التدريب البليومتري المائي وتأثيره على بعض المؤشرات الفسيولوجية والمهارية والمستوى الرقمي لمتسابقي 5000م جري لذوي الإعاقة الذهنية (بليبيا)

د/ خيري علي موسى إشطيبة [1] د/ نعيمة سالم سعيد أبودية [2]

المؤلف 1 https://orcid.org/ 0009-0002-6917-3404

المؤلف 2 https://orcid.org/ 0009-0004-3513-5607

قسم الميدان والمضمار، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة الزاوية، ليبيا [1]

قسم التربية البدنية تخصص ميدان ومضمار، كلية الآداب والتربية، جامعة صبراتة، ليبيا [2]

[1] k.ashteebah@zu.edu.ly [2] n.abudayyah@uot.edu.ly

Aquatic Plyometric Training and Its Effect on Some Physiological and Skill Indicators and the Performance Level of 5000m Runners with Intellectual Disabilities (in Libya).

[1]Dr. Khairy Ali Mousa Ishteeba [2] Dr. Naeema Salem Saeed Aboudiya

[1] Department of Track and Field, College of Physical Education and Sports Sciences, University of Al-Zawiya, Libya

[2] Department of Physical Education, specialization in Track and Field, Faculty of Arts and Education, University of Sabratah, Libya.

تاريخ الاستلام: 05-06-2026، تاريخ القبول: 15-06-2026، تاريخ النشر: 27-06-2026

ملخص البحث: -

هدفت الدراسة إلى تقييم تأثير التدريب البليومتري المائي على المؤشرات الفسيولوجية (كالتهوية الرئوية، معدل التنفس، الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، ومكونات الجسم) والمؤشرات المهارية (طول الخطوة، ترددها، السرعة، زمن الارتكاز والطيران، وعدد الخطوات) والمستوى الرقمي لسباق 5000م لدى لاعبي المنتخب الليبي للمعاقين ذهنياً (فئتا الإعاقة البسيطة والمعتدلة). استُخدم المنهج التجريبي بتصميم المجموعة الواحدة (قياس قبلي وبعدي) على عينة قوامها 6 لاعبين، ونُفذ البرنامج التدريبي في الوسط المائي خلال موسم تدريبي كامل. أظهرت النتائج تحسناً دالاً إحصائياً في معظم المتغيرات الفسيولوجية، خاصةً في زيادة VO2max أثناء الراحة (42.66%) وانخفاض التهوية الرئوية أثناء الراحة (14.38%)، كما تحسنت المؤشرات المهارية بوضوح (ارتفاع متوسط السرعة 29.31%، انخفاض زمن الخطوة 12.82% وعدد الخطوات 11.29%)، مع تحسن طفيف في المستوى الرقمي (0.94%). أوصى الباحثون باعتماد التدريب البليومتري المائي كبديل آمن وفعال لتقليل مخاطر الإصابات وتحسين الأداء، وتطبيقه لفئات الإعاقة البسيطة والمعتدلة، مع ضرورة توفير برامج تدريبية عالية الجودة وآمنة لهذه الفئة.

الكلمات المفتاحية: التدريب البليومتري المائي، الإعاقة الذهنية، المستوى الرقمي.

Abstract:

The study aimed to evaluate the effect of aquatic plyometric training on the physiological

indicators (pulmonary ventilation, respiratory rate, maximal oxygen consumption, and body composition), skill indicators (stride length, frequency, speed, support time, flight time, and step count), and race time performance of the 5000m event among Libyan national team runners with intellectual disabilities (mild and moderate categories). The experimental approach utilized a one-group pre-post test design on a sample of 6 runners. The training program was conducted in the aquatic environment throughout a full training season. Results revealed statistically significant improvements in most physiological variables, particularly an increase in resting VO_2max (42.66%) and a decrease in resting pulmonary ventilation (14.38%). Skill indicators also demonstrated clear improvements, as shown by an increase in average speed (29.31%), a decrease in step time (12.82%), and a reduction in step count (11.29%), alongside a slight improvement in race time performance (0.94%). The researchers recommended adopting aquatic plyometric training as a safe and effective alternative to reduce injury risks and enhance performance, applying it to individuals with mild and moderate disabilities, while emphasizing the need to provide high-quality and safe training programs for this population.

Keywords: Aquatic plyometric training, Intellectual disability, Performance level (Race time).

مقدمه ومشكلة البحث: -

إن التكيف التلقائي أو الفطري للحركات الطبيعية المتكررة البسيطة يتميز بالقدرة على تكرار الجهد لفترات أطول، مع ثبات تكنيك الجري والإيقاع في مراحل الأداء من بداية السباق حتى النهاية.

وتُعد مسابقة 5000 متر أقصر سباقات المسافات الطويلة، ويهدف العدو والجري إلى قطع مسافة السباق في أقل زمن ممكن، ويتحدد زمن السباق بعاملين أساسيين هما المسافة والسرعة، وترتبط السرعة بكل من طول الخطوة وترددها، كما يرتبط طول الخطوة بمسافات الارتقاء والطيران والهبوط، بينما يرتبط تردد الخطوة بزمنها الذي يتوقف على زمني الطيران والارتكاز.

وتكمن محددات الأداء في سباق 5000 متر في القدرة على الاحتفاظ بتكرار مرتفع ونمط ثابت للحركة لأطول مسافة ممكنة من السباق، وقد أظهر تحليل أداء متسابقي 5000 متر أن متوسط عدد خطوات الجري يبلغ نحو 2867 خطوة، بمتوسط طول خطوة يبلغ 1.74 متر (عبد الحافظ، 1991).

ولما كانت مسابقة 5000 متر إحدى المسابقات المدرجة ضمن سباقات الأولمبياد الخاص لفئة المعاقين ذهنيًا، فمن المنطقي أن تكون لها متطلبات الأداء نفسها لدى اللاعبين غير المعاقين. وتتطلب تنمية القدرات الهوائية تنفيذ أحجام تدريبية كبيرة باستخدام شدة تتجاوز العتبة الفارقة اللاهوائية، وهي مستوى الشدة الذي يؤدي إلى زيادة تركيز حمض اللاكتيك في الدم إلى (3–4) مليمول/لتر، كما يسهم تقنين

البرامج التدريبية للمسافات الطويلة في تحسين الأداء من خلال تطوير العديد من العوامل التكتيكية والفسيولوجية والتغيرات البيوكيميائية بما يضمن مستوى مرتفعًا من التكيف (عبد الفتاح، 1994، 2003). ويهدف تدريب جري المسافات الطويلة إلى تحسين كل من القدرات الهوائية واللاهوائية للمتسابقين، وكلما زادت مسافة السباق ازدادت أهمية القدرة الهوائية في البرنامج التدريبي، والعكس صحيح. ويستخدم متسابقو المسافات الطويلة عادةً التدريب المستمر والتدريب الفتري، إلى جانب التنوع في أسطح الجري والإيقاع التدريبي.(Wong Tak, 2009)

كما تتطلب مسابقات المسافات الطويلة بذل مجهود بدني كبير يستلزم كفاءة عالية لأجهزة الجسم بصفة عامة، وللجهازين الدوري والتنفسي بصفة خاصة، وما يصاحب ذلك من تغيرات فسيولوجية وفي بعض مكونات الدم.(Semple, 2006)

ويتحدد طول الخطوة بالمقاييس المورفولوجية، والمدى الحركي لمفاصل الطرف السفلي، ومقدار قوة رد فعل الأرض، إضافة إلى مستوى التوافق بين حركات الرجلين والذراعين.(Hay, 2006)

وترتبط فاعلية الخطوة باقتصاد المجهود، إذ تعتمد مسابقات الجري على القوة المبذولة في العضلات من خلال الاستخدام المتكامل للمفاصل الرئيسة في الجسم، كما يعتمد ارتفاع مستوى الأداء في سباقات الجري على مستوى الأداء المهاري والزمن المستغرق.(Saunders, 2004)

تُعرف الإعاقة الذهنية بأنها حالة من عدم اكتمال النمو العقلي بدرجة تجعل الفرد عاجزًا عن التكيف، مما يجعله بحاجة دائمة إلى الرعاية والإشراف والدعم من الآخرين، ويُعد الشخص معاقًا ذهنيًا استنادًا إلى مستوى قدرته الذهنية .(IQ) كما أن الإعاقة وما يصاحبها من عجز أو قصور تؤثر سلبًا في القدرات الوظيفية الأساسية للأفراد بدرجات متفاوتة وفقًا لطبيعة الإعاقة ومستواها ومدى تأثيرها) فهد ناصر، 2003؛ Laurent, 2012).

