تأثير برنامج لياقة بدنية مائية على العمل الهوائى واللاهوائى للذراعين والرجلين والسرعة الحرجة لدى سباحى ١٠٠م حرة

د. أشرف محمد محمد على وهبة
مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية
بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة

المقدمة ومشكلة البحث:

توفر المياه مقاومة لطيفة متعددة الاتجاهات يمكن إستغلالها فى تنمية القوة العضلية أو التحمل ، ومن ثم إتجه كثير من العاملين فى مجال التأهيل الرياضى إلى إستخدام هذه المقاومة فى تأهيل اللاعبين من مختلف الإصابات (١، ٢) .

كما إتجه العاملين فى رياضة كبار السن إلى إستخدام هذه المقاومة أيضا فى رياضة كبار السن ، حيث يسبب عنصر الطفو في الماء انخفاض وزن الجسم تبعا لدرجة الغمر ومن ثم يقل الضغط العمودى على المفاصل ، وتكون إصابات السقوط ضئيلة (٥) ، لهذا السبب بالذات تعد التدريبات فى الماء شكل مثالي من التمارين للمسنين ، والمصابين بهشاشة العظام ، أو آلام أسفل الظهر (١٤، ٢٠، ٢٢) .

وكذلك تم إستخدام هذه المقاومة فى علاج بعض الأمراض ، فقد أثبتت العديد من الدراسات أن التمارين الرياضية المائية فعالة للغاية في الحد من الألم بالنسبة للمرضى المصابين بالتهاب المفاصل والمعاقين (١٩) ، ولها تأثير نفسي إيجابي كبير (١) .

وذكر كيم (Kim) (١١) أن العلاج بالمياه المالحة يزيد من الجلد الدورى التنفسى ، والمرونة ، وقوة العضلات ، والإتزان العضلى ويقلل من نسبة الدهون في الجسم.

كما تعد التدريبات فى الماء بديل فعال وآمن لزيادة اللياقة القلبية التنفسية والقوة العضلية (٤، ٢٠) وأيضا يعد الوسط المائى بيئة مثالية للرياضيين الذين يؤدون تدريبات الوثب plyometric لأن شدة التصادم تكون أقل، والقوى المنتجة تكون أعلى من الأداء على الأرض الصلبة (٦، ٢١).

وقد أظهرت بعض الدراسات أن برنامج تدريبات الوثب plyometric في الماء يزيد من القدرة العضلية ، وسرعة القفز العمودى (١٣، ١٨) .

وأشار Kamalakkannan.K, et al 2011 (١٠) إلى أن تدريبات plyometric داخل الماء يمكن أن تكون وسيلة فعالة لتحسين السرعة والتحمل ، والقوة الإنفجارية لدى لاعبي الكرة الطائرة.

كما أشار Colado JC , et al 2009 (٧) إلى أن برنامج التدريب باستخدام المقاومات داخل الماء يؤدى الى تحسن كبير في القوة العضلية ، والقدرة العضلية ، وإنقاص كتلة الدهون ، وبالتالي يبدو أنه شكل فعال جدا لأداء تدريبات المقاومة

وهذه النتائج ذات أهمية عملية كبيرة لتدريب القدرة العضلية لأن الفوائد المتحققة من التدريب خارج الماء يمكن أن يتحقق مع تدريب القوة في الماء، مع التقليل من إحتمالية الإصابة أثناء الأداء.

وقد أشار Dave Salo and Scott 2008 ، Scott Riewald and Scott Rodeo 2015 (٨، ١٧) إلى إمكانية تنمية القوة العضلية الخاصة للطرف السفلى لدى السباحين من خلال الوسط المائى وذلك عن طريق أداء ضربات الرجلين لكل السباحات فى الوضع العمودى سواء الذراعين بجانب الجسم أو فى الوضع المستقيم Streamline position، وباستخدام الزعانف أو بدونها، وباستخدام المقاومات مثل الأوزان التى توضع الوسط أو الرجلين، أو بالسباحة تجاه القاع ، كما أوضوا أيضا أنه يمكن تنمية القوة العضلية الخاصة للطرف العلوى لدى السباحين وذلك باستخدام الكفوف Hand paddles ، أو السباحة ضد مقاومة الحبال المطاطة ، أو السباحة مع سحب البراشوط أو الدلو، كما بينوا أنه يمكن تنمية القوة العضلية لعضلات ال Core داخل الماء وذلك عن طريق الرقود على البطن أو الظهر على لوح الطفو أو نصف إسطوانة من مادة الفوم Half of a foam roll ، سواء مع وضع الذراعين على إستقامة الجسم Streamline position أو بجانب الفخذين.

