بحوث تجريبية في الطب الرياضي

بسم الله الرحمن الرحيم

هذه مجموعة بحوث تجريبية في مجال الطب الرياضي تم اجرائها على العدائيين من حيث استخدام مادة الكرنتين و اثرها على قدرتهم على الاداء , وقد رأيت ان اجمعها بعد ان قمت بترجتمها و اقدمها الى اصحاب الشأن راجيا الفائدة و المنفعة في نشر العلم في ربوع وطننا العربي الكبير مع ارق تحياتي .

حسين حبيب عباس

من العراق

Hussein_abass1977@yahoo.com

تاثيرات تحميل الكارنتين على الاداء الهوائي و اللاهوائي لرياضيي التحمل

س. ماركوني , ج. كاربنلي , ب. كارتيلي

قسم تكنلوجيا الطب الاحيائي , جامعة ميلانو , ميلانو ايطاليا

الخلاصة : ان الكرنتين L.Carnitine و المعروف على نطاق واسع بانه حامل فسيولوجي عبر غشاء بيت الطاقة (المايتوكوندريا) للسلسلة الطويلة من الاحماض الدهنية و متقبل لمجموعة اسيل من انزيم الف A المساعد المؤسل , قد تم تصنيعه تجاريا في الفترة الاخيرة , وهذا ما جعل الامر ممكنا لدراسة تاثيرات الكارنتين عن طريق الفم خلال فترة اسبوعين اثنين على الاداء الهوائي و اللاهوائي في ستة مسافات على مجموعة عدائين متنافسين في رياضة المشي , ونتيجة لهذه المعاملة :

١- كان اجمالي المتوسط و المصل الخالي و المؤستر للكرنتين في كل من حالة الراحة و التوقف القصير بعد المنافسة البالغة ١٢٠ دقيقة من الاداء, حوالي ٦٥% من القوة الهوائية الفردية القصوى ,(قصوى Vo2) يزداد بشكل واضح .

٢- ان (Vo2) تزداد بنسبة ٦% من ٥٤,٥ ± ٣,٧ (س.د) الى ٥٧,٨ ± ٤,٧ mlo2 – كغم -١ دقيقة-١ ($p < 0.02$) .

٣- تركيز الحامض اللبني في الدم (Lab) لم يتغير نتيجة للجولات القصيرة للتمرين المكرر (سلسلة من ١٠ و ١٥ و ٢٠ لحظة انطلاق السباق بكلتا القدمين على خط الانطلاق)

٤- نسبة ضربات القلب و التهوية الرئوية و معدل استهلاك الاوكسجين و معامل التنفس في نفس الظروف كما في النقطة رقم ١ , لم تتغير .

يتضح من هذا ان الرياضيين المتمرنين نتيجة لتحميل الكارنتين لـ (Vo2) القصوى يكون طفيفا جداً و لكنه يزداد بشكل واضح , ومن المحتمل ان يكون السبب هو

نتيجة لتفعيل التدفق الاساسي من خلال دورة الحامض ثلاثي الكربوكسيل , بينما تبقى مساهمة المادة الدهنية (اللبيد) الى الايض في التمرين الثانوي الاعلى بلا تغيير .

كلمات اساسية : تحميل الكارنتين لـ (Vo2) القصوى و معامل التنفس و المصل الاجمالي و الكارنتين الحر .

مقدمة

يعرف الكارنتين (امونيا المثيل الثلاثي – حامض هيدروكسي بيوترات) انه حامل فسيولوجي للحوامض الدهنية المفعلة عبر غشاء بيوت الطاقة الداخلي (المايتوكوندريا) , بحيث يمكن حصول الاكسدة آنذاك (فريتز ١٩٥٥), اضافة الى ان الكارنتين بحكم كونه متقبلا لمجاميع الاسيل من انزيم الف A المساعد المؤسل , فانه يزيد من توافر انزيم الف المساعد و هكذا يحدث تدفق للمواد الاساسية على طول دورة الكاربون ثلاثي الاوكسيل (هولسمان و اخرون ١٩٦٤), ان التفاعل (في خارج الجسم) للخصائص المذكورة اعلاه (بريمر و ديفز ١٩٧٨, هارباهجان و اديبي ١٩٧٨, فان هنزنبيرغ و اخرون ١٩٨٠) تلاه التصنيع التجاري الحديث لا يزومر الجزيئة , ليتم التركيز على عدد من الدراسات الطبية حول تاثيرات تحميل الكارنتين في العضلات , القلبية مثلا و كذلك الامراض المتولدة في الكلية(ايغل و انجيليني ١٩٧٣, ميتشيل ١٩٧٨, دي ماورو و اخرون .غارنيري و اخرون ١٩٨٠)

اشارت الاكتشافات الاخيرة في الانسان الى انه :

١- خلال التمرين الهوائي (٥٥% من Vo2 القصوى خلال فترة ٤٠ دقيقة) يزداد كارنتين البلازما المؤسل بينما تكون مستويات الكارنتين في العضلة منخفضة بشكل واضح (لينون و اخرون ١٩٨٣)

٢- ويتم تشخيص الافراد الذين يتم تطبيق التمرين عليهم من خلال معرفة مستويات الكارنتين في العضلة و التي تكون اكثر من نظرائهم الغير مدربين (لينون و اخرون ١٩٨٣)

٣- ان زمن اداء التمرين الثانوي الاقصى (٨٠% Vo2) يزداد بشكل كبير من خلال تحميل الكارنتين (اكلاتشي و اخرون ١٩٧٩) .

تفيد النتائج اعلاه ان احتمالية تناول التغذية الصحية على الافراد بوجود الكارنتين يمكن ان تزيد من القوة الهوائية القصوى , او تعزز من توفير الكلايكوجين في اطار التمرين الطويل الشديد .

ان هدف الدراسة المقدمة التي تم تطبيقها على تحمل ٦ رياضيين قاموا بالتمرن بشكل تنافسي من خلال المشي , هو تقييم التاثيرات الممكنة للكارنتين المحمل على التنوعات التالية :

١- القوة الهوائية القصوى Vo2 و نسبة ضربات القلب القصوى .
٢- تحرر الطاقة اللاهوائية للتحلل السكري بعد الجهد القياسي الاقصى كطريقة غير مباشرة لتقييم التغيرات في الايض الهوائي الاقصى .
٣- تراكم الحامض اللبني في الدم الذي يتلو التمارين القصوى للفترات المتزايدة .
٤- نسبة ضربات القلب و امتصاص الاوكسجين و ناتج ثنائي اوكسيد الكاربون و معامل التنفس و التهوية التنفسية اضافة الى اجمالي الدم تركيز الكارنتين الحر ضمن فترة مشي ساعتين متواصلتين ~ ٦٥% من القوة الهوائية القصوى للفرد .

المواد و الطرائق

الإفراد : تم تبيان الخصائص الفسيولوجية لستة عدائين (للمشي) متنافسين ومدربين من نفس البلاد , كما في الجدول رقم ١, شاركوا في الدراسة بعد احراز موافقتهم المعروفة, وتم تحديد قيم امتصاص الاوكسجين الاقصى و الثانوية ضمن ثلاث مراحل مصنفة بشكل اعتيادي للجري بسرعة ١٤ كم ساعة -١ على مرحلة + ٨% من حيث التدريب قبل زيادة السرعة بشكل كبير الى(التغيير في السرعة = ١ كم ساعة -١) , وتم الحصول على النتائج في اقل من ٢% من ارتفاع استهلاك الاوكسجين , وتم قياس تبادل الغاز من هواء الزفير المتكون (دوغلاس باغز و مقياس الغاز الجاف) باستخدام الاوكسجين (س- ٣ أ مؤسسة الكيمياء الكهربائية التطبيقية) و ثنائي اوكسيد الكاربون (باينوس ١, ليبولد هيروس) المحلل السريع . ان تحرر الطاقة اللاهوائية من التحلل السكري, نتيجة للجهد العالي القياسي (ركض ١٣ الى ١٦ كم / ساعة -١ بزيادة مرحلة ٨%) قد تم تحديدها من الزيادة في تركيز

الحامض اللبني في الدم, وتم قياسها بالطريقة الانزيمية القياسية (تجميع الاختبار, بوهيرنغر مانهايم FGR") , ان الاساس المنطقي لهذا الاختبار هو لاعطاء مقدار تحميل قياسي(مثل ١٥٠% من القوة الهوائية القصوى يتم تنفيذه خلال الزمن المحدد سابقا مثل ٣-٤ دقائق , وتجمع الحامض اللبني يجب ان يكون اقل مع الاستهلال الكبير الاجمالي لامتصاص الاوكسجين خلال التمرين , ولغرض دراسة تجمع حامض اللبنيك في الدم التي يتلو الجهود العالية المبذولة في الفترة المتزايدة لسلسة من ١٠ و ١٥ و ٢٠ لحظة الانطلاق بكلتا القدمين فانه تم اجراء ذلك في فترات ٤٥ دقيقة وتم قياس تغيير حامض البنيك في كل سلسلة , حيث ان هذا الاختبار يتيح للمرء و بشكل غير مباشر من تحديد نسبة الاستنزاف لمخازن الفوسفات ذات الطاقة العالية في العضلة , ومن حيث وجود متطلبات الطاقة الإجمالية لثابت التمرين , فان قيم حامض اللبنيك المتغيرة سوف تشير الى نسبة ابطأ من اعادة تصنيع أدينوزين ثلاثي الفوسفات عن طريق الاكسدة و الى استنزاف سريع اكثر لمخازن الفوسفات .

ان المشي الرتيب (بمستوى ١٠,٥ كم / س -١) و الذي يتطلب معدل ~ ٦٥% من القوة الهوائية القصوى للفرد , قد تم اختباره كتحميل اقصى لتحديد تطور اكثر من ١٢٠ دقيقة من ضربات القلب الثابتة و عملية تبادل الغاز و نسبة التنفس و التهوية الرئوية . ببوقد تم تحديد مستويات الكارنتين الاجمالية و الحرة في الدم الوريدي من خلال الطريقة التي وصفت اساساً من قبل ماركيز وفريتز (١٩٦٤) و تم تعديها لاحقاً من قبل سكومبي و اخرون (١٩٧٦) .

تم تحليل جميع النتائج التجريبية من خلال اختبار الزمن.

جدول رقم ١ : الخصائص الفسيولوجية للافراد

نسبة ضربات القلب في وقت الراحة (نبضة . دق -١	الحامض اللبني في وقت الراحة مول	الوزن كغم	الطول سم	العمر بالسنين	الافراد

الإجراء التجريبي

لم يكن الافراد مدركين لهدف الدراسة , وكان كل واحد منهم يعيد الاجراء التجريبي بعد تحميل عشوائي اما من خلال العقار الوهمي او من خلال الكارنتين (١ غم في ١٠ مل من شراب حلو المذاق كل ٦ ساعات خلال فترة اسبوعين) , وتم تقدير المادة كذلك من خلال جلسات الاختبار, التي اجريت بعد اسبوعين من المعاملة الاولية في ثلاث ايام مختلفة تم فصلها من خلال فترات ٤٨ ساعة)

وخلال ٤٨الـ ساعة التي سبقت كل دورة تجريبية, تم تقليل سرعة مشي عالية الى ٣٠-٤٠ دقيقة يومياً بينما تم تحديد الغذاء المتنوع , وجاء الافراد الى المختبر بعد الظهر, بعد تناول وجبة خفيفة, وهكذا تم الافتراض انه عندما يتم اجراء الاختبارات فان مخازن الكلايكوجين لديهم كانت تمتلئ ثانية بشكل كامل(كوستيل و ميلر ١٩٨٠) وكانت نتائج التجارب كما يلي:

<u>الدورة الاولى</u> : تم اخذ عينة دم في الاختبار من وريد لاهوائي لتحديد تراكيز الحامض اللبني , ومن ثم قام الافراد باداء سلسلة من ١٠ و ١٥ و ٢٠ انطلاقة قياسية بكلتا القدمين على لوحة القوة لتقييم نسبة التحلل السكري اللاهوائي, وتم تحديد زيادة الحامض اللبني نتيجة لكل قفزة سلسلة كما هو حال الاختلاف بين الحامض اللبني في ٥ دقائق بعد نهاية كل سلسلة من القفز و مستوى التطابق مع التمرين السابق .

<u>الدورة الثانية</u> : تم قياس القوة الهوائية القصوى كما اشير اليها في(الطرائق), و بعد ساعة واحدة من نهاية الاختبار اعلاه قام كل فرد باداء جهد تجريبي عالي جداً لقياس تحرر الطاقة اللاهوائية من التحلل السكري, وتم قياس الاخير عند التغير في الحامض اللبني بين ٥ دقائق ما بعد التمرين و مستويات الحامض اللبني قبل التمرين .

<u>الدورة الثالثة</u> : قام الافراد باداء التحميل الاقصى (~ ٦٥% من القوة الهوائية القصوى خلال ١٢٠ دقيقة) وتم قياس معدل ضربات القلب و امتصاص الاوكسجين الاقصى و معامل

التنفس و التهوية الرئوية في فترات ١٥ دقيقة منفصلة, وما سبق ذلك و بعد ٥ دقائق من نهاية التمرين تم اخذ عينة دم من الوريد لتحديد الكارنتين الاجمالي و الحر.

النتائج و المناقشة

ان مستويات الكارنتين في الدم و المعدل الاجمالي و الحر ومستويات استرة مصل الكارنتين بعد المعاملة بعقار وهمي , و بالكارنتين قد تم تبانه في الجدول رقم ٢ في حال الراحة و في فترة قصيرة بعد اكمال تمرين هوائي اقصى لفترة ١٢٠ دقيقة (راجع الطرائق) , وعند حالات اعطاء العقار الوهمي كان مستوى الكارنتين الاجمالي في حال الراحة هو ٦٤ ±٢,١ (من استرة ١٥,٧ ± ٩,٧) مثل ٣٥% اعلى من البيانات من قبل (سكومبي و اخرون ١٩٧٦)

جدول رقم٢ تركيز مصل المرنتين المؤستر و الحر و الاجمالي في وقت الراحة وبعد التمرين الهوائل الطويل في حالات التحكم (العقار الوهمي) و بعد تناول الكرنتين						
في وقت التمرين			في وقت الراحة			
المؤستر	الحر	الاجمالي	المؤستر	الحر	الاجمالي	

و لكنها ما تزال ضمن المدى الطبيعي , وهذا الاختلاف يمكن ان يكون متعلقاً بالتغذية المثالية و ظروف التدريب للافراد الحاليين , وبعد التمرين بينما كان الكارنتين الاجمالي يزداد بشكل طفيف الى ٦٨,٣ ± ١,٤ مؤكدا على المعلومات السابقة (لينون و اخرون ١٩٨٣) و قد بلغت استرة المقدار ارتفاعا كبيرا (+ ٤٦%)

لقد وجد ان تنظيم الكارنتين يزداد في كل من وقت الراحة +٣٥%) ووقت مستويات مصل الكارنتين في التمرين الإجمالية المطلقة (+ ٦١%) اضافة الى اختلاف تركيز الكرنتين الكلي في وقت الراحة (من + ٦ الى + ٢٦%) و الزيادة الاخيرة تعزى الى ارتفاع مقدار الاسترة , ولحد علمنا لا توجد بيانات متوفرة من المصادر حول مستويات مصل الكرنتين في الافراد المتدربين لغرض المقارنة .

يظهر من تحديدات الكرنتين في العضلات البشرية (لينون و اخرون ١٩٨٣) ما يلي :

أ- ان تركيز الكرنتين في العضلة يكون ضعفين اثنين بشكل اعلى من ذلك الذي في المصل .

ب- ان التمرين الشديد (لمدة ٤٠ دقيقة في ٥٥% من القوة الهوائية القصوى) يحث على نقصان ٢٥% من مستويات الكارنتين في العضلة و يرافقه زيادة ٢٠% في مقدار استرة البلازما , وتظهر النتيجة في انطلاق العضلة (لينون و اخرون ١٩٨٣) و في الدراسة الحالية لم يتم تحديد تركيز الكرنتين .

ان الزيادة الملحوظة(+ ٩١%) في مقدار المصل المؤستر وقت الراحة و التي تلت تنظيم الكرنتين قد عكست عملية زيادة استرة فعالة اضافة الى زيادة نفاذية غشاء العضلة للكارنتين المؤسل , مع الاخذ بنظر الاعتبار انه حتى في ظروف اعطاء العقار الوهمي في نهاية التمرين مثل تنفيذ شخص معين للدراسة هذه , فان مقدار الكرنتين المؤستر يزداد بشكل ملحوظ (- ٥٠%) لهذا يمكن ان يستنتج من ذلك ان الجزء المناسب بالاسترة الملاحظة بعد ان يتم تحديد الكرنتين يحدث في العضلات العاملة .

القوة الهوائية القصوى

وما يتبع تحميل الكرنتين هو زيادة القوة الهوائية القصوى من خلال ٦% من ٥٤,٥ ± ٣,٧ (س.د) الى ٥٧,٨± ٤,٧ mlo2 . كغم دقيقة -١ ($p < 0.02$) وكانت نسبة ضربات القلب التي تم قياسها في القوة الهوائية القصوى(S.D) 189± 12 و b 9+ 185 , دقيقة

-١ , على التوالي (جدول ٣) , ان الزيادة الخفيفة و الواضحة في القوة الهوائية القصوى قد تكون بسبب بعض الملائمة العملية عند الاخذ بنظر الاعتبار نتيجتها الايجابية بتحمل التمرين , وفيما يتعلق بالاليات الكيميائية الاحيائية لمثل ذلك التمرين , فانه من المعروف (هولسمان و اخرون ١٩٦٤) ان دور الكرنتين هو زيادة تركيز الانزيم المساعد الف الخلي في بيوت الطاقة في العضلة من خلال تحويله الى استيل كرنتين, ان الانزيم المساعد الف الخلي ونسبة انزيم الف تحفز فعالية انزيم مزيل ذرات الهيدروجين (نيوشولم و ستارت ١٩٧٣) وهكذا يتم تعزيز التدفق الاساسي عبر دورة الحامض ثلاثي الكربوكسيل و نتيجة لذلك تكون القوة الهوائية القصوى .

