تأثير برنامج تدريبى باستخدام الـ-كارنتين كإحدى المكملات الغذائية على بعض المتغيرات الكيميوحيوية وتحسين المستوى الرقمى فى سباحة الزحف على البطن للطالبات

* أ.م.د/ مايسة فؤاد أحمد

المقدمة ومشكلة البحث :

يمثل التقنين العلمى السمة الأساسية للتطبيقات العملية فى المجال الرياضى سواء على المستوى التربوى أو مستوى البطولة ، حيث يشهد العالم تطور ملحوظ فى كافة المجالات المرتبطة بالمجال الرياضى وذلك بهدف تحسين مستوى الأداء.

ويعمل التدريب الرياضى على تحميل الجسم عبء إضافى للوصول لحالة من التوافق الحركى لعمل أجهزة ا لجسم الداخلية وبالتالى رفع كفاءة وتحسين عمل هذه الأجهزة ونتيجة للجهد ا لمبذول أثناء التدريب الرياضى يصل السباح إلى حد الإرهاق والتعب حيث يعتبر الإجهاد العضلى أحد المظاهر الفسيولوجية ذات الأهمية الكبرى التى تؤثر سلبيا على السباح نتيجة للجهد البدنى المبذول والغير مقنن.(١٧: ١١٦) (٧: ٣)

فرياضة السباحة من الرياضات التى تتطلب بذل جهد عالى فى أقل زمن ممكن مما يؤدى إلى شعور السباح بالإرهاق والتعب بسرعة وذلك نتيجة لقصور فى بعض الأجهزة الحيوية، وبالتالى فإن المجهود البدنى يؤدى إلى انخفاض تركيز الأنسولين ، حيث تزيد اللاكتات، والحموضة العضلية مع هرمون (I.G.F.١) كما يؤدى هرمون الأنسولين إلى أيض الكربوهيدرات ، فى حين أشار " أحمد عبد العزيز " (٢٠٠٠م) نقلاً عن " مجاليشيو Maglishyo " إلى أن نقص الأكسجين أثناء المجهود العضلى السريع يؤدى إلى عدم دخول البيروفات إلى الميتوكوندريا، ويشكل زيادة الحموضة العضلية وحامض اللاكتيك ، فى حين يعمل الكورتيزول على تمثيل الجلوكوز وثلاثى الجلسريدات فى الجسم، حيث يؤدى التدريب العالى الشدة إلى زيادة هرمون الكورتيزول عن مستواه الطبيعى (من ٥٠ – ٢٠٠ مجم) وهذا من علامات الخطر حيث أن السباحة لها عمل عضلى ذو نوعية وطبيعة خاصة ينتج عنها تفجير

* أستاذ مساعد بقسم الرياضات المائية والمنازلات بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الزقازيق.

للطاقة فى عضلات السباح، وهذه الطاقة تختلف فى طبيعتها ومعدلها من سباق لآخر.(٤: ٤٤، ٤٥) ، (١٧: ١١٦)

ويشير " عصام حلمى " (١٩٩٨م) ، " محمد علي" (٢٠٠٢م) أن السباح يبذل طاقة هائلة تؤثر على قدراته فى مقاومة التعب نتيجة زيادة حامض اللاكتيك لذلك يجب توظيف قدراته وإمكاناته حتى يمكنا أن نساير اتجاهات التقدم المذهل.(١٢: ٣٥) (١٥: ٩٩)

وقد ظهر فى الآونة الأخيرة فكرة استخدام البدائل ؛ أو المكملات الغذائية بطريقة مشروعة وغير ممنوعة لتعويض الجسم بالطاقة التى يحتاج إليها أثناء قيامه بجهد بدنى عالى بغرض تحسين المستوى الرقمى.

فقد استخدم " هارج ريفز **Hargreaves** " (٢٠٠٠م) العصائر التى تحتوى على نسبة عالية من الكربوهيدرات أثناء التدريبات للمحافظة على سكر الدم فى مستوى عالى.(٢٥: ١١٢-١١٨)

كما يشير "حسين حشمت ونادر شلبى" (٢٠٠٣م) إلى وجود العديد من البدائل الغذائية من شأنها زيادة كفاءة العمل العضلى ، وتحسين مستوى الأداء (مهارى ورقمى) مثل تناول الكالسيوم بيروفات مونوهيدرات ، والكروم بيوكولينات ، الكارنتين وذلك لزيادة أيض الدهون والتخلص منها وتقليل نسبتها فى الدم مما يؤخر التعب ويحسن مستوى الأداء بالإضافة إلى زيت السمك كمصدر لأوميجا ٣ ، ونبات الجنسنج وشرش اللبن كأحد مصادر البروتين الهام ذات القيمة الغذائية العالية. (٩: ٩٥)

بينما يرى "أبو العلا عبد الفتاح " (١٩٩٩م) أنه يمكن الاعتماد على دهون الجسم واعتبارها مصدر هام وغنى للطاقة بدلاً من الاعتماد على الجليكوجين فى العضلة حيث يحتوى الجرام الواحد منها على (٩) سعر حرارى بينما يحتوى الجرام الواحد من الكربوهيدرات على (٤) سعر حرارى لكل جرام وتختزن الدهون فى الجسم على شكل ثلاثى الجلسريدات ، وتتكون معظمها من الأحماض الدهنية المشبعة ومصدرها حيوانى ، ودهون غير مشبعة ومصدرها نباتى ، وتمثل الدهون المشبعة خطورة على صحة الإنسان (زيادة ضغط الدم ، وأمراض القلب والشرايين ، والسمنة الزائدة).(٣: ١٢٨)

ومن المبادئ الأساسية لتغذية الرياضيين تزويد الجسم بالطاقة اللازمة التى تساعدهم على القيام بواجباتهم الأساسية أثناء التدريبات اليومية، وإعطاء أهمية كبيرة للتوازن الغذائى، وملائمته للنشاط الممارس واختيار المواد الغذائية الملائمة لفترات التدريب.(١: ٧٥، ٧٦)

ويعتبر الـ-كارنتين L-Carnitine أحد البدائل الغذائية التى تعمل على تحسين عملية احتراق الدهون واستخدامها كطاقة وبالتالى تعمل على توفير المواد الكربوهيدراتية، مما يقلل من إنتاج الحامض اللبنى الناتج عن أيض الكربوهيدرات فهو حامض أمينى يفرزه الكبد ويعمل هذا الحامض الأمينى على تأخير ظهور التعب كذلك يعمل الـ-كارنتين على خفض كمية الكيتونات فى الدم والتى تعمل على تفاعل الدم وجعله حمضى.

ويشتق عنصر الـ-كارنتين من بعض الأحماض الأمينية (ليسين – مثيونين) ويوجد فى كل أنسجة الجسم وبتركيز عالى فى العضلات الهيكلية مثل عضلة القلب بنسبة ٩٧% وهو يصل إلى أعلى تركيز له بعد أربع ساعات من تناوله ويتم إخراجه عن طريق البول، إضافة إلى ذلك فهو يستخدم كمقوى عام يزيد من كفاءة الفرد وقدرته على مواصلة حياته اليومية بحيوية حيث أنها مادة آمنة ويتم تداولها بين جميع الأفراد ومصرح بها طبيا ولا توجد لها آثار ضارة على الجسم.(٨: ٩٩)

وأشارت نتائج دراسات عديدة إلى أهمية استخدام الـ-كارنتين فى الرياضات التى تتسم بالقوة والسرعة والتحمل ويصل فيها الأداء إلى حد الإرهاق والتعب نتيجة للجهد المبذول حيث يساعد على استهلاك الدهون بواسطة العضلات أثناء التدريبات ويساهم فى تقليل اللاكتات الناتجة عن تراكم حامض اللاكتيك وتحويلها إلى مادة غير مسببة للتعب، كما يعمل الـ-كارنتين على خفض الآلام العضلية وتأخر ظهور التعب بالإضافة إلى دوره الواضح فى معادلة حموضية العضلة وتحسين المستوى الرقمى. (٢١: ١٣٥) ، (٢٥: ١٧٢) ، (٩: ٣٢٠) ، (١٠: ١٣)

وقد لاحظت الباحثة من خلال تدريسها لمادة السباحة بالكلية مدى العبء الواقع على طالبات الفرقة الرابعة من حيث شدة الجهد البدنى بجانب ضعف المستوى الرقمى نتيجة للإرهاق والتعب، وعدم قدرتهن على مواكبة الجهد المبذول أثناء فترات التدريب الطويلة وعدم الاستمرار فى الأداء وبكفاءة عالية وشعورهم بالإرهاق والتعب بسرعة، وبالبحث والتساؤلات وجد أن الواجبات الغذائية التى تتناولها الطالبات لا تحتوى على المواد الغذائية التى تمدهن بالطاقة اللازمة للفترات التدريبية والتى تساعدهن على بذل أقصى جهد فى أقل زمن ممكن وأمن يحتجن إلى تناول بعض المكملات الغذائية المتوازنة التى تساعدهن على القيام بواجبهن أثناء ممارسة التدريبات اليومية فى المحاضرة بمستوى عالى وأقل زمن وعدم وصولهن لمرحلة التعب وتراكم حامض اللاكتيك بالعضلة.