ومن خلال عمل الباحث فى مجال السباحة والإعداد البدنى للسباحين فقد رأى أنه يمكن أداء برنامج لتنمية اللياقة البدنية لدى السباحين من خلال الوسط المائى مع الإستعانة ببعض الأدوات والبيئة المحيطة.

أهداف البحث:

- التعرف على تأثير البرنامج المقترح على العمل الهوائى واللاهوائى للرجلين لدى سباحى الحرة.
- التعرف على تأثير البرنامج المقترح على العمل الهوائى واللاهوائى للذراعين لدى سباحى الحرة.
- التعرف على تأثير البرنامج المقترح على السرعة الحرجة لدى سباحى الحرة.

تساؤلات البحث:

- هل يؤثر البرنامج المقترح على العمل الهوائى واللاهوائى للرجلين لدى سباحى الحرة.
- هل يؤثر البرنامج المقترح على العمل الهوائى واللاهوائى للذراعين لدى سباحى الحرة.
- هل يؤثر البرنامج المقترح على السرعة الحرجة لدى سباحى الحرة.

الدراسات المرتبطة:

١- أجرى Buttelli AC2015,. (٣) دراسة بعنوان " تأثير أداء مجموعة واحدة مقابل مجموعات متعددة من التدريب المقاومة المعتمدة على المياه على القوة العظمى المتحركة لدى الشباب " وذلك بهدف مقارنة تأثير أداء مجموعة واحدة والعديد من مجموعات تدريبات المقاومة داخل الماء على القوة العظمى المتحركة لدى الشباب، وقد تم توزيع ٢١ شابا نشاطا بدنيا بشكل عشوائي على مجموعتين ، المجموعة الأولى SS ن = ١٠ تقوم بأداء مجموعة واحدة من تدريبات المقاومة داخل الماء لمدة ٢٥ ق ، بينما تقوم المجموعة الثانية MS ن=١١ بأداء ٣ مجموعات من نفس التدريبات لمدة ٥٠ ق ، وقد تم إجراء جميع تمارين مقاومة الماء بأقصى مجهود وتم تدريب كلتا المجموعتين مرتين في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع، وقد أشارت النتائج إلى وجود إرتفاع دال إحصائيا فى القوة العضلية العظمى المتحركة لكلا المجموعتين ، كما أشارت إلى أن مستوى القوة العضلية العظمى لا يتأثر بإختلاف حجم التدريب.

٢- قام Pinto SS.,2015 (١٥) بدراسة بعنوان " التدريب المتزامن القائم على المياه يحسن من الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين، ومعدل تنمية القوة، والوثب العمودى، والاقتصاد العصبى العضلى فى الشابات " وذلك بهدف التحقق من إختلاف تسلسل التدريبات داخل الوحدة التدريبية intrasession على التكيفات القلبية والتنفسية العصبية والعضلية الناجمة عن التدريب المتزامن القائم على المياه لدى الشابات، وقد تم تقسيم ٢٦ امرأة شابة يتمتعن بصحة جيدة (٢٥.١ ± ٢.٩ سنة) على مجموعتى تدريب قامت الأولى RA ن=١٣ بأداء تدريبات المقاومة قبل التدريبات الهوائية، بينما قامت المجموعة الثانية AR ن=١٣ بأداء التدريبات الهوائية أولاً ثم تدريبات المقاومة، تم تدريب الشابات باستخدام تدريبات المقاومة والتدريبات الهوائية لمدة ١٢ أسبوعًا ، مرتين في الأسبوع يؤدون كلا النوعين من التمارين في نفس وحدة التدريب، وقد أشارت النتائج إلى أن ١٢ أسبوعًا من التدريب المتزامن داخل المياه يؤدى إلى تحسين الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ، وتفاعلات القلب ، والوثب العمودى ، والاقتصاد العصبي العضلي لدى الشابات بصرف النظر عن التسلسل الداخلي للتمرين .

٣- قام Pinto SS., 2014 (١٦) بدراسة بعنوان " تأثير إختلاف تسلسل التمرين خلال التدريب المتزامن القائم على المياه " وذلك بهدف معرفة تأثير إختلاف تسلسل التمرين خلال الوحدة التدريبية القائمة على المياه على التكيفات العصبية والعضلية لدى الشابات، وقد تم تقسيم ٢٦ امرأة (٢٥.١ ± ٢.٩ سنوات) إلى مجموعتين: قامت الأولى (RA) بأداء تدريبات المقاومة قبل التدريبات الهوائية، بينما قامت الثانية (AR) بأداء تدريبات المقاومة بعد التدريبات الهوائية، وقد قامت الشابات بأداء تدريبات المقاومة (بأقصى جهد ممكن) والتدريبات الهوائية (حتى معدل ضربات القلب إلى مستوى عتبة التهوية الثانية) مرتين في الأسبوع على مدى ١٢ أسبوعا ، أداء كل أنواع التمارين في نفس الوحدة التدريبية، وقد أظهرت النتائج أن أداء تدريبات المقاومة قبل التمرين الهوائي أثناء التدريب المتزامن القائم على التدريب داخل الماء يؤدي إلى تحسين مثالى للقوة والتضخم العضلى للطرف السفلى من الجسم .

