين زوايا المفاصل وسرعة الأطراف والعجلات وبين الأداء الرياضى للسباحين بشكل خاص حيث أن مؤشر الضربة هو نتاج سرعة السباحة وطول الضربة حيث أن هذا المتغير يستخدم فى تقييم السباحين الناشئين لأنها تعكس مدى فعالية تكنيك السباحة (19)

ويشير خالد حسين (2002) أن طريقة التحليل البيوكينماتيكية للمهارات تهتم بتوضيح ووصف لأنواع المهارات المختلفة عن طريق استخدام المدلولات الخاصة بالسرعة والعجلة التى وضعت على أساس مقياسات المسافة والزمن ويستخدم فى سبيل تحقيق ذلك عدة وسائل منها :

1- القياس اللحظى بواسطة الخلايا الضوئية. Electronic Stroboscopic

2- جهاز ضبط الزمن . Chronograph

3- التصوير بالأثر الضوئى . Chronophotography

4- تصوير النبضات الضوئية. Cylograметey

5- جهاز تسجيل السرعة . speedo Graph

6- التصوير السنيمائى. Cinematograph

7- التصوير الدائرى . Chronoclography

8- التصوير بالفيديو. Videography (135-134: 5)

وسباحة الصدر يتم تفسيرها من خلال التصوير والتحليل والاستخراج الى أجزاء صغيرة خلال الأداء وهذه الوسيلة تسهل من فهم الحركات فى السباحة ومعرفة أسبابها ونقاط القوة بها التى تؤدى الى تحسين المستوى الرقمى للسباحين خلال السباق ، بالرغم من الطبيعة المتكررة لحركات السباحة حيث أن مستوى المهارة وسرعة السباحة والتعب ما هى إلا قيود تتداخل مع الحركات المتكررة فى السباحة وتؤثر على التوافق فى طريقة السباحة من ضربة الى ضربة أخرى ، ويعتبر الهدف الرئيسي من التدريب هو تحقيق أفضل رقم الانجاز السباح ، و

سباحة الصدر تعتبر واحدا من السباحات المهمة ، والتي تتطلب التدريب لتطوير كل حركة من حركات الذراعين والرجلين.(11)

ويعد الجانب الفنى للسباح من أهم العوامل المؤثرة فهى تحقق الانجاز وخاصة فى سباحة الصدر والتى تعتبر أبطأ طرق السباحة لما لها من أداء فنى مختلف عن باقى الطرق مما يجعل المقاومة التى يلقاها السباح كبيرة بالمقارنة بالطرق الأخرى للسباحة ولهذا فأن التكنيك الخاص بسباحة الصدر له أهمية كبيرة فى المحافظة على سرعة السباح أثناء السباحة حيث أن تبادل الدفع بالرجلين والشد بالزراعين والتوقيت الأمثل لهذه العملية له دور كبير فى المحافظة على السرعة وكذلك وضع مركز ثقل الجسم وزاوية الجذع والعديد من المتغيرات الكينماتيكية والتى لها أيضا تأثير على طبيعة الأداء فى السباحة. (9 – 4)

مشكلة البحث :

وفي ضوء ملاحظة الباحث لأداء السباحين لسباحة الصدر وجد أن السباحين يؤدون الشدة للذراعين ويتم بعدها التوقف الانزلاق لفترة زمنية تختلف من سباح لأخر مما يفقد السباحة الريتم والتوقيت مما يؤثر علي سرعة السباحة وبالتالي يؤثر علي المستوي الرقمي للسباح . وقد وجد الباحث أن العديد من المدربين لديهم لحل هذه المشكلة القيام بإطالق صفارات لتنبيه السباحين لضبط سرعة شدات الذراعين أثناء التدريب أو السباق.

حيث يحاول الباحث من خلال هذه الدراسة التعرف على طبيعة المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بسباحة الصدر من أجل الوقوف على التوقيت الأمثل لمرحلة الشد بالزراعين والدفع بالرجلين وكذالك التعرف على نواحى القصور فى تلك المتغيرات الميكانيكية والتى لها تأثير على طبيعة الأداء فى السباحة وتعتبر هذه إحدى المساهمات العلمية فى مجال البحث العلمى المستخدم لاحدى طرق التحليل الحركى كوسيلة موضوعية لتقييم النقاط الفنية فى الأداء الحركى وتحسين المستوى الرقمى للسباحين ، حيث ظهرت أدوات جديدة للمساعدة فى التحسن مثل كاميرات التصوير السينمائى وبرامج التحليل على أجهزة الكمبيوتر التى تظهر التفاصيل الدقيقة التى لا يمكن للمدرب ملاحظاتها بالعين المجرة ، ومن خلال ملاحظة الباحث للاعبين داخل التدريب اليومى تبين وجود فوارق زمنية بين اللاعبين وبعضهم البعض وبين اللاعبين ولاعبى أندية سموحة وسبورتينج فكان لابد من محاولة معرفة الأسباب التى تساعد اللاعبين فى تحسين أزمنة السباقات المختلفة حتى يستطيع النادى المنافسة وتحقيق الميداليات فى بطولات المنطقة وبطولات الجمهورية حيث أن النادى فى أخر بطولة جمهورية التى أقيمت فى العاصمة الإدارية الجديدة لم يحصل على أى من الميداليات فكان لابد من وقفة حاسمة لمحاولة مساعدة اللاعبين

