مجلة سيناء لعلوم الرياضة

"تأثير تناول بيكربونات الصوديوم علي التعب العضلي وبعض المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي 100م حرة بشمال سيناء"

م.م/ أحمد ممدوح حمادة محمد الشعراوي

مدرس مساعد بقسم نظريات وتطبيقات الرياضات المائية

بكلية التربية الرياضية جامعة العريش

الملخص

يهدف البحث إلي التعرف علي تأثير تناول بيكربونات الصوديوم (كمساعد الأداء الغذائي) لدي سباحي 100م حرةعلي كل من{بعض المتغيرات البيوكيميائية كدلالات لمستوي التعب العضلي (الأس الهيدروجيني PH – حمض اللاكتيك LA) - بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) - المستوي الرقمي لسباحي 100م حرة}, إستخدام الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعتين (الضابطة – التجريبية) بإستخدام القياس القبلي والبعدي, وتم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من منتخب شمال سيناء لسباحة الحرة وعددهم (28) سباحاً, وسوف يتم تقسيمهم إلي مجموعتين متكافئتين (ضابطة – تجريبية) بواقع (10) لاعبين في كل مجموعة و (8) لاعبين للمجموعة الإستطلاعية, وقد أظهرت النتائج: { تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة (300 ملليجرام/كجم من وزن الجسم) لها تأثير إيجابي في تأخير ظهور التعب لسباحي الحرة - تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي علي تعادل الأس الهيدروجيني (PH) لسباحي الحرة الناشئين- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي علي (القدرة العضلية– السرعة– المرونة) لسباحي الحرة- تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي علي المستوي الرقمي لسباق 100م سباحة بالزعانف لدي السباحين الناشئين}.

المقدمة ومشكلة البحث:

إن السباحة تعد من الرياضات التي تعتمد بصفة أساسية علي 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. (676 :10)

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. (9: 15)

ويشير **"ادم زاجاك Adam Zagac" (2009م)** إلي أن الرياضات التي تعتمد علي السرعة تحتاج إلي عملية تحلل السكر اللاهوائي كمصدر رئيسي للطاقة اللازمة لإنقباض العضلات , وقدرة هذه الجلكزة محدودة بالزيادة التدريجية للحمضية داخل العضلة والناتجة عن تراكم أيونات الهيدروجين. (4: 33)

ويري **"مينوتن وثمبسون Me Naughton L, Thompson D"** (2001م) 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 علي التخلص من أيونات الهيدروجين الزائدة, فبتناول بيكربونات الصوديوم التكميلية تصبح وسيلة لتعزيز نشر أيونات الهيدروجين واللاكتات خارج الخلايا العضلية وبالتالي العمل علي تأخير التغيير الحاد الناتج عن الأس الهيدروجيني الذي يؤثر سلباً علي تحلل الجليكوجين في العضلات. (21: 456)

ويري **"عبد الرحمن زاهر"** (2011م) أن هناك علاقة طردية بين مستوي تراكم حامض اللاكتيك وشدة المجهود المبذول إذ كلما كان الأداء بشدة عالية كلما كان هناك زيادة في مستوي حامض اللاكتيك ويعود ذلك إلي النقص الحاد في كمية الأكسجين المستهلك مما يؤدي إلي تراكم عال لهذا الحامض وبالتالي حدوث التعب, إذ أن زيادة حامض اللاكتيك يؤثر علي نقص الأس الهيدروجيني (PH) الدم ويؤدي ذلك إلي عدم إندماج الأكتين والمايوسين لحدوث الإنقباض العضلي مما يؤدي إلي ضعف عمل العضلات أو إنعدامه مما يولد التعب وإنخفاض شدة الأداء. (11: 177)

ويري **"محمد القط"** (2009م) أن بيكربونات الصوديوم هو نوع من المكملات الغذائية التي تفيد الأداء والصودا هي عنصر قلوي يؤدي إلي زيادة الأس الهيدروجيني بالدم عن مثيلة 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 إلي أن هناك تأثير هام لتناول الصودا علي الإستشفاء بعد المجهود. (13 : 71)