٤- قام Colado JC et al 2009., (٧) بدراسة بعنوان " تأثير برنامج مقاومة مائية قصيرة الأجل على القوة العضلية وتكوين الجسم لدى الشباب " وذلك بهدف معرفة أثر برنامج لدورة تدريبية قصيرة المدى باستخدام مقاومة الماء (PARP) على القوة العظمى لعضلات الطرف العلوى ، والقدرة العضلية لعضلات الرجلين ، وتكوين الجسم (BC) بين صغار السن اللائقين بدنيا، وقد تم إختيار ٢٠ فرد تراوحت أعمارهم (٢١,٢ +_ ١,٧) بطريقة عشوائية لتقسيمهم على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة وقد أكمل الدراسة ١٢ فرد فقط ، وقد قامت المجموعة التجريبية (ن=٧) بأداء تمارين مقاومة الجسم بالكامل باستخدام الأجهزة المائية التي زادت قوة المقاومة لمدة ٨ أسابيع بواقع ٣ وحدات تدريبية كل إسبوع ، بينما حافظت المجموعة الضابطة (ن=٥) على أنشطتها العادية، وقد أشارت النتائج إلى حدوث إرتفاع دال إحصائيا في القوة القصوى للأطراف العليا والقدرة

العضلية للرجلين في المجموعة التجريبية، كما لوحظ وجود زيادة دالة إحصائيا أيضا في محيط المنطقة العضلية من الذراع ، وكان هناك انخفاضات دال إحصائيا في سمك الدهن فى منطقة البطن والصدر .

٥- أجرى Martel GF2005 ., (١٣) دراسة بعنوان " تدريبات الوثب Plyometric داخل الماء يزيد من القفزة العمودية لدى لاعبى الكرة الطائرة " وذلك بهدف معرفة آثر تدريبات الوثب داخل الماء APTعلى الوثب العمودى VJ والقوة العضلية لدى لاعبي الكرة الطائرة، وقد تم إختيار تسع عشرة من لاعبات الكرة الطائرة (أعمارهن ١٥ سنة) بطريقة عشوائية لأداء ٦ أسابيع من تدريبات الوثب داخل الماء APT أو تمارين المرونة مرتين أسبوعياً ، بالإضافة إلى التدريب التقليدي للكرة الطائرة. تم إجراء اختبار قوة عضلات الرجلين قبل البرنامج وبعد ٦ أسابيع ، وقد أشارت النتائج إلى أن الجمع بين تدريبات الوثب داخل الماء APT وتدريبات الكرة الطائرة يؤدى إلى تحسن كبير في الوثب العمودى VJ مقارنة بالمجموعة التى قامت بأداء تدريبات المرونة والكرة الطائرة .

- إجراءات البحث

المنهج المستخدم:

تم استخدام المنهج التجريبى نظرا لملائمته لهذه الدراسة ، وقد اشتملت إجراءات البحث على ما يلي:

١- قياس أطوال، أوزان عينة البحث من خلال استخدام كلاً من الرستاميتر لحساب الطول، والميزان الطبي لحساب الوزن، وتم تسجيل النتائج بالنسبة للطول لأقرب سم ، ولأقرب جزء من الـ ١٠٠ ، وذلك بالنسبة للوزن قبل تنفيذ اختبارات البحث (جدول ٢) .

الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع البيانات:

١- ميزان طبي لقياس وزن الجسم بالكيلوجرام.

٢- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمترات.

٣- ساعات إيقاف Stopwatch

القياسات المستخدمة فى البحث

١- إختبار السرعة الحرجة ٤٠٠حرة - ٥٠ حرة

إجراءات الإختبار

- الإحماء لمدة ١٠ ق تقريبا
- سباحة ٤٠٠م (مسافة ١) من دفع الحائط وقياس زمن الأداء (زمن ١)
- راحة إيجابية كافية لمدة ١٠ ق تقريبا
- سباحة ٥٠م (مسافة ٢) من دفع الحائط وقياس زمن الأداء (زمن ٢)
- ويتم حساب السرعة الحرجة من خلال المعادلة التالية

السرعة الحرجة = (مسافة ١- مسافة ٢) ÷ (زمن ١- زمن ٢) (٩)

٢- لقياس العمل اللاهوائى باستخدام النظام الفوسفاتى تم قياس ٢٥ م رجلين + ذراعين.

