المجلة العلمية لعلوم والتكنولوجية
للنشاطات البدنية والرياضية
ISSN : 1112-4032
eISSN 2543-3776

المجلد 22 / العـدد: الثاني (ديسمبر 2025)،
ص : 250 / 260

دراسة تحليلية لبعض المتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالدوران وعلاقتها بإنجاز سباحة 100م ظهر للشباب.

An analytical study of some biomechanical variables related to rotation and their relationship to the achievement of 100m backstroke swimming for young people.

م. د وليد قصي عبد اللطيف [1]، م. د محمد هاشم سادة [2]

[1]كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة_ جامعة بغداد، waleed.abd@cope.uobaghdad.edu.iq

[2]وزارة التربية مديرية تربية بغداد الرصافة الثانية، mohammed.hashem1104b@cope.uobaghdad.edu.iq

معلومات عن البحث:

تاريخ الاستلام:2025/07/09

تاريخ القبول:2025/09/27

تاريخ النشر:2025/12/01

https://doi.org/10.5281/zenodo.17392292

الكلمات المفتاحية:

المتغيرات البايوميكانيكية، الدوران، الإنجاز ، سباحة 100م ، ظهر.

الباحث المرسل: . وليد قصي عبد اللطيف الايميل:

waleed.abd@cope.uobaghdad.edu.iq

ملخص:

يهدف البحث "الى التعرف على ببعض المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالدوران لإنجاز سباحة 100م ظهر للشباب، وكذلك التعرف على العلاقة ببين المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بالدوران وانجاز سباحة 100م ظهر للشباب. ولتحقيق الهدف أستخدم الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءمتهِ مع مشكلة واهداف البحث، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية والتي تمثل نسبة (80%) من مجتمع البحث الأصلي البالغ عددهم (5) سباحين، قمنا بأجراء الاختبار وكذلك التصوير الفيديوي وبعد تم إجراء التحليل الحركي للسباحين عن طريق برنامج التحليل (kinovea) لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكة الخاصة بالدوران، واجريت المعالجات الإحصائية المناسبة، وقد استنتج إن الوصول إلى وضع دفع مثالي في نهاية مرحلة الدوران، ولا سيما من حيث استقامة الجذع واقتراب الجسم من الجدار، يُعد من العوامل الجوهرية التي تؤثر بشكل مباشر في مقدار قوة الدفع الناتجة، فكلما كانت وضعية الجسم أكثر توازنًا وانسيابية أثناء التلامس مع الحائط، زادت قيمة الدفع الميكانيكي، مما يُسهم في تقليل زمن الإنجاز وتحسين الأداء العام للسباح في المراحل التالية من السباق، ومن الاخطاء الكبيرة التي يقع فيها بعض السباحين هي الزيادة في زاوية الدفع والتي تدفع بالسباح الى داخل حوض السباحة وتبعده عن المسار المستقيم للسباق مما يجعله يقطع مسافة اكبر وبالتالي خسارة زمن اكثر ، وعليه يوصي بضرورة (العمل على تصحيح وضعية الدفع في نهاية الدوران الامر الذي سيعطي للسباح امكانية المحافظة على استقامة الجسم مع الماء دون حدوث انحراف عن المسار الصحيح اضافة الى الحصول على قوة دفع اكبر، وكذلك اجراء بحوث مشابهة على انواع السباحة الاخرى وللمسافة نفسها.

Keywords :

Biomechanical variables ; Rotation ; Achievement ; 100m Backstroke Swimming ; Young People.

Abstract

The research aims to "identify some of the biomechanical variables related to rotation to complete the 100m backstroke swimming for young people, as well as to identify the relationship between the biomechanical variables related to rotation and completing the 100m backstroke swimming for young people.