وخاصة سباحى الصدر وحتى يتمكن النادى من الحصول على ترتيب عام بين الأندية ومن ثـم تمثيل المنتخب المصرى للسباحة فى البطولات الأفريقية والدولية والعالمية

بعض أرقام السباحين فى سباق 200م صدر فى نادى البنك الاهلى

السباح	زمن 200 متر صدر	السباح	زمن 200 متر صدر
1	2.49.18	9	3.30.28
2	2.55.99	10	3.45.55
3	2.58.06	11	3.03.61
4	2.55.69	12	3.30.13
5	3.04.19	13	2.49.18
6	3.09.84	14	2.55.99
7	3.14.88	15	2.58.06
8	3.22.42	16	2.59.56

أهداف البحث :

1- التعرف على العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

2- التعرف على العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية والدفع بالرجلين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

فروض البحث :

1- ما هى طبيعة العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

2- ما هى طبيعة العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية والدفع بالرجلين لدى سـباحى 200متـر صدر ناشئين.

مصطلحات البحث :

- المتغيرات البيوميكانيكية : هى مجموعة من المتغيرات الميكانيكية المـؤثرة فـى حركـة أو سكون الجسم كما وكيفا. (9:2)

إجراءات البحث:

المنهج المستخدم : استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمة لطبيعة البحث .

مجالات البحث:

- المجال المكانى :

تم إجراء تصوير عينة البحث فى نادى البنك الأهلى بالاسكندرية.

- المجال الزمنى :

تم إجراء التصوير فى موسم 2021م.

- مجتمع البحث :

تم اختيار عينة بالطريقة العشوائية من سباحى الصدر فى البنك الأهلى والذى بلغ عددها 6 سباحين من مواليد 2003- 2004م.

- شروط اختيار العينة :

1- من سباحى البنك الأهلى المسجلين فى الاتحاد المصرى للسباحة .

2- يكون سباح صدر وليس سباح اى طريقة أخرى .

3- يكون السباح من مواليد 2003- 2004م.

- الأدوات الأجهزة المستخدمة فى البحث :

* عدد (4) كاميرات تصوير فيديو طراز Sony HDR/AS10/AS15 تردد (240كادر/ث).
* عدد (1) حامل كاميرا ثلاثى .
* عدد (3) حامل كاميرا مائى .
* عدد (4) بطاريات شحن للكاميرات .
* شريط قياس .
* علامات ضابطة .
* مسطرة بطول (2) متر لتحديد مقياس الرسم .
* جهاز LAPTOP بملحقاته .
* برنامج Camtasia – Studio – 8.6.0 لتقطيع الفيديو .
* ساعة ايقاف.
*الرستامير لقياس الطول .
* ميزان طبى معاير .

- أدوات جمع البيانات :

* استمارة تسجيل لاعبين .
* إستمارة جمع البيانات.

- **الدراسة الاستطلاعية :**

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية الأولى 2019/8/15م.

الهدف من الدراسة :

1- إختيار أماكن وضع الكاميرات على حمام السباحة.

2- عمل اختبار للكاميرات التى سوف يتم التصوير بها.

3- تصوير 3 محاولات لمعرفة جودة التصوير على الكمبيوتر.

- نتائج الدراسة الاستطلاعية :

* تم تحديد أماكن وضع الكاميرات على حمام السباحة .

* تم تحديد أماكن وضع جهاز اللاب توب والحوامل وأماكن وقوف المساعين .

* تم عمل جربة للكاميرات على سباح ومعرفة دقة التصوير ومدى رؤية الكاميرات .

- **الدراسة الأساسية :**

تم إجراء التصوير يوم 2021/5/24م فى نادى البنك الأهلى بمحافظة الاسكندرية.

جدول (1) التوصيف الإحصائى للمتغيرات الأساسية والأنثربومترية لعينة البحث (ن=6)

ج	القياسات الأساسية	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوسيط	معامل الإلتواء	معامل التفلطح
1	السن	سم	176.33	10.66	176.75	-0.37	0.68
2	الطول	كجم	65.48	9.50	66.40	-0.14	-1.68
3	الوزن	سم	41.67	2.80	42.00	-0.22	-1.86
4	عرض الكتفين	سم	31.67	2.88	32.00	0.20	-0.24
5	عرض الحوض	سم	27.33	2.07	27.00	-0.46	0.74

يتضح من جدول (1) والخاص التوصيف الإحصائى للمتغيرات الأساسية والأنثربومترية لعينة البحث أن البيانات الخاصة بالقياسات الأساسية والأنثربومترية لعينة البحث معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث تتراوح قيمة معامل الإلتواء ما بين (-0.46 وحتى -0.37) وهذه البيانات تقترب من الصفر ، مما يؤكد إعتدالية البيانات الخاصة بالقياسات الأساسية لعينة البحث.