كما تمت الاشارة اليه في (الطرائق) , واضافة الى قياس القوة الهوائية القصوى , فقد تم اعتماد الطريقة غير المباشرة التي تهدف الى تحديد الكمية الاجمالية من الطاقة اللاهوائية المنتقلة خلال التحميل الاقصى القياسي , وهذا يتضمن اعطاء الافراد لكل من العقار الوهمي و الكارنتين لاداء 150% ~ من القوة الهوائية القصوى للتحميل الاعتيادي خلال الوقت المحدد سلفاً و في قياس تجميع الحامض اللبني الاجمالي في الدم و مقدار تغييره , وكما موضح في الجدول ٤ , و لا يختلف تجمع الحامض اللبني القياسي الاقصى بشكل واضح قبل و بعد المعالجة بالكرنتين , وهذا يشير الى ان تحميل الكرنتين لا يغير الاستهلاك الاجمالي للاوكسجين في الجولات القصيرة من التمرين, وعندما تكون القوة الهوائية القصوى عالية بعد المعالجة بالكرنتين فان من الضروري ان يتبع ذلك نشاط انتقال الطاقة في دورة الحامض ثلاثي الكربوكسيل في بدء التمرين , كما تم توضيحه من خلال القوة الهوائية القصوى في منحني الاستجابة (سيرتلي و اخرون ١٩٧٩) يجب ان يكون بطيئاً نوعا ما في اطار التجارب اعلاه .

جدول ٣ القوة الهوائية القصوى و نسبة ضربات القلب و التهوية القصوى في حال التمرين مع و بدون تناول الكرنتين						
التهوية القصوى في حال التمرين ل . دق -١		نسبة ضربات القلب نبضة . دق -١		القوة الهوائية القصوى مل . كغم -١ . دق -١		الافراد
مع الكرنتين	العقار الوهمي	مع الكرنتين	العقار الوهمي	مع الكرنتين	العقار الوهمي	

جدول ٤ : تجمع الحامض اللبني كنتيجة للتمرين الشديد الاقصى القياسي و لثلاث سلاسل من الانطلاق باقصى سرعة على لوحة القوة في حالات التحكم (العقار الوهمي) وبعد تناول الكرنتين .							
			القفز		الركض		الحالة

تجمع الحامض اللبني بعد الجهود القصوى للفترة المتزايدة

كما مبين في الجدول ٤ , فان تغيير الحامض اللبني نتيجة لثلاث جولات من القفز تم ادائها من قبل الافراد , كان نفسه قبل و بعد المعالجة بالكرنتين , مما يشير الى ان الانتقال و توفر مصادر الطاقة اللبنية المعروفة و خاصة كرينين الفوسفور في بدء التحميل المستطيل الاقصى لم تتغير .

تبادل الغاز خلال التمرين طويل المدى

ان تطور تغيرات الايض يتم تحديدها خلال ١٢٠ دقيقة من اختبار التمرين الاقصى (معدل امتصاص الاوكسجين= mlo2 36 كغم -١ دقيقة -١ , ان التماثل الى ٦٥% من القوة الهوائية القصوى (راجع الطرائق) قد تم ايجازه في شكل ١, وكانت قيم معامل التنفس لستة افراد التي تم قياسها ١٥ دقيقة خلال الاختبار 0.945 من العقار الوهمي و 0,954 من الكارنتين بنسبة العقار الوهمي و مع الكارنتين الاجماليتان من 1.011 , ان متوسط النسب الفردية في حالة العقار الوهمي و مع الكارنتين , كانت 0.936 و 1.072 , ويبدو من هذه النتائج ان الافراد المتدربين مع مخازن الكلايكوجين الاولية الطبيعية , تكون نسبة الانتفاع من السلسلة الطويلة للحوامض الدهنية غير متاثرة من خلال تحميل الكارنتين و الذي لا يبدو على النحو انه يلعب دورا واضحا في توفير الكلايكوجين خلال تحمل التمرين .

كذلك فان معدل ضربات القلب و امتصاص الاوكسجين و معامل التهوية في ظروف اعطاء الكارنتين لا تغير بشكل واضح من تحكم (العقار الوهمي) كما تمت الاشارة في اللوحات المتماثلة في شكل ١ .

شكل ١ : الاحداثي الايسر يمثل نسبة الكرنتين و قيم العقار الوهمي (Cn/P) لمعامل التنفس (RQ) و نسبة ضربات القلب(HR) و استهلاك الاوكسجين VO2 و التهوية الرئوية VE , عند تغير وظيفة الزمن و المسافة 65% ~ من القوة الهوائية العظمى .

اما الاحداثي الايمن فيمثل : قيم المعدل المطلقة خلال المشي لنفس البارومترات في حالات الكرنتين (ـــــ) والعقار الوهمي (.....) و معدل الافراد و الخطوط العمودية تشير الى S.D

المناقشة العامة و الاستنتاجات

لقد تم الحصول على النتائج الحالية من خلال افراد تم تدريبهم بصورة جيدة بحيث ان اليات تحكم الايض كانت معروفة من حيث الاختلاف بشكل واضح من تلك التي تعود للافراد الغير مدربين (مولي و اخرون ١٩٧١, هولزي و بووث ١٩٧٦) و لا يمكن توسيعها الى تلك المجموعة الاخيرة حتى لو بدا التمرين الاعتيادي انه يشير الى اتجاه مشابه في معامل التنفس من خلال الملاحظة الاولية لاداء ثلاثة افراد للمشي لمدة ٩٠ دقيقة و الذي كان تقريبا ٦٠% من القوة الهوائية القصوى .

ان استنتاجات هذه الدراسة يتم تطبيقها فقط على التمرين الشاق , والذي يجب معرفته الان انه سواء تم تكرار التمرين الشديد مثل منافسات الدراجات في الشوارع ام كان في ركض المسافات الطويلة (مع الافتراض حدوث استنزاف لمخازن الكرنتين الفسيولوجية) انه من الممكن الاستفادة من تحميل الكرنتين , وفي الحالة الاخير فانه رغم امكانية حصول تاثير اصطناعي ايجابي نتيجة لاعادة تخزين الظروف الايضية الطبيعية في تحمل العضلات للعجز في حامل اللبيد الفسيولوجي و من الممكن ان يكون هناك اعتبار مختلف .

ان النتائج الحالية لا تؤكد على البيانات الاخيرة لـ (انكالجي و اخرون ١٩٧٩) مبينة ان تحميل الكرنتين (٤,٨ غم في كل يوم و لمدة ثلاث اسابيع) يضاعف في الغالب من فترة التمرين الاقصى (٨٠% من القوة الهوائية القصوى) قبل الاستنزاف و تخفض معامل التنفس بشكل واضح , ان هذه المقاومة المتزايدة للاجهاد لا يمكن ان تنسب لزيادة القوة الهوائية القصوى و التي وجد في الدراسة اعلاه عدم تغيرها , وحتى ان ٦% تزداد في القوة الهوائية القصوى كما موجود في الكشف الحالي الذي من المحتمل ان لا يتلائم لتبرير التحسن الملاحظ ,ان النتائج الماخوذة تكون متاثرة بشكل محتمل بالتغيرات اكثر من تحميل الكرنتين و بالطبيعة الفسيولوجية و/او السايكولوجية (على سبيل المثال مخازن الكلايكوجين الاولية في العضلة).

تاثير التناول الفموي لمادة الكرنتين التكميلية على قدرة التمرين القصوى والقصوى الثانوية

س. كريج ,ك , فنتش , د , أ جونز , م . كوبير . أ , ج سارجنت , س . أ فورت

القسم الطبي , كلية جامعة لندن , كلية العلوم السريرية , شارع الجامعة , لندن دبليو ,س ,ي ٦ , ج ج , انكلترا

الخلاصة : تم اجراء تجربتين للتحقق من تاثيرات تناول الكرنتين التكميلي على قابلية التمرين القصوى و القصوى الثانوية , وتم دراسة مجموعتين من الافراد الاصحاء الغير مدربين في محاولات عبور اختبارية , وتم استخدام مادة الكرنتين الفموية بمقدار ٢ كغم يومياً و لمدة اسبوعين في المحاولة الاولى, و نفس الجرعة و لكن لمدة ٤ اسابيع في المحاولة الثانية, وتم تقييم قابلية التمرين القصوى و الثانوية خلال دورة اختبار التمرين المتقدم المستمر الذي تم اداءه بـ ٧٠ دورة في الدقيقة, وتم في المحاولة الاولى قياس تراكيز البلازما من الحامض اللبني والهيدروكسي بوترات, قبل و بعد التمرين , وتم قياس الحامض اللبني في البلازما قبل و بعد التمرين في المحاولة الثانية , وكانت نتائج المعاملة بنتاول الكرنتين لا تشير الى حصول أي تغيرات في امتصاص الاوكسجين الاقصى في القوة الهوائية القصوى او نسبة ضربات القلب في حدها الاعلى, و كان هناك تحسن بسيط في المحاولة ١ في الاداء الثانوي الاقصى وما دل عليه هو الزيادة في الاستجابة في نسبة ضربات القلب للاجراء التحميلي الذي يتطلب ٥٠% من القوة الهوائية القصوى, ان التجربة الشاملة الثانية اذا لم تعطي النتائج الواضحة كما في التجربة ١ فليس هناك نتيجة واضحة لنقصان نسبة ضربات القلب تحت أي شدة تمرين معطاة, تحت ظروف تناول الكرنتين التكميلي , ولم تتغير تراكيز ايض البلازما بعد تناول الكرتين في كلتا التجربتين, يستفاد من ذلك انه بالمقارنة مع التقارير الاخرى , فان الكرنتين التكميلي يمكن ان تكون له فائدة يسيرة مؤثرة على اداء التمرين مذ تم ملاحظة التاثيرات القليلة و الغير ثابتة .

كلمات اساسية : الكارنتين L– Carnine , القوة الهوائية القصوى , نسبة ضربات القلب الثانوية القصوى .

مقدمة :

ان الكارنتين (هيدروكسي امونيا ثلاثي المثيلين البورترات) هو مادة امينية رباعية تلعب دورا محورياً في هدم اللبيدات و انتاج الطاقة, و اشار (فرتز ١٩٥٥) الى ان الكرنتين يعد جزء من الالية المكوكية الذي بواسطته تتحول سلسلة طويلة من الاحماض الدهنية الى مشتقات الكارنتين الاسيلي عبر غشاء بيوت الطاقة(المايتوكوندريا) , حيث ان الكرنتين يمكن ان يلعب دورا في اكسدة البايروفيت من خلال المنع العكسي لازالة ذرات الهيدروجين من قبل انزيم الف المساعد الاستيل (بووكمان و اخرون) ومن الممكن ايضا ان ان يتعلق باكسدة الامونيا المتسلسلة المتفرعة (فان هنزبيرغ و اخرون ١٩٧٩)

يزيد التدريب من قابلية العضلة الهيكلية على اكسدة الحوامض الدهنية (هافيل و اخرون ١٩٦٤,اسيكوتس و اخرون ١٩٦٦, مولي واخرون ١٩٧١, وهذا يتطلب زيادة نقل الاحماض الى بيوت الطاقة و تغيير في مستويات الكرنتين و / او فعاليات انزيماته ذات الصلة التي يمكن ان تتعلق بالتكيف الكيميواحيائي للتدريب المزمن (فروبيرغ و اخرون ١٩٧٢) و هذا ما اكده لينون و اخرون ١٩٨٣ والذي اشار الى ان مستويات الكرنتين في العضلة تزداد بشكل حقيقي في الافراد المتدربين بخلاف الغير متدربين .

مؤخراً ذكر ماركوني واخرون ١٩٨٥ وجود زيادة بمقدار ٦% في القدرة الهوائية القصوى لستة رياضيين بعد تناول الكرنتين الفموي لمدة اسبوعين (٤ غم في اليوم الواحد) و تمت الاشارة الى التحسن في القدرة الثانوية القصوى من خلال الزيادة في زمن التحمل من خلال التحميل للكرنتين بمقدار ٨٠% من القوة الهوائية القصوى من خلال الاجراء الذي قام به اكلاتشي و اخرون ١٩٧٩, كما لاحظنا ان الافراد الذين يتناولون الكرنتين يشعرون بشكل افضل في القدرة على مواصلة التمرين الاقصى الثانوي , ان تلك الملاحظات (الغير منشورة) كانت رغم ذلك ذات تجارب مفتوحة لكل من الافراد و الاشخاص القائمين بالتحقق في معرفة ما تم تناوله و ما هي المنافع الممكنة, ولاجل هذا السبب نحن الان نقوم بتنفيذ محاولتين

محكمتين للكشف بشكل دقيق عن تاثيرات الكرنتين الملاحظ على كل من قدرة التمرين القصوى و الثانوية القصوى .

الافراد و الطرائق

تضمنت التجربة الاولى ثلاثة ذكور و ست اناث (جدول رقم ١) كلهم لائقون و لكن غير مدربون , وتراوحت الاعمار بين ٢٦ الى ٣١ عاماً (معدل الاعمار ٢٧) و كانت اوزان الافراد من ٥٨ الى ٧٨ كغم , اما في التجربة الثانية فكان عدد الذكور اربعة و الاناث ستة وكانت الاعمار تتراوح بين ٢٤ الى ٣٧ عاما (متوسط الاعمار ٢٨) و الاوزان من ٤٨ الى ٧٠ كغم , وقام الافراد بالتوقيع على موافقة مكتوبة و تمت المصادقة على جميع الاجراءات من قبل لجنة اخلاقية للتحقيق في السلوك الانساني من مستشفى كلية الجامعة .

خطة التجربة : كانت كلتا التجربتين لمعرفة اختبار العبور , ففي التجربة الاولى تم تناول عقار وهمي او مادة الكرنتين لمدة ١٤ يوماً و بعد اكمال اختبار التمرين تم تغيير المادة بسرعة من قبل الافراد الى المادة الاخرى , وفي المحاولة الثانية تم تناول المواد لمدة ٢٨ يوماً و كان هناك فترة توقف لمدة اسبوعين قبل البدء بالمركب الثاني .

جدول رقم ١ . الخصائص البدنية لتسعة افراد غير مدربين في التجربة رقم ١

وزن الجسم بالكغم	العمر بالسنين	الجنس	مختصر اسم الفرد
		ذكر	
		ذكر	
		ذكر	
		انثى	
		انثى	
		انثى	

		انثى	
		انثى	
		انثى	

جدول رقم ٢ : محاولة رقم ١ : تاثير تناول الكرنتين الفموي التكميلي و العقار الوهمي على امتصاص الاوكسجين الاقصى ونسبة ضربات القلب القصوى و نسبة ضربات القلب الثانوية القصوى بقيمة القوة الناتجة التي تتطلب ٥٠ش% من القوة الهوائية القصوى .

نسبة ضربات القلب ٠,٥ (نبضة .دق -١		نسبة ضربات القلب القصوى (نبضة .دق -١		القوة الهوائية القصوى مل .دق -١ كغم -١		الفرد

س. كريغ و اخرون : المادة الفموية التكميلية مع الكرنتين

الكرنتين يتم الحصول عليه من سيغما تاو (بومزيا , ايطاليا) بصفة محلول مناسب للاستخدام الفموي , و يتم اضافة ١ مل -١ من خالص مادة النعناع ويت تركيب المحلول في ١٠ مل -١ في امبولات تحتوي على ١ غم من الكرنتين , اما العقار الوهمي فيتكون من ٦٠ غم من مادة السكروز و ٥ غم من حامض الستريك و ١ مل من خالص مادة النعناع و ١٠ مل غم من الكوانين في ١ لتر من الماء , وهذا يتم تركيبه ووضعه في ١٠ مل من امبولات , ويقوم الافراد باخذ امبولتين كل يوم تحتوي اما على العقار الوهمي او الكرنتين .

اختبار التمرين

وعلى هذا النحو تاقلم الافراد مع الاجراء التجريبي قبل القيام بالقياسات في بدء التجربة , و في الايام التي تم اجراء التمرين فيها, تم الطلب من منهم الامتناع عن النشاطات البدنية المجهدة التي تسبق الاختبار وكذلك تجنب التدخين و تناول و شرب المواد الحلوة المذاق لمدة ثلاث ساعات على الاقل قبل اجراء التمرين, وبخلافه فان الافراد سوف يستمرون بنشاطاتهم الاعتيادية خلال فترة التجربة .

تم قياس الاستجابة للتمرين خلال الاختبار المتقدم من خلال مقياس دورة , وتم اختيار المادة المحملة اثناء الاجراء لمعرفة مدى قابلية الافراد في التمرين و معرفة المدى الاقصى لهم , وتم قياس مستويات امتصاص الاوكسجين القصوى الثانوية للقوة الهوائية و مستويات ناتج ثنائي اوكسيد الكربون و مستوى ضربات القلب خلال الدقيقتين الاخيريتين من كل اجراء خلال ٥ دقائق , وكما تم تبيانه سابقا من قبل(سارجينت و اخرون ١٩٧٩) و تم قياس امتصاص الاوكسجين للقوة الهوائية القصوى عند التحميل الاقصى للمادة ,اما في حالات وجود شك غير ملاحظ عند المقياس التقليدي لاستقرار القوة الهوائية مقابل الاجراء , فان القياسات القصوى سوف يتم تكرارها في اليوم التالي , ويتم اخذ عينات الدم الوريدي (١٠ مل) قبل خمس دقائق من اجراء التمرين و بعد ٥ دقائق ايضا بعد التمرين .

