تأثير تناول بيكربونات الصوديوم (كمساعدات الأداء الغذائية) على التعب العضلي وبعض المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباحي ١٠٠ متر سباحة بالزعانف

*أ.د/ صالح محمد صالح محمد

المقدمة ومشكلة البحث :

إن السباحة تعد من الرياضات التي تعتمد بصفة أساسية على القدرات الفردية للسباحين، كما تمثل قدرة السباحة الذاتية التعامل مع الوسط المائي الذي يختلف كلياً وجزئياً عن اليابسة التي خلق عليها الإنسان، والسباحة تتميز بإختلاف طبيعة أدائها عن باقي الرياضات لهذا جاء الإهتمام الكبير بدراسة الأداء الحركي للسباح وكذلك الإلمام بكل ما يتعلق ويؤثر في هذا الأداء من خصائص بيولوجية وبدنية ونفسية وما يتعرض له السباح من صعوبات أهمها التعب العضلي.

وسباحة الزعانف كأحد أنواع الرياضات المائية عموماً والسباحة بصفة خاصة تخضع إدارياً للإتحاد المصري للغوص والإنقاذ الذي تنقسم سباقاته إلى :

١- **سباقات المسافات القصيرة:** للمراحل السنية (١١ – ١٢- ١٣ – ١٥- ١٧- ١٩- عمومي الرجال والسيدات) وهذه السباقات هي :

أ- سباقات المونو Mono : ٥٠ متر – ١٠٠ متر – ٢٠٠ متر – ٤٠٠ متر – ٨٠٠ متر – ١٥٠٠ متر.

ب- سباقات المزدوجة Fins : ٥٠ متر – ١٠٠ متر – ٢٠٠ متر.

ج- سباقات التتابعات : ١٠×٥٠ متر المختلط – ٤×١٠٠ متر المزدوج – ٤×١٠٠ متر زعانف – ٤× ١٠٠ متر مونو – ٤× ٢٠٠ متر مونو.

---

* أستاذ تدريب رياضي الرياضات المائية بقسم التدريب الرياضى وعلوم الحركة- كلية التربية الرياضية- جامعة أسيوط.

د- سباقات الغوص: ٥٠ متر تحت الماء – ١٠٠ متر غوص.

٢- سباقات المسافات الطويلة: للمراحل السنية (١١ – ١٢ – ١٣- ١٥ – ١٧ – ١٩ – عمومي رجال وسيدات) وهذه السباقات هي:

أ- سباقات المونو Mono : (١ – ٢- ٣- ٤) كيلومتر أولاد – بنات.

ب- سباقات التتابعات : ٤× ٢ كيلومتر مختلط.

(٦)

والتعب العضلي يعتبر من أهم المشاكل التي تواجه الرياضيين في جميع الألعاب الرياضية وخاصة في الرياضات المائية، لأنه هو المعوق الأساسي في الأداء البدني، ومحاولة تأخير حدوث التعب العضلي هو بمثابة مساهمة فعالة لتحسين الأداء الرياضي. (٩ : ١٥)

ويشير **"أدم ذاجاك Adam Zagac"** (٢٠٠٩م) (٤) إلى أن الرياضات التي تعتمد على السرعة تحتاج إلى عملية تحلل السكر اللاهوائية كمصدر رئيسي للطاقة اللازمة لانقباض العضلات، وقدرة هذه الجلكزة محدودة بالزيادة التدريجية للحمضية داخل العضلة، والناتجة عن تراكم أيونات الهيدروجين.

ويرى **"أحمد نصر الدين سيد"** (٢٠١٤م) أن أسباب حدوث التعب العضلي يرتكز على ثلاثة جوانب هي:

١- تجمع وتراكم فضلات التعب ومخلفات الطاقة بالعضلة ومن أهمها (حامض اللاكتيك – حامض البيروفيك – ثاني أكسيد الكربون – الفوسفات الحامضية).

٢- نقص مواد الطاقة اللازمة للإنقباض العضلي مثل نقص مخزون الطاقة الفوسفاتي.

٣- تعب الإتصال العصبي العضلي الذي ينتج عن خلل في إنتقال الجهد التأثيري من غشاء الليفة العضلية إلى الألياف. (٥ : ٢٨٢)

ويطلق مصطلح مساعدات تحسين الأداء الرياضي "Sport's Ergogenic Aides" على مجمل المواد أو المعالجات البدنية والميكانيكية والغذائية والنفسية والفارماكولوجية (العقاقير) التي تحسن بشكل مباشر من العوامل الفسيولوجية المصاحبة لأداء الجهد البدني أو تزيل عوامل الكبح الذاتي التي تحد من الكفاءة الفسيولوجية، ومن أبرز مساعدات الأداء الغذائية "Nutritional Ergogenic Aiedes" مثل نظم التحميل بالبيكربونات أو الفوسفات أو الكربوهيدات كما تشمل المشروبات الرياضية ومشروبات الطاقة ومركبات الفيتامينات والأملاح المعدنية. (٥ : ٧٦ ، ٧٧)

ويرى **"مينوتن وثمبسون Me Naughton L, Thompson D"** (٢٠٠١م) أن زيادة مستويات البيكربونات في الدم ينبغي أن تؤخر ظهور التعب العضلي أثناء عملية التمثيل الغذائي اللاهوائي من خلال زيادة قدرة الدرء خارج الخلية وقدرة العضلات على التخلص من أيونات الهيدروجين الزائدة، فبتناول بيكربونات الصوديوم التكميلية تصبح وسيلة لتعزيز نشر آيونات الهيدروجين واللاكتات خارج الخلايا العضلية وبالتالي العمل على تأخير التغيير الحاد الناتج عن الأس الهيدروجيني الذي يؤثر سلباً على تحلل الجليوكوجين في العضلات.