وإختلفت التجارب علي جرعات بيكربونات الصوديوم المؤثرة في الأداء الرياضي حيث تراوحت ما بين (100-500) مليجم/كجم من وزن الجسم, فبعض الأبحاث العلمية تشير إلي أن الجرعات الأقل من (200) مليجم/كجم من وزن الجسم قد تتسبب في إرتفاع نسب البيكربونات في الدم, ولكن لا تحسن في الأداء اللاهوائي, والجرعات العالية تؤدي إلي ظهور بعض الأثار الجانبية, لهذا إتفق معظم العلماء والباحثين علي أن (300) مليجم/كجم من وزن الجسم هي الجرعة المناسبة, وتفاوت الوقت المسموح به بين الإبتلاع وممارسة الرياضة من (30-150) دقيقة. (16: 807), (19: 1239)

ومن خلال عمل الباحث مدرباً لمنتخبات شمال سيناء للباحة فقد لاحظ ظهور علامات التعب سريعاً علي سباحي منتخب شمال سيناء للسباحة, فقد لاحظ ظهور علامات التعب سريعاً علي

السباحين خلال أداء وحدات تدريب السباحة مما يوجد معه صعوبة في أداء التدريبات وخاصة اللاهوائية منها, كما أن التعب يؤثر علي إنسيابية الحركة داخل الماء, وينعكس ذلك علي المستوي البدني والمستوي الرقمي للسباحين, وتتلخص مشكلة البحث في محاولة جادة من الباحث لإيجاد بعض الحلول التطبيقية التي تبعد عم طرق تدريب وتقنين الوحدات التدريبية لسباحة الزعانف التي يجتهد المدربين في وضعها لتحسين المستويين البدني والرقمي للسباحين, حيث يري الباحث أن التدريب اللاهوائي في السباحة والمخطط تخطيطاً علمياً سليماً والمدعم ببعض مساعدات الأداء الغذائية قد تساعد في تأخير ظهور التعب وسرعة الإستشفاء وبالتالي تؤدي إلي تحسن المستويين البدني والرقمي للسباحين لمحلول بيكربونات الصوديوم كمساعد أداء غذائي يساعد المنظمات الحيوية للجسم للتغلب علي حمضية العضلة حتي يمكن تأخر ظهور التعب الناتج عن التدريب اللاهوائي لدي سباحي الزعانف ليستطيعوا أداء سباقاتهم في سباحة الزعانف في أقصر زمن.

أهداف البحث:

التعرف علي تأثير تناول بيكربونات الصوديوم (كمساعد الأداء الغذائي) لدي سباحي 100م سباحة بالزعانف ناشئين علي كل من الاتي:

1. بعض المتغيرات البيوكيميائية كدلالات لمستوي التعب العضلي (الأس الهيدروجيني **PH** – حمض اللاكتيك **LA**).
2. بعض المتغيرات البدنية (القدرة العضلية- السرعة- المرونة).
3. المستوي الرقمي لسباحي 100م حرة.

فروض البحث:

1. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البيوكيميائية (الأس الهيدروجيني **PH**- حمض اللاكتيك **LA**) لدي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكلاً منهما.
2. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية (القدرة العضلية- السرعة- المرونة) والمستوي الرقمي لسباحي 100م حرة لدي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكلاً منهما .
3. توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعديين في متغيرات البحث (البيوكيميائية - البدنية - المستوي الرقمي لسباق 100م حرة) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

(1) بيكربونات الصوديوم Sodium Bicarbonate:

عبارة عن مركب كيميائي له الصيغة **NaHco3**, وهو مسحوق بلوري أبيض قابل للإنحلال بالماء. (22)

(2) التعب العضلي Muscle Fatigue:

حالة من الإنخفاض المؤقت للكفاءة البدنية والوظيفية للجسم تنشأ كنتيجة لأداء مجهودات بدنية قوية ومتلاحقة تؤثر بشكل واضح علي مستوي الفرد وقدرته علي الإستمرار في الأداء. (5: 282)

(3) المستوي الرقمي في السباحة Numerical Level in Swimming:

هو المحصلة النهائية لعمليات إعداد السباحين والذي يعبر عن المستوي الفني في السباقات المختلفة في السباحة ويقاس بالزمن. (10: 682)

الدراسات السابقة:

1. قامت **"ليندة واخرون Linda et all" (2008م) (20)** بدراسة تهدف إلي معرفة تأثير تناول بيكربونات الصوديوم لمرة واحدة علي قدرة المنظمات الحيوية وأثرها علي الأداء في السباح , علي عينة قوامها (18) من نخبة سباحي 200م حرة, وإستخدمت الباحثة المنهج التجريبي, وتوصلت إلي أن مكملات بيكربونات الصوديوم يمكن أن تحسن أداء النخبة في 200م حرة من خلال زيادة قدرة المنظمات الحيوية.
2. قام **"ادم زاجاك واخرون Adam Zagac et al." (2009م) (15)** بدراسة تهدف إلي تقييم تأثير تناول بيكربونات الصوديوم عن طريق الفم بجرعة (300) مليجرام/كجم من وزن الجسم علي أداء السباحة في المنافسة (جرعة حادة أي كمية مرتفعة يتم تناولها لمرة واحدة قبل السباق) علي سباحين رجال متوسط السن (15) سنة والعمر التدريبي (6) سنوات, وإستخدم الباحث المنهج الوصفي, وتوصلت النتائج إلي إنخفاض في مستوي تركيز حمض اللاكتيك ودرجة حموضة الدم ومستوي بيكربونات الصوديوم هو منظم حيوي قوي وفعال خلال السباحة بكثافة عالية.

إجراءات البحث:

أولاً: منهج البحث:

إستخدم الباحث المنهج التجريبي ذوالقياسين القبلي والبعدي لمجموعتين إحداهما تجريبية والاخري ضابطة.

ثانياً: مجتمع وعينة البحث:

أشتمل مجتمع البحث علي سباحي الحرة المقيدين بسجلات الإتحاد المصري للسباحة فرع القناة وسيناء سن (14: 16) سنة, حيث تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من سباحي منتخب شمال سيناء للسباحة حيث بلغ عددهم (28) سباحاً بنين, يمتلكون خبرة تدريبية تتراوح من (5 – 6) سنوات, وتم تقسيمهم إلي (10) سباحين مجموعة تجريبية, و (10) سباحين مجموعة ضابطة , بالإضافة إلي (8) سباحين مجموعة إستطلاعية, والجدول (1) يوضح التجانس بين السباحين.

جدول (1): الدلالات الإحصائية لتجانس عينة البحث (ن = 28)

م	الدلالات الإحصائية المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الوسيط	معامل الإلتواء
1	الطول	سم	160.25	2.32	161	0.62 -
2	الوزن	كجم	56.20	0.71	56	0.53
3	السن	سنة	14.25	0.72	15.02	1.16 -
4	دفع كرة طبية (3كجم)	سم	390.15	22.03	370.50	0.85 -
5	الوثب العريض من الثبات	سم	281.15	21.36	283.10	1.37
6	(3 × 15م) سباحة من بداية متحركة	ث	17.10	1.81	17.20	0.42 -
7	ثني الجذع أماماً من الوقوف	سم	14.10	3.20	14.20	0.43

يتضح من الجدول (1) أن معاملات الإلتواء لعينة البحث الأساسية في جميع القياسات السابقة قد إنحصرت بين (- 1.16: 1.37) أي إنحصرت بين (±3) مما يدل علي أن عينة البحث الأساسية تقع تحت المنحني الإعتدالي أي العينة متجانسة.

ثالثاً : أدوات جمع البيانات:

(1) الأدوات والأجهزة المستخدمة في قياسات البحث:

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

(2) القياسات الوظيفية:

- قياس مستوي حامض اللاكتيك بالدم **(LA)**.
- قياس الأس الهيدروجيني بالدم **(PH)**.

(3) الإختبارات البدنية:

- **إختبار السرعة:** بإستخدام إختبار بوتشر (3 × 15م) من بداية متحركة.
- **إختبار المرونة:** بإستخدام إختبار ثني الجذع أماماً من الوقوف علي صندوق مدرج معاير.

إختبار القوة المميزة بالسرعة للذراعين:

بإستخدام إختبار دفع كرة طبية وزن (3كجم) من وضع الجلوس علي كرسي وربط الجذع بحزام حول مسند الكرسي.

- **إختبار القوة المميزة بالسرعة للرجلين:** بإستخدام إختبار الوثب العريض من الثبات لأبعد مسافة.

(4) التجربة الإستطلاعية الأولي:

قام الباحث بإجراء التجربة الإستطلاعية الأولي بهدف حساب المعاملات العلمية للإختبارات البدنية.