التحليلات الكيميواحيائية

و تم اختبار الكرنتين و المركبات الكيميائية وفقا للطريقة الموصوفة من قبل دي دوناتو و اخرون ١٩٧٩ , و تم قياس الهيدروكسي بيوترات باستخدام التعديلات الطفيفة لطرائق الفلور المترية الانزيمية الموصوفة من قبل لويد و اخرون ١٩٧٨, وتم قياس الحامض اللبني بالطريقة الانزيمية التقليدية الالية .

النتائج

ان الاجراءات المتنوعة قد تم تحملها من قبل جميع الافراد و لم تسجل أي حالة سلبية تجاه مادة الكرنتين .

جدول رقم ٣ : قيم الكرنتين الاجمالية في البلازما قبل و بعد اجراء التمرين و قيم الحامض اللبني و هيدركسيد البوترات في الافراد الغير متدربين (محاولة ١) المعدل ± س. د

الكرنتين		العقار الوهمي		
بعد التمرين	قبل التمرين	بعد التمرين	قبل التمرين	الكرنتين الاجمالي (مول ١-١
				الحامض اللبني (ملمول ١-١
				b-ohالبوترات ملمول ١-١

معدل ضربات القلب و امتصاص الاوكسجين الاقصى

لا وجود لاختلافات واضحة (P <0.1) بين قياسات نسبة ضربات القلب عند تناول العقار الوهمي و مادة الكرنتين و امتصاص الاوكسجين الاقصى في كلتا التجربتين (جدول ٢ و ٤)

تاثيرات الكرنتين على نسبة التبادل التنفسي

ان نسبة التبادل التنفسي من حيث ثنائي اوكسيد الكاربون الناتج و استهلاك الاوكسجين قد تم تحديدها في كل من دورات الكرنتين و العقار الوهمي , ولا وجود لاي اختلافات في كل تجربة و في أي وقت خلال اختبارات التمرين التقدمية .

نسبة ضربات القلب القصوى الثانوية

ان نسبة ضربات القلب بمقدار ٥٠% (٠,٥) و ٧٥% (٠,٧٥) للامتصاص الاوكسجين الاقصى قد تم استيفائها لكل فرد من انعكاس خطي للنسبة ضربات القلب القصوى الثانوية و بيانات امتصاص الاوكسجين, وانخفضت قيم ضربات القلب بـ ٥٠% من امتصاص

الاوكسجين الاقصى (P <0.05) بعد تناول الكرنتين التكميلي في التجربة ١ (جدول ٢) , اما نسبة ضربات القلب في ٧٥% من امتصاص الاوكسجين الاقصى فلم تظهر أي تغير واضح في كل تجربة .

كيمياء الدم الإحيائية

لم تختلف تراكيز هيدروكسي البوترات والحامض اللبني في البلازما للعقار الوهمي و مادة الكرنتين التكميلية قبل و بعد و التمرين في التجربة رقم١ (جدول ٣) , اما في التجربة ٢ فليس هناك اختلاف ظاهر بين قيم تراكيز الحامض اللبني في البلازما قبل و بعد التمرين (جدول ٥) .

المناقشة

ان تاثير تناول الكرنتين الفموي ضمن اداء التمرين الاقصى و الثانوي الاقصى قد تم التحقق منه, ففي التجربتين الاثنتين , وكل منهما قد تم اجراءه تحت ظروف القياس لعدة اشهر متباعدة الفترات, وان نظام كل تجربة كان نفسه من حيث الاساس الجوهري ولكن في التجربة الثانية تم استخدام نفس الجرعة من الكرنتين لمدة اطول .

اما في التجربة الاولى فكان هناك دلالة على انخفاض استجابة نسبة ضربات القلب في مستويات متوسطة من القوة الناتجة (٥٠% من القوة الهوائية القصوى, نتيجة للكرنتين التكميلي , ونحن لم نشعر انه هذا هو تاثير اعتيادي من وقت تكيف الافراد بصورة دقيقة مع الاجراءات التجريبية قبل وقت بدء التجربة لتقليل اية آثار (دافيز و اخرون ١٩٧٣) وان الترتيب الذي اعطي للعقار الوهمي و الكرنتين كان عشوائيا .

ان اقتراح وجود تغير في نسبة ضربات القلب من خلال المعاملة بالكرنتين قد قدم ضمانا اكثر من حيث التحقق ,و لهذا السبب تم اجراء تجارب اخرى متوسعة اكثر , ورغم وجود افتراض انخفاض نسبة ضربات القلب في التحميل الثانوي الاقصى في بعض الافراد , الا انه لم يكن هناك تاثير واضح للكرنتين .

ان نتائجنا تختلف عن تلك التي تعود لـ ماركوني و اخرون ١٩٨٥, وهو الذي قام باختبار و ملاحظة الرياضيين المتدربين , ان افرادنا كانوا لائقين ولكن غير مدرين اساساً , ومن الممكن ان هذا يحسب للنتائج المتغيرة , ومع ذلك فاننا قد تفحصنا تاثير الكرنتين على التحمل التدريبي للعدائين ولم نجد أي دليل على تغير امتصاص الاوكسجين .

ان الجزء المعروف من الكرنتين هو في اكسدة الاحماض الدهنية والتي تعد مهمة في التمرين الطويل الامد , وان تاثير الكرنتين التكميلي يمكن ان يظهر على هذا النحو خلال التمرين الطويل الامد اكثر من نوعية الاختبار القصير المستخدم في هذه الدراسة , ومع ذلك فان ملاحظاتنا على اداء عدائي المارثون تكون ذات وجهة نظر مضادة لهذا الامر (كوبير و اخرون ١٩٨٦) .

الكرنتين كلايسين البروبينول طويل الامد التكميلي والتأثيرات الظاهرية على الاداء المكرر اللاهوائي للسرعة القصوى

باتريك . ل . جاكويز . اريكا , ر . غولد ستين

ترجمة حسين حبيب عباس hussein_abass1977@yahoo.com

الخلاصة :

الخلفية العلمية : تمت الاشارة فيما مضى الى ان كرنتين كلايسين البروبينول التكميلي الشديد يقدم قابلية لاهوائية مفعلة مع تقليل انتاج الحامض اللبني في مقاومة الذكور المتدربين, على الرغم من عدم معرفة ما للتاثيرات المزمنة للكرنتين كلايسين البروبينول التكميلي على الاداء اللاهوائي او التخلص من الحامض اللبني .

الغرض : كان غرض هذه الدراسة هو معرفة تاثيرات الامد الطويل للجرعات المختلفة لدورة كرنتين الاداء المكرر للسرعة القصوى الشديدة المكررة .

الطرائق :

تم مشاركة خمس و اربعين من الذكور المتدربين في دراسة بحثية محكمة لتشخيص الاداء المقاوم لديهم , حيث اكمل جميع الافراد دورتين اختبارتين خلال سبعة ايام متباعدة, في غضون ٩٠ دقيقة تلت تناولهم الفموي لكل من ٤,٥ غم من الكرنتين كلايسين البروبينول طويل الامد التكميلي او ٤,٥ غم من السليلوز البروبينول في ترتيب عشوائي, وتضمن نظام التمرين الاختباري الجري باقصى سرعة في نصف دائرة من الملعب من خلال فترات فعالة لمدة دقيقة واحدة , وبعد اكمال دورة الاختبار الثانية تم تحديد الافراد الخمس و الاربعين بشكل عشوائي لتناول ١,٥ غم و ٣,٠ غم او ٤,٥ الكرنتين كلايسين البروبينول طويل الامد

التكميلي في كل يوم لمدة ٢٨ يوم , و اكمل الافراد الدورة الاختبارية الثالثة التي تلت الاسابيع الاربعة من تناول الكرنتين كلايسين البروبينول طويل الامد التكميلي باستخدام نفس نظام الاختبار. و تم تحديد قيم القوة القصوى و القوة الوسطى و النسبة المئوية للقوة المتناقصة في كل جولة و تحديد النسبية القياسية لكتلة الجسم , وتم قياس نسبة ضربات القلب و الحامض اللبني في الدم قبل و اثناء و بعد الجولات الخمسة باقصى سرعة .

النتائج :

لا وجود لتاثيرات واضحة للحالة او تاثيرات تفاعل واضحة تم كشفهما من خلال القوة القصوى و القوة الوسطى , ومع ذلك فقد اشارت النتائج في الجولات السريعة الثالثة و الرابعة والخامسة الى وجود ٢-٥ % من القيم الدنيا للقوة القصوى و٣-٧ % من القيم الدنيا للقوة الوسطى بوجود الكرنتين كلايسين البروبينول طويل الامد التكميلي من خلال تناول ٣,٠ غم او ٤,٥ غم كل يوم مقارنة مع القيم الاساسية, بالمقابل فان تناول ١,٥ غم من الكرنتين كلايسين البروبينول التكميلي الطويل الامد يعطي ٣-٦% قيما عالية للقوة القصوى و ٢-٥ % للقوة الوسطى مقارنة مع القيم الاساسية للبروبينيل الكلايسين , كما ان قيم القوة الدنيا اعطت قيم مكونة من -٥% و -٣% و + ٤% ... و ٢% مختلفا عن قيم سليلوز البروبينين , ان مجموعة ١,٥ غم تعرض انخفاض واضح بشكل مستقر بمقدار ٢٤% في تجمع الحامض اللبني الشبكي في كل وحدة قوة ناتجة ($p < 0.05$)

الاستنتاجات

ان تاثيرات الكرنتين كلايسين البروبينول التكميلي طويل الامد على قدرة النشاط اللاهوائية و تجمع الحامض اللبني يبدو انها جرعة تابعة , فقد اظهرت نتائج اربعة اسابيع من تناول الكرنتين كلايسين البروبينول التكميلي طويل الامد بمقدار ٣,٠ غم و ٤,٥ غم في اليوم الواحد , اظهرت انخفاض القيم الوسطى لنتاتج القوة بنسب كبيرة من القوة الدنيا مقارنة مع القيم الاساسية , بينما اظهرت نتائج تناول ١,٥ غم في اليوم الواحد نسبة انخفاظ واضحة من تجمع الحامض اللبني لكل وحدة قوة ناتجة مقارنة مع ٣,٠ و ٤,٥ غم في اليوم الواحد ,

يستنتج من ذلك , ان الكرنتين كلايسين البروبينول التكميلي طويل الامد يظه انه مكمل غذائي مفيد لتعزيز قدرة النشاط اللاهوائية و الاداء الرياضي الكامن , ولكن يبدو بشكل واضح انه يجب تحديد الجرعة المعطاة بشكل دقيق لشدة التمرين و فترته .

مقدمة

تعتبر قدرة التمرين بشكل عام المقدار الاعظم للافراز البدني (طرح الفضلات) التي يمكن المحافظة عليها في مستوى معين من الشدة , وان النجاح في رياضات التحمل يتعلق بالقابلية على الاستمرار بجهود عالية بشكل نسبي لفترات طويلة من الوقت , وعلى النقيض من ذلك فان الرياضات الجماعية تتعلق بجولات متقطعة من الافراز العالي الشديد بوجود فترات منفصلة محدودة من الاستعادة , وتمت الاستفادة من جملة من الإستراتيجيات العامة لزيادة قدرة التمرين كوسيلة لتعزيز الاداء الرياضي , وهذه تشمل طرق متنوعة للتدريب و التكيف اضافة الى الاستراتيجيات الغذائية لتحسين قدرة التمرين القصوى اضافة الى كفاءة التمرين .

بينما تشكل العناصر العديدة قدرة التمرين, تكون هناك اعتبارات اساسية وهي حاجة الطاقة ازاء توفير الطاقة , وتتماثل شدة التمرين (الى حد كبير) مع حاجات الطاقة المحددة من الفعالية , وتكون قدرة الاداء في حالة شدة الجهد, تكون محددة من خلال تجهيزات الطاقة المتوفرة و قابلية سد نقص مخازن الطاقة تلك عند استمرار التمرين , وارتباط الحاجة الايضية المتزايدة للطاقة خلال التمرين, وهناك تدفق متزايد للدم للعضلات التي تطرح الفضلات , وخلال التمرين يكون الجهاز الوعائي هو الوسيلة الاساسية لتوزيع الطاقة لغرض سد النقص اضافة الى طرح المواد الناتجة من الايض التي يمكن ان تعيق استمرار الجهود , وان الاقتران القريب لشدة التمرين و تدفق الدم المحلي يؤدي الى استراتيجيات كامنة من القدرة على زيادة تدفق الدم الى العضلات التي تطرح الفضلات مما يمكن ان يعزز من قدرة النشاط القصوى و / او زيادة المقاومة ضد اعياء العضلة الموضعية خلال استمرار التمرين في مستويات الشدة القصوى .

ان عملية زيادة تدفق الدم الى العضلات التي تطرح الفضلات تتعلق بتخلص الدم من الانسجة الغير فعالة الى العضلة العاملة , وكما ان التمرين البدني يزداد من حيث الشدة , فان هناك جملة من الاليات المتعلقة بتوسع الاوعية الدموية الشريانية و العضلات العاصرة قبل الشعرية , ان اليات توسع الاوعية الدموية هذه , تختلف فيما بينها و لكنها تشترك في ميزتين اثنتين و هي ان فعالية كل من الاليات المختلفة تزداد في الاستجابة المباشرة للشدات المتزايدة للتمرين وان تلك الاليات تبادر في تصنيع اوكسيد النتريك , حيث ان اوكسيد النتريك هو العنصر الغشائي المسئول عن استرخاء العضلة الملساء المحيطة بالشرايين و بالعضلات العاصرة قبل الشعرية و بذلك تؤدي الى توسع الاوعية الدموية و زيادة تدفق الدم الى الاوعية الشعرية للنسيج العضلي اثناء التمرين, ومنذ ان تم تعريف ذلك قبل ٢٠ عاما تقريبا , فان الدراسات البحثية المتنوعة و المنتجات الرياضية الغذائية اللاحقة قد ظهرت من خلال جهد للمستويات الرائعة للاوكسيد النتريك لغرض تعزيز اداء التمرين, وهذا المطلب قد ظهر في سوق المكملات الغذائية وبشكل رئيسي مكون من المنتجات المعتمدة على الارجنين , بينما يعد الارجنين المادة التي يشكل منها اوكسيد النتريك , وليس هناك دليل علمي لدعم مثل هكذا طريقة , وفي حقيقة الامر فان جميع الدراسة المنشورة في هذه المنطقة تشير الى ان الاستعمال الفموي للارجنين عن طريق جرعات يتم تحملها من خلال الجهاز الهضمي لا تعد مؤثرة في الحصول على توسع الاوعية الدموية الغشائية او في رفع مستويات اوكسيد النتريك ,لقد تمت البرهنة على ان الاستعمال القصير الامد لمركب الكرنتين الفموي و هو كارنتين الكلايسين البروبيونيل, يعطي و بشكل واضح مستويات عالية من اوكسيد النتريك الناتج من المواد الايضية في وقت الراحة في الاشخاص المتدربين وغير المتدربين, كما ان نشاط اوكسيد النتريك المتزايد يظهر في مقاومة الاشخاص المتدربين في اختبار احتقان الدم التفاعلي و في التقييم المستخدم في الانماط السريرية التي تحفز الى مدى معين الاجهاد البدني العكسي خلال كل تمرين مثل مقاومة التدريب , ان هذه الدراسات هي الاولى في توثيق فعالية المكمل الغذائي الفموي الى التاثير المباشر لتصنيع اوكسيد النتريك .

كما تم مؤخرا تبيان ان المكمل الغذائي وهو الكرنتين الكلاسين البروبيونيل طويل الامد الشديد (٤,٥ غم) يعزز من قدرة النشاط اللاهوائي مع افراز منخفض للحامض اللبني في مقاومة

الذكور المتدربين , مع ذلك فان هناك اليسير من المعلومات المعروفة فيما يتعلق بتاثيرات الكرنتين الكلاسين البروبيونيل طويل الامد حول اداء التمرين في الاشخاص المتدربين, وكان غرض الاستكشاف الحالي هو لمعرفة تاثيرات ٢٨ يوم من تنوع الجرعات للكرنتين الكلاسين البروبيونيل طويل الامد على قدرة النشاط اللاهوائية و تجمع الحامض اللبني .

الطرائق

المشاركون في البحث

قام ٤٥ فردا من الذكور بالتطوع بشكل تدريبي للمشاركة في هذا الفحص , و اقتصرت مفاهيم الدراسة على الذكور باعمار انحصرت من ١٨ و ٣٥ عام, و الذين تم تدوين مشاركتهم لاسبوعين على الاقل في دورات تدريبية مقاومة خلال فترة ستة اشهر سبقت بدء الدراسة, ان المعايير الحصرية تضمنت أي تاريخ سابق لتعقيدات تنفس قلبية او اصابة حالية في العضلة الهيكلية يمكن ان تقلل من جهود التمرين العالية الشدة, وقد قام الافراد بالتوقيع على مواقفة كتابية مع اللجنة الفرعية المؤسساتية للعلوم الطبية لحماية حقوق الافراد الانسانية .