ويُشكل الماء ما يزيد قليلًا على نصف وزن جسم الإنسان، إذ يمثل نحو 60% من وزن الجسم لدى الإنسان البالغ السليم، ويوجد نحو ثلث هذه الكمية خارج الخلايا، بينما يوجد الثلثان داخلها. كما يشكل الماء ما يقارب 70–73% من الخلايا غير الدهنية، وحوالي 10% من الخلايا الدهنية، ويمثل نحو 22% من النسيج العظمي، وتبلغ نسبته في الدم حوالي 92% (فهمي، وعباس، وأحمد، 2009؛ هزاع بن محمد، 2010).

ويُعد مؤشر كتلة الجسم (BMI) مقياسًا شائعًا لتحديد درجة البدانة، ويُحسب بقسمة وزن الجسم بالكيلوجرام

على مربع الطول بالمتر، وقد اعتمد كل من المعهد القومي الأمريكي للصحة ومنظمة الصحة العالمية هذا المؤشر بوصفه أحد أفضل المعايير المستخدمة في قياس السمنة (إيهاب محمد، 2016).

وأظهرت الدراسات الخاصة بالأوزان المثالية في بعض المسابقات أن متسابقي المسافات الطويلة يتمتعون بنسبة دهون تتراوح بين 6% و8%، وقد حقق كثير منهم ميداليات عالمية وأولمبية. كما ظل وزن الجسم محل اهتمام الباحثين لسنوات طويلة، مما أسهم في وضع معايير للوزن المناسب لتحقيق أفضل مستوى من الأداء الرياضي (بهاء الدين إبراهيم، 2002).

ويُشكل الماء ما يزيد قليلًا على نصف وزن جسم الإنسان، إذ يمثل نحو 60% من وزن الجسم لدى الإنسان البالغ السليم، ويوجد نحو ثلث هذه الكمية خارج الخلايا، بينما يوجد الثلثان داخلها. كما يشكل الماء ما يقارب 70–73% من الخلايا غير الدهنية، وحوالي 10% من الخلايا الدهنية، ويمثل نحو 22% من النسيج العظمي، وتبلغ نسبته في الدم حوالي 92% (فهمي، وعباس، وأحمد، 2009؛ هزاع بن محمد، 2010).

ويُعد مؤشر كتلة الجسم (BMI) مقياسًا شائعًا لتحديد درجة البدانة، ويُحسب بقسمة وزن الجسم بالكيلوجرام على مربع الطول بالمتر، كما يُعد من أفضل المعايير المستخدمة في قياس السمنة وفقًا للمعهد القومي الأمريكي للصحة ومنظمة الصحة العالمية (إيهاب محمد، 2016).

وتُعد دراسة وتقييم خصائص اللياقة الوظيفية للأشخاص ذوي الإعاقة، بما في ذلك تكوين الجسم والخصائص الذهنية والسلوكية، من الجوانب الأساسية في تقييم كفاءتهم البدنية والوظيفية (Pitetti, 1993).

تتضمن برامج تدريب المعاقين ذهنيًا من متسابقي المسافات الطويلة تدريبات الجري الطويل، وتدريب العتبة اللاهوائية، وتدريبات الإطالة والمرونة، والتوافق والتوازن، والقوة العضلية. ويمكن تنفيذ بعض هذه التدريبات باستخدام الوسط المائي الذي يوفر دعمًا للجسم أثناء التدريب، مما يسهم في تحقيق سلامة الأوضاع التدريبية، وضمان كفاءة التدريب مع تخفيف الضغط الواقع على العظام والمفاصل والأربطة (النسيج الضام) والجهاز العضلي الهيكلي (Wilder, 2000; Donoghue, 2005; Salvato, 2010).

وتتطلب تنمية الإمكانيات الهوائية تنفيذ أحجام تدريبية كبيرة باستخدام شدة تزيد على العتبة الفارقة اللاهوائية، وهي الشدة التي تؤدي إلى زيادة تركيز حمض اللاكتيك في الدم من 3–4 ملي مول/لتر

(ديدلي، 2009).

ويرتبط استهلاك الأكسجين بالأداء البدني، حيث يُعد من أهم عوامل التفوق والنجاح في الرياضات التحملية (الهوائية)، بالإضافة إلى عاملين آخرين هما العتبة اللاهوائية وكفاءة الجري أو اقتصاد الجري. كما تتوقف أهمية الاستهلاك الأقصى للأكسجين بوصفه عاملًا محددًا للتفوق الرياضي بدرجة كبيرة على نوعية المسابقة التي يشارك فيها الفرد ومدى امتلاكه لمستوى مرتفع من الاستهلاك الأقصى للأكسجين (هزاع بن محمد، 2010).

ويُعرف الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2max) بأنه أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر أو المليلتر في الدقيقة، كما يمثل أقصى كمية من الأكسجين يمكن أن يوصلها الدم إلى الأنسجة العضلية، وتتميز الأنشطة التي تتطلب العمل بأقصى استهلاك للأكسجين بزيادة حجم الحمل وانخفاض الشدة (عبد الفتاح، 1994).

ويُعد معامل التنفس (Respiratory Factor) نسبة حجم ثاني أكسيد الكربون المنتج في الدقيقة إلى حجم الأكسجين المستهلك في الدقيقة، وهو من المفاهيم الفسيولوجية المهمة التي تعطي دلالة على نوعية الغذاء المستخدم لتوفير الطاقة اللازمة، وكذلك مستوى شدة عمليات التمثيل الغذائي المرتبطة بالحمل البدني الواقع على العضلات.(DeVries, 1986)

ويستطيع الأفراد الذين تقترب درجة معامل الذكاء لديهم من (100 درجة) الوصول إلى مستوى أكبر من الاستقلالية في الحياة، بينما يواجه الأفراد ذوو درجات الذكاء الأقل صعوبات أكبر في الحفاظ على أسلوب حياة مستقل.(Pitetti, 1993)

ويتميز الوسط المائي بملاءمته لتدريب الأشخاص ذوي الوزن الزائد، وكذلك الحالات التي تعاني من بطء الأداء العصبي العضلي أو الإعاقات المرتبطة بالجهاز العصبي، حيث تساعد خصائص الماء على تقليل الأحمال الواقعة على الجسم أثناء التدريب.(Wilder, 2000)

كما يمكن الاستفادة من خصائص الوسط المائي في تدريب المعاقين، إذ يؤدي تأثير كثافة الماء والطفو إلى تقليل الضغط على المفاصل، وخفض الإجهاد الواقع على العضلات والأوتار والأربطة، مما يساعد على تحسين كفاءة التدريب.(Donoghue, 2005)

وتتطلب تنمية الإمكانيات الهوائية تنفيذ أحجام تدريبية كبيرة باستخدام تدريبات ذات شدة تزيد على العتبة الفارقة اللاهوائية لتحقيق أهداف التدريب الهوائي، الذي يتميز بالأحجام التدريبية الكبيرة والفترات الزمنية

الطويلة، من خلال وسائل ووسائط تساعد على تقليل الجهد غير الضروري عن طريق تعديل أوضاع الجسم أو تخفيف الأوزان الخاصة.