ولـــذا رأت الباحثـــة فكـــرة إجراء تصميم برنامج تدريبى باستخدام الـــ-كارنتين كأحد المكملات الغذائية لمعرفة تأثيره بمساعدة الـــ-كارنتين على تحويل الـــدهون إلى طاقة عالية السعرات لتمدهن بالقدرة الكافية على الأداء بكفاءة عالية وتأخير ظهور التعـــب وبالتالى تحسين المستوى الرقمى فى السباحة للطالبات

أهـــداف البحث:

يهدف هذا البحث التعرف على تأثير البرنامج التدريبى مع استخدام الـــ-كـــارنتين علـــى بعـــض المتغيرات الكيميـــوحيويـــــة وتـــحسين المستـــوى الرقمى لدى طالبات الفرقـــة الرابعة تخصص سباحة من خلال:

- التعرف على تأثير البرنامج التدريبى مع استخدام الـــ-كارنتين على بعض المـــتغيرات الكيميوحيوية (ثلاثى الجلسريدات ، حامض اللاكتيك ، الأنسولين ، الكورتيزول) فى وقت الراحة وبعد أداء المجهود البدنى قبل وبعد تناول الـــ-كـــارنتين لطالبـــات تخصص الفرقة الرابعة سباحة.
- الفروق بين التغيرات الكيميوحيوية بعد المجهود البدنى قبل وبعد تناول الـــ-كارنتين.
- التعرف على نسبة التحسن بعد استخدام الـــ-كارنتين فى سباحة الزحف على البطن لطالبات الفرقة الرابعة تخصص السباحة.

فروض البحث :

- توجد فروق دالة إحصائية فى التغيرات الكيميوحيوية (ثلاثى الجلسريدات – حامض اللاكتيك – الأنسولين – الكورتيزول) بين وقت الراحة وبعد المجهود قبـــل وبعـــد تناول الـــ-كارنتين.
- توجد فروق دالة إحصائية فى التغيرات الكيميوحيوية (ثلاثى الجلـــسريدات – حـــامض اللاكتيك – الأنسولين – الكروتيزول) بين أداء المجهود البدنى قبل وبعد تنـــاول الـــــ-كارنتين.
- توجد فروق دالة إحصائية فى المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن قبل وبعد تناول الـــ-كارنتين لصالح بعد تناوله.

مصطلحات البحث:

- الـــ-كارنتين **L-Carnitine** :

هو عنصر مشتق من بعض الأحماض الأمينية (الليسين – ميثونين) ويوجد فى كل أنسجة الجسم ويفز طبيعيا فى الكبد ويعمل على استثارة الدهون وتحتوى العضلات الهيكلية على (٩٧%) من إجمالى تركيزه بالجسم ويتركب من :

٣ هايدروكسى **Hydroxy ٣**

٤ ثلاثى ستيل **4 N. Trimetheyle**

حمض أمينو بيترك أسيد **Amino Butyric Acid** (١٠٦ :٩)

- الكيمياء الحيوية (الكيميوحيوية) **Biochemistry** :

علم يدرس التركيب الكيميائى للكائنات الحية ، والتحولات الكيميائية التى تتعرض لها المواد أثناء النشاط الحيوى لهذه الكائنات . (٦: ٣٢)

- ثلاثى الجلسريدات **Triglycerides** :

إحدى مكونات الدهون بالدم ، وتؤدى زيادته إلى قلة فى كفاءة تذويب الدهون وبالتالى نقص فى تكوين **H.D.L**. الليبروبروتين عالى الكثافة، مما يعرض الإنسان لأمراض الجهاز الدورى.(٣١: ١١٥)

- حامض اللاكتيك **Lactic Acid** :

الصورة النهائية لإنشطار السكر فى غياب الأكسجين وحينما يتجمع فى العضلة وفى الدم ويصل إلى مستوى عال ينتج عن ذلك تعب وقتى، ويسبب عائقا بالنسبة للاعب ويعد السبب الأول للتعب المبكر.(٢: ٣٨)

- الأنسولين **Insulin** :

هرمون يفرز من البنكرياس ويعمل على زيادة استهلاك السكر وأكسدته فى الخلايا وزيادة الأحماض الأمينية فى خلايا الأنسجة المختلفة ، مما يعمل على خفض نسبتهم فى الدم ، كما يعمل على زيادة تكوين البروتين ، والجليكوجين فى العضلات، وهو هرمون هام جداً فى الحفاظ على نسبة السكر فى الدم. (١٥: ٦٨٣)

- الكورتيزول **Cortisol** :

هرمون يفرز من قشرة الغدة الكظرية، ويعمل على أيض السكر والدهون بالجسم.(٣١: ١١٥)

الدراسات المرتبطة :

أولاً: الدراسات العربية :

١- دراسة قام بها أحمد عبد العزيز (٢٠٠٠م)(٤) وتهدف إلى التعرف على تأثير الكروم بيكولونيت على مستوى بعض المتغيرات البيوكيميائية (الجلوكوز ، حامض اللاكتيك ، هرمون الكورتيزول) والمستوى الرقمى لسباحى (١٠٠م) حرة، واستخدم الباحث المنهج التجريبى على عينة قوامها (١٨) سباح من منتخب قناة السويس وتم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية ، وضابطة) وقد تم قياس المتغيرات وقت الراحة وبعد المجهود بـ (٥) ق واستمر البرنامج لمدة (٨) أسابيع، وأظهرت أهم النتائج أن تناول الكروم بيوكولونيت أدى إلى انخفاض مستوى حامض اللاكتيك والكورتيزول وتحسن المستوى الرقمى للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٢- دراسة قام بها حسين حشمت ومحمد صلاح (٢٠٠٢م (٢٧) وتهدف إلى التعرف على تأثير الكرياتين موتوهيدرات على مضادات ا لأكسدة والأداء البدنى، واستخدم الباحثان المنهج التجريبى لعينة قوامها (١٠) طلاب، وقد قاموا بالجرى لمسافة (٤٠٠م) بدون استخدام الكرياتين ثم كرروا المحاولة بعد استخدام الكرياتين وتوصل الباحثان إلى أن مادة الكرياتين مونوهيدرات تعمل على تحسين الأداء البدنى ، وزيادة مضادات الأكسدة واللاكتات.

٣- قام حمدى عاصم (٢٠٠٣م) (١٠) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير تناول مركب الكرياتين على القوة العضلية والقدرة العضلية والتكوين الجسمانى، واستخدم الباحث المنهج التجريبى على عينة قوامها (١٦) لاعب من لاعبى كرة اليد ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) واستمر البرنامج لمدة (١٢) أسبوع باستخدام الأثقال مع تناول الكرياتين للمجموعة التجريبية بينما الضابطة لم تتناول أي مادة، وأظهرت النتائج تحسن القدرة العضلية والقوة العضلية وخفض الوزن للمجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٤- قام حمدى عاصم (٢٠٠٤م) (١١) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير تناول (١٠٠٠) وحدة من فيتامين "هـ" وتناول (٣٠) مجم فيتامين "C" على إنتاج الشوارد الحرة ، ومستوى حامض اللاكتيك ، واستخدم الباحث

المنهج التجريبى، على عينة قوامها (١٦) لاعب لكرة اليد، تم تقسيمهم إلى مجمعتين (مجموعة تناولت فيتامين "هـ" ومجموعة تناولت فيتامين C واستمر البرنامج لمدة (٤)أسابيع وأظهرت النتائج إلى تساوى تأثير كل من فيتامين "هـ" وفيتامين "C" فى تقليل الشوارد الحرة وإنتاج حامض اللاكتيك.