خطة الدراسة

تم الطلب من جميع الافراد اكمال ثلاث دورات اختبارية, الاولى دورتان اختباريتان تم تاديتهما خلال اسبوع منفصل مع تجربة ثالثة تمت جدولتها لمدة ٢٨ يوم لاحقاً, وتم تادية الاختباران الاثنان الاوليان لمدة ٩٠ دقيقة تلت الهضم الفموي اما لـ ٤,٥ غم من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد او ٤,٥ غم فيونيل السليلوز في ترتيب عشوائي , وكان نظام اختبار التمرين يتكون من دورة بنصف دائرة من الملعب لمدة ١٠ ثوان باقصى سرعة تفصلها دقيقة واحدة لفترات الاستعادة الفعالة .

ان نتائج هذه الدراسة المعمقة قد قدمت في طبعة سابقة واظهرت بشكل واضح ناتج القوة المتزايدة مع تجمعات الحامض اللبني المتناقصة مع تناول الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد الشديد التكميلي . (جيكوبز ٢٠٠٩)

ان البحث الحالي هو عبارة عن استمرار دراستنا الدقيقة الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد بحيث يتم تطبيق مقادير عشوائية لمعرفة التاثيرات على المدى الطويل حول اختلاف جرعات الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد, وان جميع الافراد الحاليين قد اكملوا الاختبار الشديد بتناول الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد و فبيوبينيل السليلوز لغرض توفير كشف الاختبار الثابت للفرد للدراسة الحالية, وان حالة فبيوبينيل السليلوز تقدم حالة المقايسس الاعتيادية و المحكمة للدراسة الحالية ,حيث اشارت الدراسة التي اجريت على اختبار الطياريين ان اغلب الاشخاص يمكنهم ان يشخصوا حالة تناول الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد مقارنة بالعقار الوهمي, وكما تم اجرائه بشكل فاعل فان استجابة الفرد و تحمله تنخفض بشكل واضح عندما يتم تشخيص تناول العقار الوهمي , حيث ان الشكل الحالي يستفاد منه في حالة العقار الوهمي للتقيمين الاوليين الاثنين كحالة قياسية, حيث ان كل فرد يكون تحت سيطرتهما الذاتية, وتم حساب الافراد مع كتلة اجسامهم ومن ثم تم التحديد بشكل عشوائي واحد من ثلاث مجموعات بحيث تتناول احدى المجموعات ١,٥ غم في كل يوم من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد و احدى المجموعات الاخرى تتناول ٣,٠ غم من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد في اليوم الواحد, اما المجموعة الاخيرة فتتناول جرعة يومية مقدارها ٤,٥ غم من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد ,(راجع فصل نظام المكملات الغذائية)

وخلال فترة تكميلية لمدة شهر واحد , تم توجيه الافراد الى الاستمرار في تدريبهم الفردي و برامجهم الغذائية , وتم اكمال تسجيل سبعة ايام من التدريب و ثلاث ايام من تناول الغذاء من قبل جميع الافراد لتحقيق تاكد من استقرار و ثبات التدريب و الغذاء , حيث ان هذه التمارين و التسجيلات الغذائية قد تم اقرارها قبل اسبوعين لمعرفة المعيار الاساسي وبعد اجراء الاختبار التكميلي, بحيثان مدونات التمرين قدمت معلومات تتعلق بحجم التمرين مثل (الاعدادات و الافراد) لمقاومة التمرين المصنفة للدرجة القصوى و الدرجة الدنيا او الحركات البنائية , ان

تدوينات الاغذية المتناولة الممتصة قد بينت استخدام المعالج الغذائي ESHA , SQL التحليل الغذائي الرقيق (بحوث ESHA , SALIM مؤسسة)

وتم جدولة جميع الافراد للدورة الثالثة للانطلاق باقصى سرعة بعد اكمال ٢٨ يوم من تناول المادة , وكما هو الحال في التقييمات الاولية , فقد تم الطلب من الافراد تقديم موافقة مكتوبة لاجراء الاختبار في الصباح الذي تلى ١٢ ساعة في عدم تناول الطعام وعدم الاشتراك في تمرين شديد خلال ٢٤ ساعة التي سبقت اجراء الاختبار, وفي يوم الاختبار قام الافراد بتناول نفس الجرعة كما فعلوا في فترة ٢٨ يوم التكميلية , وجلس جميع الافراد بشكل هادىء لمدة ٩٠ دقيقة بعد تناول المادة التكميلية قبل الاشتراك في اختبار الدورة باقصى سرعة .

نظام المادة التكميلية

تم حساب الافراد مع كتلة اجسامهم و من ثم تم التحديد بشكل عشوائي لواحدة من ثلاث مجموعات تمت دراستها , وكل مجموعة تناولت الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد لمدة ٢٨ يوم لجرعة واحدة من ثلاث جرعات (١,٥ غم في اليوم , ٣,٠ غم في اليوم , ٤,٥ غم في اليوم) ,و في الاختبار الجاري لغرض المعرفة قام كل فرد بجلب ٢٨ عبوة تتكون من ست امبولات لكل يوم , وتضمنت العبوات اليومية ستة امبولات بمقدار ٧٥٠ غم تم تجهيزها من قبل جارو فورمولاز (لوس انجلس , ولاية كاليفورنيا), ان الجرعات اليومية المتتالية تم تنظيميها من خلال تنسيق مناسب ٧٥٠ ملغم خلال امبولات من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد و ٧٥٠ ملغم امبولات من فبيوبينيل السليلوز (تم تحديد الكرنتين و فبيونبيل السليلوز بالعين المجردة) , فعلى سبيل المثال تألفت العبوات اليومية من ١,٥ غم في اليوم الواحد من كبسولتين من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد و اربعة كبسولات من فبيوبينيل السليلوز, بينما تناولت مجموعة ٣,٠ غم في اليوم الواحد اربعة امبولات من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد وامبولتين من السليلوز اما مجموعة ٤,٥ غم فقد تناولت ستة امبولات من الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد , وتم توجيه المشاركين الى تناول امبولاتهم الستة يوميا قبل ٩٠ دقيقة تقريبا قبل التمرين

في ايام التدريب, ان الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد المستعمل في هذه الدراسة كان المنتج الغذائي USP غلايكوكارن (الايطالي) وهو اصرة جزيئية من غلايسين و بروبينيل كارنتين .

بروتوكول التقييم

ان قانون الاختبار المستعمل في الفحص الحالي يعد مستقرا وفقا للوصف اعلاه من خلال القائمين بالفحص (جيكوبز ٢٠٠٩) , وباختصار فان بروتوكول الاختبار هذا شمل خمس دورات تدريبية باقصى سرعة مثل الانطلاق باقصى سرعة في ١٠ ثوان مع فترة استعادة فعالة لمدة دقيقة واحدة, وتم تأدية الانطلاقات باقصى سرعة من خلال مقياس ٨٩٤ي . (مونارك, فاربيرب, السويد) بمقاومة خارجية تكافيء ٧,٥ % من كل كتلة جسم للفرد الواحد, وتم اداء ركوب دراجة بدون تحميل لمدة ٦٠ دورة في الدقيقة كنوع من الاحماء يسبق الاختبار باقصى سرعة , وكانت فترات الاستعادة البالغة دقيقة واحدة فعالة مع ركوب الدراجة بدون تحميل بتناغم ثابت في ٦٠ دورة في الدقيقة .

ناتج القوة اللاهوائي تم قياسه باستخدام SMI OptoSensor 2000 (مؤسسة الصناعات الطبية الرياضية, شارع كلود, ولاية منيسوتا الاميركية), ان اختلافات ناتج القوة تشمل القوة القصوى التي تم تحديدها قوة ناتجة خلال الخمس ثوان الاولى من كل عشر ثوان عند بدء الانطلاق باقصى سرعة , والقوة الوسطى التي تم قياس ناتج القوة خلال العشر ثوان الكاملة من كلا انطلاق باقصى سرعة, اما متغير ناتج القوة الثالثة فكان تناقص القوة التي تم حسابها كتغير في ناتج القوة بين الخمس ثوان و الخمس ثوان الثانية لكل بدء انطلاق باقصى سرعة , كما تم التعبير عنه على شكل نسبة مئوية من فترة الخمس ثوان الاولى .

نسبة ضربات القلب

لقد تم تحديد نسبة ضربات القلب باستخدام جهاز مراقبة قطبي ذو قيم للقياس في وقت الراحة و خلال الخمس ثوان الاخيرة من كل جولة بنطلاق باقصى سرعة اضافة الى اربعة و اربعة عشر دقيقة بعد الجولة النهائية من الانطلاق باقصى سرعة .

مستويات الحامض اللبني في الدم

لقد تم تقييم ذلك باستخدام محلل الحامض اللبني (Accutred) (مؤسسة مجموعة المصادر الرياضية, بليسانتفيل, نيويورك), و تم اداء إجراءات المعايرة قبل كل جلسة اختبار باستخدام محاليل السيطرة القياسية, و تم تحديد مستويات الحامض اللبني في الدم في وقت الراحة اضافة الى اربعة و اربعة عشر دقيقة بعد التمرين, ان تجمع شبكة الحامض اللبني لكل وحدة قوة ناتجة كلن محسوبا كالاتي (وقت الراحة LAC -14 LAC) , (MP ave-1).

وتم قياس محيط الفخذ عن طريق التدوين المحكم باستخدام شريط Gulich في ١٥ ملم فوق الرضفة(غضروف الركبة) بينما في وضع الوقوف مع تغير الوزن بدون تحكم, ان قياسات محيط الفخذ تم أخذها في حال الراحة و في اربع دقائق بعد الجولة النهاية للانطلاق باقصى سرعة .

التحليلات الاحصائية

تم استخدام مقاييس نموذج الخط الطولي العام المدونة لمعرفة الاختلافات في المقاييس الخارجة بين المجموعات (١,٥ غم في اليوم الواحد , ١ غم في اليوم الواحد , ٤,٥ غم في اليوم الواحد) قبل و بعد تناول الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد , وعبر الوقت , وتم تحديد ناتج القوة (القصوى و الوسطى و الدنيا) عبر الوقت خلال كل خمس جولات متتابعة باقصى سرعة , وتم تحديد مستوى ضربات القلب في وقت الراحة و خلال الخمس ثوان الاخيرة من كلا انطلاق باقصى سرعة , اضافة الى اربعة و اربعة عشر دقيقة تلت اخر

انطلاق باقصى سرعة , وتم قياس الحامض اللبني عبر الوقت اضافة الى اربعة و اربع عشر دقيقة بعد التمرين , بينما تم تقييم محيط الفخذ في وقت الراحة و اربعة دقائق بعد الجولة الخامسة , و عند ملاحظة ظهور تاثيرات او تفاعلات رئيسية , فيتم اداء درجة منفردة من الاختلافات الحرة لتحديد التاثيرات المعينة بدون تعديل المستوى المقبول من الاهمية, وتم حساب شبكة تجمع الحامض اللبني عند الاختلاف بين مقاييس الحامض اللبني في ١٤ دقيقة قبل التمرين ووقت الراحة , تم تقسيم قيمها من خلال قيم معدل القوة الوسطى لخمس جولات باقصى سرعة , وفي جميع الحالات فان قيم القوة الاقل من ٠,٠٥ كانت مقبولة لتحديد الاهمية الاحصائية , وتم تادية جميع التحليلات باستخدام PASW , النسخة ١٧ .

النتائج

المشاركون في البحث

من مجموع ٤٥ من المشاركين في هذه الدراسة , قام ٣٨ منهم باكمال تقييمات الدراسة , و استندت التحليلات الاحصائية على البيانات الناشئة من المشاركين الذين اكملوا جميع الدورات الاختبارية المطلوبة , وكان الجهد الفردي الاجمالي يتكون من ١٣ فرد تناول ١,٥ غم في اليوم الواحد من مجموعة معينة , و ١١ فرد تناول ٣,٠ غم في اليوم الواحد من مجموعة اخرى و ١٤ فرد تناول ٤,٥ غم في اليوم الواحد من المجموعة الاخيرة على التوالي , ان المشاركين السبعة الذين لم يكملوا الدراسة الاختبارية تضمنوا ثلاث افراد اصيبوا في العضلة الهيكلية من الفعاليا الاخرى (الرياضات داخل القاعات) و اثنان منهم لم يحافضا على مستوى ثابت من التدريب في التمرين و اثنان منهم انخفض ادائهم في الدورة الاختبارية الاخيرة النهائية, وتم تبيان المعلومات الفردية لكل شخص ضمن كل مجموعة في الجدول رقم ١ , و لا وجود لاختلافات ظاهرة بين المجموعات في العناصر الفردية للاشخاص .

بيانات تدوين الاغذية

يبين الجدول رقم ٢ قيم الامتصاص الغذائية الدقيقة لكل من المجموعات الثلاثة لفترة اسبوع واحد سبقت الاختبار الاولي و ما بعده, واشارت التحليلات الى انه ليس هناك اختلافات واضحة بين المجموعات في الخطوط القياسية او في امتصاص الغذاء لما بعد الاختبار بالنسبة للكربوهيدرات والدهون او البروتينات او في قيم السعرات الحرارية الاجمالية المهضومة , وليس هناك اختلافات واضحة تم كشفها ضمن المجموعات بين تقييمات المعالجة قبل و بعد التمرين .

بيانات التمرين المدونة

تم الطلب من المشاركين اكمال سجل يومي لتمرين التدريب بمقاومة الجسم الذي يتم تاديته خلال اسبوع قبل الاختبار الاولي و اخر اسبوع من الدراسة الممتدة لاربعة اسابيع, وهذه السجلات المدونة تتضمن عدد من الإعدادات الخاصة بكل تمرين مع تمارين تم تصنيفها من قبل المحققين في الشدة العالية و الواطئة و كذلك كل حركة مفصلية منفردة او متعددة , ان قيم حجم التدريب قد تم توضيحها في جدول ٣ , وكشفت التحليلات عن عدم وجود اختلافات بين مجاميع الدراسة في عدد من الاعدادات او التكرارات غير ذات الاهمية الاعتبارية لفئات التمرين .

ناتج القوة

اشارات التحليلات الى تاثيرات رئيسية واضحة بشكل احصائي في الوقت المحدد (ترتيب الجولة) للقوة القصوى و القوة الوسطى و القوة الدنيا (المنخفضة) هو (P"S < 0.001) , وعموما فان قيم القوة القصوى و القوة الوسطى اتجهت الى الانخفاض ضمن مجاميع الدراسة الثلاثة (١,٥ غم / في اليوم , ٣,٠ غم / في اليوم , ٤,٥ غم : في اليوم) في قيم القوة المعيارية القياسية .

القوة القصوى

تم تبيان التغيرات في القوة القصوى من الخط القياسي مع التكميلي عبر خمس دورات انطلاق باقصى سرعة من خلال المخطط في الشكل ١, حيث ان قيم القوة القصوى هي ٤,٧ % و ١,٦ % و ٣,٣ % و ٥,١ % و ٦,٨ % كانت اعلى مع جرعة ١,٥ غم في اليوم مقارنة مع قيم الخطوط القياسية , بالمقابل عرضت مجموعة الجرعة ٣,٠ غم في اليوم , ٤,٣% و ٦,٠ % قيم ادنى للقوة القصوى مع الانطلاقة الربعة و الخامسة و كانت القوة القصوى تصل الى ٤,٧ % ادنى مع جرعة ٤,٥ غم في اليوم , وعلى الرغم من ان الاختلافات بين المجموعة الوسطية لقيم القوة القصوى , فليس هناك تاثيرات رئيسية واضحة بشكل احصائي لـ الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد او للتفاعلات .

القوة الوسطى

ان الشكل رقم ٢ يبين وصف مرئي للتغيرات الوسطية في القوة الوسطى مع المعاملة بالنسبة للمجوعات الثلاث, فقد قدمت مجموعة الجرعة٣,٠ غم في اليوم قوة وسطى اقل بشكل اعتباري على جميع الدورات الانطلاقية الخمسة (– ١,٥ % و – ٧,٦ % و ٩,٠% و ٧,٠% و ٣,٣ %) و مجموعة ٤,٥ غم في اليوم كان لديها قيم ادنى من القوة الوسطى في الدورات الانطلاقيتان الاثنتان خلال خمس (–٢,٥% و –٣,٦ % و –٦,٩ % و –١,١ %) , وبالمقابل فان القوة الوسطى الاكبر وصلت في جميع الجولات مع مجموعة ١,٥ غم في اليوم بالحصول عبر خمس دورات انطلاقية باقصى سرعة من (+ ٤,٩ و + ١,٧ % و + ٢,٧ % و +٢,٩ % و ٥,١ % مقارنة مع الخط القياسي , ولا وجود لتاثيرات واضحة للمعاملة او تفاعل عناصر تم كشفها .

القوة الدنيا (المنخفضة)

اضافة الى التاثير الظاهر للوقت المذكور سابقا , فان قيم القوة الدنيا قد تم ملاحظتها لتكون مؤثرة بشكل واضح من خلال الحالة (قبل وبعد تناول الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد) ومن خلال الحالة × تفاعل المجموعة ($P< 0.05$) , ان هذه الاحصائيات تفضي الى القول ان نسبة القوة الدنيا عبر خمس جولات انطلاقية باقصى سرعة قد تغيرت من الخط القياسي بشكل مختلف عبر ثلاث مستويات تكميلية, والشكل ٣ يقدم توضيحاً للتغيرات المتناقضة في القوة الدنيا بين المجموعات , ان قيم القوة المنخفضة واضحة بشكل اكبر مع مجموعة الجرعة ٣,٠ غم في اليوم (+ ١٩,١ % و + ٩,١ % و + ١٩,٤ % و + ١٠,٧ % و + ١٩,٣ %) و مع امتصاص جرعة ٤,٥ غم في اليوم (+١٧,٦ % و ١٩,٠ % و + ١٦,٠ % و + ١٩,٣ % و + ١١,٨ %) ,ان مجموعة الجرعة ١,٥ غم في اليوم تعرض قيم منخفضة من الكرنتين الكلايسين والفبيوبينيل الطويل الامد في الجولات الانطلاقية الثلاثة خلال خمسة ٢-٥% اعلى من القيم الاولية , وبصورة عامة فان مجموعات الجرعات ٣,٠ و ٤,٥ غم في اليوم , قد منعت من النسب العليا بشكل جلي للقوة الدنيا مقارنة مع الخط القياسي بينما برزت جرعة المجموعة ١,٥ غم في اليوم في اعطاء تغيرات وسطية اكثر في القوة الدنيا مع الجولات الانطلاقية ٣-٥ .