عليه اتجهت الدراسة للبحث في تطوير قدرات متسابقي **5000**متر المعاقين ذهنيا **ID** ليكونوا أكثر أستعدادا للمنافسة من خلال برنامج تدريبي أمن و هادف يقدم حلولا وبدائل أكثر ملاءمة لمتطلبات السباق في ضوء مؤشرات فسيولوجية وكينماتيكية وخصائص الإعاقة.

وعليه يهدف البحث إلى :-

- التعرف علي تأثير التدريب البليومتري المائي على بعض المؤشرات الفسيولوجية لمتسابقي 5000م جري لذوي الإعاقة الذهنية (بليبيا)
- التعرف علي تأثير التدريب البليومتري المائي على بعض المؤشرات المهارية والمستوي الرقمي لمتسابقي 5000م جري لذوي الإعاقة الذهنية (بليبيا)

فروض البحث:-

- الفرض الاول :-

✓ البرنامج التدريبي له تأثير إيجابي علي بعض المؤشرات الفسيولوجية التالية :-

التهوية الرئوية – معدل التنفس – الحد الأقصى من إستهلاك الأكسجين – أقصي معدل للقلب.

– وزن الجسم– الماء الكلي بالجسم – كتلة الجسم الرخوة– كتلة الدهون في الجسم– مؤشر الكتلة

الفرض الثاني :- البرنامج التدريبي له تأثير إيجابي علي المؤشرات المهارية التالية :-

- طول الخطوة – زمن الخطوة– متوسط السرعة– تردد الخطوة – زمن الارتكاز – زمن الطيران – عدد الخطوات. المستوي الرقمي .

جدول (1)أهم المصطلحات والرموز المستخدمة في البحث :-

الرمز المتغير		
APT	Aquatic plyometric training	التدريب البليومتري المائي
VC	Vital Capacity	السعة الحيوية
VE	Pulmonary Ventilation	التهوئة الرئوية
RF	Respiratory Factor	معامل التنفس

	V02max		الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين
BMI	Body Mass Index		مؤشر الكتلة
ID	Intellectual Disability		الاعاقة الذهنية
مستويات الأعاقة الذهنية	IQ		معامل الذكاء.
	Mild	IQ	بسيط من 50 - 70 درجة
	Moderate	IQ	من 35 - 50 درجة متوسط (معتدل) تتراوح
	Severe	IQ	شديد تتراوح من 20-35 درجة
	Profound	IQ	عميق (حاد) تتراوح من 0-20 درجة

الدراسات المرتبطة:-

1/ دراسة **عادل محمود(1991)**

عنوان الدراسة **"التحليل الكينماتيكي للخطوة في الأداء الفني لجري 5000متر ."**

هدف الدراسة دراسة الخصائص الكينماتيكيه لأداء خطوه الجري خلال سباق 5000متر

عينة الدراسة تم اختيار عينة بطريقة العمدية حيث شملت لأعبي منتخب وسكنسن ماديسون وعددهم **10** لاعبين

النتائج

- انخفاض متوسط سرعة الجري خلال السباق وبلغ متوسط السرعة 6.07 م/ث في الكيلو متر الأول وبلغ معدل السرعة في الكيلو متر الخامس 5.75 م/ث وهذه التغيرات في معدل السرعة ترافقت مع صغر طول الخطوة خلال مراحل السباق .
- انخفاض في طول الخطوة خلال مراحل السباق وبلغ في الكيلومتر الأولي 1.83 م وبلغ في الكيلو متر الثاني 1.80م وفي الكيلومتر الثالث 1.75 م والكيلومتر الرابع 1.69 م في الكيلو متر الخامس1.65 م.
- أما تردد الخطوة فكان في كيلومتر الأولي 3.32 م/ث وفي كيلومتر الثانية 3.35 م/ث وفي كيلومتر الثالثة 3.38م /ث وفي كيلومتر الرابعة 3.43 /ث وفي كيلومتر الخامسة 3.48/ ث .

وكانت مسافة الارتكاز في الكيلومتر الأولي 0.25 م وفي الكيلومتر الثانية 0.25 م وفي الكيلومتر الثالثة 0.27 م وفي الكيلومتر الرابعة 0.28 م وفي الكيلومتر الخامسة 0.29 م .

2 **ثانياً** **الدراسات الأجنبية:-**

دراسة **Pitetti (2001)**

عنوان الدراسة **"Cardiovascular Fitness and Body Composition of Youth With and Without Intellectual Disability "**

" لياقة القلب والأوعية وتكوين الجسم لشباب ممن لديهم أو ليس لديهم إعاقة ذهنية" .

هدف الدراسة هو مقارنة اللياقة الهوائية لأطفال ومراهقين (8 – 18 سنة) ممن لديهم **ID** وليس لديهم **ID.**

عينة الدراسة حجم عينة **ID** 169 ذكر و99 إناث وحجم عينة الدراسة بدون**ID** كان 289 ذكر .

النتائج

- تشير نتائج هذه الدراسة الي أن الأطفال والمراهقين من لديهم **ID** أظهروا لياقة هوائية أقل بصورة دالة عن أقرانهم بدون **ID** .
- وزن الجسم للعينة بدون **ID** للذكور المتوسط 35.9±10.4 kg
- ووزن الجسم للعينة **ID** للذكور كان المتوسط 33.4 ± 12.3kg
- ومؤشر الكتلة للعينة(BMI) بدون **ID** للذكور المتوسط 17.9 ±3.2 ومؤشر الكتلة للعينة **ID** للذكور المتوسط 18.1 ± 4.2 وكان نسبة أستهلاك الأكسجين للعينة بدون **ID** للذكور المتوسط 47.2 ± 3.5 ونسبة أستهلاك الأكسجين للعينة **ID** للذكور المتوسط 38.4 ± 4.0

❖ **إجراءات البحث :-**

❖ **منهج البحث** :- المنهج التجريبي باستخدام المجموعة الواحدة بالقياسين القبلي والبعدي .

❖ **مجالات البحث :-**

❖ **المجال الزماني** :- الفترة من **2026 – 2025.**

❖ **المجال المكاني :-**

المدينة الرياضية ـ حوض السباحة (طرابلس ليبيا).

❖ **المجال البشري** : متسابقي المنتخب الوطني الليبي للمعاقين ذهنيا لسباق (5000) متر جري.

❖ **عينة البحث :** –

بالتنسيق مع اللجنة البارولمبية الليبية والجهاز الفني للمنتخب تم اختيار عدد 6 متسابقين بالطريقة العمدية من بين متسابقي المنتخب الوطني الليبي للمسافات الطويلة (5000) متر جري من ذوي الإعاقة الذهنية (القابلين للتعليم **ID** بسيط بنسبة IQ بين 50– 70درجة والقابلين للتدريب**ID** معتدل

نسبة IQ بين 35- 50درجة).