(٢٠ : ٤٥٦)

ويرى **"عبد الرحمن زاهر"** (٢٠١١م) أن هناك علاقة طردية بين مستوى تراكم حامض اللاكتيك وشدة المجهود المبذول إذ كلما كان الأداء بشدة عالية كلما كان هناك زيادة في مستوى حامض اللاكتيك ويعود ذلك إلى النقص الحاد في كمية الأكسجين المستهلك مما يؤدي إلى تراكم عال لهذا الحامض وبالتالي حدوث التعب، إذ أن زيادة حامض اللاكتيك يؤثر على نقص الأس الهيدروجيني (PH) الدم ويؤدي ذلك إلى عدم إندماج الأكتين والمايوسين لحدوث الإنقباض العضلي مما يؤدي إلى ضعف عمل العضلات أو إنعدامه مما يولد التعب وإنخفاض شدة الأداء. (١٠ : ١٧٧)

ويرى **"محمد علي القط"** (٢٠٠٩م) أن بيكربونات الصوديوم هو نوع من المكملات الغذائية التي تفيد الأداء والصودا هي عنصر قلوي يؤدي إلى زيادة الأس الهيدروجيني بالدم عن مثيله من العضلات الأمر الذي يجعل المزيد من حمض اللاكتيك سوف يترك العضلات ويصبح مقدار ما يوجد منه في العضلات قليل كما أنه تشير بعض الدراسات إلى أن هناك تأثير هام لتناول الصودا على الإستشفاء بعد المجهود. (١٢ : ٧١)

ويرى **"بورك . ل و بين. د Burke, L. and Pyne. D"** (٢٠٠٧م) أنه توجد فوائد كثيرة لتناول بيكربونات الصوديوم منها تأخير التعب العضلي، تقليل تركيز حمض اللاكتيك ، زيادة إنتاج الطاقة، وتحسين الأداء ذو الشدة العالية. (١٦ : ٩٣)

وأختلفت التجارب على جرعات بيكربونات الصوديوم المؤثرة في الأداء الرياضي حيث تراوحت ما بين (١٠٠ – ٥٠٠) مليجم/كجم من وزن الجسم، فبعض الأبحاث العلمية تشير إلى أن الجرعات الأقل من (٢٠٠) مليجم/ كجم من وزن الجسم قد تسبب في إتفاع نسب البيكربونات في الدم ولكن لا تحسن في الأداء اللاهوائي، والجرعات العالية تؤدي إلى ظهور بعض الآثار الجانبية، لهذا أتفق معظم العلماء والباحثين على أن (٣٠٠) مليجم/كجم من وزن الجسم هي الجرعة المناسبة، وتفاوت الوقت المسموح به بين الإبتلاع وممارسة الرياضة من (٣٠ – ١٥٠ دقيقة).

(١٥ : ٨٠٧) (١٨ : ١٢٣٩)

ومن خلال عمل الباحث أستاذاً لتدريب الرياضات المائية بكلية التربية الرياضية وخبير فني لفرق سباحة الزعانف ببعض أندية محافظة القاهرة، فقد لاحظ ظهور علامات التعب سريعاً على سباحي الزعانف خلال أداء وحدات تدريب السباحة بالأندية مما ويوجد معه صعوبة في أداء التدريبات وخاصة اللاهوائية منها، كما أن التعب يؤثر على إنسيابية الحركة داخل الماء، وينعكس ذلك على المستوى البدني والمستوى الرقمي للسباحين،

وتتلخص مشكلة البحث في محاولة جادة من الباحث لإيجاد بعض الحلول التطبيقية التي تبعد عن طرق تدريب وتقنين الوحدات التدريبية لسباحة الزعانف التي يجتهد المدربين في وضعها لتحسين المتسويين البدني والرقمي للسباحين، حيث يرى الباحث أن التدريب اللاهوائي في السباحة بالزعانف والمخطط تخطيطاً علمياً سليماً والمدعم ببعض مساعدات الأداء الغذائية قد تساعد في تأخير ظهور التعب وسرعة الإستشفاء وبالتالي تؤدي إلى تحسن المستويين البدني والرقمي للسباحين ومن هنا جاءت فكرة البحث الحالي حيث يرى الباحث أنه عن طريق الإستفادة من الخطوط الدفاعية في الجسم من خلال تناول السباحين لمحلول بيكربونات الصوديوم كمساعد أداء غذائي يساعد المنظمات الحيوية للجسم للتغلب على حمضية العضلة حتى يمكن تأخير ظهور التعب الناتج عن التدريب اللاهوائي لدى سباحي الزعانف ليستطيعوا أداء سباقاتهم في سباحة الزعانف في أقصر زمن.

هدف البحث:

التعرف على تأثير تناول بيكربونات الصوديوم (كمساعد الأداء الغذائي) لدى سباحي (١٠٠) متر سباحة بالزعانف الناشئين على كل من الأتي:

١- بعض المتغيرات البيوكيميائية كدلالات لمستوى التعب العضلي (الأس الهيدروجيني "PH" – حمض اللاكتيك "LA").

٢- بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة).

٣- المستوى الرقمي لسباحي (١٠٠) متر سباحة بالزعانف الناشئين.

فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البيوكيميائية (الأس الهيدروجيني "PH" – حمض اللاكتيك "LA") لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) والمستوى الرقمي لسباحي (١٠٠) متر سباحة بالزعانف لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعدين في متغيرات البحث (البيوكيميائية – البدنية – المستوى الرقمي لسباق ١٠٠ متر سباحة بالزعانف) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

بعض المصطلحات الواردة بالبحث:

بيكربونات الصوديوم Sodium Bicarbonate :

عبارة عن مركب كيميائي له الصيغة $NaHco_3$، وهو مسحوق بلوري أبيض، قابل للانحلال بالماء. (٢١)

التعب العضلي Muscle Fatigue :

حالة من الإنخفاض المؤقت للكفاءة البدنية والوظيفية للجسم تنشأ كنتيجة لأداء مجهودات بدنية قوية ومتلاحقة تؤثر بشكل واضح على مستوى الفرد وقدرته على الإستمرار في الأداء. (٥ : ٢٨٢)

الأس الهيدروجيني Power of Hydrogern (PH) :