ثانيا: الدراسات الأجنبية :

١- دراسة قام بها " سيلى براندى وآخرون Sili Prandi et al " (١٩٩٠م)(٣٤) وتهدف إلى التعرف على تأثير تناول الـ-كارنتين على أقصى تدريب بدنى، وقد تم استخدام مجموعتين (تجريبية وضابطة٩ ، وقد تم إعطاء المجموعة التجريبية (٢ مجم) من الـ-كارنتين وإعطاء المجموعة الضابطة أقراص (٢ مجم) بلاسيبو (أقراص الـ-كارنتين الوهمية ولا تحتوى على مادة الـ-كارنتين) وقد تم ذلك للمجموعتين قبل بدء التدريب بساعة وتم التدريب على العجلة الأرجومترية، وزادت شدة التدريب (٥) وات كل (٣ق) حتى درجة الإرهاق، وبعد (٧٢) ساعة من الاستشفاء تم إعادة نفس النظام مع إعطاء المجموعة التجريبية أقراص الـ-كارنتين ، وأظهرت النتائج أن التدريب الأقصى باستخدام الـ-كارنتين زاد زيادة بدلالة إحصائية لكلاً من أقصى استهلاك للأكسجين والقدرة على التدريب ، بينما قل تركيز اللاكتات ، والتهوية الرئوية ، وأن استخدام الـ-كارنتين يؤدى إلى تحسن التدريب الهوائى والأداء البدنى.

٢- قام " أريناس وآخرون Arenas et al" (١٩٩١م)(٢٠) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير التدريب البدنى باستخدام الـ-كارنتين ونسبته فى العضلات ، الدم ، والبول عند الرياضيين الغير محترفين، وبلغ حجم عينة الدراسة (٢٤) رياضى (١٣) لاعب مسافات طويلة، (١١) لاعب سرعة، وقد تم إعطاء هؤلاء الرياضيين الـ-كارنتين (١ جم) فى اليوم لمدة (٦) شهور أثناء فترة التدريب، وأظهرت النتائج أن الـ-كارنتين انخفض للاعبى رياضة التحمل فى العضلات، بينما لم يتغير الـ-كارنتين فى بلازما الدم أثناء الراحة، فى حين زاد تركيز الـ-كارنتين فى البول بعد المجهود البدنى، كما أظهرت النتائج أن التدريب البدنى يؤدى إلى زيادة خروجه فى البول بينما ينخفض الـ-كارنتين الحر فى العضلات للاعبى التحمل.

٣- كما قام " أولسن وآخرون Olsen e tal " (٢٠٠٢م)(٣١) بدراسة تهدف إلى التعرف على تأثير الكرياتين ، والبروتين ، والكربوهيدرات على حجم الليفة العضلية، واستخدم الباحثان المنهج التجريبى واستمر التدريب لمدة (٨) أسابيع، بواقع (٣) وحدات تدريبية أسبوعيا على عينة قوامها (١٧) من الذكور، تم تقسيمهم إلى (٣) مجموعات (المجموعة الأولى تناولت الكرياتين ، المجموعة الثانية تناولت البروتين والثالثة الكربوهيدرات) وتم أخذ عينات م العضلات قبل وبعد التدريب ، وتوصل الباحثان إلى أن تناول الكرياتين ، والبروتين والكربوهيدرات (كل مجموعة على حدة) يؤدى إلى زيادة الكتلة العضلية بعد تدريب (٨) أسابيع وبنفس المستوى.

٤- دراسة " ساتو وآخرون Sato et al " (٢٠٠٤م) (٣٣) وتهدف إلى التعرف على تأثير الكرنوسين على تحسين الأداء البدنى، واستخدم الباحثان عينة قوامها (١٤) من الذكور الأصحاء، وتم إعطائهم الكرنوسين لمدة (٣٠) يوم، وقد تم أخذ عينة من العضلات قبل وبعد تناول الكونوسين ، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين (الأولى تناولت الكرنوسين منخفض التركيز ، والثانية تناولت الكرنوسين عالى التركيز)، وأظهرت النتائج أن المجموعة الثانية والتى تتناول كرنوسين عالى التركيز يزيد تركيز هذه المادة فى العضلات وتعمل على تحسين مستوى الأداء البدنى.

التعليق على الدراسات السابقة ومدى الاستفادة منها :

استعانت الباحثة بثمانية دراسات سابقة عربية وأجنبية اتفقت معظمها على استخدام عقار الكارنتين كمحك تجريبى ومعرفة تأثيره على بعض المتغيرات الكيميوحيوية ومنها (الجلوكوز، حامض اللاكتيك، الكورتيزول) وذلك على بعض الأنشطة الرياضية ، وقد استخدم هذه الدراسات المنهج التجريبى وتباينت عينات هذه الدراسات فمنها ما تم على عينات من منتخبات وطلاب ولاعبى كرة اليد وسباحين وبعض الرياضيين الغير محترفين.

وقد تباينت نتائج الدراسات السابقة فى أن تناول الكريانتين يعمل على تحسين الأداء البدنى وزيادة مضادات الأكسدة واللاكتات وتأخر ظهور التعب.

وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة فى الآتى:

- تحديد هدف الدراسة وفى أسلوب اختيار عينة الدراسة ومنهج البحث المناسب لهذه الدراسة الحالية.
- تحديد كمية العقار التى سوف تتناولها عينة الدراسة الحالية.
- استرشدت الباحثة بهذه الدراسات فى تحديد أدوات جمع البيانات المناسبة للدراسة قيد البحث.
- توجيه الباحثة إلى اختيار أنسب الأساليب الإحصائية فى معالجة البيانات قيد البحث.
- استرشدت الباحثة بنتائج معظم الدراسات والبحوث السابقة عند تفسير ومناقشة نتائج الدراسة الحالية.

إجـــراءات البحـــث :

منهج البحث:

قامت الباحثة باستخدام المنهج التجريبى ذو القياس القبلى البعدى لمجموعة واحدة.

مجتمع وعينة البحث :

تم اختيار مجتمع وعينة البحث من طالبات الفرقة الرابعة تخصص سباحة بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الزقازيق للعام الجامعى ٢٠٠٦/٢٠٠٧ الفصل الدراسى الأول وبلغ حجم العينة (١٧) طالبة وهن اللاتى وافقن على الاشتراك فى البحث وسحب عينة الدم وتناول جرعة الـ-كارنتين المحددة بانتظام أثناء فترة التدريب، وذلك بعض إخضاعهن للكشف الطبى الشامل من خلال طبيب مختص أقر بعدم وجود أية آثار جنبية لتناول عقار الكارنتين لهذه العينة، وقد تم التجانس لهن. وجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)

تجانس أفراد عينة البحث فى المتغيرات قيد الدراسة

ن = ١٧

المتغيـــرات	وحدة القياس	م	ع	الوسيط	معامل الالتواء
الســـن	بالسنة	٢٠,١٠	٠,٦٤	٢٠	-٠,٤٧
الطـــول	سم	١٦٠,٣٥	٢,٣٠	١٦٠	٠,٤٦
الـــوزن	كجم	٦٠,٢٥	٣,٣٤	٦٠	٠,٢٢

ثلاثى الجلسريدات	ملليجرام/ ديسيلتر	٦٤,٣٥	٠,١٧	٦٤.٤	٠,٨٨
حامض ا لاكتيك	ملى مول/لتر	١,١٨	٠,٠٣	١.٢	٢-
الأنسولين	ميكروبونت/ملليلتر	٣٢,٣٧	٠,٠٥	٣٢,٤	١,٨-
الكورتيزول	ميكروجرام/ديسلتر	١٣,٢٧	٠,٠٥	١٣.٣	١,٨-
المستوى الرقمى لمساحة الزحف على البطن	ثانية	٦٤,٥٣	٥,٥٢	٦٤	٠,٢٩

يتضح من جدول (١) تجانس أفراد العينة فى المتغيرات قيد الدراسة حيث يتراوح معامل الالتواء بين (+ ٣) مما يدل على تجانس عينة البحث فى جميع المتغيرات.

أدوات البحث :

أولاً: الأجهزة :

- رستاميتر (لقياس الطول).
- ميزان طبى (لقياس الوزن).
- جهاز الطرد المركزى.
- جهاز تحليل ضوئى سبكتروفوتومتر **Spectrophotometer** (للتحليل الكيميائى)
- جهاز عداد جاما (لقياس الهرمونات).

ثانيا: الأدوات :

- أنابيب اختبار لجمع عينات الدم بها.
- حقن بلاستيك ١٠ سم.
- مادة مانعة للتجلط **EDTA**.
- كولمان.
- قطن طبى.
- مطهر وبلاستر طبى
- مسرنجات بلاستيك.