To achieve the goal, the researchers used the descriptive approach in the style of correlational relationships to suit the problem and objectives of the research, The

research sample was chosen intentionally, and they are swimmers from the national team in the 100m backstroke, numbering (4) for the youth group aged (15 - 17) years, which represents (80%) of the original research population, numbering (5) swimmers, One of the swimmers was excluded due to injury, and the researcher conducted the test and videotaping, after which the researcher conducted a movement analysis of the swimmers using the analysis program (kinovea) to extract the biomechanical variables related to rotation, Appropriate statistical treatments were carried out, and the researchers concluded that reaching an ideal propulsion position at the end of the rotation phase, especially in terms of the straightening of the torso and the body's approach to the wall, is one of the fundamental factors that directly affects the amount of the resulting propulsion force. The more balanced and streamlined the body's position during contact with the wall, the greater the value of the mechanical propulsion Which contributes to reducing the completion time and improving the overall performance of the swimmer in the following stages of the race. One of the major mistakes that some swimmers make is the increase in the push angle, which pushes the swimmer into the pool and takes him away from the straight path of the race, which makes him cover a greater distance and thus lose more time.

The researchers recommend the need to work on correcting the propulsion position at the end of the turn, which will give the swimmer the ability to maintain body alignment with the water without deviation from the correct path, in addition to obtaining greater propulsion force, as well as conducting similar research on other types of swimming for the same distance.

I – - المقدمة:

تُعد رياضة السباحة من الرياضات المتميزة التي تحتل مكانة مرموقة بين أنواع الرياضة الأخرى، إذ تحظى بقاعدة جماهيرية واسعة ويُمارسها أفراد من مختلف الفئات العمرية. وتلعب بعض العلوم، ولا سيما علم البايوميكانيك، دورًا مهمًا في تحليل وتشخيص نقاط القوة والضعف لدى السباحين، مما يوفر للمدرب أساسًا علميًا رصينًا ومعلومات دقيقة تساعده في تعزيز نقاط القوة ومعالجة جوانب الضعف، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على تطوير الأداء وتحقيق الإنجاز الرقمي.

تتطلب رياضة السباحة التركيز على تطوير جميع الجوانب المتعلقة بالأداء، ولا سيما الجانب البايوميكانيكي، الذي يُعد من أبرز الجوانب التي تظهر بوضوح عند تحليل أداء السباح خلال التدريب والمنافسات. إذ تبرز المتغيرات البايوميكانيكية بشكل جلي أثناء تنفيذ المهارة أو الفعالية، من حيث

القوة والسرعة والاتجاه وزاوية الأداء الميكانيكي للحركة، والتي يستخدمها السباح بما يتلاءم مع قدراته الفسيولوجية والبدنية، ومتطلبات تلك المهارة أو الفعالية.

ويُعد جسم الإنسان منظومة مترابطة تجمع بين الخصائص الميكانيكية والبيولوجية، والتي تتفاعل فيما بينها أثناء الأداء المهاري. ومن هذا المنطلق، تم اختيار فعالية سباحة 100 متر ظهر، نظرًا لكونها إحدى فعاليات السباحة السريعة، والتي تتطلب مواصفات بدنية عالية لتحقيق الإنجاز فيها.

"وتحتل سباحة الظهر المركز الثالث من حيث السرعة بين الأنواع الأربعة للسباحة بعد السباحة الحرة وسباحة الفراشة بسبب الأداء الفني الخاص بها، ويختلف تكنيك هذا النوع من السباحة عن بقية انواع السباحة الاخرى كون بدايتها تكون من داخل الحوض"، يكون وضع الجسم في هذا النوع من السباحة (سباحة الظهر) مشابه لوضع الجسم في السباحة الحرة ولكن على الظهر، وهناك تشابه اخر يكون في حركة الرجلين التي تكون متناوبة ولكن الاختلاف يكون في حركة الذراعين عن طريقة السحب للذراعين.

وتؤدي جميع اشكال الدوران في طرائق السباحة المختلفة حول محاور الجسم الاساسية، وتتعرض جميع هذه الاشكال الى القوانين الميكانيكية نفسها تقريباً،(Raysan Khouribet Majeed and Najah Mahdi Shalash، 1992، 321)، وليس من الضروري لمس حافة الحوض باليدين اثناء الدوران المهم لمس اي جزء من اجزاء الجسم حافة الحوض اثناء الدوران،(Nabil Mohammed Al-Attar and Essam Mohammed Amin، 1980، 181) ان السباح الذي ينجز الدوران بشكل جيد سيربح بعض الاقدام من منافسيه في كل دورة والتي يمكن ان تكون فارقاً بين الربح والخسارة او تحطيم الرقم، ومن الدراسات التي اهتمت بهذه الفعالية هي:

دراسة (Hala Husein Ali Al Ali، 2015) تؤكد ان زمن الانجاز يعتمد على سرعة اداء الدوران من قبل السباح فزيادة سرعة الدوران معناه التقليل من زمنه بشرط ان يصل الى وضع الدفع المناسب لما له اهمية كبيرة في مرحلة الدفع الثانية.(Hala Husein Ali Al Ali ، 2015، 86)

اما دراسة (سامر منصور جميل العنبكي، 2009) بعنوان (**بناء ومقارنة أنموذجين وفق بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لسباحتي 100 متر صدر وظهر وعلاقتها بالانجاز)** والتي هدفت الى بناء أنموذجين وفقا لقيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية في سباحتي 100م الصدر والظهر لدى السباحين العرقيين، ومقارنة لبعض قيم المتغيرات البايوكينماتيكية للأداء الفني في سباحتي 100 م

الصدر والظهر للسباحين العراقيين مع بطلي العالم، وكذلك التعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات البايوكينماتيكية والانجاز للسباحين العراقيين وبطلي العالم 100 م لسباحتي الصدر والظهر.

اما دراسة (حسن مهدي حسون عبود، 2021) بعنوان (**اثر تمرينات خاصة وجهاز مبتكر في تطوير بعض المتغيرات الفسلجية وسرعة الدوران وانجاز سباحة 400 متر حرة للشباب)** فهدفت الدراسة الى اعداد تمرينات خاصة باستخدام جهاز مبتكر في تطوير بعض المتغيرات الفسلجية وسرعة الدوران وانجاز سباحة 400 متر حرة للشباب وكذلك التعرف على تأثير التمرينات الخاصة باستخدام جهاز مبتكر في تطوير بعض المتغيرات الفسلجية وسرعة الدوران وانجاز سباحة 400 متر حرة للشباب، اما المنهج فكان (المنهج التجريبي) مجموعة واحدة.

اما دراسة (هالة حسين علي العلي، 2020) بعنوان (**تأثير استراتيجيات تعليمية متنوعة في الاداء الحركي وبعض المتغيرات الكينماتيكية لسباحة الظهر للطلاب)** اما هدف الدراسة هدفت الدراسة الحالية الى اعداد وحدات تعليمية لبعض الاستراتيجيات التعليمية المتنوعة لسباحة الظهر وفقا لتقسيم عينة البحث الى مجاميعها الثلاث، ومعرفة تأثير بعض الاستراتيجيات التعليمية المتنوعة في الاداء الحركي وبعض المتغيرات الكينماتيكية لسباحة الظهر للطلاب، وكانت اهم النتائج هي ان المتغيرات الكينماتيكية لسباحة الظهر لم تحضى جميع المتغيرات بنتائج معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي في كل من المجاميع الثلاث وذلك لصعوبة بعض المتطلبات على العينة اثناء المدة المحددة لهم في التعلم، لذا تتضح أهمية هذا البحث في السعي لإيجاد أفضل الطرق والوسائل التي تُمكّن المدربين من تحقيق الإنجاز الرياضي، من خلال الكشف عن نقاط الضعف الميكانيكية التي قد تعيق السباحين من الوصول إلى أفضل أداء ممكن. ويتم ذلك عبر التحليل البايوميكانيكي لحركات الدوران لدى السباحين، بهدف تمكينهم من تنفيذ الأداء بأعلى كفاءة ممكنة، وبما ينسجم مع قدراتهم البدنية والجهد المبذول خلال المنافسة. ومن هذا المنطلق، ارتأى الباحث دراسة هذه المتغيرات البايوميكانيكية للوقوف على أهم الوسائل التي تسهم في تطوير أداء فعالية سباحة 100 متر ظهر، خدمةً لرياضة السباحة وتقدمها في عراقنا الحبيب.

II - الطريقة والأدوات:

1- العينة وطرق اختيارها: تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وهم سباحون من المنتخب الوطني في سباحة 100م ظهراً والبالغ عددهم (4) لفئة الشباب بأعمار (15 – 17) سنة، والتي تمثل نسبة (80%) من مجتمع البحث الأصلي البالغ عددهم (5) سباحين، اذ تم استبعاد أحد السباحين بسبب الإصابة.

2- إجراءات البحث:

1-2 المنهج: إستَخدَمَ الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لملاءَمتهِ مع مشكلة البحث.