هو القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل حمضي أم قاعدي أم متعادل حيث تعتبر السوائل ذات الدرجة أقل من (٧) أحماضاً، والسوائل ذات الدرجة أعلى من (٧) محلول قلوي أو قاعدي، أما الدرجة (٧) فهي تعتبر متعادلة وهي تساوي حموضة الماء النقي عند درجة حرارة (٢٥) مئوية. (٥ : ٥٤)

مساعدات الأداء الغذائية Nutritional Ergogenic Aides :

هي نوع من أنواع مساعدات تحسين الأداء الرياضي Sport Ergogenic Aides وهي تحتوي على نظم التحميل بالبيكربونات، التحميل بالفوسفات، التحميل بالكربوهيدات، كما أنها تشمل المشروبات الرياضية ومشروبات الطاقة، ومركبات الفيتامينات والأملاح المعدنية. (٥ : ٧٦، ٧٧)

المستوى الرقمي في السباحة Numerical Level in Swimming :

هو المحصلة النهائية لعمليات أعداد السباحين، والذي يعبر عن المستوى الفني في السباقات المختلفة في السباحة ويقاس بالزمن. (١٧ : ١١)

بعض الدراسات المرتبطة:

١- قامت **"ليندة وآخرون Lindh et al"** (٢٠٠٨م) (١٩) بدراسة بهدف معرفة تأثير تناول بيكربونات الصوديوم لمرة واحدة على قدرة المنظمات الحيوية وأثرها على الأداء في السباحة على عينة قوامها (١٨) من نخبة سباحي (٢٠٠) متر حرة، وتوصلت إلى أن مكملات بيكربونات الصوديوم يمكن أن تحسن أداء النخبة في (٢٠٠متر) حرة من خلال زيادة قدرة المنظمات الحيوية.

٢- قام **"أدم زاجاك وآخرون Adam Zagac etal"** (٢٠٠٩م) (١٤) بدراسة بهدف تقييم تأثير تناول بيكربونات الصوديوم عن طريق الفم بجرعة (٣٠٠ مليجرام/ كجم .b.w) على أداء السباحة في المنافسة (جرعة حادة أي كمية مرتفعة يتم تناولها لمرة واحدة قبل السباق) على سباحين رجال متوسط السن (١٥سنة) والعمر التدريبي (٦سنوات)، وتوصلت النتائج إلى إنخفاض في مستوى تركيز حمض اللاكتيك ودرجة حموضة الدم ومستوى البيكربونات وزمن (٤ × ٥٠ متر) سباحة على أن تناول بيكربونات الصوديوم هو منظم حيوي قوي وفعال خلال السباحة بكثافة عالية.

إجراءات البحث :

أولاً : منهج البحث :

إستخدم الباحث المنهج التجريبي ذو القياسين القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

ثانياً: مجتمع وعينة البحث :

أشتمل مجتمع البحث على سباحي الزعانف المقيدين بسجلات الإتحاد المصري للغوص والإنقاذ فرع القاهرة سن (١٤ – ١٦) سنة، حيث تم اختيار عينة البحث منهم بالطريقة العمدية المقصودة من سباحي مركز شباب التجمع الأول بالقاهرة الجديدة حيث بلغ عددهم (٢١) سباحاً بنين، يمتلكون خبرة تدريبية تتراوح من (٥ – ٦) سنوات بالإضافة إلى اشتراكهم في بطولة الجمهورية (٢٠١٣م)، (٨) منهم مجموعة تجريبية و (٨) سباحين منهم مجموعة ضابطة بالإضافة إلى (٥) سباحين مجموعة إستطلاعية، والجدول الآتي رقم (١) يوضح التجانس بين السباحين عينة البحث الكلية.

جدول (١)

الدلالات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الأساسية لعينة البحث الكلية (ن = ٢١)

(تجانس العينة الأساسية للبحث)

م	الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الوسيط	معامل الإلتواء
١	الطول	سنتيمتر	١٥٩,٧٥	٢,٣٠	١٦٠	-٠,٣٢
٢	الوزن	كيلو جرام	٥٧,٢٧	٠,٧٤	٥٧,١٠	٠,٥٠
٣	السن	سنة	١٤,٧٥	٠,٧١	١٥	-١,٠٦
٤	دفع كرة طبية (٣ كجم)	سنتيمتر	٣٩٥,٢٥	٢٥,٠٣	٣٧٥,٥٠	-٠,٥٥
٥	الوثب العريض من الثبات	سنتيمتر	٢٨٤,١٥	٢٢,٣٦	٢٩٠,١٠	١,٣٤
٦	(٣×١٥) متر سباحة من بداية متحركة	ثانية	١٧,٢٩	١,٧٩	١٧,٦٠	-٠,٣٧
٧	ثني الجذع للأمام من الوقوف	سنتيمتر	١٤,١٩	٣,٢٥	١٤,٥٠	٠,٥٣

يتضح من الجدول رقم (١) أن معاملات الإلتواء لعينة البحث الأساسية في جميع القياسات السابقة قد انحصرت بين (-١,٠٦، +١,٣٤)

أي أنحصرت بين (±٣) مما يدل على أن عينة البحث الأساسية تقع تحت المنحني الإعتدالي أي أن العينة متجانسة في هذه القياسات الأساسية.

ثالثاً: أدوات جمع البيانات :

*** الأدوات والأجهزة المستخدمة في قياسات البحث:**

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول.
- ميزان طبي لقياس وزن السباح.
- ساعة إيقاف.
- زعانف.
- لوحات طفو.
- كرات طبية.
- أثقال مختلفة الأوزان.
- سرنجات ، قطن طبي

*** القياسات الوظيفية:**

١- قياس مستوى حمض اللاكتيك بالدم (LA).

٢- قياس الأس الهيدروجيني بالدم (PH).

وذلك بمعمل تحليل طبية رسمي بالقاهرة الجديدة.

*** الإختبارات البدنية** :

١- اختبار السرعة باستخدام اختبار بوتشر (٣ × ١٥ متر) من بداية متحركة.

٢- اختبار المرونة باستخدام اختبار ثني الجذع للأمام من الوقوف على صندوق مدرج معاير.