ثالثا: قياس المستوى الرقمى :

فى مساحة الزحف على البطن، وذلك لمسافة (٥٠م) وتقدر بالثانية وقد تم ذلك عن طريق لجنة من ثلاثة محكمين من أعضاء هيئة التدريس بالقسم.

المتغيرات الكيميوحيوية المقاسة :

- ثلاثى الجلسريدات.

- حامض اللاكتيك.
- الأنسولين.
- الكورتيزول.

الهدف من تناول مادة الـــ – كارنتين :

تهدف الوحدة التدريبية إلى التعرف على تأثير تناول الـــ – كارنتين كأحد مكملات الغذاء على بعض المتغيرات الكيميوحيوية المتمثلة فى (ثلاثى الجلسريدات – حامض اللاكتيك – الأنسولين – الكورتيزول) وتحسن المستوى الرقمى فى سباحة الزحف على البطن لدى الطالبات، وتتناول الطالبات هذه المادة على هيئة أقراص وهى مرخص باستخدامها وتداولها محليا ودوليا حيث أنها آمنة وسريعة الامتصاص ويصل أعلى تركيز لها فى الدم بعد (٤) ساعات من تناولها ويتم إخراجها عن طريق البول بعد (١٥) ساعة لذلك فيمكن تناولها لتحسين المستوى الرقمى لدى الرياضيين، وقد تتناول الطالبة جرعة (٢ جم) من البـــكارنتين بواقع (٢) كبسولة قبل أداء التدريب بساعة (٣) مرات أسبوعيا.

التقسيم الزمنى للتدريبات الماتية :

١ – فترة الإحماء (١٠ ق) :

وتهدف إلى تهيئة الجسم للنشاط البدنى والانتقال التدريجى لفترة التدريب الأساسية التى تلى هذه الفترة ويجب عدم إهمالها لمنع الإصابة.

٢ – فترة التدريب الأساسية (٧٠ ق) :

وهى أهم فترات البرنامج لأنها تعمل على تحقيق الهدف منه وهو تناول الـــ –كارنتين قبل التدريب بساعة لمعرفة تأثير تناوله على بعض المتغيرات الكيميوحيوية وتحسين المستوى الرقمى فى سباحة الزحف على البطن.

٣ – فترة التهدئة (١٠ ق):

والهدف منها عودة الجسم وأجهزته إلى حالتها الطبيعية.

التجربة الاستطلاعية :

تم إجراء الدراسة الاستطلاعية يوم السبت الموافق ٢٠٠٦/٩/٣٠م على عينة قوامها (٥) طالبات من أصل مجتمع البحث وخارج العينة الأساسية بهدف التعرف على :

- مدى صلاحية أجهزة القياس المستخدمة.
- مناسبة التدريبات المستخدمة لهذه الدراسات.
- توضيح طبيعة البحث للطالبات.

وأظهرت نتائج هذه الدراسة مدى مناسبة الأجهزة والأدوات المستخدمة ، ومدى تفهم الطالبات لطبيعة التدريبات وتقبلهن لتناول أقراص الـ – كارنتين لتساعدهن على تأخير ظهور التعب وتحسين المستوى الرقمى لديهن ، مع العلم أن هذه الأقراص المستخدمة مع التجربة الاستطلاعية أقراص وهمية (بلاسيبو) أي أنها لا تحتوى على مادة الـ –كارنتين المستخدمة فى هذه الدراسة كإحدى المكملات الغذائية وذلك بهدف معرفة مدة تقبل الطالبات لطبيعة استخدام هذه الأقراص، وقد أظهرت التجربة الاستطلاعية وجود ترحيب من الطالبات لاستخدام هذه الأقراص.

الخطوات التنفيذية للبحث :

أ) القياسات القبلية :

تم إجراء القياسات القبلية لعينة البحث يومى الأحد والاثنين الموافقان ١ ، ٢/١٠/٢٠٠٦م وذلك على النحو التالى: ١/١٠/٢٠٠٦م تم قياس الطول والوزن، ٢/١٠/٢٠٠٦م قياس المتغيرات الكيميوحيوية وذلك بسحب عينات الدم بواسطة الطبيب المختص وقد تم مراعاة ما يلى عند أخذ العينات من الطالبات:

- أن يكن صائمات مدة لا تقل عن (١٢) ساعة.
- أن يتم وضع عينات الدم فى أنابيب خاصة مع إضافة مادة **EDTA** لمنع تجلط الدم ووضعا فى مبرد خاص لحين نقلها إلى معمل التحاليل.
- أن تكون الطالبات لم يبذلن أي مجهود قبل سحب عينات الدم ولك للتعرف على التغيرات الكيموحيوية فى وقت الراحة قبل تناول الـ – كارنتين.
- يتم قياس المستوى الرقمى للطالبات فى سباحة الزحف على البطن كل طالبة على حدة بالثانية وبدون تناول مادة الـ –كارنتين.
- يتم سحب عينات الدم من الطالبات بعد أداء المجهود مباشرة (للتعرف على التغيرات الكيميوحيوية بعد المجهود بدون تناول الـ – كارنتين).

ب) تطبيق البرنامج :

قامت الباحثة بتطبيق البرنامج المقترح على عينة البحث الأساسية فى الفترة من ٢٠٠٦/١٠/٣ إلى ٢٠٠٦/١١/٢٧ ولمدة (٨) أسابيع بواقع (٣) مرات أسبوعيا لمدة ساعة ونصف فى المرة الواحدة وفيه تتناول مجموعة البحث جرعة (٢ جم) من الـ –كارنتين بواقع (٢) كبسولة قبل أداء التدريب بساعة وبذلك يتم إعطاء الطالبات أقراص الـ–كارنتين (٣) مرات فى الأسبوع ويتم التطبيق أيام السبت والاثنين والأربعاء وذلك فى حمام السباحة الخاص بكلية التربية الرياضية للبنات جامعة الزقازيق.

ج) القياس البعدى :

تم إجراؤها لجميع المتغيرات السابق ذكرها والقياس بنفس طريقة القياس القبلى وذلك يومى ٢٧ ، ٢٠٠٦/١١/٢٨م وقد تم ذلك كالآتى :

- تم سحب عينات الدم بعد أداء المجهود مباشرة (للتعرف على التغيرات الكيميوحيوية بعد أداء المجهود وبعد تناول الـ–كارنتين فى نهاية البرنامج يوم ٢٠٠٦/١١/٢٧ وتحت نفس ظروف القياس القبلى.
- تم قياس المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن بعد تناول الـ–كارنتين (بعد المجهود) يوم ٢٠٠٦/١١/٢٨م وبنفس طريقة القياس القبلى (للتعرف على تحسن المستوى الرقمى بعد المجهود وبعد تناول الـ –كارنتين).

البرنامج التدريبى المقترح :

للتعرف على تأثير البرنامج التدريبى المقترح باستخدام الـ–كارنتين على المتغيرات الكيموحيوية وتحسين المستوى الرقمى لعينة البحث قامت الباحثة بوضع محتوى البرنامج التدريبى وذلك طبقا للخطوات التالية:

– تحديد مدة تنفيذ البرنامج: وهى (٨) أسابيع بواقع (٨) وحدات تدريبية وفقا لآراء الخبراء والمراجع والدراسات السابقة.

– تحديد دورة الحمل المستخدمة فى تنفيذ البرنامج التدريبى المقترح: وقد رأت الباحثة أن تكون دورة الحمل الفترية بالتشكيل ٢ : ١ حيث أن التموج بالحمل يحافظ على حيوية الاستمرار فى العمل.

– تحديد دورة الحمل اليومية خلال الأسابيع التدريبية فى تنفيذ البرنامج: قامت الباحثة بتحديد ثلاث مرات تدريب أسبوعيا باستخدام التشكيل ٢ : ١.

المعالجات الإحصائية :

- المتوسط الحسابي. - الانحراف المعيارى.
- اختبار " ت" T. test للمجموعة الواحدة.
- اختبار " ت" للفروق. - معدل التغير.