الصدق:

للتأكد من ثبات الإختبارات البدنية تم تطبيق الإختبارات وإعادة تطبيقها مرة أخري **(Test-Retest)** علي العينة الإستطلاعية وعددهم (8) سباحين, والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول (2): دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات البدنية

(ن1 = ن2 = 4)

م	المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة المميزة		المجموعة غير المميزة		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	الدلالة
			س	ع	س	ع			
1	دفع كرة طبية وزن (3كجم)	سم	390.20	17.18	360.74	15.12	29.46	12.20	دال
2	الوثب العريض من الثبات	سم	276.10	22.10	260.70	23.44	15.40	11.01	دال
3	(3 × 15م) سباحة من بداية متحركة	ث	17.90	1.90	20.60	1.65	2.73 -	5.70 -	دال
4	ثني الجذع أماماً من الوقوف	سم	14.00	2.01	10.85	3.11	3.15	4.02	دال

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي (0.05) = 2.13

يتضح من الجدول (2) وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين المميزة وغير المميزة في الإختبارات البدنية لصالح المجموعة المميزة مما يدل علي صدق هذه الإختبارات.

الثبات:

يتضح من الجدول (3) أن معامل الإرتباط بين التطبيقين الأول والثاني للإختبارات البدنية كان دالاً إحصائياً مما يدل علي ثبات الإختبارات البدنية المختارة.

رابعاً : الخطوات التنفيذية للبحث:

(1) القياس القبلي:

قام الباحث بإجراء القياس القبلي لمجموعتي البحث التجريبية والضابطة وذلك يوم الخميس 2018/1/4م.

(2) تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

تم تنفيذ تجربة البحث الأساسية خلال من السبت 2018/1/6م الفترة حتي الأربعاء 2018/2/28م , حيث إستغرقت مدة التنفيذ (8) أسابيع بواقع (3) مرات إسبوعياً (السبت - الإثنين -الأربعاء) حيث كان متوسط زمن الوحدة (90) دقيقة تدريب سباحة لاهوائي , وتم التطبيق بحمام السباحة الأوليمبي بستاد العريش الرياضي علي سباحي منتخب شمال سيناء لسباحة الزعانف, حيث تم تقسيمهم إلي مجموعتين كالاتي:

- إستخدم الباحث صدق التمايز وذلك عن طريق تطبيق الإختبار علي العينة الإستطلاعية وتم تقسيمهم إلي عينة مميزة وعددهم (4) سباحين وعينة غير مميزة وعددهم (4) سباحين, والجدول (2) يوضح ذلك.
- المجموعة التجريبية: بمجرد وصول السباحين إلي حمام السباحة يتم تناول جرعات من بيكربونات الصوديوم التي تم تحديدها (300) ملليجم/كجم من وزن الجسم حيث أنها تذاب في (400) ملليلتر ماء عادية مع إضافة مكسبات طعم مستساغ لكل سباح ثم تؤدي الوحدة التدريبية الغالب عليها العمل اللاهوائي حتي وصول السباح إلي التعب.

جدول (3): معامل الإرتباط بين القياسين الأول والثاني للإختبارات البدنية (ن = 8)

م	المتغيرات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة (ر)	الدلالة
			س	ع	س	ع		
1	دفع كرة طبية وزن (3كجم)	سم	390.16	17.16	389.90	16.20	0.887	دال
2	الوثب العريض من الثبات	سم	277.10	23.90	276.15	20.92	0.875	دال
3	(3 × 15م) سباحة من بداية متحركة	ث	18.14	1.97	18.95	1.75	0.920	دال
4	ثني الجذع أماماً من الوقوف	سم	14.07	2.08	14.81	1.96	0.890	دال

قيمة (ر) الجدولية عند مستوي معنوية (0.05) = 0.811

- **المجموعة الضابطة:**
- بمجرد وصول السباحين إلي حمام السباحة يتم تناول المحلول الوهمي (ماء عادي مضافاً إليه مكسبات الطعم المستساغ لكل سباح) ثم تؤدي نفس الوحدة التدريبية التي تستخدم مع المجموعة التجريبية.
- **(3) القياس البعدي :**
- بعد الإنتهاء من تنفيذ تجربة البحث مباشرة قام الباحث بإجراء القياس البعدي لمجموعتي البحث الضابطة والتجريبية لنفس القياسات القبلية (البدنية – الوظيفية – المستوي الرقمي سباحة 100م سباحة بالزعانف) وبنفس الإسلوب الذي تم به القياس القبلي وذلك يوم السبت الموافق 2018/3/3م.