٣- اختبار القوة المميزة بالسرعة للذراعين باستخدام اختبار دفع الكرة الطبية (٣ كجم) من وضع الجلوس على كرسي وربط الجذع بحزام حول مسند الكرسي.

٤- أختبار القوة المميزة بالسرعة للرجلين باستخدام اختبار الوثب العريض من الثبات لأبعد مسافة.

*** قياس المستوى الرقمي لسباحة ١٠٠ متر زعانف** :

تم قياس المستوى الرقمي باستخدام ساعة إيقاف معايرة وذلك من خلال إجراء القياسات في جو تنافسي بين أفراد العينة (الضابطة والتجريبية).

*** التجربة الاستطلاعية الأولى** :

قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية الأولى بهدف حساب المعاملات العلمية للاختبارات البدنية.

- الصدق:

أستخدم الباحث صدق التمايز وذلك عن طريق تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية (غير مميزة) من سباحي الزعانف والذين لم يشتركوا في بطولة الجمهورية ٢٠١٣م ولكنهم يتدربون مع عينة البحث الأساسية في نفس مركز شباب التجمع الأول وعددهم (٥) سباحين، وعدد (٥) سباحين هم العينة الاستطلاعية من داخل مجتمع البحث (مجموعة مميزة) والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات البدنية

ن١ = ن٢ =٥

م	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
			المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
١	دفع كرة طبية (٣كجم)	بالسنتيمتر	٣٩٠,١٦	١٧,١٦	٣٦٠,٧٠	١٦,٢٢	٢٩,٤٦	١٣,٧٧	دال
٢	الوثب العريض من الثبات	بالسنتيمتر	٢٧٧,١٠	٢٣,٩٠	٢٦١,٧٠	٢٤,٧٥	١٥,٤٠	١٢,١٠	دال
٣	٣ × ١٥ متر سباحة من بداية متحركة	بالثانية	١٨,١٤	١,٩٧	٢٠,٨٧	١,٧٥	-٢,٧٣	-٥,٧٩	دال
٤	ثني الجذع للأمام من الوقوف	بالسنتيمتر	١٤,٠٧	٢,٠٨	١٠,٩٢	٣,١٥	٣,١٥	٤,١٥	دال

قيمة ت الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) = ٢,١٣

يتضح من جدول رقم (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات البدنية (قيد البحث) لصالح المجموعة المميزة مما يدل على صدق هذه الاختبارات.

- الثبات :

للتأكد من ثبات الاختبارات البدنية تم تطبيق الاختبارات وإعادة تطبيقها مرة أخرى (Test – Retest) على العينة الاستطلاعية المسحوبة من مجتمع البحث وعددهم (٥) سباحين، والجدول الأتي رقم (٣) يوضح ذلك.

جدول رقم (٣)

معامل الإرتباط بين القياسين الأول والثاني للاختبارات البدنية (قيد البحث)

ن = ٥

م	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر) المحسوبة	الدلالة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
١	دفع كرة طبية (٣كجم)	بالسنتيمتر	٣٩٠,١٦	١٧,١٦	٣٨٩,٩٠	١٦,٢٠	٠,٨٨٧	دال
٢	الوثب العريض من الثبات	بالسنتيمتر	٢٧٧,١٠	٢٣,٩٠	٢٧٦,١٥	٢٠,٦٢	٠,٨٧٥	دال
٣	٣ × ١٥ متر سباحة من بداية متحركة	بالثانية	١٨,١٤	١,٩٧	١٨,٩٥	١,٧٥	٠,٩٢٠	دال
٤	ثني الجذع للأمام من الوقوف	بالسنتيمتر	١٤,٠٧	٢,٠٨	١٤,٨١	١,٩٦	٠,٨٩٠	دال

قيمة (ر) الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) = ٠,٨١١

يتضح من الجدول رقم (٣) أن معامل الإرتباط بين التطبيقين الأول والثاني للاختبارات البدنية (قيد البحث) كان دالاً إحصائياً مما يدل على ثبات الاختبارات البدنية المختارة.

رابعاً: الخطوات التنفيذية للبحث :

١- القياس القبلي :

قام الباحث بإجراء القياس القبلي لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة في القياسات التالية :

أ- الاختبارات البدنية :

- القدرة العضلية للذراعين والرجلين.
- السرعة. - المرونة.

ب- القياسات الوظيفية :

- الأس الهيدروجيني (PH) للدم بعد المجهود.
- حمض اللاكتيك (LA) بالدم بعد المجهود.

ج- المستوى الرقمي لسباحة (١٠٠متر) سباحة بالزعانف: ذلك يوم الخميس الموافق ٢٠١٤/٥/١م.

٢- تنفيذ تجربة البحث الأساسية :

تم تنفيذ تجربة البحث الأساسية خلال الفترة من السبت ٢٠١٤/٥/٣م حتى الخميس ٢٠١٤/٦/٢٦م، حيث استغرقت مدة التنفيذ (٨) أسابيع بواقع (٦) مرات أسبوعيا من السبت إلى الخميس حيث كان متوسط زمن الوحدة (٩٠ق) تدريب سباحة لاهوائي وتم التطبيق بحمام السباحة الخاص بمركز شباب التجمع الأول بالقاهرة الجديدة، على سباحي المركز المقيدين بالإتحاد المصري للغوص والإنقاذ والذين أشتركوا في بطولة الجمهورية (٢٠١٣م) حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين كالأتي:

- **المجموعة الأولى (التجريبية) :** فمجرد وصول السباحين إلى حمام السباحة يتم تناوله لجرعة بيكربونات الصوديوم التي تم تحديدها من قبل المراجع العلمية المتخصصة وفقاً لوزن كل سباح (٣٠٠ملليجرام/ كيلوجرام من وزن السباح)، حيث أنها تذاب في (٤٠٠) ملليلتر ماء عادية مع إضافة مكسبات طعم مستساغ لكل سباح ثم تؤدى الوحدة التدريبية الغالب عليها العمل اللاهوائي حتى وصول السباح إلى التعب.