جدول (2) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات الكينماتيكية خلال بداية الشد بالذراعين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	1.35	0.55
2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	0.40	0.16
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	1.41	0.57

4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	0.26	0.24
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	1.19	0.24
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	1.24	0.24
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.08	0.38
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.13	0.07
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.09	0.37
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	145	8
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	171	5
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	172	5
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	164	12
14	زاوية مفصل المرفق	درجة	163	7
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	169	9
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجة/ث	64	30
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجة/ث	17	19
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجة/ث	30	21
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجة/ث	199	147
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجة/ث	122	93
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجة/ث	50	36

يوضح جدول (2) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية للحظة خلال بداية الشد بالذراعين لدى عينة البحث

جدول (3) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات الكينماتيكية خلال نهاية الشد بالذراعين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	1.78	0.47
2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	0.57	0.61
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	1.91	0.63
4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	0.70	0.51
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	0.95	0.74
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	1.34	0.56
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.26	0.28
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.26	0.06
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.28	0.27
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	151	7
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	163	7
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	166	8
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	61	21

14	زاوية مفصل المرفق	درجة	124	25
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	162	10
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجة/ث	31	26
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجة/ث	100	49
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجة/ث	37	26
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجة/ث	435	436
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجة/ث	330	136
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجة/ث	77	56

يوضح جدول (3) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية للحظة خلال نهاية الشد بالذراعين لدى عينة البحث.

جدول (4) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات الكينماتيكية خلال بداية الدفع بالرجلين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	0.77	0.58
2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	0.88	0.70
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	1.24	0.79
4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	1.11	0.50
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	0.49	0.28
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	1.25	0.44
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.69	0.24
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.27	0.12
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.75	0.26
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	69	31
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	52	15
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	131	7
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	153	7
14	زاوية مفصل المرفق	درجة	167	7
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	172	6
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجةث	194	108
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجةث	375	235
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجةث	98	84
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجةث	101	125
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجةث	84	108
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجةث	35	31

يوضح جدول (4) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية للحظة خلال بداية الدفع بالرجلين لدى عينة البحث.

جدول (5) المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات الكينماتيكية خلال نهاية الدفع بالرجلين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	1.15	1.11
2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	0.40	0.38
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	1.26	1.13
4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	1.72	0.37
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	0.39	0.28
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	1.78	0.41
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.52	0.29
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.11	0.11
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	1.52	0.29
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	133	10
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	174	6
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	168	9
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	162	6
14	زاوية مفصل المرفق	درجة	171	5
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	171	5
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجةث	165	103
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجةث	98	65
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجةث	76	27
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجةث	60	28
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجةث	45	41
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجةث	39	44

يوضح جدول (5) والخاص بالدلالات الإحصائية الخاصة بالمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للمتغيرات البيوميكانيكية للحظة خلال نهاية الدفع بالرجلين لدى عينة البحث.

جدول (6) علاقة إرتباط المتغيرات الكينماتيكية بمستوى سرعة الضربة خلال لحظات الشد بالزراعين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	لحظات الشد بالزراعين	
			بداية الشد بالذراعين	نهاية الشد بالذراعين
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	0.366	0.425

2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	-0.073	0.298
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	0.340	0.398
4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	0.257	-0.291
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	0.536	.860*
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	0.875	0.698
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.346	0.784
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.421	0.271
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	0.350	0.787
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	0.500	0.254
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	-0.553	0.434
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	0.501	-0.445
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	-0.429	-0.252
14	زاوية مفصل المرفق	درجة	-0.569	-0.319
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	-0.552	0.897
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجة/ث	-0.753	0.057
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجة/ث	-0.328	-0.050
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجة/ث	0.051	.855*
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجة/ث	0.317	-0.468
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجة/ث	0.283	-0.192
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجة/ث	-0.013	-0.095

- * معنوى عند مستوى 0.05 فى الإتجاه الطردى / العكسى
- ** معنوى عند مستوى 0.01 فى الإتجاه الطردى / العكسى

يتضح من جدول (6) وجود علاقة إرتباط معنوية طردية عند مستوى 0.05 بين متغيرات السرعة الرأسية لليدين و السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم و السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم خلال نهاية الشد بالذراعين والسرعة الزاوية لمفصل الفخذ و زاوية مفصل رسغ اليد و السرعة المحصلة لليدين خلال نهاية الشد بالذراعين عند مستوى 0.05 فى الإتجاه الطردى وبين مستوى السرعة الناتجة عن أداء ضربة الصدر.

حيث أن كل عنصر من هذه العناصر يستخدم لحدوث التكيف الميكانيكى لتحسين بعض الجوانب التى تؤدى الى السباحة بشكل أفضل وأشرع لدى السباحين .(21)

وذلك لان الهدف النهائى للسباح التنافسى فى إجتياز مسافة السباق فى أقل زمن ممكن حيث أن سرعة السباحة هى المؤشر الأكثر أهمية لأداء السباحة التنافسية ؟ (12)

ومن خلال الإزاحة اللحظية والسرعة الأفقية يمكن رصد كمية زيادة السرعة فـــى إتجـــاه السباحة حيث أن زيادة السرعة يعتمد على مدى اعتماد السباح على الاستفادة من المتغيـــرات