جدول (2)
القياسات الأساسية لأفراد عينة البحث

توصيف أفراد العينة من خلال القياسات الأساسية										
م	اسم المتسابقين	العمر الزمني	مستوى التمثيل	العمر التدريبي	الوزن (كجم)	الطول الكلي من الوقوف (سم)	مؤشر الكتلة (BMI) Kg/m^2	المستوي الرقمي للسباق	IQ	مستويات ID
1	الاعب لأول	25	دولي	4سنوات	50 كجم	1.75م	m^2 /Kg 18.4	1232.92 ث	70- درجة 50	القابلين للتعليم
2	الأعب الثاني	22	دولي	3 سنوات	63 كجم	1.73م	m^2 /Kg 24.7	1188.98 ث	70- درجة 50	
3	الأعب الثالث	30	دولي	7 سنوات	64 كجم	1.73م	m^2 /Kg 19.8	1166.51 ث	70- درجة 50	
4	الأعب الرابع	27	دولي	2 سنة	56 كجم	1.74م	m^2 /Kg 22.7	1255.98 ث	50 -35 درجة	القابلين للتدريب
5	الأعب الخامس	25	دولي	2 سنة	78 كجم	1.63م	m^2 /Kg 20.7	1523.63 ث	-35 50درجة	
6	الأعب السادس	26	دولي	سنوات 6	67 كجم	1.73م	m^2 /Kg 22.3	1593.82 ث	-35 50درجة	

❖ **الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث :-**

- **الأدوات :-**

- كاميرات تصوير فيديو (SONY DCR SR 68) تردد 60 ث العدد (4 كاميرات).
- حامل ثلاثي للكاميرا العدد (4) حامل
- برنامج تحليل حركي (Dart Fish 4.5)
- برنامج أحصائي (SPSS 20).
- مقياس رسم العدد 1(الطول 122سم)
- ميزان طبي .-
- شريط قياس . العدد (2 شريط).
- ساعات ايقاف. العدد (3 ساعات)

- **صناديق مقسمة علي النحو التالي :-**

العدد الإجمالي (18 صندوقا)

أبعاد = أطوال 30سم ، 40سم عرض 35سم بارتفاع 30سم العدد (9 صناديق خشبية)

= أطوال 30سم ، 40سم عرض 35سم بارتفاع 40 سم العدد (9 صناديق خشبية)

(78:56) (34:54)

❖ **الأجهزة :-**

2 – جهاز قياس تحليل مكونات الجسم .

4– جهاز تحليل هواء التنفس أثناء المجهود البدني .

5– جهاز ريستاميتر لقياس الطول .

6– حاسب آلي Hp.

❖ **قياسات البحث :**

تم إجراء القياسات المعملية من قبل المتخصصين و سبق تنفيذ القياسات وإجراءات تحضيرية شملت :- عرض مصور لإجراءات الاختبار ، الأعتياد علي التجريب المعملي علي الأجهزة ، استخدام أدوات التنفس

❖ **القياسات الفسيولوجية :-**

- التهوية الرئوية (VE) .
- معدل التنفس (RF) .
- الحد الأقصى من أستهلاك الأكسجين (VO2 max) .
- أقصي معدل للقلب (Maximal Heart Rate) .

❖ **قياسات مكونات الجسم :-**

- وزن الجسم – الماء الكلي بالجسم – كتلة الجسم الرخوة – كتلة الدهون في الجسم – مؤشر الكتلة.

❖ **مؤشرات البيوميكانيكية (قياس الاداء المهاري) :-**

- مؤشرات خطوة الجري من خلال التصوير والتحليل .

- طول الخطوة– زمن الخطوة– متوسط سرعة– تردد الخطوة – زمن الارتكاز– زمن الطيران

- عدد الخطوات– المستوي الرقمي .

❖ **الدراسة الأساسية:**

تم تنفيذ الدراسة الأساسية في الفترة من 13/ 4/2025 الي 20/ 10/ 2025 علي النحو التالي:-

❖ **خطوات تنفيذ الدراسة: -**

❖ **القياسات القبلية: -**

تم أجراء القياسات القبلية في الفترا من2025/4/13 الى2025/4/31 وفق الترتيب التالي: -

1- يوم 17 /2015/4 تم تصوير سباق 5000 م للعينة بعدد 3 كاميرات حيث تعذر تثبيت كاميرا 4 في أخر 11م في المستقيم الثاني وذلك لأعمال الصيانة (علي مرحلتين شملت كل مرحلة مجموعة من 3 متسابقين) ومن خلال التحليل البيوميكانيكي أستخرجت مؤشرات الخطوة .

2- يوم 25 /2025/4 تم قياس :- القياسات الفسيولوجية .

❖ **محتوي البرنامج المستهدف:-**

❖ **تدريبات داخل الوسط المائي:-**

البدء بالتدريبات التمهيدية خارج وداخل الوسط المائي (تدريبات الجري A-B-C)

عمل تدريبات في الوسط المائي والتدرج في ارتفاع مستويات الماء (مستوى الركبة- مستوى الحوض)

❖ **أولاً:- عرض النتائج.**

-القياسات الفسيولوجية:-

جدول (1)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ودلاله الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في التهوية الرئوية /معدل التنفس /الحد الأقصي من أستهلاك الأكسجين لكل كجم /أقصى معدل قلب لعينه البحث

المتغير		المدلول الأحصائي	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق	النسبة%	المحتسبة	دلالة المعنوية
التهوئة الرئوية VE(1/min)	max	متوسط الحسابي	118.48	119.31	0.83	% 0.70	0.09	—
	Rest	متوسط الحسابي	29.61	25.35	4.26	%14.38	2.89	*
معدل التنفس/ق RF(b/min)	max	متوسط الحسابي	66.93	74.83	7.90	%11.80	8.49	**
	Rest	متوسط الحسابي	28.85	31.53	2.68	% 9.28	7.05	**
الحد الاقصي من استهلاك الأكسجين لكل كجم Vo2/kg (m1/min/kg)	max	متوسط الحسابي	54.33	60.55	6.22	% 11.44	6.98	**
	Rest	متوسط الحسابي	2.18	3.11	0.93	%42.66	1.22	—
أقصى معدل قلب	max	متوسط الحسابي	174.66	180.33	5.67	% 3.24	0.99	—

(bpm) HR MAX (BPM)	Rest	متوسط الحسابي	105.16	101.5	3.66	% 3.48	4.63	**

قيمة ت الجدولية عند مستوى 05. = 2.20

عند مستوى 01.= 3.10

يظهر الجدول وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي في كل من المتغير على النحو التالي:-

✓ **التهوية الرئوية:-**

- هناك فرق غير معنوي بين القياسين القبلي والبعدي في تهوية الجهد الأقصى max بزيادة نسبتها 0.70 % .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي في التهوية الرئوية أثناء فتره الراحة Rest بانخفاض نسبتها 14.38% .

✓ **معدل التنفس/ق**

- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في معدل التنفس الجهد الأقصى max بزيادة نسبتها 11.80 % .
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في معدل التنفس في الراحة Rest بزيادة نسبتها 9.28 % .

✓ **الحد الأقصى من استهلاك الأكسجين لكل كجم :-**

- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في أقصي استهلاك الأكسجين max بزيادة نسبتها 11.44 % .
- هناك فرق غيرمعنوي بين القياسين القبلي والبعدي في استهلاك الأكسجين في الراحة Resبزيادة نسبتها **42.66%** .

✓ **أقصى معدل قلب :-**

- هناك فرق غيرمعنوي بين القياسين القبلي والبعدي في أقصي معدل النبض max بزيادة نسبتها 3.24 % .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في أقصي معدل النبض أثناء فتره الراحة Rest بانخفاض نسبتها 3.48 % .

قياسات مكونات الجسم:-

جدول (2)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلاله الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في مكونات الجسم/ لعينه البحث

المتغير		المدلول الإحصائي	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق	النسبة%	المحتسبة	دلالة المعنوية
مكونات الجسم Body Composition	وزن الجسم	متوسط الحسابي	60.61	59.75	0.86	%1.41	2.60	*
	الماء الكلي بالجسم	متوسط الحسابي	36.06	35.58	0.48	%1.33	8	**
	كتلة الجسم الرخوة	متوسط الحسابي	49.18	48.55	0.63	%1.28	6.30	**
	كتلة الدهون في الجسم	متوسط الحسابي	8.60	8.10	0.50	%5.81	3.84	**
	مؤشر الكتلة	متوسط الحسابي	21.43	21.15	0.28	%1.30	2.54	*

قيمة ت الجدولية عند مستوى 05. = 2.20

عند مستوى 01.= 3.10

يظهر الجدول وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي في كل من المتغير على النحو التالي:-

✓ **مكونات الجسم:-**

- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي في وزن الجسم بانخفاض نسبتها 1.41% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في الماء الكلي بالجسم بانخفاض نسبتها 1.33% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في كتلة الجسم الرخوة بانخفاض نسبتها 1.28% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في كتلة الدهون في الجسم بانخفاض نسبتها 5.81% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.05 بين القياسين القبلي والبعدي في مؤشر الكتلة بزيادة نسبتها 1.30% .