- **المجموعة الثانية (الضابطة):** بمجرد وصول السباحين يتم تاولهم المحلول الوهمي (ماء عادي مضافاً إليه مكسبات طعم مستساغ لكل سباح) ثم تؤدى نفس الوحدة التدريبية (نفس الوحدة التدريبية الغالب عليها العمل اللاهوائي والتي تنفذها المجموعة التجريبية).

وقد راعى الباحث عدم التدخل في الوحدة التدريبية لمدرب الفريق ولكن السباحين يؤدون الوحدات التدريبية المعتمدة من قبل مركز الشباب وذلك خلال مرحلة الإعداد الخاص لسباحي الزعانف، ولكن الباحث فقط كان يتأكد من تناول كل سباحي المجموعة التجريبية للمحلول (التجريبي) والمجموعة الضابطة للمحلول (الوهمي).

٣- القياس البعدي :

بعد الإنتهاء من تنفيذ تجربة البحث مباشرة قام الباحث بإجراء القياس البعدي لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة لنفس القياسات القبلية (البدنية – الوظيفية – المستوى الرقمي لسباحة "١٠٠متر" سباحة بالزعانف) وبنفس الأسلوب الذي تم به القياس القبلي وذلك يوم السبت الموافق ٢٠١٤/٦/٢٨م.

خامساً: المعالجات الإحصائية:

إستخدم الباحث مجموعة حـــزم (SPSS) للمعالجـــات الإحصـــائية التالية:

- المتوسط الحسابي
- الإنحراف المعياري
- الوسيط
- معامل الإلتواء
- أختبار (ت)
- معامل الإرتباط البسيط

عرض النتائج ومناقشتها :

أولاً: عرض النتائج:

١- عرض نتائج الفرض الأول للبحث الذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البيوكيميائيـــة

(الأس الهيدروجيني "PH" – حمض اللاكتيك "LA") لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

(جدول ٤)

دلالة الفروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في قياسات بعد المجهود للمتغيرات البيوكيميائية (قيد البحث)

المجموعة	المتغيرات البيوكيميائية	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
التجريبية (ن = ٨)	حمض اللاكتيك (LA)	١٩,١٠	١,٣٣	١٢,٦٥	١,٤٥	٦,٤٥	٩,٨٧	دالة
	الأس الهيدروجيني(PH)	٧,١٥	٠,٩٢	٧,٢٦	١,٠٥	٠,١١	٥,٨٦	دالة
الضابطة (ن = ٨)	حمض اللاكتيك (LA)	١٨,٨٥	١,٢٥	١٦,٤٢	٢,١٥	٢,٤٣	٣,١٥	دالة
	الأس الهيدروجيني(PH)	٧,١٢	١,٠٣	٧,١٩	١,١٠	٠,٠٧	٤,٩٧	دالة

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) = ٢,٤٥

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في المتغير البيوكيميائية (حمض اللاكتيك "LA" – الأس الهيدروجيني "PH").

٢- عرض نتائج الفرض الثاني للبحث الذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) والمستوى الرقمي لسباق ١٠٠ متر سباحة بالزعانف لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

(جدول ٥)

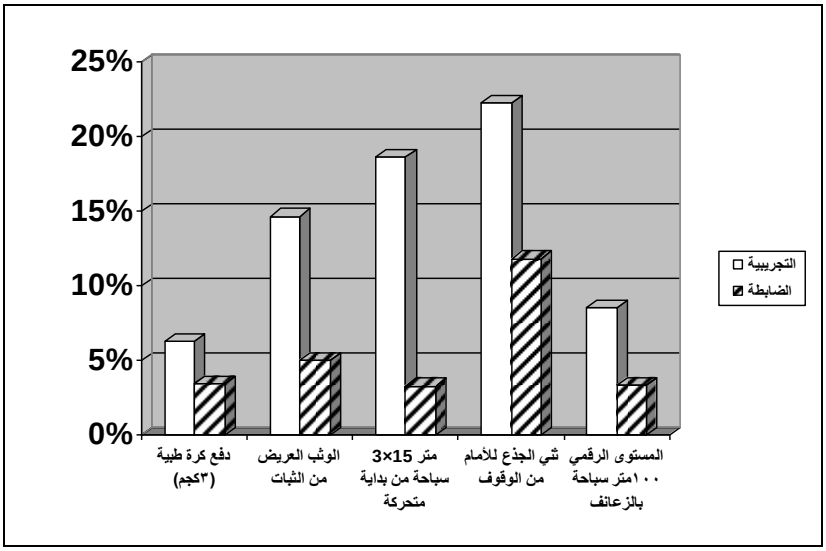
دلالة الفروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن لمجموعتي البحث في المتغيرات البدنية (قيد البحث) والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠ متر سباحة بالزعانف

المجموعة	المتغيرات	وحدة	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق بين	قيمة (ت)	نسبة

		القياس	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسطين	المحسوبة	التحسن
التجريبية (ن = ٨)	دفع كرة طبية (٣كجم)	بالسنتيمتر	٣٧٥,١٠	١٥,٦٥	٣٩٨,٧٠	١٧,٤٠	٢٣,٦٠	٩,٦٥	%٦,٢٩
	الوثب العريض من الثبات	بالسنتيمتر	٢٨٣,٥٥	١٨,٢٥	٣٢٥,١٠	٢٠,١٦	٤١,٥٥	١٠,١٢	%١٤,٦٥
	٣×٥متر سباحة من بداية متحركة	بالثانية	١٨,٦٢	٢,٦٠	١٥,١٥	١,٩٥	٣,٤٧	١٣,٦١	%١٨,٦٤
	ثني الجذع للأمام من الوقوف	بالسنتيمتر	١٥,٨٠	٢,١٨	١٩,٣١	٢,٩٢	٣,٥١	١٤,٧٠	%٢٢,٢١
	المستوى الرقمي لـ١٠٠متر سباحة بالزعانف	بالثانية	٥٩,٩٢	١,٣١	٥٤,٨٢	١,٩٠	٥,١	١٠,١٣	%٨,٥١
الضابطة (ن = ٨)	دفع كرة طبية (٣كجم)	بالسنتيمتر	٣٦٣,٢٠	١٢,٧٠	٣٧٥,٨٥	١٥,٢٢	١٢,٦٥	٤,٦٦	%٣,٤٨
	الوثب العريض من الثبات	بالسنتيمتر	٢٧٠,٨١	١٧,١٥	٢٨٥,١٨	١٨,٦٠	٤,٣٧	١٣,٦٢	%٥,٠٣
	٣×٥متر سباحة من بداية متحركة	بالثانية	١٩,٦٠	٢,٧٧	١٨,٩٥	٢,٦٠	٠,٦٥	٤,٢٢	%٣,٣١
	ثني الجذع للأمام من الوقوف	بالسنتيمتر	١٥,١٢	٢,٠٧	١٦,٩٠	٢,١٠	١,٧٨	٨,٢٧	%١١,٨٣
	المستوى الرقمي لـ١٠٠متر سباحة بالزعانف	بالثانية	٥٩,١٧	٢,١٣	٥٧,١٨	٢,٨٧	١,٩٩	٦,٩٧	%٣,٣٦