الميكانيكية مثل السرعة الرأسية و السرعة الأفقية والسرعة المحصلة والسرعة الزاوية فى التوقيت المناسب لكل متغير .(18)

حيث تنقسم مرحلة أداء الزراعين الى الدخول والمسك والشد والدفع والتخلص حيث تعتبر مرحلتى الشد والدفع بالزراعين هما الفرق بين سباح وأخر فى الحصول أقصى سرعة أفقية ممكنة خلال السباق من خلال تنفيذ المبادئ الميكانيكية الصحيحة .(20)

كما أشارت دراسة جورجليوس وأخرون (2014م) الى أهمية سرعة حركة اليد أثناء مرحلة الدفع لما لها من أهمية فى تحقيق مستوى فاعلية أعلى فى نجاح هذه المرحلة كما أوضح بأن تحرك السباح تحت تأثير قوة الدفع كان أكبر وبشكل واضح فى مرحلة الدفع عنه فى مرحلة السحب أو الشد .(14)

كما أن السباح يعتمد على نظرية التحرك بالمقاومة والتى تستند على قانون نيوتن الثالث حيث يتحرك السباح تبعا لهذه النظرية بتأثير رد فعل القوى التى يبذلها السباح من أطرافه فى الاتجاه الخلفى استنادا على قانون نيوين الثالث حيث توضح هذه النظرية أنه عندما يتحرك السباح فى الماء أو عند تحريك أى جزء من أجزاء الجسم فى الماء يلقى هذا الجسم المتحرك مقاومة لحركته تعمل عكس اتجاه الحركة لذلك فأن رد الفعل الناتج عنها يكون مساوى لها فى المقدار ومضاد لها فى الاتجاه فتعمل قوة رد الفعل فى اتجاه الحركة المطلوبة ولذا يسمى قوة الاعاقة المحركة أو التحرك بالمقاومة ، وهذا ما يحدث عند تحريك الزراعين واليدين فى الماء خلفا فتتولد قوة مقاومة لحركة اليد فى الماء نتيجة تكوين منطقة ضغط مرتفعة أمام كف اليد ومنطقة ضغط منخفض على الجانب الخلفى لليد فتحدث المقاومة التى تتزايد مع حركة اليد فى الماء وسرعتها ومساحتها ويحدث توقف وارتكاز لليد فى الماء ويتحرك الجسم وينتقل تحت تأثير رد الفعل الناتج لهذه المقاومة ويكون فى اتجاه الحركة للأمام فيتحرك الجسم متجاوزا مكان ارتكاز كف اليد فى الماء وبناء على هذه النظرية فأن هذه المقاومة الناتجة على اليد ومساحة الكف كلاهما أو إحدهما يلعبان دورا مأثرا فى توليد القوة المحركة وبالتالى تزداد سرعة السباح (80:4) .

جدول (7) علاقة إرتباط المتغيرات الكينماتيكية بمستوى سرعة الضربة خلال لحظات الدفع بالرجلين

م	المتغيرات الكينماتيكية	وحدة القياس	لحظات الدفع بالرجلين	
			بداية الدفع بالرجلين	نهاية الدفع بالرجلين
1	السرعة الأفقية للرجلين	متر/ث	-0.155	.932**
2	السرعة الرأسية للرجلين	متر/ث	-0.586	0.657
3	السرعة المحصلة للرجلين	متر/ث	-0.449	.940**

4	السرعة الأفقية لليدين	متر/ث	−0.309	0.711
5	السرعة الرأسية لليدين	متر/ث	−0.388	−0.039
6	السرعة المحصلة لليدين	متر/ث	−0.355	0.845
7	السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	−0.578	.931**
8	السرعة الرأسية لمركز ثقل الجسم	متر/ث	−0.154	0.339
9	السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم	متر/ث	−0.528	.934**
10	زاوية مفصل الكاحل	درجة	0.798*	0.015
11	زاوية مفصل الركبة	درجة	−0.673	0.364
12	زاوية مفصل الفخذ	درجة	0.049	0.562
13	زاوية مفصل الكتف	درجة	0.017	.768*
14	زاوية مفصل المرفق	درجة	−0.579	0.043
15	زاوية مفصل رسغ اليد	درجة	0.351	−0.542
16	السرعة الزاوية لمفصل الكاحل	درجة/ث	−0.414	−0.663
17	السرعة الزاوية لمفصل الركبة	درجة/ث	−0.549	−0.541
18	السرعة الزاوية لمفصل الفخذ	درجة/ث	−0.286	−0.066
19	السرعة الزاوية لمفصل الكتف	درجة/ث	0.237	−0.076
20	السرعة الزاوية لمفصل المرفق	درجة/ث	0.260	0.402
21	السرعة الزاوية لمفصل رسغ اليد	درجة/ث	−0.059	0.300

- * معنوى عند مستوى 0.05 فى الإتجاه الطردى / العكسى
- ** معنوى عند مستوى 0.01 فى الإتجاه الطردى / العكسى

يتضح من جدول (7) وجود علاقة إرتباط معنوية طردية عند مستوى 0.05 بين متغيرات السرعة الأفقية للرجلين والسرعة المحصلة للرجلين والسرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم و السرعة المحصلة لليدين عند مستوى 0.01 فى الإتجاه الطردى وزاوية مفصل الكتف خلال لحظة نهاية الدفع بالرجلين عند مستوى 0.05 فى الإتجاه الطردى وبين مستوى السرعة الناتجة عن أداء ضربة الصدر.