٣- لقياس العمل اللاهوائى باستخدام نظام حامض اللاكتيك تم قياس ٥٠، ١٠٠ م رجلين + ٥٠،١٠٠م ذراعين.

٤- لقياس العمل الهوائى تم قياس ٢٠٠ م رجلين + ٢٠٠م ذراعين.

عينة البحث:

تم إجراء التجربة على سباحى العمومى لنادى الغابة الرياضى، وقد تم توزيع السباحين طبقا للمستوى الرقمى فى سباحة ١٠٠م حرة على المجموعة الضابطة والتجريبية بواقع (١٠) سباحين لكل مجموعة، والذين أكملوا البرنامج التجريبى ٩ سباحين فقط.

- المجموعة الضابطة قامت بأداء برنامج السباحة + برنامج الإعداد البدنى الأرضى التقليدى.
- المجموعة التجريبية قامت بأداء نفس برنامج السباحة + نفس برنامج الإعداد البدنى الأرضى التقليدى + برنامج الإعداد البدنى داخل الماء.

ويوضح الجدول (١) خصائص عينة البحث.

جدول (١) توصيف عينة البحث في متغيرات (السن – الطول – الوزن) (ن=٩، ١٠)

المتغيرات	المتوسطات الحسابية	الانحرافات	الوسيط	معامل الالتواء
السن	١٦.٦٦٦	٠.٧٠٧	١٧.٠٠٠	٢.٠١٢-
الطول	١٨٠.٧٧٧	٣.١٩٢	١٧٩.٠٠٠	٠.٣١٨
الوزن	٧٧.١١١	٢.٧١٣	٧٧.٠٠٠	٠.٧٢٩-

يتضح من جدول (١) ان قيم معاملات الالتواء فى المتغيرات قيد البحث قد انحصرت ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية البيانات فى هذه المتغيرات .

خطوات تنفيذ البحث:

أجريت التجربة فى الفترة الواقعة بين بطولة القاهرة الصيفية ٢٠١٧ والتى إنتهت فى ٢٠١٧/١١/١٤، وبطولة القاهرة الشتوية ٢٠١٨ والتى إبتدأت فى ٢٠١٨/٢/٥، حيث تم إجراء البرنامج فى المدة من ٢٠١٧/١١/٢١ إلى ٢٠١٨/٢/٢ لمدة عشرة أسابيع تقريبا بواقع ٢ وحدة تدريبية إسبوعيا.

<u>الإطار العام لبرنامج الإعداد البدنى داخل الماء</u>

يقسم Dave S and Scott A (١٩) برنامج الإعداد البدنى إلى خمسة مراحل وهى على الترتيب

1- preliminary phase
2- training phase
3- competition phase
4- Championship phase
5- Active rest phase

وقد تم توزيع العشرة أسابيع على هذه المراحل كما بالجدول التالى :-

جدول (٢) Seasonal training plan

	Prelim-nary phase		training phase				competition phase			Champ-ionship phase	Cairo Champio-nship
Weeks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

أما من حيث تفاصيل البرنامج التدريبى فقد تم الإستعانة بالجداول الأساسية التى وضعها Dave S and Scott A (١٩) مع إحداث بعض التغيير لتتناسب مع برنامج الإعداد البدنى داخل الماء لتكون كما يلى :-

جدول (٣) Aquatic fitness in the preliminary phase (2 Weeks)

Type of exercise	Time or number of exercise	Sets	Reps /Duration	Rest	Tempo
Dynamic warm-up	10 minutes		400 free style + 200 M		Slow to fast
Injury prevention	4-5 exercises	2	15-20 reps	20 s	Slow
Core stability	4-5 exercises	2	20 reps	20 s	Slow
Foudational strength	6-8 exercises	2	10-15 rpes	30 s	Slow
Static stretching	10 minutes				

جدول (٤) Aquatic fitness in the training phase (4 Weeks)

Type of exercise	Time or number of exercise	Sets	Reps /Duration	Rest	Tempo
Dynamic warm-up	10 minutes		400 free style + 200 M		Slow to fast
Injury prevention	3-4 exercises	2	15-20 reps	20 s	Slow
Core stability	3-4 exercises	2	20 reps	20 s	Slow
Foudational strength	8-10 exercises	3	12-15 reps	30 s	Slow
Stroke-specific strength	4 exercises	3	10-15 reps	30 s	Moderate
Low to Moderate power	3 exercise	3-4	15-20 reps	60 s	Fast
Static stretching	10 minutes				

جدول (٥) Aquatic fitness in the competition phase (2.5 Weeks)