2-2 المتغيرات وكيفية قياسها: تمثل المتغير المستقل بالمتغيرات البايوميكانيكية الخاصة بالدوران وتم استخراجها من خلال التصوير الفيديو ومن ثم التحليل الحركي، والمتغير التابع هو انجاز 100 م سباحة ويتم قياسه بالزمن.

3-2 الأدوات المستعملة في البحث:

اعتمد الباحثون اختبار الانجاز 100 م سباحة ظهر وتم استخدام الاجهزة والادوات التالية لقياس المتغيرات البايوميكيانيكة:

- ساعات توقيت الكترونية رقمية نوع (Casio) عدد(3).
- جهاز حاسوب (لابتوب) نوع (Lenovo).
- صافرة يابانية الصنع.
- جهاز FOOTSCAN مائي بلجيكي الصنع عدد (1)، النصف متري.
- الكاميرات المائية نوع CASIO ياباني الصنع عدد (2) ذات سرعة (25) صورة /ثا.
- كاميرات ذات سرعة عالية نوع CASIO ياباني الصنع عدد (1) ذات سرعه 120- 1000 صورة / ثا.
- برنامج التحليل الحركي (kinovea).

بعد تهئية الادوات والاجهزة المستخدمة في البحث والتأكد من سلامتها قام الباحثون باجراء الاختبار على عينة البحث يوم الجمعة بتاريخ 2025/5/16 في تمام الساعة الخامسة عصرا في مسبح الشعب المغلق لاستخراج المتغيرات البايوميكانيكة الخاصة بدفع البداية والتي ستكون تسلسلها على وفق الاتي:

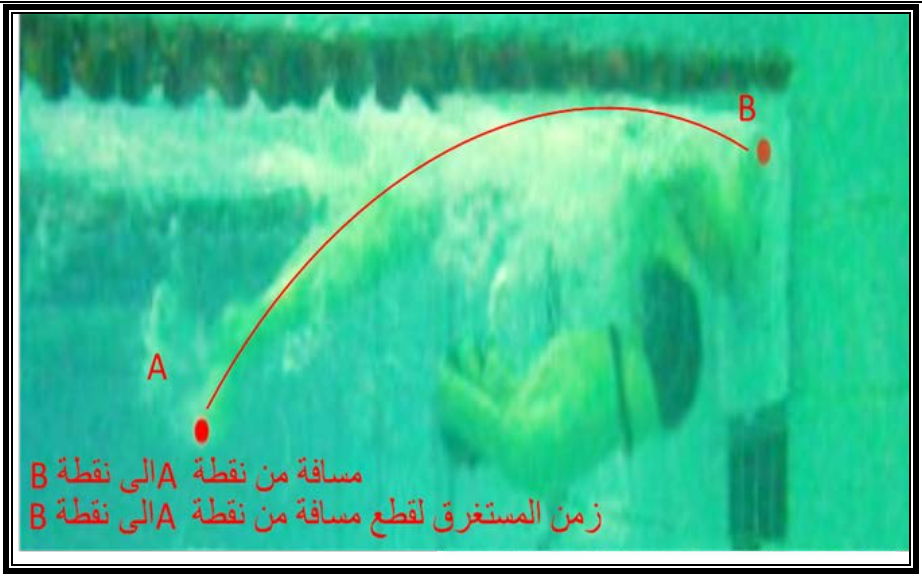
- تم أختيار المجال الثاني كبداية لانطلاق السباح لإجراء الاختبار وذلك لملائمته مع موقع الكاميرتين المائية .
- تم وضع جهاز (foot scan) في نهاية حوض السباحة والذي تم من خلاله قياس مقدار قوة الدفع اثناء الدوران فضلا عن وجود كاميرا مائية لقياس المتغيرات الميكانيكية الخاصة بالدوران تحت الماء.
- تم قياس انجاز سباحة 100م ظهر.

تم استخراج المتغيرات الميكانيكية الاتية من خلال تحليل التصوير ببرنامج (Kinovea) وجهاز (Foot scan):

- **زمن الدوران(ثا):** وهي المدة الزمنية التي تسجل من نقطة (A) بداية دخول الراس الى الماء (بداية الدوران) الى نقطة (B) اول مس لقدم السباح لجدار الحوض.