عرض ومناقشة النتائج :

أولاً: عرض النتائج :

جدول (٢)

دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية قيد البحث والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن فى وقت الراحة وبعد أداء المجهود قبل تناول الـ - كارنتين

ن = ١٧

المتغيرات	وحدة القياس	قبل المجهود		بعد المجهود		م.ف	ع.ف	ت	الدلالة
		م	ع	م	ع				
ثلاثى الجلسريدات	ملليجرام/ ديسلتر	٦٤,٣٥	٠,١٧	١٢٥,١٥	٠,٢٧	٦٠,٧٩	٢,١٢	١١٨,١٣	دال
حامض اللاكتيك	ملليمول/لتر	١,١٨	٠,٠٣	٥,٥٩	٠,١٤	٤,٤٧	٠,٨	٢٣,٠٢	دال
الأنسولين	ميكروبونت/ملليلتر	٣٢,٣٧	٠,٠٥	١٩,١٧	٠,٠٩	-١٢,٧	٠,٤٦	-١١٣,٧٤	دال
الكورتيزول	ميكروجرام/ديسلتر	١٣,٢٧	٠,٠٥	٢٤,٥٤	٠,٠٨	١١,٢٩	٠,٢٧	١٧٢,٢٧	دال
المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن	ثانيـــة			٦٢,٠٨	٣,٦٣				

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠,٠١ = ٢,٨٩٨

يتضح من جدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياس المتغيرات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن فى وقت الراحة عن بعد المجهود مباشرة (بدون تناول الـ-كارنتين) حيث زاد تركيز ثلاثى الجلسريدات وحامض اللاكتيك والكورتيزول بينما انخفض تركيز هرمون الأنسولين مما يشير إلى التغيرات الكيميوحيوية الحادثة فى المتغيرات قيد البحث بعد المجهود وقبل تناول الـ-كارنتين.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية قيد البحث والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن فى وقت الراحة وبعد أداء المجهود بعد تناول الـ – كارنتين

ن = ١٧

المتغيرات	وحدة القياس	قبل المجهود		بعد المجهود		م.ف	ع.ف	ت	الدلالة
		م	ع	م	ع				
ثلاثى الجلسريدات	ملليجرام/ ديسلتر	٦٤,٣٥	٠,١٧	١١٤,٢٢	٠,٠٦	٤٩,٨٨	١,٣٥	١٥٢,٢٢	دال
حامض اللاكتيك	ملليمول/لتر	١,١٨	٠,٠٣	٤,٦٧	٠,٠٥	٣,٦٧	٠,٦	٢٥,٢٠	دال
الأنسولين	ميكروبونت/ملليلتر	٣٢,٣٧	٠,٠٥	٢٥,٢٨	٠,٠٣	٧,٠٩-	٠,١٧	١٧١,٨٢-	دال
الكورتيزول	ميكروجرام/ديسلتر	١٣,٢٧	٠,٠٥	٣٥,٨٧	٠,٠٥	٢٢,٤٣	٠,٣٣	٢٨٠,٠٣	دال
المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن	ثانيـــة			٥٩,٦٥	٣,١٠				

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠,٠١ = ٢,٨٩٨

يتضح من جدول (٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قياس المتغيرات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن فى وقت الراحة وبعد المجهود بعد تناول الـ–كارنتين حيث زاد تركيز ثلاثى الجلسريدات وحامض اللاكتيك والكورتيزول بينما انخفض تركيز هرمون الأنسولين مما يشير إلى التغيرات الكيميوحيوية الحادثة فى المتغيرات قيد البحث بعد المجهود وبعد تناول الـ–كارنتين.

جدول (٤)

دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية قيد البحث والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن بعد المجهود قبل وبعد تناول الـ - كارنتين

ن = ١٧

المتغيرات	وحدة القياس	بعد المجهود قبل تناول الـكارنتين		بعد المجهود بعد تناول الـكارنتين		م.ف	ع.ف	ت	الدلالة
		م	ع	م	ع				
ثلاثى الجلسريدات	ملليجرام/ ديسيلتر	١٢٥,١٥	٠,٢٧	١١٤,٢٢	٠,٠٦	١٠,٨٧	٠,٢٩	١٥٧,٨٠	دال
حامض اللاكتيك	ملللى مول/لتر	٥,٥٩	٠,١٤	٤,٦٧	٠,٠٥	-٠,٩١	٠,٠٦	-٦٢,٤٨	دال
الأنسولين	ميكروويونت/ ملليلتر	١٩,٧١	٠,٠٩	٢٥,٢٨	٠,٠٣	٥,٦٤	٠,٣٠	٧٧,٤٥	دال
الكورتيزول	ميكروجرام/ديسلتر	٢٤,٥٤	٠,٠٨	٣٥,٨٧	٠,٠٥	١١,٣٧	٠,٦٢	٧٥,٥٥	دال
المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن	ثانية	٦٢,٠٨	٣,٦٣	٥٩,٦٥	٣,١٠	٢,٤٧	٣,٢٤	٣,٠٥	

قيمة "ت" الجدولية عند مستوى ٠,٠١ = ٢,٨٩٨

يتضح من الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين قبل تناول الـ-كارنتين وبعد المجهود بعد تناول الـ-كارنتين فى المتغيرات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن لصالح بعد المجهود بعد تناول الـ-كارنتين ، حيث ظهر تحسن واضح فى المتغيرات قيد البحث ، مما أدى إلى تأخر ظهور التعب وتحسن واضح فى المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن مما يشير إلى مدى أهمية تناول الـ-كارنتين لتحسين المتغيرات الكيميوحيوية وبالتالى تحسن المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن للطالبات.

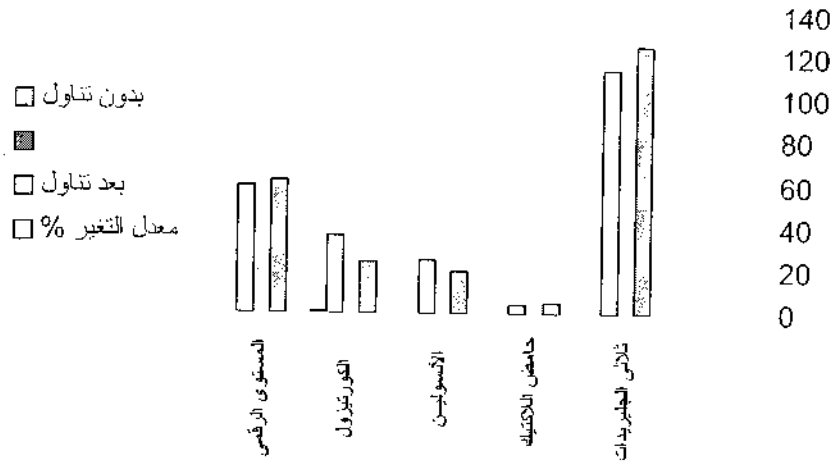
جدول (٥)

معدل تغير القياسات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف

على البطن قبل وبعد تناول الـ -كارنتين ن = ١٧

المتغيرات	بدون تناول الـ-كارنتين	بعد تناول الـ-كارنتين	معدل التغير %
ثلاثى الجلسريدات	١٢٥,١٥	١١٤,٢٢	% ٨,٧٣
حامض ا للاكتيك	٥,٥٩	٤,٦٧	% ١٦,٤٥
الأنسولين	١٩,٧١	٢٥,٢٨	% ٢٨,٢٥
الكورتيزول	٢٤,٥٤	٣٥,٨٧	% ٤٦,١٦
المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن	٦٢,٠٨	٥٩,٦٥	% ٣,٩١

يتضح من جدول (٥) مدى تحسن المتغيرات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن للسباحات حيث تراوحت نسبة التحسن بين (٣,٩١ % : ٤٦,١٦%) مما يدل على مدى أهمية مادة الـ-كارنتين كإحدى المكملات الغذائية التى تعمل على تحسين المستوى الرقمى فى السباحة وتأخير ظهور التعب وذلك نتيجة لتحسن المتغيرات الكيميوحيوية.



يضح معدل تغير القياسات الكيميوحيوية والمستوى الرقمى لسباحة الزحف

على البطن قبل وبعد تناول الـ -كارنتين

ثانيا: مناقشة النتائج:

من خلال جدول (٢) والخاص بدلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية والمتمثلة فى (ثلاثى الجلسريدات – حامض اللاكتيك – الأنسولين – الكورتيزول) للطالبات يتضح لنا وجود فروق دالة إحصائياً فى جميع المتغيرات المختارة قيد البحث بين وقت الراحة وبعد أداء المجهود البدنى بدون تناول الـ–كارنتين ، حيث أظهرت النتائج زيادة فى تركيز ثلاثى الجلسريدات بعد أداء المجهود عن وقت الراحة وذلك ليساعد على زيادة إنتاج الطاقة بينما الاستمرار فى التدريب يؤدى إلى حدوث تكيف للمجهود البدنى المبذول فينخفض ثلاثى الجلسريدات ، وهذا ما حققه البرنامج التدريبى المقترح والتى قامت الباحثة بإعداده ليتمشى وعدد التكرارات والشدة والراحة البينية بين كل وحدة تدريبية والتى تليها باستخدام بعض التدريبات التى ساهمت بشكل كبير فى استمرار عينة البحث فى التدريب ، وتعزى الباحثة ذلك أيضا إلى تفوق تأثير البرنامج التدريبى مع استخدام الـ–كارنتين فى تحسين المتغيرات الكيمويوحية التابعة حيث أن الـ–كارنتين يقوى وظائف الجسم المختلفة ويزيد من مقدرة العمل البدنى ويساعد فى عملية احتراق الدهون واستخدامها كطاقة ، وبالتالى تعمل على توفير المواد الكربوهيدراتية، مما يقلل من إنتاج الحامض اللبنى الناتج عن أيض الكربوهيدرات.