Type of exercise	Time or number of exercise	Sets	Reps /Duration	Rest	Tempo
Dynamic warm-up	10 minutes		400 free style + 200 M		
Injury prevention	3 exercises	2	20 reps	20 s	Slow
Core stability	3 exercises	2	20 reps	20 s	Slow
Foudational strength	4 exercises	2	10-20 reps	30 s	Slow
Stroke-specific strength	6 exercises	3	15-20 reps	30s	Moderate
Moderate to high power	4 exercise	3-4	8-12 reps	2 m	Fast
Static stretching	10 minutes				

جدول (٦) Aquatic fitness in the Championship phase (1.5 Week)

Type of exercise	Time or number of exercise	Sets	Reps /Duration	Rest	Tempo
Dynamic warm-up	10 minutes		400 free style + 200 M		
Injury prevention	2 exercises	1	15 reps	20 s	Slow
Core stability	3 exercises	1	15 reps	20 s	Slow
Foudational strength	2 exercises	1	15 reps	30 s	Slow
Stroke-specific strength	3 exercises	1	6-10 reps	30s	Moderate
Moderate power	2 exercise	1	6-10 reps	2 m	Fast
Static stretching	10 minutes				

تكافؤ المجوعتين

جدول (٧) دلالة الفروق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياسات القبلية للمتغيرات قيد البحث بطريقة مان – وتني (ن=٩، ١٠)

	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	P احتمالية الخطأ
٤٠٠ حرة	الضابطة (ن=١٠)	٨.٣٠	٨٣.٠٠	٢٨.٠٠	١.٣٩٩	٠.١٦٢
	التجريبية(ن=٩)	١١.٨٩	١٠٧.٠٠			
٥٠ حرة	الضابطة (ن=١٠)	١١.٩٠	١١٩.٠٠	٢٦.٠٠	١.٦١٤	٠.١٠٦
	التجريبية(ن=٩)	٧.٨٩	٧١.٠٠			
السرعة الحرجة	الضابطة (ن=١٠)	١١.٧٠	١١٧.٠٠	٢٨.٠٠	١.٤٠٤	٠.١٦٠
	التجريبية(ن=٩)	٨.١١	٧٣.٠٠			
٢٥ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١٠.٣٠	١٠٣.٠٠	٤٢.٠٠	٠.٢٩٣	٠.٧٧٠
	التجريبية(ن=٩)	٩.٦٧	٨٧.٠٠			
٥٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١٠.١٠	١٠١.٠٠	٤٤.٠٠	٠.٠٨٤	٠.٩٣٣
	التجريبية(ن=٩)	٩.٨٩	٨٩.٠٠			
١٠٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٧٠	١١٧.٠٠	٢٨.٠٠	١.٤٥١	٠.١٤٧
	التجريبية(ن=٩)	٨.١١	٧٣.٠٠			
٢٠٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٤٠	١١٤.٠٠	٣١.٠٠	١.١٥٧	٠.٢٤٧
	التجريبية(ن=٩)	٨.٤٤	٧٦.٠٠			
٢٥ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٨٠	١١٨.٠٠	٢٧.٠٠	١.٦٤٧	٠.١٠٠
	التجريبية(ن=٩)	٨.٠٠	٧٢.٠٠			
٥٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٩٠	١١٩.٠٠	٢٦.٠٠	١.٦٥٨	٠.٠٩٧
	التجريبية(ن=٩)	٧.٨٩	٧١.٠٠			
١٠٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	٨.٩٠	٨٩.٠٠	٣٤.٠٠	٠.٩١٥	٠.٣٦٠
	التجريبية(ن=٩)	١١.٢٢	١٠١.٠٠			
٢٠٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	٩.٣٠	٩٣.٠٠	٣٨.٠٠	٠.٥٤٥	٠.٥٤٥
	التجريبية(ن=٩)	١٠.٧٨	٩٧.٠٠			

يتضح من الجدول (٧) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية علي جميع متغيرات البحث مما يدل على تكافؤ المجموعتين فى هذه المتغيرات

جدول (٨) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة الضابطة فى المتغيرات قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارومترية (ن = ١٠)

الاختبارات	اتجاه الإشارة	القيم	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	احتمالية الخطأ
٤٠٠ حرة	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨٢٧	٠.٠٠٥
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
٥٠ حرة	–	١٠	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٥٨	٠.٠١١
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
السرعة الحرجة	–	٠	٠٠.	.٠٠	٢.٥٣٣	٠.٠١١
	+	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠		
٢٥ رجلين	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨٨٩	٠.٠٠٤
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
٥٠ رجلين	–	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٥٨	٠.٠١١
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
١٠٠ رجلين	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨١٢	٠.٠٠٥
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
٢٠٠ رجلين	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨٢٧	٠.٠٠٥
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
٢٥ ذراعين	–	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٨٢٨	٠.٠٠٥
	+	٠	٠٠.	٠٠		
٥٠ ذراعين	–	٦	٣.٥٠	٢١.٠٠	٢.٢٧١	٠.٠٢٣
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
١٠٠ ذراعين	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨٧٣	٠.٠٠٤
	+	٠	٠٠.	.٠٠		
٢٠٠ ذراعين	–	١٠	٥.٥٠	٥٥.٠٠	٢.٨٧٣	٠.٠٠٤
	+	٠	٠٠.	.٠٠		

