الكربوهيدرات و النشاط البدني الرياضي

ط.د: علي زحزاح -- جامعة -أم البواقي- الجزائر. ali.zahzah@gmail.com
د. أسامة أمزيان -- جامعة -أم البواقي-: الجزائر amezianeoussama@hotmail.fr

ملخص:

تعتبر الكربوهيدرات المصدر الرئيسي لإنتاج الطاقة في الجسم و يزيد في أهميتها أن كمية الأكسجين اللازم لأكسدتها يقل عن الكمية اللازمة لأكسدة الدهون و لذلك فهي تعد مصدرا أساسيا للطاقة أثناء النشاط البدني و تنتشر الكربوهيدرات في الدم على شكل غلوكوز و تخزن في العضلات و الكبد على شكل جليكوجين و يعتمد كثير من الرياضيين على الغذاء الغني بالكربوهيدرات لإنتاج الطاقة بصورة سريعة خلال ممارسة الأنشطة الرياضية ذات فترات الأداء الطويل و الجهد العضلي التي تتطلب درجة عالية من التحمل و التي منها مسابقات المسافات الطويلة والدرجات وغيرها لتوفر مخزون من الجليكوجين في الكبد و العضلات بحيث يوفر الطاقة المناسبة لجسم الرياضي.

هناك بعض الجدل حول طرق تناول الكربوهيدرات سواء قبل او بعد ممارسة الأنشطة الرياضية (التدريبات أو المنافسة). وفى هذا الصدد سأتطرق في مداخلتي هذه الى التحدث حول أهمية الكربوهيدرات لرياضي مسابقات التحمل, وأهم الاستراتيجيات المتبعة في تعبئة (تحميل) الجلايكوجين في جسم الرياضي للتحقيق أحسن أداء ممكن.

الكلمات المفتاحية:

الكربوهيدرات, الجليكوجين, تعبئة الجلايكوجين, انتاج الطاقة, المنافسة, التحمل

Abstract:

Carbohydrates are the main source of energy production in the body and their importance increases because the amount of oxygen required for their oxidation is less than the amount needed for oxidation of fats, and therefore they are an essential source of energy during physical activity. Carbohydrates spread in the blood in the form of glucose and are stored in the muscles and liver in the form of glycogen. Many athletes rely on carbohydrate-rich food to produce energy quickly during sporting activities with long periods of performance and muscular effort that require a high degree of endurance, including long-distance and degree competitions and others to provide a store of glycogen in the liver and muscles so that it provides enough energy for the athletic body.

There is some debate about the way to eat carbohydrates, both before and after sporting activities (training or competition). In this regard, I will address in this intervention to talk about the importance of carbohydrates for endurance athletes, and the most important strategies used in loading glycogen in the athlete's body to achieve the best possible performance.

Key words:

Carbohydrates,glycogen,Carbohydrate loading, Energy, Competition, Endurance.

ISBN:978-9931-9721-1-2

مقدمة:

يشير "الحمامي"(2006م) أن التغذية المتعلقة بمرحلة التدريبات ذات أهمية للرياضيين ، وذلك لأن تلك المرحلة تشكل الجزء الرئيسي في إعدادهم للمنافسات . ولذا فأن الغذاء المتكامل والمتوازن يعد ضروريا لتوفير الطاقة للمتدربين وتزويد الجسم بالعناصر الغذائية الأساسية (الكربوهيدرات، البروتينات، الدهون، الفيتامينات والأملاح المعدنية) لمواجهة الأعباء البدنية المترتبة عن أدائهم للتدريبات اليومية التي تؤهلهم للمشاركة في المنافسات. لذا فإن للتغذية الجيدة والتدريب دور هام في بلوغ الرياضيين مستوى عال في الأداء وتعويض الجسم عن كل ما فقده من عناصر أثناء فترة التدريب وتنمية الحالة البدنية وتطوير الحالة الصحية للرياضيين، إذ أن هذا لا يتحقق إلا من خلال اتباع الأصول العلمية للتغذية واستخدام الأساليب الحديثة في التدريب الرياضي.