قيمة (ت) الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) = ٢,٤٥

يتضح من الجدول رقم (٥) أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن لمجموعتي البحث (الضابطة – والتجريبية) في المتغيرات البدنية (القوة المميزة بالسرعة – السرعة – المرونة) والمستوى الرقمي لسباحة ١٠٠متر سباحة بالزعانف.



شكل (١)

يبين النسبة المئوية للتحسن في الاختبارات البدنية (قيد البحث) لعينتي البحث (الضابطة – التجريبية)

٣- **عرض نتائج الفرض الثالث للبحث الذي ينص على :** "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط القياسين البعدين في متغيرات البحث (البيوكيميائية – البدنية – المستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطي القياسين البعديين في متغيرات البحث البيوكيميائية والبدنية والمستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف

المتغيرات	بنود المتغير	التجريبية (ن=٨)		الضابطة (ن=٨)		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة
		المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
البيوكيميائية	حمض اللاكتيك (LA)	١٢,٦٥	١,٤٥	١٦,٤٢	٢,١٥	٣,٧٧	٤,٢٩	دال
	الأس الهيدروجيني (PH)	٧,٢٦	١,٠٥	٧,١٩	١,١٠	٠,٠٧	٣,١٢	دال
البدنية	دفع الكرة الطبية (٣كجم)	٣٩٨,٧٠	١٧,٤٠	٣٧٥,٨٥	١٥,٢٢	٢٢,٨٥	٨,٩١	دال
	الوثب العريض من الثبات	٣٢٥,٧٠	٢٠,١٦	٢٨٥,١٨	١٨,٦٠	٣٩,٩٢	٩,٠٢	دال
	٣× ١٥متر سباحة من بداية متحركة	١٥,١٥	١,٩٥	١٨,٩٥	٢,٦٠	٣,٨٠	١٣,٩٢	دال
	ثني الجذع للأمام من الوقوف	١٩,٣١	٢,٩٢	١٦,٩٠	٢,١٠	٢,٤١	٥,٠٩	دال
المستوى الرقمي	لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف	٥٤,٨٢	١,٩٠	٥٧,١٨	٢,٨٧	٢,٣٦	٧,٦٢	دال

قيمة(ت) الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) = ٢,٤٥

يتضح من الجدول (٦) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي القياسين البعدين للمجموعتين التجريبية والضابطة.

ثانياً: مناقشة النتائج :

١- مناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من الجدول رقم (٤) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) في قياسات بعد المجهود للمتغيرات البيوكيميائية (حمض اللاكتيك والأس الهيدروجيني) لصالح القياس البعدي للمجموعتين.

والباحث يرجع هذا الفرق الدال إحصائياً في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدي إلى التكيف الداخلي (الحمل الداخلي) الناتج عن مكونات الحمل الخارجي (الشدة – الحجم – الكثافة) والذي حدث لدى مجموعتي البحث بسبب التدريب اللاهوائي الذي تعرضت له كل مجموعة من خلال الوحدات التدريبية (٦) وحدات أسبوعياً لمدة ثماني أسابيع (٤٨) وحدة تدريبية والتي تحتوي على التدريبات الأرضية والمائية سواء كانت بمساعدات السرعة أو بمقاومات مما ساعد المنظمات الحيوية بالجسم على التكيف مع الشدة المستخدمة وزيادة القدرة على مواجهة حمضية العضلة مما يؤدي إلى تأخير ظهور التعب.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كل من **"السعيد محمد"** (٢٠١٢م) (٧)، **"أحمد فؤاد"** (٢٠١١م) (٣)، **"السيد شبيب"** (٢٠١١م) (٨) من أن تدريبات السرعة (اللاهوائية) لها تأثير إيجابي على تأخير ظهور التعب من خلال تقليل نسبة تركيز حمض اللاكتيك وتخفيف حمضية العضلات والدم.

كما تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **"محمد القط"** (٢٠٠٢م) من أن التدريب المستمر المنتظم يعمل على زيادة معدل انتقال اللاكتيك حيث أن

انتقاله من العضلات العاملة إلى الغير عاملة القريبة منها يؤدي إلى تأخير انخفاض الأس الهيدروجيني (PH) الدم داخل العضلة.

(١٣ : ٢٤)

ويتفق ذلك أيضاً مع ما ذكره "**عصام حلمي**" (١٩٩٧م) من أن تدريب السرعة يحسن من قدرة منظم الحموضة بحيث يستطيع السباح إنتاج حمض اللاكتيك بمعدل أسرع ولكن مستوى الحموضة ينخفض وذلك لأن المنظمات الحيوية تكيفت مع العمل وتسرع من محاولة تخفيف نسبة الحموضة وهو ما يسمى بتنظيم الدم مما يمكن من إعادة إنتاج مزيد من ثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP) مما يساعد السباح على العمل بسرعة وتأخير ظهور التعب.