الحامض اللبني

تم تبيان قيم الحامض اللبني في الخط القياسي ٤ و ١٤ دقيقة قبل التمرين في كل من المجموعات التكميلية الثلاث في الجدول ٤ , حيث ان قيم الحامض اللبني كانت مختلفة بشكل واضح عبر الوقت في جميع المجموعات ($P < 0.05$) بقيم عالية قبل التمرين (٤ و ١٤ دقيقة) مقارنة مع قيم الخط القياسي , ان النموذج العام لتجمع الحامض اللبني المنخفض مع الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد يتضح بدرجة ما في دراسة المجموعات الثلاث و لكن مجموعة الجرعة ١,٥ غم في اليوم تعرض اتجاه قوي ($p=0.07$) للانخفاض الاحصائي الظاهر في مستويات الحامض اللبني في الدم المطلقة في ١٤ دقيقة قبل الانطلاق

باقصى سرعة , لقد تم حساب ناتج القوة لكل وحدة لتجمع شبكة الحامض اللبني كما يلي (في وقت الراحة LAC14-LAC) .1- (MPave) بقيم تختلف فقط مع الكرنتين الكلايسين و الفبيوبينيل الطويل الامد في مجموعة ١,٥ غم في اليوم ,ان مجموعة ١,٥ غم في اليوم بالنسبة للكرنتين الكلايسين الفبيوبينيل الطويل الامد يمنع انخفاض ٢٤,١ % في شبكة الحامض اللبني في كل واط (١,٤٤ الى ١,٠٩) مليمول واط -١ (P<0.05) ,ان مجموعة ٣,٠ غم في اليوم تنتج في حقيقة الامر ٢٧,٠ % من الحامض اللبني اكثر لكل وحدة واط (٠,٨٠ الى ١,٠٢) مليمول واط و تعرض مجموعة ٤,٥ غم في اليوم انخفاض غير ظاهر بنسبة ١١,٦ % (١,٢٤ الى ١,٠٩ مليمول . واط -١), ان التغيير في تجمع شبكة الحامض اللبني لكل ناتج وحدة قوة لمجموعة ١,٥ غم في اليوم , كان واضحا اكثر من التغييرات التي ادت الى المنع من قبل المجموعات الاخريان (P< 0.05) .

نسبة ضربات القلب

ليس هناك تغيرات رئيسية واضحة او تفاعلات واضحة تم كشفها في قيم ضربات القلب في وقت الراحة, خلال او بعد خمس جولات من الانطلاق باقصى سرعة , ان متوسط استجابات نسبة ضربات القلب كانت مشابهة لدارسة المجموعات الثلاث في وقت الراحة (تقريبا ٦١-٦٣ نبضة في الدقيقة الواحدة) وعند الاستجابة الى الجولات الانطلاقية مع متوسط زيادة ضربات القلب من ١٥٠ – ١٥٥ نبضة في الدقيقة الواحدة الى حوالي ١٧٠ نبضة في الدقيقة من الجولة الاولى الى الخامسة , ان قيم ضربات القلب في حالة الاستعادة لم تتغير بشكل ملحوظ بين مجموعة قيم ضربات القلب من ١٢٥- ١٣٠ و ١١٠-١٢٥ نبضة في الدقيقة في اربعة و اربعة عشر دقيقة تلت الجولات الانطلاقية باقصى سرعة على التوالي .

محيط الفخذ

كشفت التحليلات عن عدم وجود تاثيرات للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد في أي جرعة او تفاعلات فيما يتعلق بالمقاييس المحيطية للفخذ , وكان هناك تاثير وقتي واضح عندما اظهر النشاط بعد التمرين وجود مقاييس اكبر لمحيط الفخذ بالتمرين لجميع المشاركين في الدراسة, ومع ذلك فعندما لم تكن هناك تاثيرات تفاعلية واضحة بشكل احصائي مع المستوى التكميلي (المجموعات) فانه من المفيد القول انه بينما تعرض مجموعات ٣,٠ غم في اليوم و ٤,٥ غم في اليوم زيادة مشابهة في متوسط محيط الفخذ (٣,٠ غم في اليوم : ١,٧ الى ٢,٢ سم و ٤,٥ غم في اليوم : ١,٧ الى ٢,٠ سم) فان مجموعة ١,٥ غم في اليوم تعرض زيادة حادة في محيط الفخذ مقدارها ١,٣ سم لكل من اختبار الخطوط القياسية و بعد اربعة اسابيع من التكميلي .

المناقشة

ان نتائج الاستكشاف الحالي تفيد ان زيادة الامتصاص اليومي للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد لها تاثيرات ظاهرية نوعا ما على اداء دورات الانطلاق الشديدة التكرارية العالية , وان هؤلاء المؤلفين قد ذكروا سابقاً ان للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد يمكن ان يقدم تعزيز كبير لنتاج القوة اللاهوائية خلال الدورات الانطلاقية المكررة باقصى سرعة , وبالاعتماد على هذه النتائج , فقد تم النظر في ان المادة التكميلية طويلة الامد يمكن بشكل عام ان توفر تعزيزات اداء مع تلك التحسينات التي تتعلق بصورة مباشرة المستوى بفترة اطول من التكميل و الى امتصاص الكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد اليومي, ورغم ذلك فان هذه النتائج الحالية تشير الى ملاحظة ان للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد في الجرعات العالية (٣,٠ غم في اليوم و ٤,٥ غم في اليوم) تظهر في نتائج عالية القيمة من ناتج القوة و لكن ادنى قليلا من حيث متوسط القيم للقوة القصوى و القوة الوسطى , وبالمقابل فان مجموعة الامتصاص الدنيا (١,٥ غم في اليوم) تمنع القيم المتوسطة للقوة القصوى و القوة الوسطى اكبر من الخط القياسي عبر خمس دورات انطلاقية

باقصى سرعة, وذلك ما يزيد ناتج القوة المشابه الى تلك المذكورة سابقا مع الامتصاص الحاد لِـ ٤,٥ غم من للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد .

ان نتائج هذه الدراسة لاتعد ملائمة بشكل مطلق لتبيان الانخفاض الواضح في الاداء مع الامتصاص العالي للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد, ومع ذلك فان مراقبة اليات العمل يمكن ان تتيح فرضيات مفيدة , حيث ان الاليات الكامنة تتعلق بتحسينات الاداء الشديد الملاحظ و التي تشمل توسع الاوعية الدموية الاستثنائي للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد اضافة الى تجهيز مصدر الطاقة في شكل مجموعة بروبينيل, وان التجهيز الخلوي المتزايد للكرنتين يمكن ان يوفر تخفيفا لاهوائياً و بذلك يتم تقليل انتاج الحامض اللبني و التمكن من تحقيق مقاومة اكبر تجاه الاجهاد في حال التمرين العالي الشدة , ومن المحتمل ان تزداد مستويات تركيز الانسجة ومصل الدم للكارنتين و البروبنيت خلال الوقت الى حد معين من التشبع , ويوصى ان يتم مراقبة الفحوصات المستقبلية خلال الوقت من خلال خلال ديناميكية الجرعة ذات الصلة بالكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد .

ان الاليات المتعلقة بالتعزيز الشديد لناتج القوة و تقليل الحامض اللبني تكون ممكنة (في مستويات امتصاص عالية) وكذلك مسئولة عن تقليل القيم الوسطية للقوة الظاهرة في الامتصاص الطويل الامد, ان هؤلاء المؤلفين يقترحون انه من غير المحتمل ان تقوم المستويات العالية من البروبينيت او الكرنتين في مجرى الدم او نسيج العضلة بتقليل انتاج القوة خلال النطلاقات التكرارية باقصى سرعة ,مع ذلك يبدو امرا محتملا جدا ان تتجاوز كميات للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد لتاثيرات توسع الاوعية الدموية مقدارا نافعاً في مجموعات ٣,٠ غم في اليوم و ٤,٥ غم في اليوم , وكشفت بيانات المشتركين في الدراسة و التي تتعلق بحالتهم بعد دورة الاختبار الاخيرة ان ١٣ من ٣٨ فردا قد اكملوا الدراسة متذمرين ان هناك عدم ارتياح يتعلق بعملية ضخ الساق قد حجمت من ادائهم الانطلاقي, وهؤلاء الافراد الثلاثة عشر تضمنوا ٥ من ١٢ فردا في المجموعة ذات الجرعة ٣,٠ غم في اليوم , و سبعة من ١٤ فرد في المجموعة ذات الجرعة ١,٥ غم في اليوم بينوا ان ضخ الساق هو عامل مقيد, في حين عدم وجود إحصاءات واضحة, قدمت مجموعة ٣,٠

غم في اليوم و ٤,٥ غم في اليوم متوسط اكبر متزايد في محيط الفخذ عند الانطلاق باقصى سرعة مقارنة مع الخط القياسي بينما منعت مجموعة الجرعة ١,٥ غم في اليوم نفس ضخ الساق النسبي , وهكذا بينما لا تستطيع نتائج هذه الدراسة الايضاح بشكل مطلق عن النقص في تعزيز ناتج القوة مع الامتصاص الطويل الامد للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد , حيث ان المعلومات المحدودة المتوفرة تفترض ان ضخ العضلة المحلية الزائد يرتبط بذلك .

ومع زيادة شدة التمرين هناك زيادة متناسبة في تدفق الدم المحلي للعضلة في التمرين , وان توسع الاوعية الدموية يعطي مستويات تصل من ٢٥-٥٠ مرة لفترات راحة لتدفق الدم المحلي من خلال وسيلة استرخاء العضلة الشريانية الملساء و سماح العضلة العاصرة بتدفق الدم الى الانابيب الشعرية, ان عملية توسع الاوعية الدموية ترتبط كثيرا باوكسيد النتريك كما ان جزيئة النتروجين التفاعلية القصيرة الامد تكون مسؤولة عن تنظيم نبرة العضلة الوعائية, ومذ تم تحديد ان يكون اوكسيد النتريك له دور حيوي في السيطرة على تدفق الدم ,فقد نظر العلماء في مستويات التاثير المتزايد من ان تؤثر على الوظيفة القلبية الوعائية بشكل خاص و على اداء التمرين بشكل عام, ومع ذلك فان المسالة تبقى قضية افتراض على عدم برهنة وجود مكمل غذائي يكون قادرا على التاثير على تصنيع اوكسيد النتريك حتى الوقت الحاضر.

ان المكمل الغذائي الوحيد الذي تم تبيانه بشكل مباشر للتاثير على انتاج اوكسيد النتريك هو الكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد , وقد تم تبيان ان ٢٨ يوما من تناول للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد بجرعة ٤,٥ غم في اليوم تنتج مستويات مرتفعة بشكل واضح من النتريت و النترات, وان المكمل الشديد بمقدار ٤,٥ غم في اليوم ينتج تحسن واضح في ناتج القوة في ركوب الدراجات ,ولكن في الدراسة الحالية الطويلة الامد للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد في الامتصاص اليومي لم يكن الامر يتعلق بتعزيز القوة , وبالاحرى فبعد ٢٨ يوم من تناول للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد بمقدار ٤,٥ غم في اليوم كان هناك نسبة كبيرة واضحة من انخفاض القوة ضمن الانطلاقات الفردية باقصى سرعة للافراد مع انخفاض ناتج القوة الوسطي , وبالمقابل اظهر ٢٨ يوم من تناول الجرعة ١,٥ غم في اليوم قيم وسطية متزايدة للقوة تشابه تلك التي تمنع

و بشمل حاد الجرعة ٤,٥ غم, ان الزيادة في اوكسيد النتريك بعد ٢٨ يوم من تناول للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد بجرعة مقدارها ٤,٥ غم في اليوم يتعلق بشكل واضح بضخ الساق الاقصى الذي يحجم قوة ركوب الدراجات في الدراسة الحالية , ونفس الامر يصدق على الجرعة ٤,٥ غم في اليوم , حيث ان هناك انخفاض واضح في شبكة تجمع الحامض اللبني في كل وحدة قوة بشكل كبير تشبه الانخفاضات الملاحظة ايضا بعد ٢٨ يوم بجرعة ١,٥ غم في اليوم, ولكن ليس بعد ٢٨ يوم بجرعة ٤,٥ غم في اليوم , و بشكل واضح تتعلق تاثيرات للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد بالاليات الفردية المختلفة , ان تاثيرات توسع الاوعية الدموية بالتاكيد تتعلق بشكل مباشر بمستويات اوكسيد النتريك بينما ان ناتج القوة المتزايدة يمكن ان يتعلق بالتجهيز الخلوي المتزايد لوحدة البروبونيت التي عندما تتحول الى السوكينات فانها توفر اساس للطاقة اللاهوائية, كما ان تجهيز الكرنتين الاكبر يمكن ان يكون مسؤولا عن تجمع الحامض اللبني المنخفض بسبب الانخفاض في الانزيم المساعد A المشترك , وبهذا يتم تقليل نسبة الاجهاد و تمكين تحقيق نسبة عالية من ناتج القوة , ويمكن ان يظهر كل من تاثيرات تمدد الاوعية الدموية و تاثيرات تعزيز ناتج القوة المتزايد في الكمية خلال فترة ٢٨ يوم من الدراسة الحالية .

ان الدراسة الحالية قد تم تحجيمها من خلال جملة من العناصر التي شملت حجم العينة المعتدلة الذي يعيق التحليلات الاحصائية, و بعض الاختلافات ضمن المجموعات يمكن ان تتعلق بنقص السيطرة على اكمال الدراسة, وتم توفير مادة الكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد للمشتركين في الدراسة لمدة ٢٨ يوم بمستويات مجموعة متتالية و تم توجيههم لتناول ست امبولات يومياً, رغم ذلك لم تكن هناك وسائل متوفرة للتاكد من الامتصاص اليومي للمكملات المتتابعة, هذا الفحص تم تطبيقه بثلاث جرعات محددة (١,٥ و ٣,٠ و ٤,٥ غم في اليوم الواحد) لجميع المشتركين في الدراسة, ان الجرعة المحددة بغض النظر عن كتلة الجسم من المحتمل ان تزيد من التغير في الاستجابة ضمن المجموعات التكميلية و بهذا يتم تحديد نتائج الدراسة الحالية , ويوصى للفحوصات المستقبلية بان تتم مراقبة الجرعة النسبية للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد مع كتلة الجسم .

و بغضض النظر عن هذه التقييدات الكامنة , فان الاساس الموضوعي المشترك لتعزيز ناتج القوة مع تقليل تجمع الحامض اللبني كما تم ملاحظته مع المكمل الشديد, بينما قدمت مجموعة الجرعة ١,٥ غم في اليوم تحسينات في القيم الوسطية لناتج القوة مع شبكة تجمع الحامض اللبني المنخفضة بشكل واضح في كل وحدة قوة , وقدمت مجموعة الجرعة ٣,٠ غم في اليوم و٤,٥ غم في اليوم قيم وسطية منخفضة بشكل حقيقي لناتج القوة , ومن خلال تقارير المشتركين و مقاييس محيط الفخذ النسبية, يبدو ان مستويات الامتصاص العالية تعطي مستويات عالية من ضخ الساق الذي يتحرك بشكل عرقلة خلال السرعة العالية و جولة الانطلاق الشديدة باقصى سرعة, ومع ذلك ان هذا ليس للتطبيق مستويات الامتصاص العالية في ان تكون ذات ضرر في جميع المواقف الرياضية و من الممكن ان تبرهن على منفعة معينة في بعض الانماط الخاصة الى حد معين , ويمكن ان توفر الزيادة الواضحة لتدفق الدم للعضلات حال التمرين منافع تدريبية لبعض الرياضيين خلال انواع معينة من المنافسة او التكيف البدني , فعلى سبيل المثال يمكن ان توفر الدرجة العالية من ضخ الساق منافع تكيف رياضية استثنائية الى اولئك الذين هم يتنافسون في مجال بناء الاجسام و اخرين خلال الاوجه الخاصة من التدريب .

الاستنتاج

يبدو ان المكمل المزمن للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل يوفر منافع غير معتمدة على الجرعات , بينما يكون المكمل الشديد من الجرعة ٤,٥ غم كما تم تبانه اعلاه انه يوفر تعزيزا واضحا لقدرة النشاط اللاهوائية, فقد اقترحت الدراسة الحالية ان المكمل المزمن للكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد ذي الجرعات ٣,٠ غم و ٤,٥ غم في اليوم , لا يقوم بتجسين الاداء اللاهوائي للجولات الشديدة عالية السرعة و يمكن ان يؤدي الى تاثيرات ضارة مع السرعة العالية و التمرين العالي الشدة , ومع ذلك فان هذه النتائج تقترح ايضا ان الكرنتين الكلاسين الفبيونبيل التكميلي طويل الامد ذي الجرعة ١,٥ غم يمكن ان يوفر تعزيزات للقدرة اللاهوائية , ان هذه النتائج تقترح ايضا ان المكمل ذو الامد الطويل مع هذه الجرعة (١,٥ غم في اليوم الواحد) تقلل من تجمع الحامض اللبني مع الزيادة الشديدة للتمرين .