قياسات المؤشرات المهارية .

جدول (3)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلاله الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في مؤشرات الخطوة والمستوى الرقمي للسباق 5000م لعينه البحث

المتغير	المدلول الإحصائي	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق	النسبة%	المحتسبة	دلالة المعنوية
طول الخطوة (م)	متوسط الحسابي	1.65	1.86	0.21	%12.72	7.0	**
زمن الخطوة (ث)	متوسط الحسابي	00.39	00.34	-0.05	%12.82	5.0	**
متوسط سرعة (م/ث)	متوسط الحسابي	234.	5.47	1.24	%29.31	4.0	**
تردد الخطوة (خطوه في الثانية)	متوسط الحسابي	602.5	402.9	380.	14.84%	336.	**
زمن الارتكاز (ث)	متوسط الحسابي	00.27	00.21	0.06	%22.22	3	**
زمن الطيران (ث)	متوسط الحسابي	0.120	0.130	0.01	%8.33	0.1	—
عدد الخطوات (خطوه)	متوسط الحسابي	3030.30	2688.17	342.13	%11.29	5.21	**
المستوي الرقمي (ث)	متوسط الحسابي	1326.97	1314.47	12.50	%0.94	2.94	*

قيمة ت الجدولية عند مستوى .05 = 2.20

عند مستوى .01 = 3.10

يتضح من الجدول أن:-

- وجود فروق بين القياسين القبلي والبعدي في كل من المتغير على النحو التالي :-
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في طول الخطوة بزيادة نسبتها 12.7%
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في زمن الخطوة بانخفاض نسبتها 12.82% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في متوسط السرعة بزيادة نسبتها 29.31% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في تردد الخطوة بزيادة نسبتها 14.84%
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في زمن الارتكاز بانخفاض نسبتها 22.22% .

- هناك فرق غير معنوي بين القياسين القبلي والبعدي في زمن الطيران بزيادة نسبتها 8.33%.
- هناك فرق معنوي عند مستوى 0.01 بين القياسين القبلي والبعدي في عدد الخطوات بانخفاض نسبتها 11.29% .
- هناك فرق معنوي عند مستوى0.05 بين القياسين القبلي والبعدي في المستوي الرقمي بانخفاض نسبتها 0.94% .

❖مناقشة النتائج:-

تتحدد طبيعة القصور في المتغيرات الفسيولوجية والمهارية لدي المعاق في ضوء مدي تأثير الإعاقة وما يصاحبها من عجز في القدرات الوظيفية الأساسية أوما تسببه من مشاكل حركية ناتجة من تأثير العجز أو الإعاقة مما يفرض ضرورة إيجاد الحلول أو البدائل لمواجهة الصعوبات والمشاكل الحركية المرتبطة بالنواحي الوظيفية والديناميكية لكل متسابق معاق .

يشير **جيورجيا سي فري Georgia C. Frey (1999)** أن العجز المصاحب يحد من الاستجابة الفسيولوجية لتدريب الأفراد ذوي الإعاقة الذهنية I/D فيظهرون مستويات منخفضة من لياقة القلب والتنفس .

ويضيف كل من **سامي محمد Sami Mohammed(2009)** على أن الأطفال والمراهقين والبالغين لمن لديهم تخلف ذهني لديهم مستويات أقل من المثالية في لياقة القلب والأوعية مقارنة بالأشخاص بدون تخلف ذهني .

إلا أن نتائج الجدول (1) تظهر تحسن بعض المؤشرات الحيوية فهناك زيادة في أقصى تهوية رئوية VE max بنسبة 0.70% حيث كان متوسط القياس القبلي 118.48 (L/min) ومتوسط القياس البعدي 119.31 (L/min) وبزيادة 0.83 (L/min) . فزيادة عملية التهوية أثناء المجهود تتم بهدف التخلص من ثاني أكسيد الكربون في أقصي تهوية VE max. في حين أن هناك انخفاض في التهوية أثناء الراحة Rest VEبنسبة 14.38% ومتوسط القياس القبلي 29.61 (L/min) ومتوسط القياس البعدي 25.35 (L/min) وبانخفاض 4.26 (L/min).

ويشير أبو العلا عبدالفتاح (2003) إلى الانخفاض في التهوية الرئوية للرياضيين المدربين مقارنة بغير المدربين في الراحة Rest.

ويضيف أبوالعلا عبدالفتاح (2003) فالتدريب لمدة 4 أسابيع يؤدي إلي انخفاض في التهوئة الرئوية

عند أداء نفس الحمل البدني الأقل من الأقصى وهذا يعكس نقص أستهلاك الأكسجين لأداء نفس الحمل البدني . فالشخص المدرب يستخدم تهوئة رئوية أقل عند أداء نفس الحمل البدني (اقتصادية الأداء الفسيولوجي). بالإضافة لخفض أجهاد عضلات التهوئة الرئوية وخفض كمية الأكسجين المستخدمة لهذه العضلات يمكن أن تستفيد به عضلات عاملة في الأداء .

ويظهر أيضا جدول(1) زيادة معدل التنفس الأقصى RF max بنسبة 11.80% ومتوسط القياس القبلي 66.93 (b/min) – ومتوسط القياس البعدي 74.83 (b/min) وبزيادة 7.90 (b/min).

وهناك أيضاً زيادة في معدل التنفس أثناء الراحة حيث كان RF Rest بنسبة9.28 % ومتوسط القياس القبلي 28.85 (b/min) – ومتوسط القياس البعدي 31.53 (b/min) وبزيادة 2.68(b/min) .

ويتفق بهاء الدين سلامة (2008) أنه بعد التدريب يقل عادة معدل التنفس أثناء الراحة وأثناء العمل دون الحد الأقصى وهذا الانخفاض يكون بسيطا بينما يزداد التنفس عند العمل البدني بمستوي الحد الأقصى .

ويضيف جورجيا ج فراي Georgia Frey(1999) لقد شارك ممن لديهم تخلف ذهني معتدل من قبل الأولمبياد الخاص في سباقات الطرق القومية والمحلية ولقد تدربو بمتوسط 6 سنوات ومتوسط زمن جري لمسافة 10 كيلوا .

وأن الأفراد المدربين لديهم تخلف ذهني معتدل يمكن أن تكون لديهم مستويات عالية من اللياقة البدنية في القلب والتنفس وتكوين الجسم والمرونة تماما مثل الأفراد المدربين بدون تخلف ذهني معتدل (أسوياء) ويمكنهم تحقيق مستويات عالية للياقة البدنية .

ومن جدول (1) يظهر زيادة أقصي أستهلاك أكسجين VO2 max بنسبة 11.44% ومتوسط القياس القبلي 54.33 (m1/min/kg) متوسط القياس البعدي 60.55 (m1/min/kg) وبزيادة 6.22 (m1/min/kg). ويظهر أيضا زيادة في أستهلاك الأكسجين أثناء الراحة Rest VO2بنسبة 42.66% ومتوسط القياس القبلي 2.18 (m1/min/kg) ومتوسط القياس البعدي 3.11 (m1/min/kg) وبزيادة 0.93 (m1/min/kg).

وهذا يؤكد صلاحية المحتوي التدريبي المنفذ.