خامساً: المعالجات الإحصائية:

إستخدم الباحث مجموعة حزم **(SPSS)** للمعالجات الإحصائية التالية:

المتوسط الحسابي.
الإنحراف المعياري.
إختبار (ت).
الوسيط.
معامل الإلتواء.
معامل الإرتباط البسيط.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول:

يتضح من الجدول (4) وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في المتغيرات البيوكيميائية (حمض اللاكتيك**LA** - الأس الهيدروجيني **PH**).

والباحث يرجع هذا الفرق الدال إحصائياً في هذه المتغيرات لصالح القياس البعدي إلي التكيف الداخلي الناتج عن مكونات الحمل الخارجي والذي حدث لدي مجموعتي البحث بسبب التدريب اللاهوائي الذي تعرضت له كل مجموعة من خلال الوحدات التدريبية والتي تحتوي علي التدريبات الأرضية والمائية سواء كانت بمساعدات السرعة أو بمقاومات مما تساعد المنظمات الحيوية بالجسم علي التكيف مع الشدة المستخدمة وزيادة القدرة علي مواجهة حمضية العضلة مما يؤدي إلي تأخر ظهور التعب.

وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه كلاً من **"السعيد محمد" (2012م) (13), "أحمد فؤاد" (2011م) (3), "السيد شبيب" (2011م) (8)** من أن تدريبات السرعة (اللاهوائية) لها تأثير إيجابي علي تأخير ظهور التعب من خلال تقليل نسبة تركيز حمض اللاكتيك وتخفيف حمضية العضلات والدم .

كما تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه **"محمد القط" (2002م)** من أن التدريب المستمر المنتظم يعمل علي زيادة معدل إنتقال اللاكتيك حيث أن إنتقاله من العضلات العاملة إلي الغير عاملة القريبة منها يؤدي إلي تأخير إنخفاض الأس الهيدروجيني **(PH)** بالدم داخل العضلة. (14: 24)

ويتفق ذلك أيضاً مع ما ذكره **"عصام حلمي" (1997م)** من أن تدريب السرعة يحسن من قدرة منظم الحموضة بحيث يستطيع السباح إنتاج حمض اللاكتيك بمعدل أسرع ولكن مستوي الحموضة ينخفض وذلك لأن المنظمات الحيوية تكيفت مع العمل وتسرع من محاولة تخفيف نسبة الحموضة, وهو ما يسمي بتنظيم الدم مما يمكن من إعادة إنتاج مزيد من ثلاثي أدينوزين الفوسفات **(ATP)** مما يساعد السباح علي العمل بسرعة وتأخير ظهور التعب. (12: 175)

وبهذا يتحقق صحة الفرض الأول والذي ينص علي : **"توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البيوكيميائية (الأس الهيدروجيني PH - حمض اللاكتيك LA) لدي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكلاً منهما"**.

ثانياً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني:

يتضح من الجدول (5) أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحين لمجموعتي البحث (الضابطة-التجريبية) في المتغيرات البدنية (القوة المميزة بالسرعة - السرعة - المرونة) والمستوي الرقمي لسباحي 100م سباحة حرة.

يرجع الباحث ذلك التحسن إلي البرنامج التدريبي والذي يحتوي علي تمرينات أرضية وداخل صالة اللياقة البدنية وفي حمام السباحة لتحسين الصفات البدنية والمستوي الرقمي للسباحين عينتي البحث (الضابطة – التجريبية), والذي كان له دور فعال في إحداث تكيف داخلي للسباحين مما ساعد أيضاً علي تأخير ظهور التعب وساهم في إنتاج الطاقة وإستغلالها في تأدية الوحدات التدريبية بكفاءة مما حسن من القوة والسرعة والمستوي الرقمي للسباحين.