تاثيرات الكرنتين التكميلي على الاداء البدني و ايض الطاقة لرياضيي التحمل الذين تم تدريبيهم

دراسة ميدانية لتشخيص الاداء

قبلت الدراسة في ٢٧ تشرين الثاني ١٩٩٥

الخلاصة : تم اجراء دراسة ميدانية لتشخيص الاداء للتحقق من تاثيرات الكرنتين التكميلي الشديد على الايض و اداء الرياضيين في التحمل التدريبي خلال وبعد سباق المارثون , وتم اعطاء سبعة ذكور مكمل الكرنتين بجرعة ٢ غم لمدة ساعتين اثنتين قبل بدء الماراثون ومرة اخرى بعد ٢٠ كم من السباق , وتم تحليل تركيز البلازما للايض و الهرمونات قبل ساعة واحدة, وبشكل سريع بعد ساعة واحدة من السباق اضافة الى الصباح التالي بعد السباق , يذكر انه تم تحديد نسبة التبادل الرئوي قبل وعند نهاية السباق, وتم اكمال اختبار الاداء الثانوي الاقصى في روتين الصباح بعد السباق, لقد كان استعمال الكرنتين يتعلق بالزيادة الواضحة في تركيز البلازما لجميع وظائف الكرنتين المحللة(مثل الكرنتين الحر و اسيلكارنتين ذو السلسلة القصيرة و اسيلكارنتين ذو السلسلة الطويلة) و لكنه لم يحدث أي تغيير واضح في وقت جري المارثون في نسبة التنفس الرئوي و في تراكيز البلازما لايض الكربوهيدرات (الكلوكوز وملح الحامض اللبني و البايفيت) للايض الدهون(الحوامض الدهنية الحرة و الغليسرول و ب- هيدروكسي بوترات) للهرمونات (الانسولين و الغلوكاجين و الكرتيسول) و لفعاليات الانزيم (كيناز الكرياتين ومزيل هيدرجين ملح الحامض اللبني), علاوة على ذلك لا وجود لتغيير في نتيجة اختبار الاداء الثانوي الاقصى في الصباح التالي للسباق , نستنتج من ذلك ان ان الاستعمال الشديد للكرنتين لا يؤثر على الايض او تحسن الاداء البدني لتحمل الرياضيين خلال السباق و لا يغير من فترة استعادتهم لطبيعتهم .

كلمات مفتاحية : الكرنتين , تمرين التحمل , ارغوجينك , المارثون

مقدمة

ان استعمال الكرنتين كمساعد ارغوجينتك داخلي يعد واسع الانتشار بين الرياضيين لاي فئة ادائية , وتم افتراض بعض الاليات في كيفية استعمال الكرنتين التي من الممكن ان تحسن من الاداء البدني, ومن المفترض ان يتمكن الكرنتين من زيادة اكسدة الحامض الدهني طالما انه يتطلب نقل الاحماض الدهنية عبر غشاء بيوت الطاقة الداخلي (فريتز ١٩٥٥), كما وجد ان الكرنتين في العضلة الهيكلية يعمل كمخفف للانزيم المساعد الحر (Co A) A و الذي يعتبر مهما جدا في المحافظة على ايض الطاقة الطبيعي في العضلة الهيكلية (فريوليت و اخرون ١٩٩٤), ان التحسن في الاداء البدني الذي يسببه احد او كلا تلك الاليات سوف يتطلب ان تدخل الكمية المناسبة من الكرنتين الى العضلة الهيكلية, لقد قام هولتون واخرون ١٩٩١ بعملية حساب تفيد ان قرص الكرنتين البالغ ٢غم يمكن ان يزيد بشكل نظري من محتوى الكرنتين في العضلة بمقدار واحد او اثنان بالمئة , و في الفترة الاخيرة قام براس و اخرون ١٩٩٤ بالايضاح ان الاستعمال الوريدي للكرنتين القصير الامد لا يغير محتوى الكرنتين في العضلة مطلقاً , و حتى بعد استعمال المكمل طويل الامد بمقدار ٤ غم في اليوم لمدة ١٤ يوم فليس هناك أي زيادة تذكر في محتوى الكرنتين الاجمالي في العضلة, لقد تم افتراض ان الكرنتين يمكن يعطي استقرار للجهاز المناعي ازاء التنظيم المنخفض و الضعف الذي يسببه التمرين الشديد (اوهلينبروك و ميل ١٩٩٢) لزيادة فقط في محتوى كرنتين الدم التي تكون ضرورية, و لكن ايضا في هذه الحالة , لا وجود لتاثيرات على الاداء يمكن توقعها.

وفي دراسات قليلة تم اجرائها , تم فحص تاثيرات مكمل الكرنتين المزمن و الحاد على كل من الشدة المتقدمة العالية و تمرين التحمل , مع بعض الدراسات التي تبين وجود زيادة معينة و الاخرى التي لا تظهر أي تغير في الاداء البدني (للمراجعة, راجع سيتيلي و ماركوني ١٩٩٠,

واغينميكيرز ١٩٩١) , لقد قام كوبير و اخرون ١٩٨٦ بتفحص تاثير استعمال الكرنتين على التمرين المستمر لفترة طويلة مثل المارثون, ومع ذلك فان في تلك الدراسة فقط هناك القليل البارومترات الفسيولوجية قد تم تحليلها و تم توفير المكمل بشكل مزمن(٤ غم في اليوم -١ لمدة ١٠ ايام) , ان افضل ما نعرفه هو ان تاثير اقراص الكرنتين على اداء تمرين التحمل لم يتم لحد الان الكشف عنه, ومع ذلك و بالرغم من بعض الادلة التي تفيد ان تناول الكرنتين الشديد سوف لا يغير من اداء العضلة, وهذا نمط استعمال شائع بين الرياضيين في التمرن .

ان هدف هذه الدراسة كان لتقييم حبوب الكرنتين المتوفرة قبل و اثناء سباق المارثون في ان يكون لها تاثير على اداء الجري و على ايض الطاقة اثناء و بعد السباق, علاوة على ذلك فانه تم اجراء اختبار الاداء الثانوي الاقصى في الصباح التالي للسباق لتفحص التاثيرات الممكنة على عملية رجوع الجسم الى حالته الطبيعية .

الطرائق

الافراد

قام عشرة من الرياضيين الذكور المتدربين بالتطوع على التحمل للمشاركة في هذه الدراسة و قاموا بالتوقيع على موافقة مكتوبة بعد اخبارهم بغرض الدراسة و المخاطر الممكنة لها, وتم اختيار الرياضيين في ظل ظروف معينة بحيث يمكنهم اداء سباقين اثنين للمارثون (الوقت الاقصى للجري هو ثلاث ساعات و نصف للسباق الواحد) في غضون اربع اسابيع , كما ان هناك ثلاث افراد لم يكملوا كلا السباقين فان هناك سبعة فقط دخلوا ضمن التحليلات الاحصائية , و تم تبيان بعض الخصائص البدنية للرياضيين في الجدول رقم ١ .

الخطة التجريبية

تم تخطيط الدراسة باستخدام تقنية العبور الكاشفة وتم تاديتها كاختبار ميداني, و تم تخصيص الرياضيين بشكل عشوائي من اجل تتابع المعاملة, و تم اختيار فترة اخفاق من ٤ اسابيع بين المعاملات, و خلال فترة الاخفاق كان الرياضيون يتبعون انماط تغذيتهم و تدريبهم العادية , ونصحوا بان ياكلوا بشكل نوعي نفس وجبات الكربوهيدرات الغنية بالنسبة لوجبة الفطور في يوم السباق و بالنسبة للعشاء في اليوم الذي يسبق السباق في كل من المناسبتين, ولم يسمح بمزاولة أي فعالية بدنية في اليوم الذي يسبق السباق و ليومين اثنين قبل السباق فقط هناك تمرين خفيف تم السماح به .

جدول رقم ١ خصائص الافراد من حيث امتصاص الاوكسجين الاقصى للقوة الهوائية القصوى					
القوة الهوائية القصوى مل . دق -١ كغم -١	مؤشر كتلة الجسم	الطول سم	كتلة الجسم كغم	العمر بالسنين	تسلسل الافراد

وكانت مسافة الجري ٤٢,٨ كم (الاختلاف في الارتفاع : ٨٠٠ م), وتم تحديد نسبة التبادل التنفسي في اجراء اعتيادي قبل بدء السباق و عند نهايته باستخدام نظام نصف مفتوح (اوكسيكون , سيغما, مجناهردت, بونيك ,هولندا), وتم ارغام الرياضيين على شرب ١٢٥ مللتر من الشاي المحلى (٦٥ غم من السكروز, ل -١) كل ٥ كم اثناء السباق و ٥٠٠ مللتر اثناء فترة الاستعادة من اللتر في الساعة , اضافة الى انه تم السماح لهم بشرب الماء حسب الحاجة , ولكن تناول الطعام لم يسمح به بعد كلا السباقين , ونصح الافراد بتناول الطعام بصورة كمية ونوعية لنفس الغذاء بين ساعة واحدة بعد السباق و الصباح الذي يليه . وتم استعمال الكرنتين او العقار الوهمي قبل ساعتين من البدء (قرصان اثنان يحتويان على ١ غم من الكرنتين او العقار الوهمي) و بعد ٢٠ كم من السباق (قرصان اثنان يحتويان على ١ غم من الكرنتين او العقار الوهمي) , ولم يتم التمييز بين الكرنتين والعقار الوهمي في الشكل و الطعم و تم تجهيزهما من قبل (سيغما – تاو , زوفينجن , سويسرا) .

عينات الدم

تم جمع عينات الدم (٢٠ مل) من الوريد امام المرفق الى انابيب فاكيوتينر (ريكتون دكسون نظام فيكيوتبنر, رذرفورد , ولاية نيو جيرسي الولايات المتحدة الاميركية) قبل ساعة واحدة من (الزمن رقم ١) , وبسرعة بعد (الزمن رقم ٢) و بعد ساعة واحدة (الزمن رقم ٣) و في الصباح التالي للسباق (الزمن رقم ٤) , و بالنسبة لتحليل الغلوكاغون تم استخدام ٥٠٠ KIU امبروتنين (بوهرانجر مانهايم GMBH مانهايم, المانيا) و اضافتها الى انبوبة زجاجية تحوي ١ مل من الدم و الذي تم تدويره بطريقة الطرد المركزي لمدة ١٠ دقائق في درجة حرارة ٤ مئوية و ٢٠٠٠ g , وتم حفظ البلازما في انبوبة زجاجية في درجة حرارة ٢٠ مئوية , اما المتبقي و هو ١٩ مل من الدم فقد تم تطبيق طريقة الطرد المركزي عليه ايضا وتم حفظ البلازما تحت نفس الظروف بدون اضافة .

التحليل الكيمواحيائي

تم تحليل كسور تركيز الكرنتين باستخدام الفحص الانزيمي الراديوي كما وصف اساسا من قبل سدربلاد ولندزتيديت ١٩٧٢ , وتم تعديله من قبل براس و هوبيل (١٩٧٨) , حيث تم اضافة حجم ١ مل من ٦% (W:W) من حامض بيركلوريك الى ١ مل من البلازما و عولجت بالطرد المركزي لمدة دقيقتان اثنتان في ١٠٠٠٠ g , وتم تحديد الكرنتين (الحر) و الكرنتين الذائب الحامضي الكلي (TAS) في المادة الطافية و تم تحليل السلسة الطويلة للاستيل كارنتين (LCA Cn) في كرة صغيرة بعد تحليل مائي قلوي , وتم حساب الكرنتين الاجمالي من حيث حجم الكرنتين الذائب الحامضي الكلي (TAS) و السلسلة الطويلة للاسيل كرنتين (LCA Cn) والسلسلة القصيرة للاستيل كرنتين (SCA Cn) كما هو الحال بالنسبة للاختلاف بين (TAS) و الكرنتين الحر .

و تم تحليل تراكيز الهرمون باستخدام حقيبة المناعة الرادوية المتوفرة بشكل تجاري (انسولين كابي فارميسيا, مشخص الامراض, ابسالا, السويد, غلوكاغون والكورتزول : مؤسسة منتجات تشخيص الامراض, لوس انجلس, الولايات المتحدة الامريكية)و جميع المواد الناتجة عن الايض باستخدامطريقة الفحص الانزيمية في درجة حرارة ٣٧ مئوية باستخدام جهاز تحليل COBAS-MIRA (هوفمان – لا روتشي , بازل , سويسرا)

اختبار الاداء الاقصى الثانوي

تم اداء اختبار التمرين الثانوي الاقصى بعد اخر عينة دم في الصباح الذي تلى السباق و بشكل اعتيادي لتحديد الحد الهوائي و اللاهوائي , وبعد اجراء احماء خفيف قام الرياضيون بالتمرن باربعة قوى شديدة بشكل اعتيادي بزيادة سرعات الجري مبتدأين من ١٠ كم / س – ١ , لقد كان التزايد في السرعة هو ٢ كم / س-١ , وبعد ان اكملوا ٣ دقائق في السرعة المعطاة , وتم اخذ عينة الدم المحتقن (٢٠ مل) من شحمة الاذن و تم تحليل تركيز الحامض اللبني بسرعة بشكل انزيمي باستخدام مقياس الضوء (فوتوميتر) LP 400 (الدكتور. لانج , زيورخ , سويسرا), وخلال الاختبار تم تسجيل نسبة ضربات القلب باستخدام جهاز عارض نبضات القلب (سبورت تيستر PE 4000 بولر الكترو و كامبل , فنلندا) , و تم تحديد سرعة الجري في حد تركيز ٤ مللتر من الحامض اللبني من خلال الارتداد اللاخطي.

التحليل الاحصائي

باستخدام جهاز ستيتغرافيكس التابع الى مؤسسة ميرلاند الولايات المتحدة الامريكية, وتم اداء تحليل فردمان الثاني من خلال اعطاء رتب معينة للكشف عن اختلافات المعاملة بين الاوقات , زمن رقم ١ الى زمن رقم ٢ , اضافة الى انه تم اجراء اختبار رتبة ولكوكسون الثنائي ضمن المجموعات التي جرت عليها المعاملة مع كسور الكرنتين , ان المستوى المهم قد تم اعداده ليكون : $P=0.05$

النتائج

وقت الجري و نسبة التبادل التنفسي

ان وقت الجري للمجموعة التي تناولت العقار الوهمي (SEM 198 في ٨ دقيقة) لم يختلف عن تلك المجموعة التي تناولت الكرنتين المكمل (SEM 197 في ٩ دقيقة) , و كان متوسط نسبة التبادل التنفسي قبل السباق (العقار الوهمي ١,٠٠ SEM 0.01), الكرنتين ١,٠٠ (SEM 0.00) و بعد السباق (العقار الوهمي 0.86 (SEM 0.01) , الكرنتين ٠.85 (SEM 0.01) لم يختلف بشكل واضح بين المجموعتين .

جدول ٢: خصائص مقادير الكرنتين في البلازما في اوقات مختلفة ,و تشير العلامة النجمية الى الاختلاف الواضح ($p<0.05$) ضمن المجموعة الفردية مقارنة بزمن ١ (اختبار رتبة وليكسون الثنائي , وتبين القيم مستوى وضوح تحليل فريمان ذو الطرقيتين من خلال الرتب (الزمن في وقت٢ لم يتم اعتباره) , الكرنتين الحر Cn , كرنتين الحامض الاجمالي القابل للذوبان TAS , والسلسلة القصيرة للاستيل كرنتين SCA Cn , والسلسة الطويلة للاستيل كارنتين (LCA Cn), و الكرنتين الاجمالي Total Cn

قيم العقار الوهمي	+ يوم واحد (وقت ٤)		بعد السباق + ساعة (وقت ٣)		بعد السباق وقت ٢		قبل السباق وقت ١		المعاملة	البرميتر
	SEM	المعدل	SEM	المعدل	SEM	المعدل	SEM	المعدل		
									العقار الوهمي	الكرنتين الحر
									الكرنتين	

كسور الكرنتين

وضعت نتائج كسور الكرنتين في قائمة في جدول ٢, حيث ان استعمال الكرنتين يتعلق بالزيادة الواضحة في تركيز البلازما لجميع كسور الكرنتين مقارنة مع مجموعة العقار الوهمي , كشف التحليل ضمن المجموعة في المجموعة التي تناولت الكرنتين عن ارتفاع واضح في

تركيز البلازما لجميع كسور الكرنتين بشكل سريع بعد ساعة واحدة من السباق مقارنة مع القيم المتتالية في البداية , وبنفس الكيفية تبين مجموعة العقار الوهمي زيادة واضحة في تراكيز البلازما للكرنتين الذائب الحامضي الكلي (TAS) والسلسلة القصيرة للاستيل كرنتين (SCA Cn) والسلسة الطويلة للاستيل كارنتين (LCA Cn) و الكرنتين الاجمال بسرعة بعد ساعة واحدة من السباق ولكن الكرنتين الحر قد انخفض بشكل واضح في تكلما المرتان الاثنتان , وفي الصباح الذي تلى السباق, بقيت تراكيز البلازما للكرنتين الحر و الكرنتين الاجمالي مرتفعة في كل من المجموعتين اللتان تم معاملتهما و ان SCA و LCA قد عادا الى تراكيز الخط القياسي (زمن ١), ان نسبة SCA و TAS قد زادت بشكل واضح و بسرعة بعد ساعة من السباق و عادت الى قيم ما قبل السباق في كلتا المجموعتين في الصباح بعد السباق .