وتعد الكربوهيدرات أهم العناصر الغذائية الضرورية لتوليد الطاقة والحرارة للجسم، بحيث يعتبر الجلوكوز المصدر الأساسي لها لإنتاج الطاقة في أنسجة الجسم المختلفة، وتزداد حاجة الجسم له أثناء النشاط البدني بشكل كبير خاصة عندما يتعلق الأمر برياضة المستوى العالي الذي يزداد فيه الجهد وما يتطلب من طاقة أكبر وأي نقص قد يسبب مشاكل صحية للرياضي.
ومن خلال ما سبق تمحورت إشكالية الدراسة حول التساؤل الرئيسي التالي: ما هي أهمية واستراتيجية تناول الكربوهيدرات لدى الرياضيين؟
ومن أجل ذلك قسمنا بحثنا الى أربعة محاور، تناول المحور الأول: ماهية الكربوهيدرات، وفي المحور الثاني سلطنا الضوء على: العلاقة بين الجلايكوجين المخزن والأداء الرياضي. أما المحور الثالث فوصلنا الى إبراز: تناول الكربوهيدرات "قبل وبعد" التدريب/المنافسة، وأخيرا المحور الرابع: تعبئة الجلايكوجين لدى رياضي مسابقات التحمل.

– المحور الأول: ماهية الكربوهيدرات:

أولا-الكربوهيدرات: تتركب المواد الكربوهيدراتية من المواد العضوية وتتمثل في الكربون والهيدروجين و الأكسجين، وتوجد الكربوهيدرات في الطعام على صورة النشاء أو سكر أو جليكوجين. وتصل نسبه الطاقة التي تكون مصدرها الكربوهيدرات حوالي 90% من الطاقة الكلية التي يحتاجها الجسم. (إبراهيم،2010،ص25)

1-مصادر الكربوهيدرات:

أ-مصادر كربوهيداراتية نباتية: وتأتي في مقدمتها (الحبوب، الفواكه، وعصائر، الخضروات، الخبز، الأرز، المكرونة، الحلوى...) وما إلى ذلك من مصادر الكربوهيدراتية النباتية ب-مصادر كربوهيداراتيه حيوانية: إن القليل من الكربوهيدرات هو من أصل حيواني مثل الجلايكوجين أو النشاء الحيواني ويعد اللاكتوز السكر الحيواني الوحيد من مصادر الكربوهيدرات الحيواني. (عبد مالح،2013، ص72)

2-أقسام الكربوهيدرات: تنقسم الكربوهيدرات إلى ثلاثة أقسام و هي:
أ- السكريات الأحادية: هي ابسط أنواع المواد الكربوهيدراتية كونها لا تتحلل إلى جزيئات ابسط منها أثناء الهضم وتشمل سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز الذي يوجد في الفواكه و عسل النحل

ب-السكريات الثنائية: تتكون من وحدتين من السكريات الأحادية مرتبطة مع بعضها تشمل السكروز و اللاكتوز الذي يعرف بسكر الحليب والمالتوز الذي يعمل وسيط أثناء عملية تحليل النشاء في الجهاز الهضمي.

ت- السكريات المتعددة: هي ناتجة من ارتباط عدد كبير من السكريات الأحادية ثم خلال عملية الهضم يتم تحليلها إلى مكوناتها البسيطة وهي تشمل النشاء والذي يعتبر أهم مصدر للطاقة لدى الإنسان و الجليكوجين ويعرف بالنشاء الحيواني الذي يخزنه الإنسان في الكبد والعضلات كاحتياطي يستخدمه في حاله انخفاض سكر الدم. (إبراهيم،2010،ص26)

3- كيف يقوم الجسم بتخزين الكربوهيدرات؟ :