وفى هذا الصدد أشار كل من حسين حشمت ، نادر شلبى (٢٠٠٣م) وحمدى عبده عبد الواحد عاصم (٢٠٠٣م) إلى أن استخدام الـ–كارنتين فى الرياضات التى تتسم بالقوة والسرعة والتحمل ويصل فيها الأداء إلى حد الإرهاق فى والتعب نتيجة للجهد المبذول، حيث يساعد على استهلاك الدهون بواسطة العضلات أثناء التدريبات ويساهم فى تقليل اللاكتيات الناتجة عن تراكم حامض اللاكتيك وتحويلها إلى مادة غير مسببة للتعب، كما يعمل الـ–كارنتين على خفض الآلام العضلية وتأخر ظهور التعب بالإضافة إلى دوره الواضح فى معادلة حموضة العضلة وتحسين المستوى الرقمى.(٩: ٣٢٠)، (١٠: ١٣)

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه كل من " أسمان وشريفر **Assman, Schriever**" (١٩٨٠م) (٢١) إلى مدى أهمية المحافظة على انخفاض تركيز ثلاثى الجلسريدات للابتعاد عن مخاطر أمراض القلب والجهاز الدورى، حيث أن خفض تركيزه يعتب مؤشر لكفاءة تحلل الدهون داخل الأوعية الدموية، وزيادة إنتاج الليبوبروتين عالى الكثافة (وهو

من الدهون الحميدة) وهى بروتينات دهنية تساعد على التخلص من الدهون الزائدة الموجودة فى الخلايا الدهنية وتختزن فيها، وتساعد الهرمونات على إطلاق ثلاثى الجلسريدات من الأنسجة الدهنية لسد حاجة الجسم من الطاقة، بينما تظهر نتائج هذه الدراسة ارتفاع فى تركيز ثلاثى الجلسريدات ليساعد على إنتاج الطاقة اللازمة للأداء فى حين أن الاستمرار على بذل الجهد يؤدى إلى التكيف للجهد المبذول الذى يؤدى بدوره إلى العمل على خفض تركيز ثلاثى ا لجلسريدات.

كذلك تشير نتائج جدول (٢) إلى ارتفاع تركيز حامض اللاكتيك بعد أداء المجهود بدون تناول الـ-كارنتين مما سبب حدوث الإجهاد والتعب، وتتفق هذه النتيجة إلى ما أشار إليه "حسين حشمت ونادر شلبى" (٢٠٠٣م) (٩) فى أن سبب زيادة تركيز حامض اللاكتيك أثناء المجهود قد يرجع إلى تحلل السكر اللاإرادى الذى أدى بدوره إلى تجمع حامض اللاكتيك. كما تتفق مع ما ذكره " روبرجز وروبرتز **Robergs, Roberts**" (١٩٩٧م)(٣٢) وما أشار إليه " أحمد عبد العزيز " (٢٠٠٠م) (٤) أن زيادة تراكم حمض اللاكتيك يحدث نتيجة لانخفاض مصادر الطاقة حيث يكمن السبب المباشر فى تراكم حامض اللاكتيك فى ظاهرة التعب الطرفى الذى يظهر عادة نتيجة العمل العضلى أو التوقيت السريع والشدة العالية، فيؤدى نقص الأكسجين إلى عدم دخول بعض البيروفات إلى الميتوكوندريا (بيت الطاقة فى الخلية) حيث يتحركا مع بعضهما ليشكلا حامض اللاكتيك، وزيادة حموضة العضلات، ويؤدى زيادة الكربوهيدرات إلى زيادة تحلل السكر (وهو المسبب فى زيادة حامض اللاكتيك نتيجة الأكسجين المتجه إلى العضلات) ويشير " وايبل **Weibel**" (١٩٨٧م) (٣٥) إلى حدوث شواهد إضافية عن أهمية الحموضة فى حدوث التعب العضلى أثناء التدريب وتناول البيكربونات (وهى مادة قلوية) تؤدى إلى خفض الحموضة وتأخير التعب العضلى.

كذلك يتضح لنا من خلال جدول (٢) انخفاض دال إحصائياً فى تركيز هرمون الأنسولين بعد المجهود وقبل تناول الـ-كارنتين ، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أشار إليه "هارتلى **Hartely**" (١٩٨٢م)(٢٦)، "جالبو وآخرون **Galbo et al**" (١٩٨٥م)(٢٤)، " أحمد عبد العزيز" (٢٠٠٠م) (٤)، "روبرجز وروبرتز **Robergs, Roberts**" (١٩٩٧م) (٣٢) من حيث حدوث انخفاض فى تركيز الأنسولين

بعد المجهود نتيجة لزيادة هرمون الجلوكاجون وهو هرمون مضاد للأنسولين (تربطهما علاقة عكسية) والناتج عن استثارة البنكرياس واعتماد العمل العضلى على الكربوهيدرات، كما أن زيادة الجلوكوز الناتج عن التدريب والذى يتجه إلى العضلات العاملة عن طريق البروتينات الناقلة لهذا الجلوكوز والمسى (جلوت ٤) تقل كثافته على الغشاء العضلى مستقلاً عن الأنسولين ويؤدى إلى زيادة حساسية الأنسولين، كما أن زيادة اللاكتات والحموضة العضلية مع هرمون (I.G.F.١) عامل النمو للأنسولين والذى يؤدى بدوره إلى خفض إفراز الأنسولين ويؤثر الأنسولين على أيض الجلوكوز فى كل الأنسجة عن طريق زيادة معدل الجلوكوز ونقله من الخلايا الدهنية إلى العضلات ، كما يؤدى هرمون الأنسولين إلى أيض الكربوهيدرات والبروتين والدهون مما يؤدى إلى رفع معدل إنتاج الطاقة وزيادة أيض الجلوكوز.

كذلك يشير جدول (٢) إلى ارتفاع تركيز هرمون الكورتيزول بعد المجهود وقبل تناول الـ-كارنتين حيث يعمل الكورتيزول على تمثيل ا لجلوكوز ، وثلاثى الجلسريدات فى الجسم.

وتعزى الباحثة كل هذه التأثيرات الحادثة فى المتغيرات الكيموحيوية إلى إخضاع عينة البحث تحت تأثير البرنامج التدريبى المقترح واستمرار عينة البحث فى التدريب تحت تأثير مستوى شدة مقننة وتكرارات متفاوتة بين المجموعات التدريبية بالإضافة إلى تناول الـ-كارنتين والذى من شأنه ساعد فى عدم شعور الطالبات بالتعب البدنى وتأخر ظهوره على أجزاء كبيرة من البرنامج وبالتالى إعطاء فرصة أكبر للطالبات للاستمرار فى أداء التدريبات البدنية والتى أدت إلى الوصول إلى الميكانيكية فى الأداء وتحسن مستوى أدائهم الرقمى فى سباحة الزحف على البطن قيد البحث.

ويشير " أحمد عبد العزيز" (٢٠٠٠م)(٤) إلى أن التدريب الخفيف يؤدى إلى إزالة الكورتيزول بصورة أسرع من إفرازه بواسطة الغدة الكظرية، بينما يؤدى التدريب عالى الشدة إلى زيادة هرمون الكورتيزول ليصل إلى أعلى معدل من إفرازه بمعدل إزالته، كما يؤدى الاستمرار فى الأداء إلى التأثير على استجابة الكورتيزول حيث لا يحدث تغيير عند التدريب لمدة (١٠ق) بينما يتضاعف عند التدريب لمدة (٣٠ق) فى حين يؤدى التدريب بشدة (٤٠%)

إلى استهلاك الأكسجين فينخفض الكورتيزول، بينما يؤدى التدريب بشدة (٨٠%) إلى حدوث العكس.