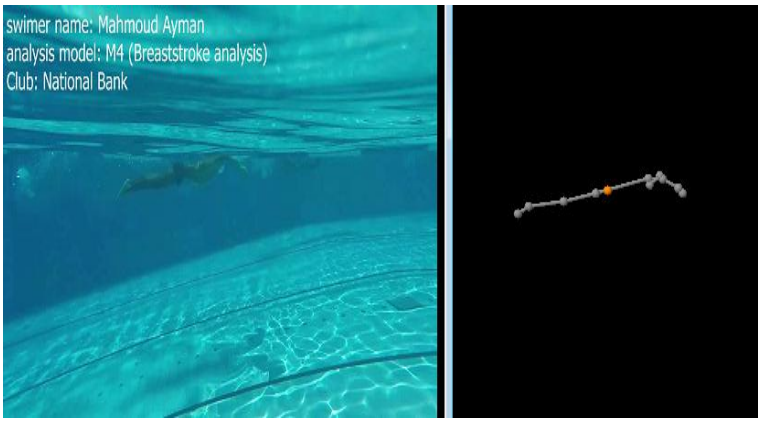
كما يوضح الجدول (7) وجود علاقة بين زاوية مفصل الكاحل و بداية حركة الدفع بالرجلين عند مستوى 0.05 فى الإتجاه الطردى وبين مستوى السرعة الناتجة عن أداء ضربة الصدر.

– حيث يسمح الدفع القوى المرتبط بالتكنيك الصحيح من حيث زوايا المفاصل وزوايا الدخول والخروج وتوقيت الدفع والتخلص بالوصول الى أقصى سرعة ممكنة خلال السباحة مع توفير الاستمرارية فى توليد قوة الدفع بواسطة حركات الزراعين والرجلين خلال السباحة.(15)

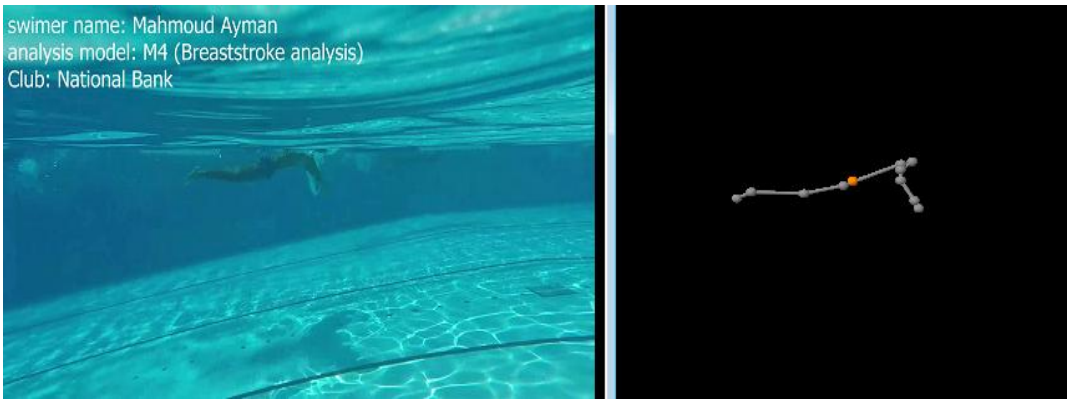
– حيث أظهرت دراسة على السباحين ذوى المستوى العالى أن المتغيرات الميكانيكية (زوايا – سرعات) لها تأثير كبير على الأداء فى السباحة .(17)

كما أكد جيم مونتغمري وأخرون (2009) أن الايقاع وتوقيت الضربات مهم ويجب تضمينه في برامج تدريب السباحين لجميع المستويات و الايقاع الجيد يجعل سباحة الصدر أكثرفاعلية بينما تكون سوء الايقاع يجعلها أقل فعالية. (16 :120)

وفيما يلى عرض للأشكال العصوية (STICK FIGUERS) للحظات التحليل الخاصة بالشد بالذراعين والدفع بالرجلين فى سباحة الصدر:

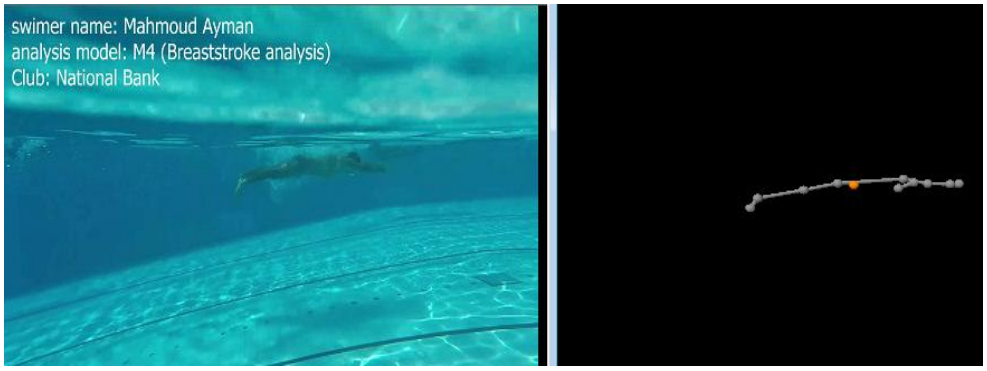


بداية الشد بالذراعين



نهاية الشد بالذراعين

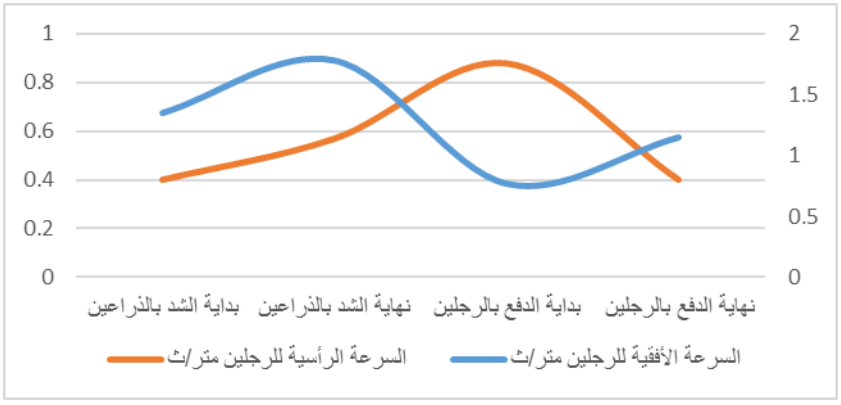
بداية الدفع بالذراعين



نهاية الدفع بالذراعين

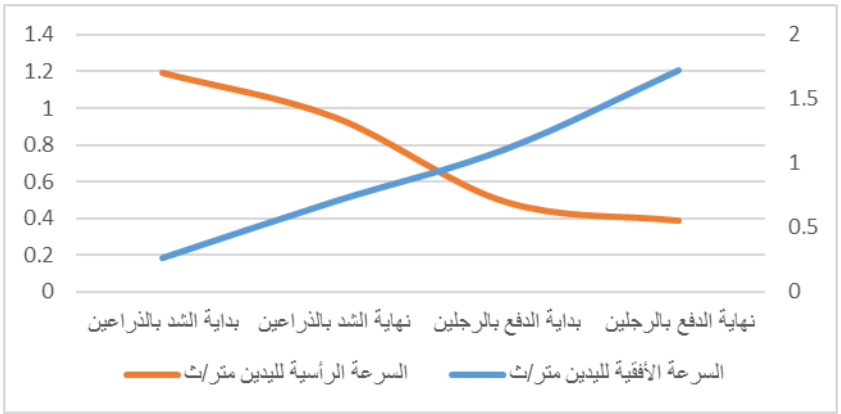
وفيما يلى عرض لمنحنيات السرعة لمركز ثقل جسم السباحين خلال أداء دورة سباحة الصدر لدى عينة البحث:

شكل (1)



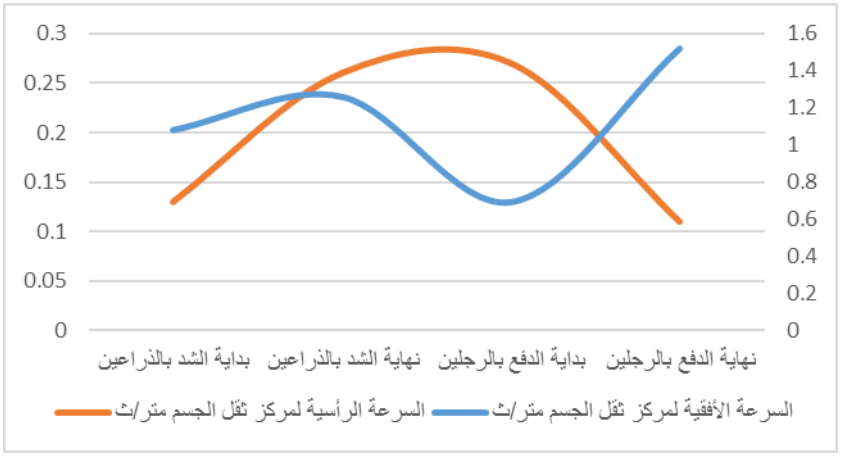
منحنى السرعة الأفقية والرأسية للرجلين خلال لحظات أداء دورة سباحة الصدر لدى عينة البحث.

شكل (2)



منحنى السرعة الأفقية والرأسية لليدين خلال لحظات أداء دورة سباحة الصدر لدى عينة البحث

شكل (3)



منحنى السرعة الأفقية والرأسية لمركز ثقل الجسم خلال لحظات أداء دورة سباحة الصدر لدى عينة البحث

الاستنتاجات :

1- وجود علاقة بين السرعة الرأسية لليدين و السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم

زاوية مفصل رسغ اليد و السرعة الزاوية لمفصل الفخذ بنهاية مرحلة الشد بالزراعين .

2- وجود علاقة بين السرعة المحصلة لليدين وبين بداية مرحلة الشد بالزراعين .