الهرمونات والمواد الناتجة من الايض

تم ادراج تراكيز البلازما للهرمونات و المواد المختلفة الناتجة من الايض و فعاليات الانزيم في قائمة في جدول رقم ٣, و كشف التحليل الاحصائي عن عدم وجود اختلافات واضحة بين المجموعتين الاثنتين بالنسبة لتراكيز ايض الكربوهيدرات(الغلوكوز والحامض اللبني و بيروفيت) وايض الدهون (الحامض الدهني الحر FFA) و الهيدروكسي بوترتن (BHB) و الغليسرول, و الهرمونات (الانسلولين و الغلوكاجون و الكورتزول) و نشاط الانزيمات (مزيل الهيدروجين للحامض اللبني و كيناز الكرياتين)

اختبار الاداء الثانوي الاقصى

كان حد الحامض اللبني بمقدار ٤ مليلتر في سرعة الجري ١٦.١ (0.5 SEM) كم/س-١

مقابل ١٥.٤ (0.3 SEM) كم /س -١ (P> 0.05) بالنسبة لمجموعة العقار الوهمي و الكرنتين على التوالي .

جدول ٣: تراكيز الهرمونات و المواد الناتجة من الايض و فعاليات الانزيم في اوقات مختلفة , الزمن في وقت ٤ لم يتم اعتباره بالنسبة للتحليل الاحصائي ضمن المعاملات ,و تبين قيمة العقار الوهمي P مستوى وضوح تحليل فريدمان ذو الطريقتين من خلال الرتب . FFA يمثل الحامض الدهني الحر ,و BHB هو هيدروكسي بوترات , LDH هو مزيل الهيدروجين للحامض اللبني ,و CK هو كيناز الكرياتين

قيم العقار الوهمي	+ يوم واحد (وقت ٤)		بعد السباق + ساعة (وقت ٣)		بعد السباق وقت ٢		قبل السباق وقت ١		المعاملة	البرميتر
	SEM	المعدل	SEM	المعدل	SEM	المعدل	SEM	المعدل		
									العقار الوهمي	الغلوكوز
									الكرنتين	الحامض اللبني

المناقشة

كانت النتيجة الرئيسية لدراستنا هي عدم اكتشاف ظهور تغيرات في تراكيز البلازما للكربوهيدرات و ايض الدهون و الهرمونات و في نسبة التبادل التنفسي بين العقار الوهمي و و المجموعات المتعاملة مع الكرنتين , وبما ان المعاملة بالكرنتين لم توثر على نسبة التبادل التنفسي في نهاية سباق المارثون, فاننا يمكن ان نفترض ان الفائدة الرئيسية اثناء السباق لم يتم تعديلها من خلال الكرنتين, وهذا يمكن ان يفسر سبب عدم وجود تغيير في الاداء , على سبيل المثال وقت الجري يمكن اكتشافه بين المجموعتين الاثنتين, ان نتائجنا التي تهتم بالتبادل التنفسي تتم مقارنتها بالنتائج السابقة في التبادل التنفسي لماركوني و اخرون ١٩٨٦ , والذي لم يجد كذلك أي اختلاف في التبادل التنفسي بين الافراد الذين تناولوا العقار الوهمي والكرنتين اثناء اختبار تمرين التحمل المتشابه (١٢٠ دقيقة في ٦٥% من امتصاص الاوكسجين الاقصى , للقوة الهوائية القصوى), وعلى الرغم من ان الكرنتين كان مزمناً ,و اشارت دراسات اخرى باستخدام جرعات مختلفة اما الى انخفاض في نسبة التبادل التنفسي بعد تناول الكرنتين (غوروستياغا و اخرون ١٩٨٩ , ماورير ١٩٨٧, وس و اخرون ١٩٩٠) او الى عدم وجود اختلاف بين الافراد الذين تناولوا العقار الوهمي او الكرنتين التكميلي (براس و اخرون ١٩٩٤ ,غريغ و اخرون ١٩٨٧ ,ايونو –انغولا و اخرون ١٩٨٨, وس و اخرون

١٩٩٠), وعلى الرغم من ان هذه الدراسات تختلف في الاستعمال و النوع و شدة اداة التمرين, الا ان السبب الحقيقي وراء اختلاف النتائج يبقى غير واضح . ان (الحامض الدهني الحر FFA) والغليسرول للبلازما (راجع جدول ٣) لهما مسار وقتي متجانس في كلتا المجموعتين المعالجتان, وكما ان تركيز الغليسرول في البلازما يمكن اعتباره مؤشر للتحلل الدهني, فان نتائجنا اشارت الى ان الاستعمال الشديد الكرنتين ليس له تاثير واضح على التحلل الدهني في النسيج الشحمي اثناء التمرين, وفي تماس مع نتائجنا , لم تحدث أي تغيرات في (الحامض الدهني الحر FFA و الغليسرول للبلازما في وقت الراحة او اكتشفت بعد التمرين في دراسات على مكمل الكرنتين المزمن (فوهرينباخ واخرون ١٩٩٣ ,

غوروستياغا و اخرون ١٩٨٩ , مورير ١٩٨٧ , ايونو –انغولا و اخرون ١٩٨٨, سووب و اخرون ١٩٨٨ , وس و اخرون ١٩٩٠ ,) و في احدى الدراسات تم اكتشاف انخفاض واضح في النسبة المئوية لدهون الجسم من ١٢.٧٤ % في ١٢.١٨ % في الرياضيين ذوي التدريب العالي اثناء نمط التدريب قبل التكرار بعد الاستعمال طويل الامد للكرنتين (٣٠ مليغم / في اليوم –١ . كغم –١) من كتلة الجسم لمدة ثلاث اسابيع , فوهرينباخ ١٩٩٣) , ورغم ذلك لعدم وجود مجموعة سيطرة في هذا الدراسة, فان الاحتمالية لا يمكن استثنائها في ان الانخفاض في دهون الجسم كان اساسا يعزى الى التدريب الشديد العالي في كل ثانية و ليس الى فعل الكرنتين .

ان العلاقة العالية (r=0.92) بين تركيز الكرنتين الكلي في الكبد و مولدات الكيتون الكبدية قد تم توضيحها في الجرذان (مكوري و اخرون ١٩٧٥) , ومن المحتمل ان تكون نفس العلاقة موجودة في كبد الانسان ,, وعلى الرغم من ان نسبة الكيتون في خلايا كبد الجرذان قد تم تبيانها لتكون اعلى من خلايا كبد الانسان (ايميسون و اغوس ١٩٨٨), وبشكل مشابه الى تركيز الكرنتين في البلازما فان تركيز الكرنتين الكبدي يمكن ان يزداد بعد استعمال الكرنتين منذ ان تم الاثبات بشكل مؤكد ان البلازما و كميات كرنتين الكبد تتفاعل عن كثب مع بعضها البعض (بريمر ١٩٨٣, روف و اخرون ١٩٩١), وبشكل واضح تكون تراكيز BHB عالية في الدم في وقت الراحة وبعد ٦٠ دقيقة من تمرين الدراجة الهوائية في ٥٠% من القوة الهوائية القصوى مبينة بعد ٢٨ يوم من استعمال الكرنتين التكميلي بمقدار ٢ غم في اليوم –

١ (ايونو –انغولا و اخرون ١٩٨٨), ومن خلال دراستنا , لم تكن تراكيز BHB في البلازما مختلفة بشكل احصائي بين المجموعات المعالجة, وعلى أي حال بما انه يتم حساب اكسدة الحامض الدهني فقط لجزء ثانوي من اكسدة الحامض الدهني للجسم برمته, فلا وجود لتغيير في نسبة التبادل التنفسي, والشي الاكثر اهمية هو عدم وجود تاثيرات على الاداء يمكن توقعها بعد الزيادة في اكسدة الحامض الدهني في الكبد, وكما ذكر اعلاه , لم يتك كشف اختلاف في المعاملة في نتيجة نسبة التبادل التنفسي او في دراسة ايونو –انغولا و اخرون ١٩٨٨ .

و بشكل مشابه لايض الدهون , فان تغييرات التمرين المحفز في تراكيز البلازما لايض الكربوهيدرات لم تختلف بيبن المجموعتين (راجع جدول ٣) و بالمقارنة مع بيانات نسبة التبادل التنفسي ,فان هذا يشير الى الى ان فائدة الغلوكوز اثناء السباق لم تتغير من خلال الكرنتين, فقد وجد انه من خلال تحرك فيتامين استيل A المساعد كمستقبل و هكذا يتم خفض منع انتاج مركب مزيل الهيدروجين بيروفيت (نيوشولم و ليتش ١٩٩٤) فان الكرنتين يمكن ان يقلل من انتاج الحامض اللبني اثناء التمرين الاقصى الشديد, و رغم ذلك فان استعمال الكرنتين في الوريد قد بين عدم زيادة محتوى الكرنتين في العضلة (براس و اخرون ١٩٩٤) فانه كان من الضروري لو ان انتاج الحامض اللبني كان متاثرا بذلك , علاوة على ذلك فانه حتى بعد التمرين الشديد الاقصى الذي تلا استعمال الكرنتين المزمن , لوحظ عدم وجود تاثير على تجمع الحامض اللبني في العضلة (بارنيت و اخرون ١٩٩٤) او تركيز الحامض اللبني في البلازما (غريغ و اخرون ١٩٨٧ , ماركوني و اخرون ١٩٨٥ , ترابي و اخرون ١٩٩٤ , واس و اخرون ١٩٩٠)

و لم يتم تسجيل أي تاثير في التعامل في نمط الاستجابة لتراكيز هرمونات الانسولين و الغلوكاغون و الكورتزول , (راجع جدول ٣) , و في حدود علمنا فانه ليس هناك بيانات متوفرة حول تلك الهرمونات اثناء التمرين بعد تناول الكرنتين .

و باختصار فان تحميل الكرنتين الشيد بمقدار ٢ غم قبل و اثناء التمرين في سباق المسافات الطويلة لا يحدث أي تحسن في اداء الجري, ونفس الشيء فانه ليس هنام تغيير واضح في نسبة التبادل التنفسي في تراكيز البلازما للمواد الايضية و الهرمونات بين المجموعات, علاوة

على ذلك فلا وجود لتاثير تعاملي ملاحظ في الاداء في الحد الهوائي – اللاهوائي اثناء الاختبار الاقصى في الصباح بعد السباق, و في تماس مع فشل استعمال الكرنتين الشديد لزيادة محتوى كرنتين العضلة, فان النتائج الحالية تبين ان الكرنتين التكميلي ليس له تاثير ارغوجينك و لا يحسن من اعادة الجسم الى حالتة الطبيعية عند اداء الرياضيين للتدريب التحملي لسباق المسافات الطويلة .

التغييرات في القوة العظمى و تركيب الجسم بعد اجراء طرائق مختلفة من تطوير قوة العضلة وتناول المواد المادة التكميلية مثل الكرياتين والكرنتين و الـ هيدروكسي ميثيلبوترات .

المؤلف :كروزويسكي . م

قسم الرياضات القتالية ورفع الاثقال , جامعة جوزيف بتسودسكي للتربية الرياضية , وارشو , بولندا

الخلاصة :

كان هدف الدراسة الحالية هو تقييم تاثيرات التدريب على رفع الاثقال مترافقا مع استعمال الكرنتين و التدريب على رفع الاثقال مع استعمال الكرياتين و التدريب المتساوي القياس مع استعمال بي – هيدروكسي – ميثيلوترات على القوى العظمى و تركيب الجسم للرياضيين , وتم اجراء الدراسات على مجموعات من المبتدئين في التمرن على بناء الاجسام (n=63) و التدريب المتساوي القياس (n=69) اضافة الى مجموعة من رافعي الاثقال (n=50) يتمرنون على تدريب رفع الاثقال , واشارت النتائج المتحصلة الى ان التاثير الداعم المفيد و المستساغ في رياضات القوة يتم منعه من قبل هيدركسي ميثيلبوترات , ولا وجود لتغييرات

واضحة في تركيب الجسم للافراد المتمرنين على تدريب رفع الاثقال تم كشفها ضمن اولئك الذين تم اعطائهم الكرنتين واولئك الذين اعطوا العقار الوهمي , وقد اكدت الملاحظات على وجود خلافات في قدرة الاخير على تقليل محتوى الدهون, ومع ذلك, لوحظ وجود اختلافات واضحة في القوة العظمى بين المجموعات التي تم ملاحظتها و بين الرياضيين , وتم الكشف عن وجود اختلافات في المؤشرات الملاحظة ضمن مجموعة رافعي الاثقال المتقدمين الذي يتمرنون على رفع الاثقال ضمن اولئك الذي تم اعطائهم المادة المكملة و هي الكرياتين و اولئك الذين تم اعطائهم العقار الوهمي, وهكذا فان استعمال الكرياتين في تطوير القدرة البدنية في في الرياضات المتقدمة يمكن ان يوصى به .

كلمات اساسية :

القوة العظمى , التدريب على بناء الاجسام , التدريب على رفع الاثقال ,التمرين المتساوي , الكرياتين , الكرنتين , هيدروكسيمثيلبورات , تركيب الجسم

مقدمة :

يبدو ان الانجازات الرياضية و القوة العظمى و تركيب الجسم للرياضين الذين يمارسون رياضات القوة لا تكون متاثرة فقط بالتغيرات التقليدية في تحميل التدريب و الطرائق , بل وفي الاستعمال الداعم ايضا للمكملات الغذائية المصرح بها قانونياً , وحتى الوقت الحالي فان " مقاومة التدريب" تتعلق في اغلب الامر باستخدام المواد المحضورة و بتمرن بعض الرياضيين و المدربين يعتبرونها امر اساسي لزيادة القدرة البدنية للرياضي .

لقد ادى ميثاق ستراسبورغ لمكافحة المنشطات في ١٦ تشرين الثاني ١٩٨٩ و الذي تلاه تاسيس وكالة مكافحة المنشطات العالمية الى زيادة مراقبة مكافحة المنشطات و التمكين من تحقيق كشف على اغلب المواد المحضورة حتى بعد عام من تعاطيها , و هذا الموقف حفز اجراء البحوث على المواد المنشطة المسموح بها منذ ان كان اداء التمرين و المستوى التنافسي يعتمد الى حد كبير على ايض البروتين البنائي الفعال , ان الحاجة الملحة لتصنيع

مواد داعمة وفق القانون و حركتها الحرة النسبية الظاهرة في السوق ادت الى زيادة كبيرة في انتاج المكملات من مصادر و مناشيء غير معروفة , وحتى الان بقي القليل من تلك المركبات في الاسواق مثل (الكرياتين و الكرنتين و هيدركسي مثيلبوترات)على الرغم من ان نتائج الدراسات المنجزة لم تؤكد دائما بشكل قاطع على الاقتناع بخصائصها التصنيعية , وفي الحقيقة تم الكشف عن تحليل معين للتقارير المتوفرة ان التحفظات العديدة تتعلق بشكل جزئي عادة بالافتراضات التقليدية من قبل المؤلفين التي تمنعهم من اعطاء استنتاجات معلوماتية حول الكثير من مفاهيم تاثيرات تلك المواد على الكائن البشري , وخاصة كانت التساؤلات : حول الوقت القصير (عادة ٦-٩ ايام) من استعمال المكملات, والفروقات في الجرعات الموصى بها و امتزاجها مع المواد الاخرى و اختيار المتنافسين لاداء رياضات غير رياضات القوة و نقص مناقشة النتائج المتحصلة من خلال وجهة نظر التطبيقات التدريبية لتحميل المواد و التي يمكن ان تؤثر بدون شك على الرياضي, وهكذا فقد تم تصحيح شكل الدراسة لغرض التحفظات السالفة الذكر ولتوضيح فهمنا للتاثيرات المفيدة للمكملات الغذائية في رياضات القوة من اجل التوصية بها بشكل كبير .

المواد و الطرائق

تم اختيار متنافسين شباب ذكور للمشاركة في الفحص و تم تقسيمهم الى المجموعات الاتية:

١- الكرنتين – للمبتدئين (n=63) شاركوا في تدريب بناء الاجسام وتلقوا الكرنتين (n=30) او العقار الوهمي (n=33)

٢- و الكرياتين – رافعو اثقال محترفين من الفريق الوطني البولندي (n= 38) شاركوا في تدريب رفع الاثقال و تلقوا الكرياتين (n=16) او العقار الوهمي (n=22) و

٣- هيدروكسي مثيلبوترات – للمبتدئين المشاركين في التمرين المتساوي القياس (n=69) و تلقوا هيدروكسي مثيلبوترات (n=35) او العقار الوهمي (n=34) الجدول رقم ١ .

لم يختلف الافراد بشكل واضح من المجموعات المراقبة فيما يتعلق بكتلة الجسم و الطول او العمر .