جدول (4): دلالة الفروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي لمجموعتي البحث في القياسات بعد المجهود للمتغيرات البيوكيميائية

المجموعة	المتغيرات البيوكيميائية	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	الدلالة
		س	ع	س	ع			
التجريبية (ن=10)	حمض اللاكتيك (LA)	19.00	1.31	12.55	1.33	6.45	9.87	دال
	الأس الهيدروجيني (PH)	7.10	0.92	7.21	1.05	0.11	5.86	دال
الضابطة (ن=10)	حمض اللاكتيك (LA)	18.05	1.25	15.57	2.15	2.43	3.15	دال
	الأس الهيدروجيني (PH)	7.11	1.03	7.18	1.10	0.07	4.97	دال

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي دلالة (0.05) = 1.81

جدول (5): دلالة الفروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي ونسبة التحسن لمجموعتي البحث في المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي 100م حرة

المجموعة	المتغيرات	وحدة القياس	القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	نسبة التحسن
			س	ع	س	ع			
التجريبية (ن=10)	دفع كرة طبية (3كجم)	سم	375.10	15.65	398.70	17.40	23.60	9.65	%6.29
	الوثب العريض من الثبات	سم	283.55	18.25	325.10	20.16	46.55	10.12	%14.65
	(3×15م) سباحة من بداية متحركة	ث	18.62	2.60	15.15	1.95	3.47	13.61	%18.64
	ثني الجذع للأمام من الوقوف	سم	15.80	2.18	19.31	2.92	3.51	14.70	%22.21
	المستوي الرقمي لـ100م سباحة حرة	ث	59.90	1.31	54.84	1.90	5.1	10.13	%8.51
الضابطة (ن=10)	دفع كرة طبية (3كجم)	سم	363.20	12.70	375.85	15.22	12.65	4.66	%3.48
	الوثب العريض من الثبات	سم	270.81	17.15	285.18	18.90	4.37	13.62	%5.03
	(3×15م) سباحة من بداية متحركة	ث	19.60	2.77	18.95	2.60	0.65	4.22	%3.31
	ثني الجذع للأمام من الوقوف	سم	15.12	2.07	16.90	2.10	1.78	8.27	%11.83
	المستوي الرقمي لـ100م سباحة حرة	ث	59.10	2.13	57.18	2.87	1.99	6.97	%3.36

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي دلالة (0.05) = 1.81

وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره **"ايرنست ماجليشو Ernest w. Maglischo" (2003م)** من أن التدريبات البدنية خارج الماء مهمة حيث أنها تنمي القدرات اللاهوائية للسباحين مما يساهم في الإرتقاء بالقوة والسرعة من خلال زيادة قدرة المنظمات الحيوية وتحمل الالم وبالتالي الإرتقاء بالمستوي . (18: 461)

وأيضاً تتفق هذه النتيجة مع ما أشار إلية **"أبو العلا عبد الفتاح" (1997م)** من أن التدريب اللاهوائي يؤدي إلي زيادة سعة العضلات لتحمل الحامض المتجمع خلال عمليات الجلكزة اللاهوائية أي إنتاج الطاقة من الجلوكوز بالعضلة, لانه من الأسباب الرئيسية للتعب أثناء تمرينات السرعة لأن الهيدروجين الناتج يتدخل في عمليات التمثيل الغذائي والإنقباض العضلي, ولكن المنظمات الحيوية مثل البيكربونات وفوسفات العضلة تتفاعل مع الهيدروجين لتقلل من حمضية الليفة العضلية وبذلك يتأخر التعب. (1 : 168)

وأيضاً تتفق مع ما ذكره **"أبو العلا عبد الفتاح وحازم حسين" (2011م)** منأنه توجد خصائص لمناطق التمثيل الغذائي للسباحين ومنها منطقة التمثيل الغذائي (الهوائي - اللاهوائي) التي من خصائصها أن معدل النبض (160 – 170) ن/ق, **(PH)** الدم يتراوح بين (7.28 – 7.32), وحامض اللاكتيك يتراوح بين (4 – 8) ملليجرام, بينما منطقة التمثيل الغذائي (اللاهوائي - الهوائي) من خصائصها أن معدل النبض (170 – 180) ن/ق, و **(PH)** الدم يتراوح بين (7.20 – 7.32), وحامض اللاكتيك يتراوح بين (8 – 10) ملليجرام . (23 :2)

وبهذا يتحقق صحة الفرض الثاني والذي ينص علي "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات البدنية (القدرة العضلية – السرعة – المرونة) والمستوي الرقمي لسباحي 100م حرة لدي مجموعتي البحث التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي لكل منهما".

ثانياً: عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني :

الذي ينص علي "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعديين في متغيرات البحث (البيوكيميائية – البدنية – المستوي الرقمي لسباحي 100م حرة) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية".