ويشير وياسوشي اتوموتو (2008) علي أهمية الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، فهناك علاقة مباشرة بين حركة الجري ومستوي الأداء في السباق و ملامة الأداء المهاري تحقق فاعلية أعلي في الأداء

باستخدام الطاقة الميكانيكية بفاعلية (الاقتصاد في الجري).

ويوضح بسطويسي أحمد (2014) أن طريقة التدريب بالحمل المستمر تستهدف استحضار العمليات الفسيولوجية في تناسق ينتج عنه تحسين وتنظيم عمل الدورة الدموية والقلب وتحسين نسبة أستهلاك الأكسجين في الدم بالإضافة إلي تحسين عمليات الأيض (Metabolism) وتهدف هذه الطريقة إلي تحسين مستوي التحمل العام وفي نفس الوقت فأنها تمثل القاعدة لكل من التحمل الخاص وتحمل القوة العضلية وذلك حسب حالة وهدف التدريب .

ويشير أبو العلا عبدالفتاح (2003) علي أن التدريب يحسن الاستجابات الفسيولوجية للأجهزة الوظيفية ويعد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من أهم مهام التدريب لمتسابقي التحمل فهو كمقياس للقدرة الهوائية .

ويضيف ريستون نا(2007) أنه من خلال تدريب المسافات الطويلة تنتج زيادة لذروة أستهلاك الأكسجين .**ويضيف أريا نميلا Ari nummela(2009)** وأرتبط زمن أداء سباق 5000م بأقصى أستهلاك أكسجين بمستوي 0.49 لتر .

ويشير هزاع بن محمد (2010) بوجود علاقة بين التهوئة الرئوية واستهلاك vo2 كخطين حتي الوصول إلي مستوي العتبة اللاهوائية ويعتبر أستهلاك الأكسجين vo2 مؤشر جيد لكفاءة القلب والرئتين والعضلات ويرتبط طرديا مع الأداء الرياضي والتحمل فهناك علاقة طردية بين الجهد المبذول وحجم أستهلاك الأكسجين vo

ويعتبرأبوالعلا عبدالفتاح (2003) أن أستهلاك الأكسجين مؤشر لكثير من الوظائف الفسيولوجية كفاءة الجهاز الدوري التنفسي / كفاءة عمليات توصيل الأكسجين / كفاءة أنسجة العضلات في أستهلاك الأكسجين للأنسجة.

- أستهلاك الأكسجين أثناء فترة الراحة من 200 – 300 مليلتر / دقيقة .
- تصل كمية أستهلاك الأكسجينvo2 من 2.5 لتر – 3 لتر / دقيقة لغير الرياضيين .
- وعند رياضين التحمل تصل الى 6 لتر / دقيقة .
- فالاستهلاك النسبي (لوزن الجسم) لغير الرياضيين تصل 40 مليلتر / دقيقة / كجم ، والرياضيين 80– 90 مليلتر / دقيقة / كجم حيث كانت نتائج عينة البحث 60.55 مليلتر/ دقيقة/ كجم أقل من دراسة المشابهة .

وكما يؤكد هزاع بن محمد (2010) علي ارتباط أستهلاك الأكسجين بالأداء البدني وهو من أهم عوامل التفوق والنجاح في الرياضات التحملية(اي الهوائية) بالإضافة إلي عاملين أخرين هما العتبة اللاهوائية وكفاءة الجري (أو اقتصاد الجري) ومما لاشك فيه أن أهمية الاستهلاك الأقصى للأكسجين كعامل محدد للتفوق الرياضي يتوقف إلي حد كبير علي نوعية المسابقة التي يشارك فيها الفرد ومدي امتلاك الفرد لمستوي عالي من الاستهلاك الأقصى للأكسجين .

وتظهر نتائج جدول (1) زيادة أقصى معدل القلب HR max بنسبة 3.24% ومتوسط القياس القبلي 174.66 (bpm) ومتوسط القياس البعدي 180.33 (bpm) وبزيادة 5.67 (bpm).

وهناك أيضا انخفاض في معدل القلب أثناء الراحة HR Rest بنسبة 3.48% ومتوسط القياس القبلي 105.16 (bpm) ومتوسط القياس البعدي (bpm) 101.5 وبانخفاض 3.66 (bpm).

يشير هزاع بن محمد (2010) بتوافق بمعدلات النبض كمعدل أستهلاك vo2 بشكل طبيعي مع معدل العبء الجهدي فأن معدل ضربات القلب في الراحة لغير الرياضيين 70– 80 ن/ق.

تؤكد ماريا يافراجالا Maria Fragala(2008) وأخرون أن فاعلية وأمان برنامج تمرين هوائي مائي علي تحمل القلب والتنفس لدي الأطفال لديهم إعاقات قد يحسن من تحمل القلب والتنفس بنسبة عالية .

تظهر نتائج جدول (2) تحسن مكونات الجسم هناك انخفاض في وزن الجسم BW بنسبة1.41% ومتوسط القياس القبلي60.61 (kg) ومتوسط القياس البعدي 59.75 (kg) وبانخفاض 0.86 (kg).

ويشير بهاء الدين إبراهيم (2002) يعتبر وزن الجسم محور اهتمام الكثير من الباحثين لسنوات طويلة مما أسفر وضع معايير لمقاييس وزن الجسم المناسب للحصول علي أفضل أداء .

تظهر نتائج جدل **(2)** انخفاض مؤشر الكتلة **BMI** بنسبة 1.30% ومتوسط القياس القبلي 21.43 (m^2/Kg) ومتوسط القياس البعدي 21.15 (m^2/Kg) وبأنخفاض0.28 (m^2/Kg).

يذكر **إيهاب محمد (2016)** أن مؤشر الكتلة (BMI)هو مقياس عالي لتحديد درجة البدانة ، وذلك بقسمة وزن الجسم بالكيلو جرام علي مربع الطول بالمتر .

ويعتبره المعهد القومي الأمريكي للصحة ومنظمة الصحة العالمية كأفضل معيار لقياس السمنة.

وتظهر أيضا نتائج جدل **(2)** انخفاض الماء الكلي بالجسم TBW بنسبة 1.33% ومتوسط القياس القبلي 36.06 (L) ومتوسط القياس البعدي 35.58 (L) وبانخفاض 0.48 (L)

وأتفق كلا من علي فهمي و عماد الدين عباس و محمد أحمد (2009) وهزاع بن محمد (

2010) أن يكون الماء تقريبا أكثر من نصف وزن جسم الأنسان أي حوالي 60% من وزن الجسم لدي الإنسان البالغ السليم ، وثلث هذه الكمية يوجد خارج الخلايا والثلثان في داخل الخلايا .ويظهر أيضا جدل **(2)** انخفاض كتلة الجسم الرخوة SLM بنسبة 1.28% ومتوسط القياس القبلي 49.18 (kg) ومتوسط القياس البعدي 48.55 (kg) وبانخفاض 0.63(kg) .

يشير أحمد نصر (2003) ،إيهاب محمد (2016) إلا أن كتلة الجسم بدون دهن و يقصد بها القسم الأخر من مكونات الجسم (العضلات – العظام وأجهزة الجسم الداخلية) كما أن النسبة تكون في حدود 15- 20% للرجال .

ويؤكد ريستون نا(2007) نتيجة التأثيرات الفسيولوجية من خلال تدريب المسافات الطويلة ينتج عنة الزيادة في العضلات الخالية من الدهون.

ومن جدول **(2)** يظهر انخفاض كتلة الدهون في الجسم BFMبنسبة 5.81% ومتوسط القياس القبلي 8.60 (kg) بنسبة 0.14% ومتوسط القياس البعدي 8.10 (kg) وبنسبة0.13%وبأنخفاض0.50(kg).