3- وجود علاقة بين السرعة الأفقية للرجلين و السرعة المحصلة للرجلين و السرعة المحصلة لليدين بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين .

4- وجود علاقة بين السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم و السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم و زاوية مفصل الكتف بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين .

5- وجود علاقة بين زاوية مفصل الكاحل و بداية حركة الدفع بالرجلين .

التوصيات :

1- الاهتمام بعنصر السرعة وزاوية مفصل رسغ اليد أثناء الشد والدفع بالزراعين .

2- الاهتمام بسرعة وزاوية مفصل الفخذ أثناء الدفع بالرجلين .

3- الاهتمام بالتوقيت المناسب بين زوايا المفاصل والسرعة فى مرحلة الشد والدفع بالزراعين ومرجلة الدفع بالرجلين .

4- يجب على المدربين الاهتمام بعلم البيوميكانيك المرتبط برياضة السباحة لمعرفة التفاصيل الدقيقة داخل التكنيك .

5- اتخاذ الوضع الصحيح لمفصل الكتف بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين.

6- اتخاذ الوضع الصحيح لزاوية مفصل الكاحل مع بداية حركة الدفع بالرجلين .

- المراجع :

- المراجع العربية :

10 أبو العلا عبد الفتاح : الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة ، دار الفكر العربي(2011 م.)

8 أحمد عدلان محمود : المعالجة النظرية لبيوميكانيكية سباحة الزحف على البطن ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان ، 2000م.

3 – أمال جابر متولى : مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها فى المجال الرياضى ، الطبعة الثالثة ، 2014م

6 أسماء سامى أحمد : دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البيوديناميكية والبدنية لسباحى الحره الناشئين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الاسكندرية ، 2016م.

5 خالد حسين محمد : فعالية الدفاع الضاغط الهجومى وتأثيره على نتائج مباراة الفريق القومى المصرى لكرة اليد ، رسالة ماجستير كلية التربية الرياضية للبنين ، دجامعة حلوان ، 2002م.

4 طلحة حسين حسام الدين : علم الحركة التطبيقى ، الجزء الأول ، مركز الكتاب للنشر ، 1998م.

2 محمد إبراهيم شحاتة وأحمد فؤاد الشاذلى : التطبيقات الميدانية للتحليل الحركى فى الجمباز ، الأسكندرية ، المكتبة المصرية ، الطبعة الأولى ، 2006م.

1 محمد جابر بريقع ، خيرية ابراهيم السكرى : المبادى الاساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، 2002م.

9 نهى حسن حمزة : التحليل البيوميكانيكى لسباحة الصدر للإرتقاء بمستوى الانجاز الرقمى للسباحين الناشئين ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الاسكندرية ، 2018م.

7 يحيى مصطفى على وأخرون : الأسس العلمية والميكانيكية للسباحة والغطس (الجزء الأول) ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الاسكندرية ، 2010م .

المراجع الأجنبية :

18	. Seifert L, Chollet D, Chatard JC	(2007) Kinematic changes during a 100-m front crawl: effects of performance level and gender. Med Sci Sports Exerc 39: 1784-1793.
20	Barbosa T., Fernandes R., Keskinen K.L., Colaço P., Cardoso C., Silva J., Vilas-Boas J.P.	(2006). Evaluation of the energy expenditure in competitive swimming strokes. InternationalJournal of Sports Medicine, 27(11), 894–899.
16	David . , I. , Gallohue	biomechanical analysis of sport teaching ues. University of the city of Glasoow , school of sports , studies , 2002.
25	Gourgoulis V : Boli AL	: (2014) The Influence Of The Hand Is Acceleration And The Relative Contribution Of Drag And Lift Forces in front crawl swimming , journal sport sciences , 33 (7) , 696 – 712.
23	Hellard P, Dekerle J, Avalos M, Caudal N, Knopp M	(2007). Kinematic measures and stroke rate variability in elite female 200-m swimmers in the four swimming techniques: Athens 2004 Olympic semi-finalists and French National 2004 Championship semi-finalists, Journal of Sports Sciences, Taylor & Francis: SSH Journals,1-12
26	Jim	Mastering swimming gide fitness,training and

	Montgomary , : Mo Chambers Rowdy Gaines	competition library of congress, ISBN13;978-0-7360 . (2009) .
24	Jürimäe J, Haljaste K, Cicchella A, Lätt E, Purge P, Leppik A, Jürimäe T.	Analysis of swimming performance from physical, physiological and biomechanical parameters in young swimmers. Pediatr Exerc Sci, 2007; 19: 70-81
21	Iano R.	(2008). Effect of fatigue on the intra-cycle acceleration in front crawl swimming: A time-frequency analysis. Journal of Biomechanics, 41(1), 86–92.
17	Nevill, A.M., Oxford, S.W., & Duncan, M.J.	(2015). Optimal body size and limb-length ratios associated with 100-m PB swim speeds. Medicine and Science in Sports and Exercise, 47(8), 1714-1718.
22	Seifert L., Leblanc H., Chollet D., Delignières D.	(2010). Inter-limb coordination in swimming: Effect of speed and skill level. Human Movement Science, 29(1), 103–113.
19	York, K.M., Strubler, D.S., Smith, E.M.	Exercise, I., (2005). A comparison of two. 34(3): 271-281.