إن إجمالي ما يتم تخزينه من الجليكوجين في الجسم المتوسط يصل إلى حوالي 500 جرام حيث يتم تخزين 400 جرام تقريبا في العضلات و100 جرام في الكبد. ويتعادل هذا المخزون مع من 1600 إلى 2000 كيلو كالوري، وهي كمية تكفي لمد الجسم بالطاقة لمدة يوم واحد إذا لم يتم تناول أي شيء. ولهذا يرجع السبب في فقد الأشخاص الذين يتبعون أنظمة غذائية تنخفض بها نسبة الكربوهيدرات قدر كبير إلى حد ما من وزنهم في الأيام القليلة الأولى. وذلك حيث يكون معظم الفاقد في الوزن بسبب ما يفقده الجسم من الجليكوجين والماء. تجدر الإشارة إلى أن من

ISBN:978-9931-9721-1-2

يمارسون رياضات التحمل لديهم تركيز أكبر من الجليكوجين مقارنة بالأشخاص الذين لا يمارسون أي نشاط. هكذا، فإن زيادة حجم العضلات سوف يؤدي أيضا إلى زيادة القدرة على تخزين الجليكوجين. ومن الجدير بالذكر أن الغرض من وجود الجليكوجين في الكبد هو الحفاظ على مستويات الجلوكوز في الدم في وقت الراحة أو في أثناء الأنشطة التي تستغرق وقتا طويلا. (بين،2004، ص11)

المحور الثاني : العلاقة بين الكربوهيدرات والأداء الرياضي:

كانت أهمية الكربوهيدرات بالنسبة للأداء في التدريب قد تم إبرازها لأول مرة في عام 1939. فقد وجد كل من كريستنسن Christensen وهانسن Hansen أن النظام الغذائي الذي ترتفع به كمية الكربوهيدرات يؤدي إلى زيادة التحمل بشكل واضح. مع ذلك، لم يكتشف العلماء أن القدرة على أداء تمرينات التحمل ترتبط بالمخزون من الجليكوجين قبل التدريب وأن النظام الغذائي الذي ترتفع به كمية الكربوهيدرات يزيد من المخزون من الجليكوجين قبل السبعينيات من القرن العشرين.

وفي دراسة رائدة، تم إعطاء ثلاث مجموعات من الرياضيين طعام تنخفض به نسبة الكربوهيدرات و طعام به نسبة متوسطة من الكربوهيدرات و طعام به نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات. وقد قام الباحثون بقياس تركيز الجليكوجين في عضلات الساق ووجدوا أن الرياضيين الذين تناولوا طعام ترتفع به نسبة الكربوهيدرات قد قاموا بتخزين ضعفي ما تم تخزينه لدى الرياضيين الذين كانوا يتناولون طعام به نسبة متوسطة من الكربوهيدرات وسبعة أضعاف أولئك الذين كانوا يحصلون على طعام تنخفض به نسبة الكربوهيدرات. (بين،2004، ص32)

أولا-كم يلزم من الوقت لاستعادة مخزون الجليكوجين بعد التدريب؟:

يعتمد طول الفترة م التي تستغرقها عملية استعادة المخزون من الجليكوجين على عوامل أربعة:

1-مدى استنفاد مخزون العضلات في التدريب:

كلما زادت درجة استنفاد مخزون العضلات من الجليكوجين، زاد طول الفترة التي تستغرقها عملية إعادة هذا المخزون؛ تماما كما تستغرق عملية إعادة ملء خزان وقود فارغ فترة أطول

من ملء خزان به من الوقود حتى المنتصف. ويعتمد ذلك بدوره على كثافة ومدة استمرار الجلسة التدريبية. بصفة عامة، كلما زادت الكثافة، زادت كمية الجليكوجين التي يتم الاستعانة بها. على سبيل المثال، إذا كنت تركز على الأنشطة السريعة التي تتطلب قوة وسرعة (مثل الجري السريع لمسافات قصيرة أو القفز أو تمرينات رفع الأثقال) أو أنشطة الأيروبيك المكثفة (مثل الجري)، فسوف تستنفد مخزون الجليكوجين بشكل أسرع من الحال مع الأنشطة البسيطة أو منخفضة الكثافة (مثل المشي أو السباحة البطيئة) لفترة زمنية متساوية.