وأتفق كل من **أحمد نصر (2003) ،إيهاب محمد (2016)** علي أن نسبة الدهون بجسم الأنسان تصل من 15 – 20% لدي الرجال وبالنسبة للأفراد الرياضيين تقل تلك النسبة .

ويضيف بهاء الدين إبراهيم (2002) أن متسابقي المسافات الطويلة يتمتعون بنسبة دهن تتراوح ما بين 6 – 8% فقط وقد حقق مثل هؤلاء اللاعبين ميداليات عالمية وأولمبية .

ويشير كينت بيتيتي Kenneth Pitetti (1993)أن عدد من البالغين ممن لديهم MR لديهم نسبة من الدهن بالجسم غير مناسبة والتي يمكن اعتبارها غير صحية .

ويضيف سامي محمد Sami Mohammed (2009)أن تدريب التحمل والتمرين المشترك له أثر إيجابي علي مؤشرات السمنة واللياقة البدنية وبروفيل الدهن لدي المراهقين ممن لديهم تخلف ذهني .

تظهر نتائج جدول (3) تحسن المؤشرات المهارية في زيادة طول الخطوة بنسبة 12.72% ومتوسط القياس القبلي 1.65(م) ومتوسط القياس البعدي 1.86 (م) وبزيادة 0.21 (م).ويظهر هذا التحسن نتيجة تأثير بعض مكونات البرنامج التدريبي (تدريبات القوة – التدريبات البليومترية داخل الوسط المائي)

أشار شيريس سالفاتوChris Salvato(2010) طول الخطوة يعد متغير مستقر للارتباط الدال علي تغير السرعة .**ويضيف فاكلين س (2008)** أن القدرة علي زيادة السرعة وطول الخطوة في ظل ظروف المتسابق من خلال التطبيق الفعال لقوة دفع الرجلين .

- انخفاض زمن الخطوة بنسبة 12.82% ومتوسط القبلي 0.390 (ث) ومتوسط القياس البعدي 0.340 (ث) بانخفاض 0.05 (ث).

زيادة متوسط السرعة بنسبة 29.31% ومتوسط القبلي 4.23 (م/ ث) ومتوسط البعدي 5.47 (م/ ث) وبزيادة 1.24(م/ ث) .

ويضيف أريا نميلا , Ari nummela(2009) على أن الانخفاض في السرعة أرتبط معنويا بزيادة زمن الاتصال بالأرض بمستوي0,92 (تغيرات خصائص الخطوة) أثناء سباق 5000م.

- زيادة تردد الخطوة بنسبة 14.84% ومتوسط القياس القبلي 2.560 (خطوة في الثانية) ومتوسط القياس البعدي 2.940 (خطوة في الثانية) وبزيادة 0.38 (خطوة في الثانية).

ويذكر شيريس سالفاتوChris Salvato(2010) أن تردد الخطوة يعد عنصر(متغير) تميزي لتقييم الأداء (التكنيك) في مسابقات التحمل .

- انخفاض زمن الارتكاز بنسبة 22.22% ومتوسط القياس القبلي 0.270 (ث) ومتوسط القياس البعدي 0.210(ث) وبانخفاض 0.06(ث) .

ويشير لورين سجريف (2009) القدرة علي تطبيق قوة أكبر علي سطح الأرض في أقل زمن كان دائما هدف أساسي في العدو والجري تحت شروط (الاتجاه المناسب خلال المدي الأمثل للحركة ، لحظات زمنية (فترات) قصيرة للغاية أقل من 100 ملي /ث في ارتكاز كل خطوة .

ويشير**فلاديمير زايسوركي Vladimar Zasirosky (2002)** البطيء في أخراج القوة يؤثر علي زمن اكتمال وتنفيذ الأداء المهاري المفترض بالصورة المطلوبة .

- زيادة زمن الطيران بنسبة 8.33% ومتوسط القياس القبلي 0.120 (ث) ومتوسط القياس البعدي 0.130 (ث) وبزيادة 0.01(ث).
- انخفاض عدد الخطوات بنسبة 11.29% ومتوسط القياس القبلي 3030.30 (خطوه) ومتوسط القياس البعدي 2688.17 (خطوه) وبانخفاض 342.13 (خطوه).
- انخفاض المستوي الرقمي بنسبة 0.94% ومتوسط القياس القبلي 1326.97 (ث) ومتوسط القياس البعدي 1314.47 (ث) وبانخفاض 12.50(ث) .

يشير **يريس سالفاتوChris Salvato(2010)** يؤثر خفض زمن الجري في 5000م بحوالي 3.5 ثانية

- زيادة تردد الخطوة بمعدل 0.38 خ/ث .
- انخفاض زمن الخطوة بمعدل 0.05 ث جاء نتيجة انخفاض زمن الارتكاز بمعدل 0.06 ث وزيادة زمن الطيران بمعدل 0.01 .
- زيادة متوسط السرعة بمعدل 1.24 م/ث وذلك نتيجة زيادة في طول الخطوة بمعدل 0.21م وهناك زيادة في طول الخطوة مع انخفاض في زمن الخطوة بمعدل 0.05/ث .
- تحسن زمن السباق من خلال زيادة طول الخطوة مع خفض زمنها .

التأثير الفعال لمحتوي البرنامج التدريبي في تحسن الزمن الكلي للسباق لدي أفراد العينة من MR بسيط ومعتدل

وأشار شيريس سالفاتو Chris Salvato(2010) ان اطالة العضلة ليس بأهمية انعكاسها (رد فعل الانعكاس الاسرع) الاداء الانفجاري يزداد باستخدام مدي مختصر من الحركة في التدريب وناتج القدرة من مدي الحركي الجزئي (عدم الثني الكامل للمفاصل في الاطالة) الطول المثالي .

- تحسين الأداء في الجري يتحقق (أما زيادة في الناتج الميكانيكي أو توزيع أفضل في الجهد استراتيجية (مفقود لدي العينة) .
- (حفظ كمية الحركة يقلل الفرملة) الاستفادة من الطاقة المطاطية .

ويضيف لوينس بابا (2007) ارتباط قوي بين الدرجات واداء الجري.

- الجري من التماذج الحركية الأولية .
- أهمية الطاقة المرنة المخزونة في الطرف السفلي .

ويتفق كلا من :- ميللر Miller (2002)، لية روبنسون Leahe R0Binson (2004) جريجوري Gregory (2005) مايكل Michael (2007)، دونوجو Donoghue (2010)، ديفد David (2011) حامد Hamid(2011)، احسان Ehsan (2012) أن للتدريب البليومتري في الوسط المائي تأثير إيجابي في تحسين كلا من القوة العضلية والقدرة والسرعة وعزم القوي ، والمدي الحركي ، الرشاقة ، الأنجاز الرياضي ، الأحساس بالألم.

ويذكر تشيريس سالفاتو Chris Salvato(2010) أهمية التركيز علي الشكل الصحيح لأوضاع الجسم وأطرافه أثناء التدريب البليومتري تجنب الأداء حتي الأجهاد في التدريبات عالية التصادم لتجنب الأثار العكسية لاستمرار الضغط علي الجهاز العصبي الخطأ في أوضاع الجسم أثناء أداء التدريب البليومتري

يقلل من كفاءة وعائد التدريب (..تطبيق ... القوي / زوايا / ميكانيزمات) كما يعرض المتسابق للإصابة

ويضيف أدمز كينت Adams Kent (1994) ويتحقق هذا بالاستفادة القصوى من الطاقة المختزنة بالعضلات من خلال تفعيل (ميكانزيم الانعكاس) الخصائص الميكانيكية للألياف العضلية .

حيث يضيف سار جي Carr, G (1997) أنه من الصعب استمرار الارتفاع بالأحجام التدريبية .