جدول (6) دلالة الفروق بين متوسطي القياسين البعديين في المتغيرات (البيوكيميائية – البدنية – المستوي الرقمي لسباحي 100م سباحة الزعانف)

المتغيرات	البند	التجريبية (ن=10)		الضابطة (ن=10)		الفرق بين المتوسطين	قيمة (ت)	الدلالة
		س	ع	س	ع			
البيوكيميائية	حمض اللاكتيك (LA)	12.65	1.45	16.42	2.15	3.77	4.29	دال
	الأس الهيدروجيني (PH)	7.26	1.05	7.19	1.10	0.07	3.12	دال
البدنية	دفع كرة طبية (3كجم)	398.70	17.40	375.85	15.22	22.85	8.91	دال
	الوثب العريض من الثبات	325.70	20.16	285.18	18.60	39.92	9.02	دال
	(3×15م) سباحة من بداية متحركة	15.15	1.95	18.95	2.60	3.80	13.92	دال
	ثني الجذع أماماً من الوقوف	19.31	2.92	16.90	2.10	2.41	5.09	دال
المستوي الرقمي	سباحة 100م حرة	54.82	1.90	57.18	2.87	2.36	7.62	دال

قيمة (ت) الجدولية عند مستوي دلالة (0.05) = 1.81

يتضح من الجدول (6) أنه توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعديين للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

يرجع الباحث هذه النتيجة إلي تناول المجموعة التجريبية جرعات مقننة من بيكربونات الصوديوم بإنتظام لمدة (8) أسابيع بواقع (24) وحدة تدريبية مما ساعد علي تقليل تركيز حامض اللاكتيك **(LA)** وبالتالي خفض حمضية العضلات والدم, مما ترتب عليه إعتدالية الأس الهيدروجيني **(PH)** مما ساهم في تأخير ظهور التعب وزيادة فاعلية الحركة وحسن أداء التدريبات الأرضية والمائية وبالتالي أعطي لسباحي الزعانف العينة التجريبية الفرصة لإستغلال تأخير ظهور التعب في إنجاز المسافة المطلوبة سباحتها في زمن أقل من المجموعة الضابطة .

وتتفق نتيجة البحث الحالي مع ما ذكره **"بارك واخرون Burke, et all" (2007م)** من أن تناول بيكربونات الصوديوم للرياضيين يؤدي إلي تأخير ظهور التعب العضلي , ويقلل من تركيز حمض اللاكتيك , كما يحسن الأداء الرياضي ذو الشدة العالية . (17: 93)

كما تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه كلاً من **"ادام زاجاك Adam Zajac" (2009م) (15), "لينده واخرون Lindh. AM, et all" (2008م) (20)** في أن تناول بيكربونات الصوديوم كمكمل غذائي يحسن الأداء ويقلل تركيز حامض اللاكتيك ويقلل من حمضية العضلات.

وبهذا يتحقق صحة الفرض الثالث والذي ينص علي: "توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي القياسين البعديين في متغيرات البحث (البيوكيميائية – البدنية – المستوي الرقمي لسباحي 100م حرة) لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية".

الإستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الإستنتاجات :

1. تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة (300 ملليجرام/كجم من وزن الجسم) لها تأثير إيجابي في تأخير ظهور التعب لسباحي الحرة.
2. تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي علي تعادل الأس الهيدروجيني **(PH)** لسباحي الحرة.
3. تناول جرعات بيكربونات الصوديوم المقننة لها تأثير إيجابي علي (القدرة العضلية - السرعة – المرونة) لسباحي الحرة .

ثانياً: التوصيات:

1. 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.
2. ضرورة توجيه السباحين لتناول بيكربونات الصوديوم قبل بداية الوحدة التدريبية في التدريب علي السباحة بشدة عالية لفترة قصيرة وخاصة خلال فترة الإعداد الخاص.
3. ضرورة إضافة المتغيرات البيوكيميائية إلي باقي المتغيرات

البدنية والمستوي الرقمي عند إجراء القياسات البدنية الدورية خلال الموسم التدريبي وذلك لكونها يمكن الإعتماد عليها في تقنين الأحمال التدريبية.