يتضح من جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى فى جميع الاختبارات ولصالح القياس البعدي

جدول (٩) نسب التغير ما بين متوسطي القياس القبلي والبعدي على الاختبارات قيد البحث للمجموعة الضابطة (ن=١٠)

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسب التغير
٤٠٠ حرة	296.2000	285.4000	3.8
٥٠ حرة	29.4000	28.0000	5.0
السرعة الحرجة	1.3140	1.3620	3.5
٢٥ رجلين	18.4000	17.0000	8.2

جدول (٩)نسب التغير ما بين متوسطي القياس القبلي والبعدي على الاختبارات قيد البحث للمجموعة الضابطة (ن=١٠)

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسب التغير
٥٠ رجلين	47.0000	45.4000	3.5
١٠٠ رجلين	113.2000	108.0000	4.8
٢٠٠ رجلين	242.6000	233.6000	3.9
٢٥ ذراعين	15.0000	14.2000	5.6
٥٠ ذراعين	32.8000	31.8000	3.1
١٠٠ ذراعين	71.2000	68.4000	4.1
٢٠٠ ذراعين	155.0000	150.0000	3.3

يتضح من جدول (٩) ان نسب التغير تراوحت ما بين ٣.١ ، ٨.٢

جدول (١٠)دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارومترية (ن = ٩)

الاختبارات	اتجاه الإشارة	القيم	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	احتمالية الخطأ
٤٠٠ حرة	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٦٧٥	٠.٠٠٧
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
٥٠ حرة	–	٨	٤.٥٠	٣٦.٠٠	٢.٥٤٩	٠.٠١١
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
السرعة الحرجة	–	٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٦٨٢	٠.٠٠٧
	+	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠		
٢٥ رجلين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٧١٩	٠.٠٠٧
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
٥٠ رجلين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٧١٩	٠.٠٠٧
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
١٠٠ رجلين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٦٧٣	٠.٠٠٨
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
٢٠٠ رجلين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٦٧٠	٠.٠٠٨
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
٢٥ ذراعين	–	٦	٤.٥٠	٢٧.٠٠	١.٤١٤	٠.١٥٧
	+	٢	٤.٥٠	٩.٠٠		
٥٠ ذراعين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٨١٠	٠.٠٠٥
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		

جدول (١٠)دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى للمجموعة التجريبية فى المتغيرات قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارومترية (ن = ٩)

الاختبارات	اتجاه الإشارة	القيم	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	احتمالية الخطأ
١٠٠ ذراعين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٨١٠	٠.٠٠٥
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		
٢٠٠ ذراعين	–	٩	٥.٠٠	٤٥.٠٠	٢.٧١٩	٠.٠٠٧
	+	٠	٠.٠٠	٠.٠٠		

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدى فى جميع الاختبارات ولصالح القياس البعدي فيما عدا اختبار ٢٥ ذراعين

جدول (١١) نسب التغير ما بين متوسطي القياس القبلي والبعدي على الاختبارات قيد البحث للمجموعة التجريبية (ن=٩)

المتغيرات	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدي	نسب التغير
٤٠٠ حرة	299.1111	278.8889	7.3
٥٠ حرة	28.5556	26.6667	7.1
السرعة الحرجة	1.2944	1.3867	6.7
٢٥ رجلين	18.3333	16.6667	10.0
٥٠ رجلين	46.7778	43.7778	6.9
١٠٠ رجلين	110.6667	101.1111	9.5
٢٠٠ رجلين	238.2222	220.3333	8.1
٢٥ ذراعين	14.3333	13.8889	3.2
٥٠ ذراعين	32.1111	30.8889	4.0
١٠٠ ذراعين	72.0000	68.2222	5.5
٢٠٠ ذراعين	155.7778	148.7778	4.7

يتضح من جدول (١١) ان نسب التغير تراوحت ما بين ٣.٢ ، ١٠.٠

جدول (١٢) دلالة الفروق بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في القياسات البعدية للمتغيرات قيد البحث وتني (ن=٩، ١٠)–بطريقة مان