- **السرعة الزاوية للدوران (الدرجة/ثا):** وهي قسمة ناتج الانتقال الزاوي لجسم السباح (الخط الواصل من القدم الى الراس) بين وضعين A الى B مقسومة على زمنها وكما يأتي:

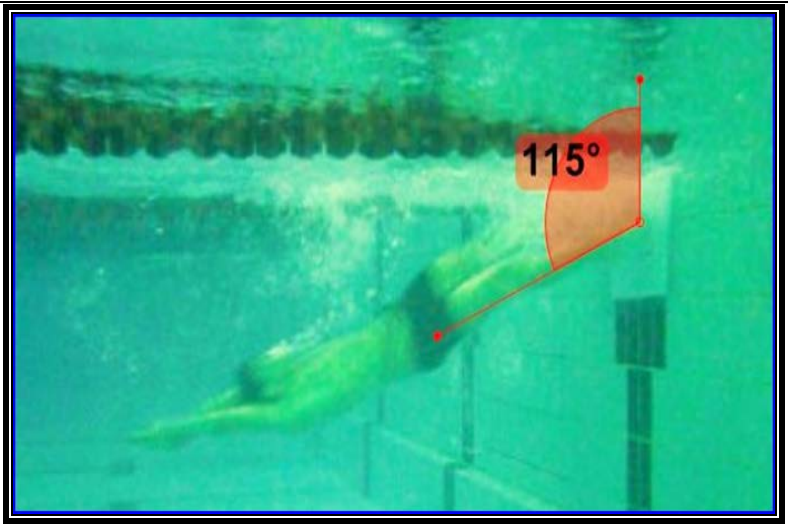
السرعة الزاوية للدوران = الانتقال الزاوي للجسم ÷ زمن



الشكل(1) توضح السرعة الزاوية للدوران

- **زمن الدفع (ثا):** وهي المدة الزمنية التي تسجل منذ ظهور اول مد بعد اقصى انثناء في مفصل الركبة الى اخر مس لقدم سباح لجدار الحوض (اقصى مد) وتقاس من خلال برنامج التحليل.

- **زاوية الدفع بعد الدوران مع الخط العمودي (درجة):** وهي الزاوية المحصورة بين الخط العمودي النازل على نقطة ارتكاز القدم على المنصة في لحظة اخر مس مع الخط الواصل من القدم الى الورك في بداية الـ50م الثانية.



الشكل(2) يوضح زاوية الجسم مع الخط العمودي بعد الدوران

<u>قوة الدفع بعد الدوران:</u> وهو مقدار القوة المسلطة على جهاز (Foot Scan) من خلال الدفع الحاصل للمنصة والذي يبدأ من اقصى انثناء في مفصل الركبة (اول ظهور للمد في مفصل الركبة) الى اخر مس لقدم السباح على جهاز (Foot Scan) , ومن ثم تم اخذ المتغيرات ذاتها عند السباحة لل 50م الثانية بنفس طريقة القياس .

4.2 الادوات الاحصائية

بعد جمع نتائج المتغيرات البايوميكانيكية من خلال التحليل الحركي وكذلك زمن الانجاز تم معالجتها احصائيًا من خلال استخدام الحقيبة الإحصائية الجاهزة (IBM.SPSS.Ver20) لاستخراج (الوسط االحسابي، الانحراف االمعياري، معامل االالتواء، معامل االارتباط (بيرسون)).

III- النتائج

الجدول(1)يبين تقييم الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لتقييم المتغيرات البيوميكانيكية الخاصة بدفع البداية والانجاز للسباحين الشباب

ت	المتغيرات البيوميكانيكية	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الإلتواء
1	زمن الدوران	ثانية	0.9045	0.01535	0.141
2	السرعة الزاوية للدوران	درجة/ ثانية	190.4925	12.97793	-0.026
3	زمن الدفع	ثانية	0.3625	0.02302	0.535
4	زاوية الدفع مع الخط العمودي	درجة	93	10.024	0.500
5	قوة الدفع بعد الدوران	نت×ثانية	102.25	12.436	0.52
6	إنجاز (100) متر ظهر	ثانية	71.74	2.9306	1.110

الجدول(2)يبين تقييم معامل الارتباط البسيط بين تقييم المتغيرات البايوميكانيكية مع زمن إنجاز سباحة (100) متر ظهر