(١١ : ١٧٥)

وبهذا يتحقق صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البيوكيميائية (الأس الهيدروجيني "PH" – حمض اللاكتيك "LA") لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

٢- مناقشة نتائج الفرض الثاني :

يتضح من الجدول رقم (٥) والشكل رقم (١) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) في المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف لصالح القياسات البعدية لكل منهما، ويرجع الباحث ذلك التحسن إلى البرنامج التدريبي المعتمد من قبل مركز شباب التجمع الأول بالقاهرة الجديدة، والذي يحتوي على تمرينات أرضية وداخل صالة اللياقة البدنية وفي حمام السباحة لتحسين الصفات البدنية والمستوى الرقمي للسباحين عينتا البحث (التجريبية والضابطة)، والذي كان له دور فعال في إحداث تكيف داخلي للسباحين مما ساعد أيضاً على تأخير

ظهور التعب وساهم في إنتاج الطاقة واستغلالها في تأدية الوحدات التدريبية بكفاءة مما حسن من القوة والسرعة والمرونة والمستوى الرقمي للسباحين (عينة البحث).

وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره **"أيرنست ماجليشو Ernest w. Maglischo"** (٢٠٠٣م) من أن للتدريبات البدنية خارج الماء أهمية حيث أنها تنمي القدرات اللاهوائية للسباحين مما يساهم في الارتقاء بالقوة والسرعة من خلال زيادة قدرة المنظمات الحيوية وتحمل الألم وبالتالي الارتقاء بالمستوى. (١٧ : ٤٦١)

وأيضاً تتفق هذه النتيجة مع أشار إليه **"أبو العلا عبد الفتاح"** (١٩٩٧م) من أن التدريب اللاهوائي يؤدي إلى زيادة سعة العضلات لتحمل الحامض المتجمع خلال عمليات الجلكزة اللاهوائية أي إنتاج الطاقة من الجلوكوز بالعضلة، لأنه من الأسباب الرئيسية للتعب أثناء تمرينات السرعة لأن الهيدروجين الناتج يتدخل في عمليات التمثيل الغذائي والانقباض العضلي، ولكن المنظمات الحيوية مثل البيكربونات وفوسفات العضلة تتفاعل مع الهيدروجين لتقلل من حمضية الليفة العضلية وبذلك يتأخر التعب.
(١ : ١٦٨)

وأيضاً تتفق هذه النتيجة مع ما ذكره **"أبو العلا عبد الفتاح وحازم حسين سالم"** (٢٠١١م) من أنه توجد خصائص لمناطق التمثيل الغذائي للسباحين ومنها منطقة التمثيل الغذائي (الهوائي – اللاهوائي) التي من خصائصها أن معدل النبض (١٦٠ – ١٧٠) ن/ق ، (PH) الدم يتراوح بين (٧.٢٨ – ٧.٣٢)، وحامض اللاكتيك يتراوح بين (٤ – ٨) ملليجرام، بينما منطقة التمثيل الغذائي (اللاهوائي – الهوائي) من خصائصها أن معدل النبض (١٧٠ – ١٨٠) ن/ ق، و (PH) الدم يتراوح بين (٧.٢٠ – ٧.٣٢)، وحامض اللاكتيك يتراوح بين (٨ – ١٠) ملليجرام. (٢ : ٢٣)

وأيضاً تتفق هذه النتيجة (قيد البحث) مع ما توصل إليه **"أحمد مبارك"** (٢٠١٠م) (٤) من أن التدريبات اللاهوائية خارج الوسط المائي تؤثر على بعض المتغيرات البدنية (القوة العضلية – السرعة – المرونة) والوظيفية (السعة الحيوية – النبض) والمستوى الرقمي لسباحي السرعة.

وبهذا يتحقق صحة الفرض الثاني للبحث والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) والمستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف لدى مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما.

٣- مناقشة نتائج الفرض الثالث :

يتضح من الجدول رقم (٦) أنه توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي القياسين البعدين للمجموعتين التجريبية والضابطة لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى تناول المجموعة التجريبية (قيد البحث) جرعات مقننة من بيكربونات الصوديوم بانتظام لمدة ثماني أسابيع بواقع (٤٨) وحدة تدريبية مما ساعد على تقليل تركيز حامض اللاكتيك (LA) وبالتالي خفض حمضية العضلات والدم، مما ترتب عليه إعتدالية الأس الهيدروجيني مما ساهم في تأخير ظهور التعب وزيادة فاعلية الحركة وحسن أداء التدريبات الأرضية والمائية وبالتالي أعطى لسباحي الزعانف (عينة البحث التجريبية) فرصة لاستغلال تأخير ظهور التعب في إنجاز المسافة المطلوب سباحتها (٣×١٥متر سباحة – ١٠٠متر سباحة بالزعانف) في زمن أقل من المجموعة الضابطة.

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **"منوتن . ل وسمبسون . د Me Noughton . L, Thomposon. D"** (٢٠٠١م) من أن وجود بيكربونات

الصوديوم إضافية ومكملة يمكن للجسم أن يستخدمها أثناء المجهود الشديد مما يحسن الأداء وكمية العمل الذي يقوم به الرياضي. (٢٠ : ٣٣٦)

وأيضاً تتفق نتيجة البحث الحالي مع ما ذكره "**بارك وآخرون Burke, etal**" (٢٠٠٧م) من أن تناول بيكربونات الصوديوم للرياضيين يؤدي إلى تأخير ظهور التعب العضلي، ويقلل من تركيز حمض اللاكتيك، كما يحسن الأداء الرياضي ذو الشدة العالية.

(٩٣ : ١٦)

كما تتفق هذه النتيجة (قيد البحث) مع ما توصل إليه كل من "**آدام زاجاك Adam Zajac**" (٢٠٠٩م) (١٤)، "**ليندة وآخرون Lindh. AM, etal**" (٢٠٠٨م) (١٩) في أن تناول بيكربونات الصوديوم كمكمل غذائي يحسن الأداء، ويقلل تركيز حامض اللاكتيك ويقلل من حمضية العضلات وبهذا يتحقق صحة الفرض الثالث للبحث والذي ينص على : "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط القياسين البعدين في متغيرات البحث (البيوكيميائية – البدنية – المستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية".