2-تلف العضلات:

من الممكن أن تتسبب بعض الأنشطة المعينة التي تنطوي على بعض التمرينات السلبية مثل تدريبات رفع الأثقال الشاقة أو تمرينات الجري القوية في تلف العضلات. ويتم تعريف التمرينات السلبية على أنها الإطالة الإجبارية للعضلة النشطة. تجدر الإشارة إلى أن تلف العضلات يؤخر بدوره عملية استعادة المخزون من الجليكوجين ومن ثم من الممكن أن تستغرق عملية استعادة مخزون الجليكوجين بالكامل من 7 إلى 10 أيام.

3-استهلاك الكربوهيدرات:

كلما زادت الكمية التي تحصل عليها من الكربوهيدرات، زادت سرعة عملية استعادة مخزون الجليكوجين. من الجدير بالذكر هنا أن ذلك يكون له أهمية خاصة إذا كان التدريب يتم بشكل يومي. على سبيل المثال: من يمارسون رياضة ركوب الدراجات الذين حصلوا على غذاء تنخفض به نسبة الكربوهيدرات (من 250 إلى 350 جرام في اليوم) فشلوا في استعادة جليكوجين العضلات بشكل كامل. وبعد فترة من التدريب في أيام متتالية، أصبح مخزون الجليكوجين لديهم أقل بالتدريج. مع ذلك، اتضح في دراسة أخرى أن الأشخاص الذين استهلكوا طعام ترتفع به نسبة الكربوهيدرات (من 550 إلى 600 جرام في اليوم) قد تمكنوا من استعادة مخزون الجليكوجين بشكل كامل في 22 ساعة بين الجلسات التدريبية.

4-مستوى الخبرة بالتدريب

تزيد كفاءة عملية استعادة جليكوجين العضلات بشكل تلقائي مع زيادة الخبرة بالتدريب وارتفاع مستوى اللياقة. هكذا، فإن الأمر يستغرق من المبتدئ في التدريب وقتا حتى يتمكن بن

ISBN:978-9931-9721-1-2

تعويض الفاقد من الجليكوجين أطول مما يحدث مع الرياضي ذي الخبرة الذي يحصل على القدر نفسه من الكربوهيدرات. ولعل ذلك يفسر سبب قدرة الصفوة من الرياضيين على التدريب يوميا تقريبا في حين لا يستطيع المبتدعون ولا ينبغي لهم القيام بذلك. بالإضافة إلى ذلك، فإنه هناك أمر آخر يتأتى مع زيادة الخبرة بالتدريب ألا وهو زيادة القدرة على تخزين الجليكوجين بنسبة ربما تصل إلى 20 %. وتعد هذه إحدى المميزات الواضحة للتدريب ودخول المنافسات. إن الأمر أشبه بالترقي من سيارة سعة خزان الوقود بها التر واحد إلى سيارة رياضية سعة 3 لتر. (بين،2004، ص45-47)

ثانيا-ما المقصود بمؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم؟:

حتى يتمكنوا من وصف تأثير الأطعمة المختلفة على مستويات السكر في الدم بشكل الدقيق، فقد ابتكر العلماء مقياسا أطلقوا عليه مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم (GI). ويندرج هذا المقياس بالأطعمة من صفر حتى 100 على أساس التأثير الفوري للطعام على مستويات السكر في الدم. وحتى تكون المقارنة عادلة، فإن كل الأطعمة يتم مقارنتها بمادة غذائية تعد كمرجع مثل الجلوكوز ويتم اختبارها من خلال كميات متكافئة من الكربوهيدرات. تجدر الإشارة إلى أنه من المفيد جدا معرفة مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم للمادة الغذائية لأن ذلك يوضح كيفية استجابة الجسم لهذه المادة الغذائية. (بين،2004، ص35)

- أهمية مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم للرياضيين:

في حين أن مفهوم مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم كان قد ابتكر في البداية المساعدة مرضى السكر في التحكم في مستويات السكر في الدم، فمن الممكن أن يفيد "كربوهيدرات الأشخاص الأصحاء والرياضيين أيضا. على سبيل المثال، فإن تناول وجبة ينخفض بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم في خلال ساعة أو ساعتين قبل التدريب من الممكن أن يساعد في الأداء عن طريق مد الجسم بالطاقة بشكل بطيء مما يترتب عليه تأخير التعب. علاوة على ذلك، فإن تناول طعام أو شراب يرتفع به مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم بعد التدريب مباشرة يساعد على استعادة جليكوجين العضلات بشكل أسرع. (بين،2004، ص36)

المحور الثالث: استراتيجية تناول الكربوهيدرات قبل وبعد التدريب/ المنافسة:

أولا-ما نوع الكربوهيدرات المناسبة قبل التدريب؟:

ISBN:978-9931-9721-1-2

أخذ الباحثون عينات من الدم في فترات راحة منتظمة من أشخاص يمارسون رياضة ركوب الدراجات ووجدوا أن الوجبات التي ينخفض بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم تؤدي إلى ارتفاع مستوى السكر في الدم بشكل أكبر ومستوى الأحماض الدهنية في المراحل الأخيرة من التدريب وهو ما يعد ذا فائدة كبيرة لمن يمارسون رياضات التحمل. في كلمات أخرى، فإن الوجبات التي ينخفض بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم تمثل مصدرا مدعوما للكربوهيدرات خلال التدريب وفي الفترة التالية التي يتم فيها استعادة الوضع الطبيعي. من جهة أخرى، تعد الأطعمة التي يرتفع بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم أخطر على الأداء ولاسيما إذا كان الجسم حساسا لتذبذبات مستوى السكر في الدم. من ثم، إذا ما تم تناول مثل هذه الوجبة في توقيت خاطئ أو غير مناسب، فإن ذلك قد يؤدي إلى بدء التدريب مع انخفاض مستوى السكر في الدم، أي أنه يكون هناك زيادة سريعة في مستوى سكر الدم ويحدث لدى بعض الناس انخفاض سريع بعد ذلك. بناء على ذلك، فإن الاستراتيجية الأكثر أمنا تتلخص في الالتزام بتناول وجبات ينخفض بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم قبل التدريب ثم بعد ذلك يتم زيادة الكربوهيدرات التي يرتفع بها مؤشر سرعة زيادة الجلوكوز في الدم في أثناء التدريب إذا ما كنت تتدرب لفترة أطول من 60 دقيقة. (بين،2004، ص40)

ثانيا-هل ينبغي تناول الكربوهيدرات في أثناء التدريب؟:

في حالة إذا كنت تتدرب لفترة تزيد عن 60 دقيقة بكثافة متوسطة (تتساوى مع 70 % من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين)، فإن الحصول على الكربوهيدرات في أثناء الجلسة التدريبية من الممكن أن يؤدي إلى تأخير الشعور بالتعب ويرفع من مستوى الأداء. كما سوف يساعد ذلك على الاستمرار في التدريب عندما يتم استنفاد مخزون جليكوجين العضلات. في أثناء الساعة الأولى من التدريب، يأتي معظم الطاقة المشتقة من الكربوهيدرات من جليكوجين العضلات. بعد ذلك، فإن مخزون جليكوجين العضلات يبدأ في التناقص بشكل واضح، ومن ثم فإن العضلات التي تشترك في التدريب لا بد من أن تحصل على الكربوهيدرات من مصدر آخر. وهنا يبدأ دور سكر الدم (الجلوكوز). بينما تستمر في التدريب بقوة فإن العضلات تحصل على قدر أكبر من الجلوكوز من مجرى الدم. في النهاية بعد فترة تتراوح بين ساعتين وثلاث ساعات، سوف تعتمد العضلات بشكل كامل في الحصول على دقة على جلوكوز الدم والدهون. بطبيعة الحال، يبدو ذلك مفيدا، ولكن مع الأسف لا يمكنك الاستمرار على هذا الوضع لما لا نهاية لأن جلوكوز