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	وحدة القياس	زمن إنجاز سباحة (100) متر ظهر			
			معامل الأرتباط البسيط	درجة(Sig)	الدلالة الإحصائية	أتجاه العلاقة
1	زمن الدوران	ثانية	0.957	0.026	معنوي	طردية
2	السرعة الزاوية للدوران	درجة/ ثانية	- 0.968	0.000	معنوي	عكسية
3	زمن الدفع	ثانية	0.971	0.009	معنوي	طردية
4	زاوية الدفع مع الخط العمودي	درجة	0.926	0.006	معنوي	طردية
5	قوة الدفع بعد الدوران	نت×ثانية	-0.933	0.003	معنوي	عكسية

VI - المناقشة:

يُعد متغير زمن الدوران من المتغيرات الحاسمة في سباقات السباحة، حيث يتوقف بشكل مباشر على كفاءة تنفيذ مرحلة الدوران، والتي تتم في نهاية الـ50 متر الأولى من السباق. في هذه المرحلة، يقوم السباح بتغيير وضع جسمه من السباحة على الظهر إلى الوضع المنبطح على البطن، من خلال تدوير الرأس بوصفه العنصر التوجيهي، ما يسمح بتكوير الجسم

والدوران بسلاسة وصولًا إلى وضعية الدفع بالقدمين من جدار المسبح. بعد ذلك، يُكمل السباح المسافة المتبقية (50 مترًا ثانية) في الاتجاه المعاكس.

وتُعد هذه المرحلة من أكثر المراحل أهمية خلال السباق، حيث يُفترض أن يؤديها السباح بانسيابية عالية وبدقة ميكانيكية تضمن تقليل الزمن وتحقيق أقصى استفادة من الدفع. وتكمن فعالية الدوران في قدرة السباح على تقليل أنصاف أقطار أجزاء جسمه أثناء الدوران، مما يُسهم في زيادة سرعة الدوران وتقليل الزمن المستغرق فيه، وهو ما يُعد عاملًا مؤثرًا في تحسين الأداء العام وتحقيق الإنجاز.

ان الاقلال من زمن الدوران معناه الحصول على زيادة في السرعة الزاوية للدوران على وفق قانون السرعة الزاوية والتي تمثل المعدل الزمني لتغير الانتقال الزاوي للجسم وبمعنى اخر ان السرعة الزاوية لجسم ما كسرعة انية هي قياس الزمن ومسافة الانتقال لتغيير وضع الجسم الذي ينجز حركة دائرية.

لذا جاءت العلاقة طردية بين زمن الدوران وزمن الانجاز او كلما قل زمن الدوران والذي كان ما يقارب 1/ثا وهو زمن ليس بقليل بالنسبة للإنجاز لذا كلما قللنا من زمن الدوران فانه يقلل من زمن الانجاز وكذلك جاءت العلاقة عكسية بين سرعة الدوران وزمن الانجاز.)

اذ جاء زمن الدفع بعلاقة طردية مع زمن الانجاز والذي يتم من اول مس للقدم بعد الدوران وهو في وضع القرفصاء لغاية اخر مس بعد مد الركبتين والورك بالدفع فكلما زادت سرعة المد للمفاصل قل زمن الدفع وهو الذي يطمح اليه السباح اذ يعمل على مد مفاصل الجسم بمستوى سطح الماء وبانسيابية عالية وبما انه زمن الدفع هو جزء من الانجاز الكلي فكلما قل زمن الدفع قل الزمن الكلي للإنجاز.

ويتفق الباحثان مع دراسة (Hala Husein Ali Al Ali، 2015) والذي تؤكد ان زمن الانجاز يعتمد على سرعة اداء الدوران من قبل السباح فزيادة سرعة الدوران معناه التقليل من زمنه بشرط ان يصل الى وضع الدفع المناسب لما له اهمية كبيرة في مرحلة الدفع الثانية.(Hala Husein Ali Al Ali، 2015، 86).

اما زاوية الدفع وهي الزاوية المحسوبة عندما يكون الجسم في حالة مد كامل في اجزاء من منصة القوة (foot scan) وهذه الزاوية هي مؤشر لاتجاه الجسم بعد الدفع وقد تم اخذ هذه الزاوية مع الخط العمودي وكانت العلاقة طردية.