المتغيرات	المجموعات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	P احتمالية الخطأ
٤٠٠ حرة	الضابطة (ن=١٠)	١٠.٩٠	١٠٩.٠٠	٣٦.٠٠	٠.٧٤٣	٠.٤٥٧
	التجريبية(ن=٩)	٩.٠٠	٨١.٠٠			
٥٠ حرة	الضابطة (ن=١٠)	١٣.١٠	١٣١.٠٠	١٤.٠٠	٢.٦٢٦	٠.٠٠٩
	التجريبية (ن=٩)	٦.٥٦	٥٩.٠٠			
السرعة الحرجة	الضابطة (ن=١٠)	٩.١٠	٩١.٠٠	٣٦.٠٠	٠.٧٥١	٠.٤٥٣
	التجريبية (ن=٩)	١١.٠٠	٩٩.٠٠			
٢٥ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٢٠	١١٢.٠٠	٣٣.٠٠	١.٠٨١	٠.٢٨٠
	التجريبية (ن=٩)	٨.٦٧	٧٨.٠٠			
٥٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١٢.٧٠	١٢٧.٠٠	١٨.٠٠	٢.٢٤٧	٠.٠٢٥
	التجريبية (ن=٩)	٧.٠٠	٦٣.٠٠			
١٠٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١٣.٧٠٠	١٣٧.٠٠	٨.٠٠	٣.٠٨٩	٠.٠٠٢
	التجريبية (ن=٩)	٥.٨٩	٥٣.٠٠			
٢٠٠ رجلين	الضابطة (ن=١٠)	١٤.٥٠	١٤٥.٠٠	٠.٠٠	٣.٧٠٢	٠.٠٠٠
	التجريبية (ن=٩)	٥.٠٠	٤٥.٠٠			
٢٥ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	١١.٢٠	١١٢.٠٠	٣٣.٠٠	١.٢٦٠	٠.٢٠٠
	التجريبية (ن=٩)	٨.٦٧	٧٨.٠٠			
٥٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	١٢.٣٠	١٢٣.٠٠	٢٢.٠٠	١.٩٦٨	٠.٠٤٩
	التجريبية (ن=٩)	٧.٤٤	٦٧.٠٠			
١٠٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	٩.٩٠	٩٩.٠٠	٤٤.٠٠	٠.٠٨٣	٠.٩٣٤
	التجريبية (ن=٩)	٩١.٠٠	٩١.٠٠			
٢٠٠ ذراعين	الضابطة (ن=١٠)	١٠٧.٠٠	١٠٧.٠٠	٣٨.٠٠	٠.٥٦٣	٠.٥٦٣
	التجريبية (ن=٩)	٨٣.٠٠	٨٣.٠٠			

يتضح من الجدول (١٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والتجريبية فى القياسات البعدية على متغيرات (٥٠ حرة ، ٥٠ رجلين ، ١٠٠ رجلين ، ٢٠٠ رجلين ، ٥٠ ذراعين) لصالح المجموعة التجريبية.

مناقشة النتائج:

يتضح من الجداول (٩ ، ١١) حدوث تحسن لدى المجموعتين فى جميع متغيرات البحث تراوح مقداره ما بين (٣.١ ، ٨.٢) بالنسبة للمجموعة الضابطة، بينما كان مقداره ما بين (٢ ، ١٠.٠) بالنسبة للمجموعة التجريبية.

ويتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التحسن الحادث فى المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية فى قياسات (٥٠ حرة ، ٥٠ رجلين ، ١٠٠

رجلين ، ٢٠٠ رجلين ، ٥٠ ذراعين) وهذا يدل على أن برنامج اللياقة البدنية المائية كان له تأثيراً إيجابياً دال إحصائياً على العمل اللاهوائى اللاكتيكى للذراعين والرجلين ، وكذلك العمل الهوائى بالنسبة للرجلين وهذا يتفق مع ما توصل إليه Pinto SS et al 2015., (١٥) حيث أشارت نتائج الدراسة التى قاموا بها إلى أن ١٢ أسبوعًا من التدريب المتزامن داخل المياه يؤدى إلى تحسين الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ، وتفاعلات القلب ، والوثب العمودى ، والاقتصاد العصبي العضلي ، وكذلك يتفق مع مأشارت إليه نتائج دراستهم (١٦) إلى أن التدريب داخل الماء يؤدي إلى تحسين مثالى للقوة والتضخم العضلى للطرف السفلى من الجسم ، كما يتفق مع ما اشارت إليه دراسة Buttelli AC., et al 2015 (٣) إلى وجود إرتفاع دال إحصائيا فى القوة العضلية العظمى المتحركة عند أداء برنامج لتدريبات المقاومة داخل الماء.