ملخص البحث

مدى الارتباط بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين والدفع بالرجلين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين

م.د. عيد كمال عبدالعزيز البانوبى

أهداف البحث :

1- التعرف على العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

2- التعرف على العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية والدفع بالرجلين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

فروض البحث :

- ما هى طبيعة العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية للشد بالزراعين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.
- ما هى طبيعة العلاقة بين الخصائص البيوميكانيكية والدفع بالرجلين لدى سباحى 200متر صدر ناشئين.

إجراءات البحث :

المنهج المستخدم : استخدم الباحث المنهج الوصفى لملائمة لطبيعة البحث .

مجالات البحث:

- المجال المكانى :

تم إجراء تصوير عينة البحث فى نادى البنك الأهلى بالاسكندرية.

- المجال الزمنى :

تم إجراء التصوير فى موسم 2021م.

- مجتمع البحث :

تم اختيار عينة بالطريقة العشوائية من سباحى الصدر فى البنك الأهلى والذى بلغ عددها 6 سباحين من مواليد 2003- 2004م.

الاستنتاجات :

1- وجود علاقة بين السرعة الرأسية لليدين و السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم والسرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم

زاوية مفصل رسغ اليد و السرعة الزاوية لمفصل الفخذ بنهاية مرحلة الشد بالزراعين .

2- وجود علاقة بين السرعة المحصلة لليدين وبين بداية مرحلة الشد بالزراعين .

3- وجود علاقة بين السرعة الأفقية للرجلين و السرعة المحصلة للرجلين و السرعة المحصلة لليدين بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين .

4- وجود علاقة بين السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم و السرعة المحصلة لمركز ثقل الجسم و زاوية مفصل الكتف بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين .

5- وجود علاقة بين زاوية مفصل الكاحل و بداية حركة الدفع بالرجلين .

التوصيات :

1- الاهتمام بعنصر السرعة وزاوية مفصل رسغ اليد أثناء الشد والدفع بالزراعين .

2- الاهتمام بسرعة وزاوية مفصل الفخذ أثناء الدفع بالرجلين .

3- الاهتمام بالتوقيت المناسب بين زوايا المفاصل والسرعة فى مرحلة الشد والدفع بـــالزراعين ومرجلة الدفع بالرجلين .

4- يجب على المدربين الاهتمام بعلم البيوميكانيك المرتبط برياضة السباحة لمعرفة التفاصـــيل الدقيقة داخل التكنيك .

5- اتخاذ الوضع الصحيح لمفصل الكتف بنهاية مرحلة الدفع بالرجلين.

6- اتخاذ الوضع الصحيح لزاوية مفصل الكاحل مع بداية حركة الدفع بالرجلين .

Abstract

The extent of the correlation between the biomechanical properties of the arm pull and the leg push of young swimmers of 200 meters breaststroke

Dr. Eid Kamal Abdulaziz Al Banobi

research aims:

1- Recognizing the relationship between the biomechanical properties of arm stretching for 200m junior swimmers.

2- Identifying the relationship between biomechanical properties and bipedal propulsion for 200-meter junior swimmers.

Research hypotheses:

1-What is the nature of the relationship between the biomechanical properties of arm tensile strength for 200-meter junior swimmers

2-What is the nature of the relationship between biomechanical properties and bipedal propulsion among young swimmers of 200 meters breaststroke.

Search procedures :

Method used: The researcher used the descriptive method to suit the nature of the research

Research areas:

Spatial domain:

The research sample was photographed at the National Bank Club in Alexandria.

Time range:

Filming took place in the 2021 AD season

research community:

A sample of 6 swimmers born in 2003-2004 was selected randomly from the chest swimmers in the National Bank.

Conclusions:

1- There is a relationship between the vertical velocity of the hands and the horizontal velocity of the center of the body and the net velocity of the center of the body.

2- The wrist joint angle and the angular velocity of the thigh joint at the end of the arm stretching phase.

3-There is a relationship between the speed of the hands and the beginning of the tightening phase with the two arms..

4-There is a relationship between the horizontal speed of the legs and the speed of the legs and the speed of the hands at the end of the stage of pushing with the legs.

5-There is a relationship between the horizontal velocity of the center of gravity of the body and the resultant velocity of the center of gravity of the body and the angle of the shoulder joint at the end of the stage of pushing with the legs.

6-There is a relationship between the angle of the ankle joint and the beginning of the thrusting movement with the legs..

Recommendations:

1-Paying attention to the element of speed and the angle of the wrist joint during pulling and pushing with the arms.

2-Paying attention to the speed and angle of the thigh joint while pushing with the legs.

3-Paying attention to the appropriate timing between the angles of the joints and the speed in the stage of tightening and pushing with the arms and the wheel of pushing with the two legs.

4-The trainers should pay attention to the biomechanics related to swimming to know the exact details within the technique.

5-Taking the correct position of the shoulder joint at the end of the stage of pushing with the legs.

6-Taking the correct position for the angle of the ankle joint with the beginning of the movement of the legs.