ISBN:978-9931-9721-1-2

الدم سوف يتضاءل في النهاية. تجدر الإشارة إلى أن جزءا من جلكوز الدم هذا يستخلص من أحماض أمينية محددة ويأتي جزء آخر من جليكوجين الكبد. مع ذلك، عندما تنخفض نسبة المخزون من جليكوجين الكبد، سوف تنخفض مستويات جلوكوز الدم وسوف تكون غير قادر على الاستمرار في التدريب بالكثافة نفسها. (بين،2004، ص43)

ثالثا- متى ينبغي أن يتم تناول الكربوهيدرات بعد التدريب؟

أفضل وقت للبدء في تعويض ما فقده الجسم من جليكوجين بعد انتهاء التدريب مباشرة حيث تحدث هذه العملية في ذلك الوقت بشكل أسرع من أي وقت آخر. وقد أوضح البحث أن عملية استعادة الجليكوجين بعد التدريب تحدث في مراحل ثلاث مميزة. في أثناء الساعتين الأوليين، تحدث هذه العملية في أقصى سرعة لها حيث تقترب من نسبة 150% (أو مرة ونصف من المعدل الطبيعي). وفي أثناء الساعات الأربع التالية يكون المعدل أبطأ ولكنه لا يزال أعلى من المعدل الطبيعي. ثم تعود عملية تكوين الجليكوجين بعد هذه الفترة إلى المعدل الطبيعي مرة أخرى. بناء على ذلك، فإن الحصول على الكربوهيدرات في هذا الوقت يسرع من عملية استعادة الجليكوجين. ويعد ذلك في غاية الأهمية بالنسبة للرياضيين الذين يتدربون مرتين في اليوم. (بين،2004، ص47)

رابعا- ما كمية الكربوهيدرات التي ينبغي الحصول عليها في اليوم؟

في عام 1991، أوصى المؤتمر الدولي للأطعمة والتغذية والأداء بنظام غذائي تمثل الطاقة التي يتم الحصول عليها من الكربوهيدرات من 60 إلى 70 % منه. وقد أوصى معظم الباحثين بالحصول على 60 ٪ من الطاقة كحد أدنى من الكربوهيدرات. تجدر الإشارة إلى أنه من الممكن أن يتم تقدير كمية الكربوهيدرات التي ينبغي أن يتم الحصول عليها في اليوم بإحدى طريقتين:

1- من خلال الكمية التي يتم الحصول عليها من الطاقة:

بحساب ما تحصل عليه من الطاقة (أي ما تحصل عليه من السعرات الحرارية) إما عن طريق ما تحصل عليه فعليا من الطاقة لمدة من 3 إلى 7 أيام نموذجية متتالية باستخدام جداول الأطعمة أو باستخدام المعادلات التي تقوم على معدل الأيض الأساسي. قم بضرب ما تحصل عليه من الطاقة في 60٪ ثم اقسم بعد ذلك على 4 (لأنه يزود كل جرام من الكربوهيدرات الجسم بكمية قدرها 4 كيلو كالوري)، وذلك للوصول إلى الكمية المثلى التي ينبغي الحصول

ISBN:978-9931-9721-1-2

عليها من الكربوهيدرات بالجرام. مثال: ما يتم الحصول عليه من الطاقة: 3000 كيلو كالوري -السعرات الحرارية التي يتم الحصول عليها من الكربوهيدرات:

60% x3000 = 1800 كيلو كالوري / الكمية التي ينبغي الحصول عليها من الكربوهيدرات = 1800 : 4 = 450 جرام

2 - من وزن الجسم ومستوى النشاط

الجدول(2): احتياجات الجسم من الكربوهيدرات. (بين،2004، ص53

مستوى النشاط (عدد ساعات التدريب متوسط الكثافة)	كمية الكربوهيدرات (بالجرام لكل 1كغ من وزن الجسم)
خفيف (أقل من ساعة في اليوم)	5-4
خفيف-متوسط (ساعة في اليوم تقريبا)	6-5
متوسط (من ساعة الى ساعتين في اليوم)	7-6
متوسط-مكثف (من ساعتين الى أربع ساعات في اليوم)	8-7
مكثف (أكثر من أربع ساعات في اليوم)	10-8