- تعدد متطلبات الأداء (تنوع محتوي الأعداد البدني .
- التقدم علي حساب نوعية التدريب .
- أمكانية المزج لأحداث تأثيرات متعددة .
- مزج توليف – تركيب الوسائل ، الطرق ،الأساليب التدريبية لتحسين فاعلية التدريب(دون زيادة حجمه).
- معظم الرياضات تعتمد علي القدرة (القوة الانفجارية) الانفجارية بشكل كبير عند الأداء المهاري لتلك الرياضات ، فالبطيء في أخراج القوة يؤثر علي اكتمال تنفيذ الأداء المهاري المفترض بالصورة المطلوبة .

يوكد تومسون Themission (2002) أن الهدف من تدريبات المقاومة لمتسابقي جري المسافات في المقام الأول تحسين كفأه الجهاز العضلي العصبي بما يسمح بتوفير الاحتياجات الفسيولوجية المطلوبة بجانب العمل علي تحسين قابلية العضلات علي الاستفادة من القوة بمعدلات مناسبة.

وأشارا جابمير Gappmaier (2006)، كاملا كانان K.Kamalakkannan(2010) روزويل Roswell (2010) أن الاستفادة من الطبيعة الداعمة لبيئة الوسط المائي ومن خواص مقاومة الماء كسائل (كثافة أكثر من الهواء) في خفض الضغط علي المفاصل في حركات الهبوط .

كما أكد **فوكس براين Fox Brian (2012)** هناك بعض الدلائل والمؤشرات تعطي انطباع بأن التدريب البليومتري تحت الماء يحد من مخاطرة الأصابة الناتجة عن التدريب بدون خسارة بناتج الأنجاز .

ويؤكد ليبه ربنسون Leah Robinson (2004) التدريب في الوسط المائي يقلل الشد علي العضلات والأنسجة الضامة والعظام كما يقلل الطفو ضغوط تحمل وزن الجسم علي الطرف السفلي تقابل الحركة في الماء مقاومة أكبر عنها علي الأرض وفي الهواء مما يتطلب نشاط عضلي أضافي عند القيام بنفس الحركة في الوسط المائي .

ويشير بيرو أنكالذا(2007) على :-

- أهمية الكفاءة الميكانيكية والعوامل البدنية والفسيولوجية

- أهمية تنمية الجهد الحركي وكذلك التوافق والتكنيك والتكتيك والانتباه لتحسين المتغيرات البيوميكانيكية لتردد الخطوة وطول الخطوة ، تحقيق أداء ثابت لمتطلبات وواجبات الحركة عند كل السرعات .

ويشير **تومسون Themission (2002)** من خلال مراحل التدريب ذات المستوي المثالي ينشا نظام وظيفي عالي المستوي من التنظيم ويمكن حصرا لمكونات الأساسية للجهاز الوظيفي المطلوب لسباقات التحمل في ثلاثة وصلات متطورة :

- وصلة الأمداد (نقل الأكسجين ، الطاقة)
- وصلة التنفيذ (الجهاز العضلي)
- وصلة التحكم المنظم (الجهاز العصبي المركزي / الغددي).

❖ **- الاستنتاجات: -**

- البرنامج له تأثير إيجابي في المؤشرات الفسيولوجية والمهارية:-
- جاء هذا التأثير نسبياً بين اتجاهات البحث المختلفة فسيولوجيا ومهاريا .
- أعلي نسبة في تحسن القياسات الفسيولوجية في الحد الأقصى من إستهلاك الأكسجين لكل كجم أثناء فتره الراحة 42.66% وأقل نسبة تحسن في التهوئة الرئوية في الجهد الأقصى بنسبة 0.70%.
- أعلي نسبة تحسن في المؤشرات المهارية في متوسط السرعة بنسبة 29.31% وأقل نسبة تحسن في المستوى الرقمي بنسبة 0.94% .

❖ **التوصيات :-**

- تقديم تدريب ومنافسة أمنة .
- تقديم تدريب ومنافسة ذات جودة عالية .
- في ضوء ما أظهرت الدراسات من فاعلية التدريب البليومتري المائي بجانب اعتباره طريقة تدريب أمنة قياسا بالتدريب البليومتري الأرضي وعليه يمكن اعتماد التدريب البليومتري في الوسط المائي كبديل أمن لتقليل مخاطر الإصابات الداخلية والخارجية المرتبطة بطبيعة الأداء الحركي في هذا النوع من التدريبات .
- يوصى باستخدام محتوى البرنامج التدريبي مما لديهم إعاقات بسيطة ومعتدلة .
-

أولاً:- المراجع العربية:-

1 أبو العلا، أحمد عبد الفتاح . "سلسلة المراجع في التربية البدنية ،والرياضة، فسيولوجيا التدريب والرياضة"، الطبعة الاولي، دار الفكر العربي، القاهرة . 2003 م.

2	أبو العلا، أحمد عبد الفتاح .	"التدريب الرياضي، الاسس الفسيولوجية الرياضية 1994"
3	ايهاب محمد	"القياسات المعملية الحديثة (بدنية – فسيولوجية – قوامية – تكوين جسماني)". 2016 م .
4	محمود عادل	"التحليل الكينماتيكي للخطوة في الاداء الفني لجري 5000 متر".1991م
5	فهمي، علي، وعباس، عماد الدين، وأحمد، محمد	"الاتجاهات الحديثة في التدريب الرياضي" (نظريات- تطبيقات) الطبعة الاولي. 2009 م .
6	هزاع بن محمد	" فسيولوجيا النشاط والاداء البدني"(الجزء الاول). 2010م.
7	ــــــــــــــــــ	"فسيولوجيا الجهد البدني (الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية" (الجزء الثاني) .2010م.

ثانيا:- المراجع الأجنبية:

8	Chris salvato	"A primer on plyometrics Eat. Move. Improve". p htm. 2010
9	Darby wilder	"Physiological responses during two types of exercise performedon land and in the water. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness"-306. 2000
10	Devries Herbert	"Physiology of exercise for physical education and athletics Paperback"" 4 th ed ., w.m.c. Brown publishers , Dubuque Iowa, U.S.A, 1986.
11	Donald A. Chu	"Jumping into plyometrics ,: 100 Exercises for Power & strength; 2nd ed ; human Kinetics" ; 1998.
12	Dore Diallo,	"Plyometrics improves jumping in boys, Journal of Sports medicine and physical fitness" ,2000
13	Kenneth. Pitetti	"Cardiovascular Fitness and Body Composition of Youth With and Without Intellectual Disability "-18.27-141.2001
14	Kenneth . Pitetti	"Physicical Fitness and Adults With Intellectual Disability An Overview of Current Research and Future Directions. Spons Medicine" 16 (I): 23-56. 1993
15	Orna A.Donoghue	"Impact Forces of Plyometric Exercises Performed on Land and in Water", (3):309.2005
16	Philo Saunders,	"Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners" Sports Medicine 34(7):465-485 · February .2004
17	Sarah . Curran	"Biomechanical analyses of the performance of paralympians ; from fundation to elite level.curran s" . Frossardl . Prosthetics and orthoties international .p.p-1-22. 2012
18	S j semple dtech	"C-reactive protein - biological functions, cardiovascular disease and

physical exercise"- sajsm vol 18 no. 1 .2006

19 Soumie Collier "Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis". Arch Phys Med Rehabil. -Nov;84(11):1589-94.2003

20 Wong Tak "A Multidisciplinary Approach to Long Distance Running Training" Published by HKPE.NET (http://www.hkpe.net.2009

ثالثا:- المواقع العلمية

21 **جيمس هاي** الميكانيكا الحيوية لأساليب الأداء الرياضى،: ترجمة عبد الرحمن بن سعد الفنقري : جامعة الملك سعود، النشر العلمي –ص 436- 2007 م.

22 **فليك ديدلي** "(اجري ـ اقفز ـ ارمي) مرشد الاتحاد الدولي الرسمي لتدريب العاب القوي".2009م