4. إجراء المزيد من البحوث التجريبية للتأكد من فوائد تناول بيكربونات الصوديوم علي عينات مختلفة وفي أنشطة رياضية فردية أو جماعية أخري.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح:** "التدريب الرياضي الأسس الفسيولوجية", دار الفكر العربي, القاهرة , 1997م .
2. **أبو العلا أحمد عبد الفتاح , حازم حسين سالم:** "الإتجاهات المعاصرة في تدريب السباحة - سباحة المياه المفتوحة – الإستشفاء - التغذية - خطط الإعداد طويلة المدي" , دار الفكر العربي, القاهرة, 2011م.
3. **أحمد فؤاد أنور :** "تأثير التدريبات اللاهوائية علي بعض المتغيرات الفسيولوجية لطلاب كلية التربية الرياضية بنين بجامعة بنها" , بحث ماجستير, غير منشور, كلية التربية الرياضية , جامعة طنطا, 2011م .
4. **أحمد محمد مبارك :** "تأثير التدريبات اللاهوائية خارج الوسط المائي علي بعض المتغيرات البدنية والوظيفية والمستوي الرقمي لسباحي السرعة", بحث ماجستير غير منشور, كلية التربية الرياضية, جامعة المنصورة, 2010م .
5. **أحمد نصر الدين سيد:** "مبادئ فسيولوجيا الرياضة", مركز الكتاب الحديث للنشر, القاهرة, 2014م .
6. **الإتحاد المصري للغوص والإنقاذ:** "نشرة بطولة الجمهورية مسافات قصيرة ومياه مفتوحة - مارس 2017م", www.edf-eg. com / sport. html.
7. **السعيد محمد السعيد:** "تأثير التمرينات الهوائية واللاهوائية بالحبل علي الحالة البدنية والوظيفية لطلاسب كلية التربية الرياضية", بحث منشور, كلية التربية الرياضية للبنين بأبو قير, جامعة الأسكندرية, 2012م .
8. **السيد علي عبد الله شبيب:** "تأثير برنامج تدريبي علي نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم وفاعلية الأداء المهاري لدي ملاكمي الدرجة الأولي", بحث ماجستير, غير منشور, كلية التربية الرياضية, جامعة أسيوط, 2011م.
9. **حسين أحمد حشمت , نادر محمد شلبي:** "فسيولوجيا التعب العضلي", مركز الكتاب للنشر, القاهرة, 2003م .
10. **صالح محمد صالح:** "تأثير بيكربونات الصوديوم (كمساعدات الأداء الغذائية) علي التعب العضلي وبعض المتغيرات البدنية والمستوي الرقمي لسباحي 100م حرة", بحث منشور, كلية التربية الرياضية, جامعة أسيوط , 2015م .

11. عبد الرحمن عبد الحميد زاهر: "موسوعة فسيولوجيا الرياضة", مركز الكتاب للنشر, القاهرة, 2011م .

12. عصام محمد حلمي: "إتجاهات حديثة في تدريب السباحة", الجزء الأول, دار المعارف , القاهرة, 1997م .

13. محمد علي القط: "التغذية والطاقة للسباحين", مركز الكتاب للنشر, القاهرة, 2009م.

14. محمد علي القط : "فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة", الجزء الأول, المركز العربي للنشر, القاهرة, 2002م.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

15. Adam Zajac: "Effect of Sodium Bicarbonate Ingestion on Swim Performance in Youth Athletes", Journal of sports Science and Medicine, USA, 2009 .

16. Bishop, D; Edge, E.: "Induced meta- bolic al kalosis affect muscle metabolism and repeated-sprint ability", Medicine and Science in sport and Exercise, London, 2004 .

17. Burke , L . and Pyme , D: "Bicarbonate loading to enhance training and competitive performance", International Journal of sport, Physiology and performance, USA , 2007 .

18. Ernest, W, Maglischo: "Swimming even faster the serious swimmers", Stander Reference Expanded may field Publishing Company, California, USA, 2003 .

19. Horswill , C.A : "Influence of sodium Bicarbonate on sprint performance", Medicine and Science in sport and Exercise, London, 2004 .

20. Lindh , AM , et all : "Sodium Bicarbonate improves Swimming performance", school of sport and Exercise Sciences, Lough borough University, United Kingdom

21. Me Naughton L , Thompson D : "Acute versus chronic sodium bicarbonate Ingestion work and power out up", J Sport Med Phys Fitness , London , 2001 .

ثالثاً : مراجع شبكة المعلومات الدولية (Internet) :

22. http://ar.wikipedia.org