وتتفق نتائج هذه الدراسة إلى ما توصل إليه " بلوم وآخرون **Bloom et al** (١٩٨٧م)(٢٢) و "آكرز **Akar's**" (١٩٩٩م (١٩) إلى أن زيادة تركيز هرمون الكورتيزول يرتفع كلما ارتفع شدة المجهود البدنى، حيث يعتبر هرمون الكورتيزول من أحد هرمونات الضغوط التى تقابل الطالبات أثناء المجهود المبذول.

ويشير "هلتمان **Hultman**" (١٩٨٦م)(٢٨) إلى أن زيادة إفراز هرمون الكورتيزول يساعد على المحافظة على مستوى الكربوهيدرات بالجسم نظراً لأن مستوى سكر الدم هام للمخ والخلايا العصبية بما تحتاج إليه من طاقة تساعد على الاستمرار فى الضغوط الواقعة أثناء أداء التدريبات البدنية.

كذلك فإن زيادة هرمون الكورتيزول يرجع إلى أهمية توفير كمية كبيرة من الجلوكوز لتوفير الطاقة اللازمة لتكوين ثلاثى أدينوزين الفوسفات خاصة أن السباحة تحتاج إلى مستوى عالى من الطاقة وبأداء بشدة عالية وسرعة مما يعرض الطالبات للإجهاد والتعب بسرعة.

فى حين يشير جدول (٣) إلى دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية حيث زاد تركيزها قيد الدراسة، بينما ارتفع تركيز هرمون الأنسولين مقارنة بنتيجته بجدول (٢) بعد المجهود وقبل تناول الـ-كارنتين وترجع الباحثة ارتفاع هرمون الكورتيزول فى جدول (٣) مقارنة به فى جدول (٢) كان له أثر فى زيادة هرمون الأنسولين، حيث يعمل الهرمونين فى اتجاهين متضادين، كذلك فإن زيادة المتغيرات الكيميوحيوية بعد المجهود وبعد تناول الـ-كارنتين كان لها أثرها الكبير فى تحريك الدهون إلى داخل العضلات مما أدى إلى إعطاء طاقة كبيرة للأداء مما أدى إلى تأخير ظهور التعب وبالتالى أدى ذلك إلى تحسين المستوى الرقمى فى سباحة الزحف على البطن.

وتتفق هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من " سلى براندى وآخرون **Silipranid et al** " (١٩٩٠م)(٣٤)، " إرينـــاس **Arenas**" (١٩٩١م)(٢٠)، " ماجدة الأمير" (١٩٩٦م)(١٤) فى مدى أهمية الـ-كارنتين فى تأخير ظهور التعب وانخفاض تركيز حامض اللاكتيك حيث يؤدى الـ-كارنتين إلى زيادة الدهون التى تدخل إلى الميتوكوندريا

(بيت الطاقة داخل الخلية) واستخدامها فى إنتاج الطاقة للمجهود المبذول خاصة فى الأنشطة التى تعتمد على القوة والتحمل مثل السباحة، وتوضح نتائج هذه الدراسة إلى أن التدريب البدنى يؤدى إلى خفض تركيز الأنسولين فى الوقت الذى يؤدى تناول الـ-كارنتين إلى زيادة تركيز هذا الهرمون، وترجع الباحثة ذلك إلى القدرة على استهلاك الدهون كمصدر للطاقة بدلاً من الجلوكوز، مما أدى إلى تأخير سرعة حدوث التعب العضلى، وهذا ما يحقق صحة الفرض الأول والذى ينص على :

((توجد فروق دالة إحصائية فى المتغيرات الكيميوحيوية " ثلاثى الجلسريدات – حامض اللاكتيك – الأنسولين – الكورتيزول " بين وقت الراحة وبعد أداء المجهود قبل وبعد تناول الـ- كارنتين)).

وبالنظر إلى جدول (٤) والخاص بدلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات الكيميوحيوية قيد الدراسة والمستوى الرقمى فى سباحة الزحف على البطن بعد المجهود قبل وبعد تناول الـ-كارنتين، يتضح لنا وجود فروق دالة إحصائية بين المتغيرات الكيميوحيوية قيد الدراسة بعد المجهود قبل تناول الـ-كارنتين وبعد تناوله لصالح بعد تناول الـ-كارنتين بعد المجهود حيث ظهر تحسن كبير دال إحصائيا فى جميع المتغيرات مما أدى إلى انخفاض ثلاثى الجلسريدات، فى حين لم يظهر التعب نتيجة تراكم حامض اللاكتيك مقارنة بقبل تناول الـ-كارنتين حيث ظهر تحسن دال إحصائيا مقارنة بدون تناول الـ-كارنتين وهو ما أشار إليه "وايبل **Weibel**" (١٩٨٧م) (٣٥) عن وجود شواهد إضافية عن أهمية الحموضة فى حدوث التعب العضلى أثناء التدريب وأن تناول الـ-كارنتين (وهى مادة قلوية) يؤدى إلى خفض الحموضة مما يساعد على تأخير ظهور التعب، فى حين يؤدى التدريب إلى خفض تركيز الأنسولين، بينما يؤدى التدريب مع تناول الـ-كارنتين إلى زيادة تركيزه، ويرجع ذلك إلى القدرة على استهلاك الدهون كمصدر للطاقة بدلاً من الجلوكوز وتوفير الجلوكوز مما يؤدى إلى تأخير فى سرعة حدوث التعب، بينما يتسبب زيادة الكورتيزول فى حدوث ضغوط نفسية تقابل الطالبات من حيث شدة الجهد المبذول.

كذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه كل من " سامى آكر **Akar. S**" (١٩٩٩م) (١٩) وما أشار إليه "روبرجز وروبرتز **Robergs, Roberts**"

(١٩٩٧م)(٣٢) من أن زيادة هرمون الكورتيزول يؤدى إلى تحريك الدهون من مخازنها فى الأنسجة بينما يقلل من استهلاك الأحماض الأمينية.

فى حين أظهرت نتائج جدول (٥) والخاص بمعدل تحسن المتغيرات الكيميوحيوية بعد تناول الـ-كارنتين مقارنة بقبل تناوله، حيث أظهرت نسب تغير عالية لصالح بعد تناول الـ-كارنتين مما يوضح مدى أهمية تناول هذه المادة كأحد المكملات الغذائية والتى تساعد على زيادة استهلاك الدهون، وخفض استهلاك الكربوهيدرات بواسطة العضلات العاملة وبالتالى زيادة القدرة على الأداء بكفاءة وتأخير ظهور التعب: وهذا ما يحققه الفرض الثانى الذى ينص على:

((توجد فروق دالة إحصائية فى التغيرات الكيميوحيوية " ثلاثى الجليسريدات – حامض اللاكتيك – الأنسولين – الكورتيزول" بين أداء المجهود البدنى قبل تناول الـ-كارنتين وبعد تناوله)).

وبمقارنة المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن للطالبات فى جدول (٢)،(٣)،(٤) حيث أن الطالبات لم يؤدين مجهود غير الإحماء وحينما أدت المجهود تم قياس المستوى الرقمى دون تناول الـ-كارنتين فظهر انخفاض فى مستواهن الرقمى نتيجة ظهور التعب والإجهاد بينما يظهر جدول (٣) تحسن المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن بعد تناول الـ-كارنتين حيث ارتفع مستواهن الرقمى نتيجة لتحسن المتغيرات الكيميوحيوية وبالتالى ارتفع نسبياً مستوى لياقتهن، وبمقارنة جدول (٤) للتعرف على الفروق بين متوسط الفروق فى المستوى الرقمى قبل وبعد تناول الـ-كارنتين أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا لصالح بعد تناول الـ-كارنتين حيث تأخرت ظاهرة التعب المسبب الرئيسى للحد من الاستمرار فى الأداء بأقل زمن ممكن فى حين يظهر جدول (٥) الخاص بمعدل تحسن المستوى الرقمى قبل وبعد تناول الـ-كارنتين أن هناك تحسن ملحوظ فى المستوى الرقمى لصالح بعد تناول الـ-كارنتين وهذا ما يحققه الفرض الثالث الذى ينص على :

((توجد فروق دالة إحصائيا فى المستوى الرقمى لسباحة الزحف على البطن قبل وبعد تناول الـ-كارنتين لصالح بعد تناوله))

الاستنتاجات :

١- يؤثر البرنامج التدريبى المقترح باستخدام الـ-كارنتين تأثيراً إيجابياً على بعض المتغيرات (ثلاثى الجلسريدات ، حامض اللاكتيك ، الأنسولين ، الكورتيزول).