ويفضل ان تقترب زاوية الدفع من 90 وعند الابتعاد عنْ90 فان الدفع سيكون الى الاسفل وان السباح سيأخذ مساراً تحت الماء لأن اتجاهه سيكون الى الاسفل وهذا ما تم تأكيده للسباحين وعدم النزول بعد الدفع الى الاسفل فقطع مسافة للاسفل ستقطع مسافة اكبر والمسافة تعني زيادة في الزمن وهذا ما يؤثر على زمن الانجاز تأثيراً سلبياً، "اذ ان الزمن الكلي الذي يستغرق السباح لأنهاء السباحة يعتمد على سرعة السباح والزمن المستغرق لأداء اليد او الرجل بالدفع لأداء الدوران في سباحة الظهر اثناء الدوران ورفع الحائط"(Talha Hossam El-Din، 1993، 243).

اما قوة الدفع بعد الدوران والتي تأتي بتزايد الدفع بمستوى افقي بزمن اقل فكلما قل زمن الدفع وقلت الزاوية باتجاه 90 زادت القوة الناتجة بالدفع وهي التي تعمل على دفع السباح الى الامام وهذا ما يؤثر بزمن الانجاز بشكل ايجابي.

ويتفق الباحثان مع دراسة (حسن مهدي حسون عبود، 2021) والذي تؤكد ان زمن الانجاز يعتمد على قوة الدفع اثناء الدوران فزيادة قوة الدفع معناه التقليل من زمنه بشرط ان تكون فوة الدفع مناسبة لما له اهمية كبيرة.

V- الخاتمة:

استنتج الباحثون إن الوصول إلى وضع دفع مثالي في نهاية مرحلة الدوران، ولا سيما من حيث استقامة الجذع واقتراب الجسم من الجدار، يُعد من العوامل الجوهرية التي تؤثر بشكل مباشر في مقدار قوة الدفع الناتجة، فكلما كانت وضعية الجسم أكثر توازنًا وانسيابية أثناء التلامس مع الحائط، زادت قيمة الدفع الميكانيكي، مما يُسهم في تقليل زمن الإنجاز وتحسين الأداء العام للسباح في المراحل التالية من السباق، ومن الاخطاء الكبيرة التي يقع فيها بعض السباحين هي الزيادة في زاوية الدفع والتي تدفع بالسباح الى داخل حوض السباحة وتبعده عن المسار المستقيم للسباق مما يجعله يقطع مسافة اكبر وبالتالي خسارة زمن اكثر

لذا فأن التوصيات تؤكد بالعمل على تصحيح وضعية الدفع في نهاية الدوران الامر الذي سيعطي للسباح امكانية المحافظة على استقامة الجسم مع الماء دون حدوث انحراف عن المسار الصحيح

اضافة الى الحصول على قوة دفع اكبر، وكذلك اجراء بحوث مشابهة على انواع السباحة الاخرى وللمسافة نفسها

References

1. Hala Husein Ali Al Ali, (2015). **Analytical Study Of Some Biomechnical And Physiological Variables And Their Relationship With 100m Backstroke Swimming For Youth**, Master's thesis, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Baghdad.
2. Hala Husein Ali Al Ali, (2020). **Analytical Study Of Some Biomechnical And Physiological Variables And Their Relationship With 100m Backstroke Swimming For Youth**, Thesis submitted, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Baghdad.
3. Hassan Mahdi Hassoun Abboud, (2021). **The effect of special exercises and an innovative device on developing some physiological variables, rotation speed, and completing the 400-meter freestyle swimming for youth**, Master's thesis, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Babylon.
4. Samer Mansoor Jamil AL-Anbuki, (2009). **The Comparative and Construct Two Models Instead of Some BioKinematics Variables For Breaststroke and Backstroke (100)m. Swimming and its Relationship With Performance .**, Thesis submitted, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Baghdad
5. Nabil Muhammad Al-Attar and Issam Muhammad Amin,(1980) **Scientific foundations of swimming**, 2nd edition, Baghdad, Dar Al-Maaref.
6. Resan Khouribet Majeed and Najah Mahdi Shalash,(1992). **Kinetic Analysis**, University of Basra, Dar Al-Hekma Press.
7. Talha Hossam El-Din,(1993). **Biomechanics Theoretical and Applied Foundations**, 1st edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.