المحور الرابع: تعبئة الجلايكوجين لدى رياضيي مسابقات التحمل:

زيادة مخزون الكربوهيدرات في الأنسجة العضلية هي تقنية ظهرت في الستينيات من القرن العشرين وكان الهدف منها زيادة مخزون جليكوجين العضلات فوق المستويات العادية. ذلك لأنه مع زيادة المتاح من الجليكوجين، ربما تتمكن من التدريب لفترة أطول من الوقت قبل أن يحل بك التعب. على سبيل المثال، الجري أو ركوب الدراجات المسافات طويلة أو الأنشطة التي ترتفع فيها درجة حرارة الجسم عدة مرات والتي يكون بها عدة مباريات في فترة قصيرة (دورات التنس أو سباقات السباحة). بناء على ذلك، فإنه من غير المحتمل أن تكون هذه العملية ذات فائدة مع الأنشطة التي تستمر لفترة أقل من 90 دقيقة حيث إن استنفاد مخزون الجليكوجين

ISBN:978-9931-9721-1-2

لن يمثل عائقا للأداء. (بين،2004، ص54؛55)

الجدول (2): زيادة مخزون الكربوهيدرات في الأنسجة العضلية (التقنية الأصلية).

تدريب تحمل	تدريب يتناقص تدريجيا	تدريب يتناقص تدريجيا	تدريب يتناقص تدريجيا	تدريب يتناقص تدريجيا	تدريب يتناقص تدريجيا	تدريب يتناقص تدريجيا	
اليوم الأول	**اليوم الثاني**	**اليوم الثالث**	**اليوم الرابع**	**اليوم الخامس**	**اليوم السادس**	**اليوم السابع**	**المنافسة**
طعام عادي	**طعام بنسبة متوسطة من الكربوهيدرات**	**طعام بنسبة متوسطة من الكربوهيدرات**	**طعام بنسبة متوسطة من الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	

(بين،2004، ص54)

الجدول رقم (03) : زيادة مخزون الكربوهيدرات في الأنسجة العضلية (التقنية الجديدة)

تدريب عادي	تدريب عنيف لفترة طويلة	تدرب يتناقص تدريجيا	تدرب يتناقص تدريجيا	تدرب يتناقص تدريجيا	تدرب يتناقص تدريجيا	تدرب يتناقص تدريجيا	
اليوم الأول	**اليوم الثاني**	**اليوم الثالث**	**اليوم الرابع**	**اليوم الخامس**	**اليوم السادس**	**اليوم السابع**	**المنافسة**
طعام عادي	**طعام تنخفض فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام تنخفض فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام تنخفض فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	**طعام ترتفع فيه نسبة الكربوهيدرات**	

(بين،2004، ص55)

خاتمة:

أصبح من الضروري معرفة الطرق الحديثة لتناول الكربوهيدرات وكيفية تعبئة المخازن الطاقوية لدى الرياضي لضمان استمراره في الأداء خاصة في رياضات صفة المداومة التي نسعى فيها للتأخير من التعب بأي وسيلة ممكنة، ومنه فإن توفير احتياجات الرياضي الكافية من الكربوهيدرات مفتاح التحكم في التعب وتأخيره قدر الإمكان وتحقيق متطلبات التدريب أو المنافسة.

- قائمة المصادروالمراجع:

- أنيتا بين. (2004)، برنامج غذائي متكامل للرياضيين، (ترجمة خالد العامري)، القاهرة، الطبعة العربية الأولى: دار الفاروق للنشر والتوزيع، (العمل الأصلي نشر عام 2000).
- فاطمة عبد مالح. (2013)، التغذية و النشاط الرياضي، الطبعة الأولى الأردن عمان، مكتبة المجمع العربي للنشر و التوزيع.
- محمد الحماحمى. (2006)، التغذية والصحة لحياة الرياضيين، دار الفكر العربي، القاهرة.
-مروان عبد المجد إبراهيم. (2010)،التغذية للرياضيين، الطبعة الأولى، عمان، الوراق لنشر و التوزيع.

ISBN:978-9931-9721-1-2