٢- يؤثر استخدام الـ-كارنتين على خفض تركيز ثلاثى الجلسريدات عن طريق زيادة أكسدته.

٣- يؤثر استخدام الـ-كارنتين على خفض تركيز حامض اللاكتيك نظراً لتوفر الكربوهيدرات بالعضلات نتيجة اعتماده على حرق الدهون.

٤- يؤدى استخدام الـ-كارنتين إلى زيادة إفراز الأنسولين مما يؤدى إلى إمداد الجسم بالطاقة اللازمة وبالتالى تأخر الشعور بالتعب.

٥- يؤثر البرنامج التدريبى المقترح باستخداهم الـ-كارنتين على خفض نسبة الكورتيزول حيث أنه من أحد هرمونات الضغوط التى تقابل الطالبات أثناء المجهود.

التوصيات :

من خلال ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج توصى الباحثة بما يلى:

١- تطبيق البرنامج التدريبى مع استخدام الـ-كارنتين على باقى أنواع السباحات الأخرى لتحسين المستوى الرقمى.

٢- استخدام الـ-كارنتين كأحد المكملات الغذائية فى الأندية والفرق الرياضية حيث أنه يساعد مع البرامج الرياضية على تحسين المستوى الرقمى.

٣- إجراء دراسات مشابهة على الأنشطة الرياضية التى تحتاج إلى عنصر التحمل كرياضة المشى والجرى والماراثون وسباحة المسافات الطويلة للتعرف على مدى مساهمة الـ- كارنتين فى تأخير ظهور التعب وتحسين المستوى الرقمى.

المراجع العربيـــة :

١- إبراهيم رحمة ، يوسف كماش (٢٠٠٠م) : تغذية الرياضين، دار الفكـر للنـشر والتوزيع، القاهرة.

٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٧م): بيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربى، القاهرة.

٣- ـــــــــــــ (١٩٩٩م): الاستشفاء فى المجال الرياضـى، دار الفكـر العربى، القاهرة.

٤- أحمد عبد العزيز محمد فرج (٢٠٠٠م): تأثير الكروم بيوكولونـت علـى بعـض المتغيرات الكيموحيوية والمستوى الرقمى لسباحى ١٠٠م حرة، مـؤتمر الاستثمار والتنمية البشرية فى الوطن العربى من منظور رياضى"، كليـة التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، القاهرة.

٥- بهاء الدين سلامة (١٩٩٠م): الكيمياء الحيوية فى المجال الرياضى، دار الفكر العربى، القاهرة.

٦- حسين أحمد حشمت (١٩٩٥م): التعب العضلى، نـشرة علميـة، الإدارة العامـة للبحوث الرياضية، المجلس الأعلى للشباب والرياضة، القاهرة.

٧- ـــــــــــــ (١٩٩٩م): التقنية البيولوجية وتطبيقاتها فى المجال الرياضى، دار النشر للجامعات ، القاهرة.

٨- ـــــــــــــ(٢٠٠٠م): المنشطات الطبيعية، نشرة المجلـس الأعلـى للشباب الرياضى، الإدارة المركزية للبحـوث الـشبابية والرياضـية، القاهرة.

٩- حسين أحمد حشمت ، نادر محمد شلبى (٢٠٠٣م): فسيولوجيا التعب العضلى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١٠- حمدى عبده عبد الواحد عاصم (٢٠٠٣م): " تأثير استخدام مجددات مصادر الطاقة على القوة العضلية والتكوين الجسمانى لدى شباب كرة اليد"، مجلة التربية البدنية والرياضة، كلية التربية الرياضية، المجلد الثالث، جامعة المنوفية.

١١- ــــــــــــــ (٢٠٠٤م): " تأثير تحفيز الأكسدة البيولوجية على خفض مستوى الشوارد الحرة وتأخير التعب لدى رياضى المستويات العليا عقب حمل بدنى عالى الشدة"، مجلة العلوم البدنية والرياضية، العدد الرابع، جامعة المنوفية.

١٢- عصام حلمى (١٩٩٨م): استراتيجية تدريب الناشئين فى السباحة، منشأة المعارف، الجلد الثالث، الإسكندرية.

١٣- غادة جلال عبد الحكيم (١٩٩٣م): " تأثير تناول الفركتوز كمصدر للطاقة وفيتامين "ب" على المستوى الرقمى لسباق ١٠٠م عدو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، القاهرة.

١٤- ماجدة أحمد الأمير (١٩٩٦م): " تأثير تناول الكارنتين على زيادة الجهود البدنى لدى لاعبات جرى المسافات الطويلة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، القاهرة.

١٥- محمد علي القط (٢٠٠٢م): الموز فى الرياضات المائية، المركز العربى للنشر، الزقازيق.

١٦- وفيقه سالم (١٩٩٧م): الرياضات المائية ، أهدافها - طرق تدريسها - أسس تدريبها- أساليب تقويمها ، منشأة المعارف، الإسكندرية.

١٧- هشام سيد احمد (٢٠٠٢م): " تأثير زيادة تعويض السوائل على بعض وظائف الجهاز القلبى الوعائى والتنظيم الحرارى كاستراتيجية لتأخر التعب وعلاقته بمستوى الإنجاز لدى متسابقى المشى الرياضى، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالهرم.

المراجع الأجنبية :

18-Allborg, G.Felig, P. (1998): Influence of glucose ingestion on fuel-Hormone during prolonged exercise. J. Appl. Physiolog. 41: 683-688.

19-Akar, S. (1999): The effect of plyometry training on some biochemical variables ph.D. port Said. Fac. Physical education.

20-Arenas, J., Ricoy J.R.; Encinas A.R., Pola P., D.; Iddio S., Zeviani, M. (1991): Carnitine in muscle serum and urine of non professional athtetes: effects of physical exercise training, and L-carnitine administration J. physiot., 26: 312.

21-Assamann, G., and Schriever, H., (1980): Screeining and therapia kontrolle von lipidst off wechsel-storunge Munc med wschr, 122: 449.

22-Bloom, S. Johnson, r., Park, D. (1987): Differences in the metabolic and hormonal pesponses to exercise, J. physiol, 258: 1-18.

23-Dragan GL., Vasiliu A., Georgescu E., Dumas I., (1987): Sludies concerning chronic and Acute effect of l-carniline on some biological parameters in elite athletes; physiologie Ja-Mar. 24(1): 23-28.

24-Galbo, H.; Holst, J. and Chrinteusen, N. (1985): Glucagon and catecholamine responses to graded prolonges exercise in man. J. of Appl. Physiol. 38: 70-76.

25-Hargreaves, M. (2000): Carbohydrate replacement during exercise: R.J. M Nutrition in sport. Oxford. Blackwell science ltd., ppo.112: 118.

26-Hartlet, L., (1982): Multiple hormonal responses to graded exercise inrelation to physical training J. of Appl. Physiol. 33: 602-606.

27-Heshmat, H. and Mohamed, S (2002): The effect of creatine monohy drate on antoxodants and physical performance 7An. Gong Europe. Col of spsc Athens.

28-Hultman, E. and Sjoholm T. (1986): Carnitine administration as a tool to modify pnergy metabolism during exercise Eur. J. Appl. Physiol; 22.

29-Lamb, D. (1984): Physiology of exercise 2ned New York, p. 115.

30-Marconi, Sassi G., Carpinelli A., Cerretaalli, (2000): Effects of L.carnitine loading on the aerobic and anaerobic performance of endurance athletes, http://www.vitamins.n1/nalbsracts.

31-Olsen, S., Tufekonric, G., Kiaer, M. (2002): Increased muscle fiber with creating protein and carbohydrate aupplem entation 1An cong Eur. Col. Sp. Sc., Athens, p. 676.

32-Robergs, R. and Roberts, S. (1997): Exercise physiology, Mosby-year book, Inc, p. 212.

33-Sato, M. Suzyki, F. and Takamatsu, K. (2004): Chronic administration of carnosine improves exercise performance in human subject 7An, conger Eur, Col. Sp. Sc. Athens p:993.

34-Siliprandi, N. Di Kisa F., Pieralisi, G. Ripari P. (1990): Metabolic changes induced by maximal exercise in human subjects followingL. Carnitine administration: Biochim Biophys Acta, Apr. 23, 1034 (1): 17-21.

35-Weibel, E. (1987): Scaling of structural and functional variables Amm Rev. physiol 49: 147.