الاستنتاجات والتوصيات :

أولاً: الاستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث وفروضه وفي حدود عينة البحث واستناداً إلى المعالجات الإحصائية وما أشارت إليه من نتائج تمكن الباحث من استنتاج الأتي:

١- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة (٣٠٠ملليجرام/ كيلوجرام من وزن السباح) لها تأثير إيجابي في تأخير ظهور التعب لسباحي الزعانف الناشئين.

٢- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي على تعادل الأس الهيدروجيني (PH) لسباحي الزعانف الناشئين.

٣- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي على (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) لسباحي الزعانف الناشئين.

٤- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي على المستوى الرقمي لسباق ١٠٠متر سباحة بالزعانف لدى السباحين الناشئين.

ثانياً: التوصيات :

استناداً إلى النتائج والاستنتاجات التي توصل إليها الباحث من خلال هذا البحث في ضوء أهدافه وفروضه يوصي الباحث بالأتي :

١- عند تناول بيكربونات الصوديوم (كمساعد أداء غذائي) لتأخير ظهور التعب للرياضيين عموماً والسباحين بصورة خاصة فيجب تقنين الجرعة بما يناسب كل فرد من أفراد العينة حسب سنة ووزنه.

٢- ضرورة توجيه السباحين لتناول بيكربونات الصوديوم قبل بداية الوحدة التدريبية في التدريب على السباحة بشدة عالية لفترة قصيرة وخاصة خلال فترة الإعداد الخاص.

٣- ضرورة إضافة المتغيرات البيوكيميائية إلى باقي المتغيرات البدنية والمستوى الرقمي عند إجراء القياسات البدنية الدورية خلال الموسم التدريبي وذلك لكونها يمكن الإعتماد عليها في تقنين الأحمال التدريبية.

٤- تجريب أثر الجرعات المقننة من (مساعدات الأداء الغذائية) الأخرى على السباحين الناشئين والعمومي.

٥- إجراء المزيد من البحوث التجريبية للتأكد من فوائد تناول بيكربونات الصوديوم على عينات مختلفة وفي أنشطة رياضية فردية أو جماعية أخرى.

((المراجـــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية :

١- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح :** "التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية" ، دار الفكر العربي ، القاهرة، ١٩٩٧م.

٢- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، حازم حسين سالم :** "الاتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة – سباحة المياه المفتوحة – الاستشفاء – التغذية – خطط الإعداد طويلة المدى" دار الفكر العربي، القاهرة ، ٢٠١١م.

٣- **أحمد فؤاد أنور :** "تأثير التدريبات اللاهوائية على بعض المتغيرات الفسيولوجية لطلاب كلية التربية الرياضية بنين بجامعة بنها"، بحث ماجستير، غير منشور، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا، ٢٠١١م.

٤- **أحمد محمد مبارك :** "تأثير التدريبات اللاهوائية خارج الوسط المائي على بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والمستوى الرقمي لسباحي السرعة"، بحث ماجستير، غير منشور، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، ٢٠١٠م.

٥- **أحمد نصر الدين سيد :** "مبادئ فسيولوجيا الرياضة" مركز الكتاب الحديث للنشر، القاهرة، ٢٠١٤م.

٦- **الإتحاد المصري للغوص والإنقاذ :** "نشرة بطولة الجمهورية مسافات قصيرة ومياه مفتوحة – أبريل ٢٠١٥" www.edlf-eg.com/sport.html.

٧- **السعيد محمد السعيد :** "تأثير التمرينات الهوائية واللاهوائية بالحبل على الحالة البدنية والوظيفية لطلاب كلية التربية الرياضية" بحث ماجستير، غير منشور، كلية التربية الرياضية للبنين بأبوقير ، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٢م.

٨- **السيد علي عبد الله شبيب :** "تأثير برنامج تدريبي على نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم وفاعلية الأداء المهاري لدى ملاكمي الدرجة الأولى" بحث ماجستير، غير منشور، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط ، ٢٠١١م.

٩- **حسين أحمد حشمت، نادر محمد شلبي :** "فسيولوجيا التعب العضلي" مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٣م.

١٠- **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر :** "موسوعة فسيولوجيا الرياضة" مركز الكتاب للنشر، القاهرة ، ٢٠١١م.

١١- **عصام محمد حلمي أمين :** "إتجاهات حديثة في تدريب السباحة" الجزء الأول ، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٧م.

١٢- **محمد علي أحمد القط :** "التغذية والطاقة للسباحين" مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٩م.

١٣- **محمد علي أحمد القط :** "فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة" الجزء الأول، المركز العربي للنشر، القاهرة ، ٢٠٠٢م.

ثانياً: المراجع الأجنبية :

14- Adam Zajac : "Effect of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes" Journal of Sports Science and Medicine. USA. 2009.

15- Bishop, D; Edge,e : "Induced meta-bolic al kalosis affects muscle metabolism and repeated – sprint ability" Medicine and Science in Sport and Exercise, Landon,2004.

16- Burke, L.and pyme,D : "Bicarbonate loading to enhance training and competitive performance" International Journal of sports, Physiology and Performance, U.S.A, 2007.

17- Ernest. W, Maglischo : "Swimming even faster the serious swimmers" Stander Reference Expanded may field Publishing Company, California, U.S.A, 2003.

18- Horswill, C.A : "Influence of sodium bicarbonate on sprint performance" Medicine and science in spots and exercise, London, 2004.

19- Lindh. AM, etal : "sodium bicarbonate improves swimming performance" school of sport and Exercise Sciences, Lough borough University, United Kingdom, 2008.

20- Me Naughton L, Thompson D : "Acute versus chronic sodium bicarbonate Ingestion work and power out put" J sports Med Phys Fitness, London, 2001.

ثالثاً: مراجع شبكة المعلومات الدولية (Internet) :

21- htt://ar.Wikipedia.Org