الإستنتاجات:

في ضوء طبيعة الإجراءات وخصائص عينة البحث ، ووسائل جمع البيانات التى استخدمت أمكن للباحث التوصل إلى النتائج التاليه:-

- أن تدريبات اللياقة البدنية المائية باستخدام مقاومة الوسط المائى والبيئة المحيطة لحمام السباحة وأدوات المقاومة (لوح الطفو، الكرات الطبية، الحبال المطاطة، أحزمة الأثقال) لها تأثير إيجابى على العمل الهوائى واللاهوائى للذراعين والرجلين والسرعة الحرجة لدى سباحى الحرة .
- أن تدريبات اللياقة البدنية المائية لها تأثير إيجابى دال إحصائياً على العمل الهوائى واللاهوائى للرجلين، بالإضافة إلى العمل اللاهوائى اللاكتيكى للذراعين.

توصيات البحث

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصى الباحث بما يلى :-

- ضرورة إستخدام مقاومة الوسط المائى كوسيلة للحصول على تحسن فى مستوى المتغيرات الفسيولوجية والبدنية
- إجراء مزيد من البحوث على تأثير إستخدام مقاومة الوسط المائى والبيئة المحيطة لحمام السباحة وأدوات المقاومة على المتغيرات الفسيولوجية والبدنية للسباحى التخصصات الأخرى.
- إستحداث مزيد من تدريبات المقاومة داخل الوسط المائى الخاصة بتنمية عناصر اللياقة البدنية للسباحين.

المراجع:

المراجع الأجنبية:

1- Ahn YD.(2003). Effects of the aquatic exercise and weight training for physical fitness of patients with middle aged man lumbago. Kor Soc Sport Leis, 19: 1301-1316.

2- Bruce E. Becker, MD. (2009).Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. PM&R Sep;1(9):859-72.

3- Buttelli AC, Pinto SS, Schoenell MC.(2015) Effects of Single Vs. Multiple Sets Water-Based Resistance Training on Maximal Dynamic Strength in Young Men. J Hum Kinet. Oct 14;47:169-77

4- Campbell JA, D'Acquisto LJ, D'Acquisto DM, and Cline MG.(2003) Metabolic and cardiovascular response to shallow water exercise in young and older women. Med Sci Sports Exerc 35: 675–681.

5- Chu KS and Rhodes EC.(2001). Physiological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young. Possible implications for the elderly. Sports Med 31: 33–46.

6- Colado JC, Garcia-Masso X, González LM. (2010). Two-leg squat jumps in water: An effective alternative to dry land jumps. Int J Sports Med 31: 118–122.

7- Colado JC , Tella V , Triplett NT , Gonzalez LM .(2009) Effects of a short-term aquatic resistance program on strength and body composition in fit young men . J Strength Cond Res ; 23 : 549 – 559.

8- Dave S and Scott A.(2008) Complete conditioning for swimming. Human Kinetics.

9- Ginn, E. (1993) *The application of the critical power test to swimming and swim training programmes*. National Sports Research Centre.

10- Kamalakkannan.K, Azeem.K, Arumugam.C.(2011) The effect of aquatic plyometric training with and without resistance on selected physical fitness variables among volleyball players. Journal of Physical Education and Sport,11(2),95-100.

11 - Kim YH.(1998) The effects and theory of aqua aerobic exercise on health promotion. J Rhumatol H, 5: 296–302.

12- Koury JM. (1996) Aquatic Therapy Programming, Guidelines for Orthopaedic Rehabilitation. Champaigne, IL: Human Kinetics.

13- Martel GF , Harmer ML , Logan JM , Parker CB . (2005) Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players . Med Sci Sports Exerc , 37 : 1814 – 1819.

14- Meredith-Jones K, Waters D, Legge M, and Jones L. (2011) Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: A qualitative review. Complement Ther Med , 19: 93-103.

15- Pinto SS, Alberton CL, Cadore EL. (2015) Water-based concurrent training improves peak oxygen uptake, rate of force development, jump height, and neuromuscular economy in young women. J Strength Cond Res. Jul;29(7):1846-54.

16- Pinto SS, Cadore EL, Alberton CL . (2014) Effects of intra-session exercise sequence during waterbased concurrent training. Int J Sports Med, 35: 41-48.

17- Scott A R and Scott R. (2015) Science of Swimming Faster. Human Kinetics.

18- Stemm JD , Jacobson BH . (2007) Comparison of land- and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance . J Strength Cond Res . 21 : 568 – 571.

19- Svedenhag J, Seger J. (1992) Running on land and in water: comparative exercise physiology. Med Sci Sports Exerc, 24: 1155-1160.

20- Takeshima N, Rogers ME, Watanabe E. (2002) Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. Med Sci Sports Exerc 33: 544-551.

21- Triplett NT, Colado JC, Benavent J.(2009) Concentric and impact forces of single-leg jumps in an aquatic environment versus on land. Med Sci Sports Exerc 41: 1790-1796.

22- Waller B, Lambeck J, and Daly D. (2009) Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: A systematic review. Clin Rehabil 23: 3-14.