خطة الدراسة

تم اجراء الافتراضات واداء الاختبارات التالية :

- تم تقدير القوة العظمى في تمارين رفع الاثقال (١- وضع الجلوس " القرفصاء" و ٢- رفع الثقل بالاستلقاء على المسطبة و الارجل على الارض و ٣- رفع الثقل وقوفاً بدون مسطبة) ومن خلال قياس عزم العضلة العظمى في وضع السكون.
- تم الاخذ بنظر الاعتبار تقدير القوة العظمى في رفع الاثقال و الاوزان العظمى التي قام الافراد برفعها بتكرار محاولة واحدة كحد اقصى و الاهمية الاحصائية ضمن المجموعات اضافة الى تقييم التفاعلات لجميع الافراد .
- تم حساب قوة العضلات المشاركة في رفع الاثقال من خلال قياس عزم العضلة في حال السكون المتمثل في تمدد البدن و الورك الايمن و الركبة اليمنى و المرفق الايمن , اضافة الى ارتخاء الركبة اليمنى خلال انقباض الافراد الاقصى .
- تناول الافراد غذاء قياسي يتكون من ٢ غم من البروتين لكل كغم من كتلة الجسم .
- اعلن الافراد انهم لن يتناولوا أي مواد داعمة خلال فترة الفحص غير المواد التي تم اختيارها لهم في الدراسة .
- تم تقويم تركيب الجسم باستعمال ثلاثة مؤشرات وهي : كتلة الجسم الهزيل و محتوى الدهون ومحتوى الماء, جميع ذلك تم حسابه من خلال تحليل المقاومة الكهرواحيائية
- بالنسبة لقيم التحليلات الاحصائية الوسطية للقوة العظمى (المطلقة منها و النسبية) المحسوبة اثناء التمرين فقد تم استخدام عزم العضلة و الخصائص الجسدية .
- تم تقسيم الافراد الذين تناولوا الكرنتين الى مجموعتين فرعيتين اشتركتا في تدريب بناء الاجسام , الاولى مجموعة فرعية تم اعطائها الكرنتين (حبوب على شكل اقراص ترترات الكرنتين تتناول عن طريق الابتلاع) و تناولت المجموعة الفرعية الثانية عقار

وهمي, وكل منهما تناول ٩٠٠ ملغم في اليوم (٣× ٣٠٠) ملغم قبل الوجبات الرئيسية , وتم تنفيذ تدريب بناء الاجسام على شكل (تدريب دائري) يتم تأديته في ثلاث اوقات في كل اسبوع في الساعة الخامسة مساءاً و في كل مرة يتم تكرارها ثلاث مرات , وكل تمرين يتكون من ١٢ تكرار و يبدأ في ٥٠ % من تكرار محاولة واحدة , وكانت الفترة الفاصلة بين التمارين طويلة بشكل كافي (حوالي ١٢٠ ثانية) لجعل التنفس طبيعي , وخلال اخر سلسلة من التمارين كان العدد الاقصى للتكرارات (حتى الاستنزاف) كان يتم تاديتها لغرض الاشارة الى تقدم الوزن للتمرين التالي .

- و تم تقسيم الافراد الذين تناولوا الكرياتين الى مجموعتين فرعيتين يؤدون التدريب على بناء الاجسام لنفس الحجم و بنفس مقاييس التدريب , وتم اعطاء المجموعتين الفرعيتين الاولى و الثانية مادة كربوهيدرات الكرياتين للتحضير (٥٠% من الكرياتين و ٥٠% من سكر العنب) و العقار الوهمي على التوالي بمقدار ٢٠ ملغم في اليوم(٤× ٥ ملغم بين الوجبات), وتم تنفيذ التدريب على رفع الاثقال من الساعة ٤ الى الساعة ٦ مساءاً , ولخمس مرات في الاسبوع , وفي كل ثلاث تمارين لرفع الاثقال و التي بدات بـ٦٠% بتكرار مرة واحدة , كان تحميل الوزن يزداد بنسبة ١٠% و تم اداء ثلاث تكرارات حتى يصل المستوى المسجل الى تكرار محاولة واحدة .
- قام الافراد الذين تناولوا هيدروكسي مثيلبوترات بالتمرن على تدريب متساوي القياس و تم تقسيمهم الى مجموعتين فرعيتين, حيث تم اعطاء المجموعة الاولى و الثانية مادة الهيدروكسي ميثيلبوترات (اقراص حبوب للابتلاع) و عقار وهمي, على التوالي بمقدار ٢ غم في اليوم (٥٠٠ ملغم في الصباح و قبل و بعد التدريب و قبل النوم), وتم اداء التدريب المتساوي القياس من الساعة ٤ الى الساعة ٦ مساءاً, لخمس مرات في الاسبوع و تم اجراء ثلاث انواع من التمرين خلال كل جلسة تدريبية وهي : ١- مسك قضيب الثقل لنصف المسافة الى الاعلى عند اجراء تمرين الانحناء على المسطبة و رفع الثقل و الارجل تلامس الارض ,٢- مسك قضيب الثقل لنصف المسافة باتجاه الاسفل خلال وضع القرفصاء (وتكون الزاوية بين الفخذ و رجل الساق مساوية لـ ١٢٠ درجة) و ٣- مسك قضيب الثقل الى الاعلى خلال وضع الوقوف (القضيب بمستوى الركبة) , ان التنوعين الاثنان للتدريب قد تم ادائهما في

الايام البديلة (اليوم الاول , التنوع رقم ١, واليوم الثاني التنوع رقم ٢ و اليوم الثالث التنوع رقم ١ و هكذا)

التنوع رقم ١ : بعد قيام الافراد بالاحماء ليصلوا الى مستوياتهم المسجلة من خلال نتائج رفع الاثقال , ومن ثم يمكنهم اداء ثلاثة سلسلات من ثلاث مرات في رفع الاثقال في كل تمرين (انقباضات متساوية) لتكرار المحاولة مرة واحدة, وكل من التكرار(وقت الانقباض) و الفترة بين الانقباضات المتتابعة يمكن ان تستمر الى ٨ ثواني , بينما استمرت الفترة بين سلسلة التمارين ٦٠ ثانية .

التنوع رقم ٢ : بعد اجراء الافراد للاحماء وصل الافراد الى مستوياتهم المسجلة من خلال نتائج رفع الاثقال , ومن ثم امكن تادية ثلاثة سلسلات من التكرارات في كل تمرين (الانقباضات المتساوية) من خلال رفع الاثقال بنسبة ٨٠% بتكرار محاولة واحدة , وان التكرار (وقت الانقباض) استمر الى ١٥ ثانية , و الفترات بين سلسة التمارين استمرت الى ١٨٠ ثانية .

طرائق تطوير قوة العضلة

تم استخدام ثلاث طرائق لتطوير قوة العضلة (بناء الاجسام ورفع الاثقال والتدريب المتساوي) وفقا للمنهج الموصوف في بدء الدراسة من قبل كروزوسكي .

تسجيل و تقدير تحميلات التمرين

تم حساب تحميلات التمرين الذي تم تطبيقه كل يوم على الافراد لكل رياضي بالاعتماد على تحليل التمارين التطبيقية كما مسجل في كتب تسجيلات التدريب, و ان تقويم تحميلات التمرين قد تم اجرائها وفقا لطريقة ساكسونو و اخرون والمعدلة من قبل كروزوسكي .

تقويم قدرات القوة القصوى خلال التدريب

استند تقويم القوة المطلقة و النسبية في تمارين رفع الاثقال على الوزن الاقصى الذي تم رفعه في تمارين الاختبار (القرفصاء و الرفع من على المسطبة والرفع من وضع الوقوف) وفقا لـ (كتاب القواعد التقنية لاتحاد رفع الاثقال الدولي)

تقويم تركيب الجسم

تم تقييم تقويم تركيب الجسم باستخدام تحليل المقاومة الكهرواحيائية في قسم الفيزيولوجيا , كلية جامعة التربية الرياضية في وارشو , وفقا للنظام الموصوف من قبل كروزوسكي و اخرون , و تم استخدام القيم الوسطية من القياسين الاثنين لغرض التحليل النهائي .

تقدير العزم الساكن الاقصى للعضلة

تم اجراء تقديرات العزوم الساكنة القصوى للعضلة للمجموعات العضلية المختارة باستخدام اجهزة قياس في قسم الميانيكا الاحيائية , كلية جامعة التاهيل جامعة كلية التربية الرياضية في وارشو , وفقا للنظام الموصوف من قبل فيدلوس .

التحليل الاحصائي

بالنسبة للتحليل الاحصائي للنتائج , تم استخدام اختبار نوع t للتنوع التابع , حيث ان الاهمية الاحصائية للاختلافات بين القيم الوسطية للتغيرات التحليلية في الاختبارات المتلاحقة قد تم

تقييمها باستخدام تحليل الاختلاف (NOVA) مع تكرار القياسات, وان الاهمية الاحصائية للتغيرات بين التكرارت (الاختلافات في القيم الوسطية المتحصلة في كلتا المجموعتين بين القياس الاول و الثاني) قد تم تقديرها باستخدام اختبار ولكوكسن , بينما تم تقدير الاهمية الاحصائية للزيادات بالاعتماد على المجموعة (التفاعل بين بين المجموعة و التكرار الذي تم احصائه باستخدام اختبار مان وتني يو), وتم اداء جميع الحسابات باستخدام حزمةٍ STATISTICATM 5.5 , (ستاتسوفت , الولايات المتحدة الاميريكية) .

النتائج

ان التغيرات الوسطية للنتائج الرياضية وعزوم العضلة و كتلة الجسم و تركيب الجسم للمتنافسين من المجموعات الثلاث التي تم فحصها و الذين طوروا قوة العضلة بطرائق مختلفة من التدريب و الذين تناولوا المكمل الكرنتين و الكرياتين و هيدروكسي مثيلبوترات اضافة الى خصائص المجموعات فد تم تبيانها في جدول رقم ١ , وكانت التغيرات المبينة لعزوم العضلة و تركيب الجسم كلاهما ضمن و بين المجموعات تتعلق بمجموعات الافراد الذين تناولوا المادة التكميلية و العقار الوهمي .

المناقشة

اظهرت الدراسة الحالية ان بعض التاثيرات المفيدة للمكملات التي تم اختبارها , كما تم تبانها من قبل المصنعين, يمكن ان لا تكون دائما صحيحة, وحقيقة الامر ان المواد التي تم اختيارها للدراسة الحالية على الرغم كونها شائعة جدا و تبدو الاكثر فاعلية و غالبا تكون مواد مصادق عليها قانونياً, الا انه من المستحيل الجزم بتاثيراتها ضمن المصل برمته لنشاطاتهم الاعلانية.

وفي حالة مادة الكرنتين على عكس ما كان يرحب بها بصفة (حارق للدهون) في ان تساهم في الاحتراق في اغلب الامر لمخزن الدهون في الجسم , فلا وجود لمثل هكذا تاثير قد تم ملاحظته في الدراسة الحالية, وان تقويم الجسم من خلال طريقة تحليل المقاومة الكهرواحيائية لم تكشف عن أي تغييرات واضحة في محتويات الدهون و الماء لاجسام الشباب الذكور بعد تدريب لمدة خمس اسابيع في بناء الاجسام و ان مادة الكرنتين التكميلية من حيث الجرعات يوصى بها من قبل المصنعين, ان النقص في مثل هكذا تغيرات يجب ان يشجع المستهلكين على التعامل مع الاعلانات بالنسبة لهذا المركب بتحفض , كما ان النتائج المتحصلة تقترح ان تاثير الكرنتين يمكن ان يتم اخياره بشكل كبير و يعتمد على استجابات الافراد لهذا المكمل , وانه من المستحيل ان يستفيد الافراد من الكرنتين الموروث او المكتسب الظاهر من خلال الترسيب الزائد للدهون في الجسم لمثل هكذا مكمل , و يحسنون تركيب اجسامهم من خلال استهلاك الكميات المناسبة لهذه المادة المترافقة مع التمرين (الهوائي في غالبه) . مع ذلك فان المكمل الكرنتين الاضافي في الافراد مع انتاج و تركيز طبيعي لهذه المادة في الجسم هو امر غير ضروري , ان اثر الكرنتين يمكن ان تفترضه الحالات الموصوفة في الدراسة الحالية مع انه غير واضح احصائياً ,وان النتائج المرتفعة الواضحة في الفحص الحالي في تمارين رفع الاثقال مقارنة مع مجموعة السيطرة , تكون مفاجئة من حيث ان الحقيقة القائلة ان مثل هكذا تاثير للكرنتين قد تم نشره و التاكيد عليه بشكل نادر, وربما انه يتعلق بالاثر المختلف لهذه المادة اللياقة البدنية العامة للاعضاء ,التي يمكن ان تظهر من خلال تحسن القوة العظمى المكتسبة خلال تمارين معينة , ان مثل هكذا وظيفة للكرنتين يبدو انه قد تم التاكيد عليها في الفحص الحالي من خلال نقص الاختلافات الظاهرة فيما بين المجموعات في قيم عزوم العضلة الساكنة .

وعلى نفس النحو, تم الحصول على نتائج غير متوقعة في الدراسة الحالية فيما يتعلق بالكرياتين , حيث يعد هو اكثر مكمل مصادق عليه قانونياً بين الرياضيين المحترفين و الذي يعتبر اكثر مساعد مؤثر على المدى القصير, و الجهود المكثفة المتعلقة بايض الفوسفاجين (تفاعل لوهمان), ومع ذلك تشير النتائج الحالية الى ان المادة التكميلية مع هذا المركب تقود الى انخفاض واضح في محتوى الدهون و زيادة في محتوى الماء لاعضاء رافعي الاثقال من

الفريق الوطني البولندي, وان هذه التغيرات تقترح ان تاثير الكرياتين في الرياضيين المحترفين يمكن ان يكون بعيد جدا عن ما موجود في نشرات المصنعين, على الرغم من ان الزيادة في محتوى الماء في اجسام رافعي الاثقال يمكن تفسيرها من خلال احتباسها في الخلايا العضلية لتكوين ظروف ملائمة لايض البروتين , كما ان محتوى الدهون المنخفض هو ظاهرة نادرة , ان الرياضيين الباحثين عن تسجيل الارقام القياسية و خاصة اولئك المصنفين من خلال كتلة الجسم , يكون لديهم محتوى دهون منخفض (احيانا ادنى من ٦%) و انه من الصعبوبة البالغة وحتى انه امر خطير لصحتهم الانخفاض الشديد للكمية في هذا النسيج في الجسم , ان التوضيح الذي اظهره التاثير الاخير في مجموعة المتنافسين الاوائل من رياضات القوة النوعية يمكن تفسيره من خلال نفس اثر الانخفاض المعلن للكرياتين على محتوى الدهون , وامن من المستحيل ان تقوم هذه المادة من خلال جرعات معينة بتحفيز افراز الهرمونات (خاصة هرمون سوماتوتروبين) الذي يحفز كثير على خفض الدهون و باستعمال مصاحب للبروتين العالي و حمية دهون منخفضة , مما يمكن ان يؤدي الى النقاط الاخيرة المبينة اعلاه . وبشكل واضح و بخلاف تاثير المادة المكملة مع الكارنتين و التي تعتبر افضل داعم على نطاق واسع لخفض السمنة على هذا النحو , فان انخفاض تحفيز الكرياتين في محتوى الدهون كان واضحا على النحو الاحصائي .

وان التحسن الواضح للنتائج الرياضية من خلال مكمل الكرياتين لم تثر الدهشة كما افترض العديد من المؤلفين , من انه يمكن تفسيرها من خلال القدرة المتزايدة للأعضاء الملحقة لاداء فترة قصيرة و تكثيف الجهود النوعية لرياضة رفع الإثقال, على انها ناتج عرضي لتحفيز رفع الاثقال على الزيادة في القوة القصوى التي تنعكس فقط في عزوم العضلة الساكنة لتمدد البدن في الورك, ولا وجود لاختلافات واضحة في قياس العزوم الاخرى للعضلة الساكنة بين مجموعات المتنافسين التكميلية مع الكرياتين و العقار و الوهمي , وعلى نحو مثير للجدل فان مثل هكذا تشابه نتج من خلال ارتباط من العضلات لنفس القوة و القدر في قياسات عزوم تمددات البدن و في التمرينان الاثنان في رفع الاثقال (تمرين القرفصاء و رفع الثقل من وضع الوقوف), ان هذه العضلات ليست كبيرة فقط , بل تهيمن عليها كذلك الالياف المتشنجة السريعة البيضاء ذات الاعتماد الوظيفي الفعال الى حد كبير على محتوى الكرياتين .

ان اكثر تاثير متميز ومفضل لدى رياضات القوة يبدو انه يستبدل من خلال المكمل هيدروكسي مثيلبوترات , على الرغم من ان هذا النوع من المكملات يستخدم في مجموعة الافراد الذين تدربوا باستعمال الطريقة المتساوية القياس , الا انه يعتبر النظام التدريبي الذي لا يتعلق بزيادة كتلة الجسم الهزيل, وان النتائج المتحصلة تشير الى ان الهيدروكسي مثيلبوترات يمكن ان يؤثر على كتلة الجسم الهزيل, و في الحقيقة ان كتلة الجسم الهزيل تتعلق بشكل رئيسي بالعضلات الحاوية على ٧٠% من الماء , و ان الارتفاع الواضح الظاهر لكتلة الجسم الهزيل يرافقها محتوى ماء منخفض في اجسام المتنافسين الملاحظة و هو امر من الصعب توضيحه , ومع ذلك فان رياضات القوة خاصة بناء الاجسام و التي تعتمد على تقليل العزم و المهارة لما يسمى تحت الجلد او المياه خارج الخلية في الجسم الذي يرافقه احتباس مستوى ثابت (او حتى متزايد) من المياه خارج الخلية التي تثير الحاجة للمكمل الذي يكون قادرا على تحقيق هذه الاهداف بشكل فاعل , و بشكل واضح يتلك الهيدروكسي مثيل بوترات هذه الخصائص و التغيرات في تركيب الجسم التي تم الكشف عنها في الدراسة الحالية في انها تدعم هذه الفرضية, وان كتلة الجسم الهزيل المتزايدة من المحتمل ان تنتج من تعزيز ايض البروتين بينما من المحتمل ان يكون فقدان المياه ناتج و بشكل رئيسي من انخفاض المكون خارج الخلية الذي لا يؤثر على كتلة العضلة (لكتلة الجسم الهزيل) .

وهكذا يكون من الممكن توضيح الارتفاعات الظاهرة في كل من كتلة الجسم الاجمالية و الهزيلة التي يرافقها انخفاض في محتوى المياه (من المحتمل خارج الخلية) في الجسم , ان الزيادة المحفزة في كتلة الجسم الهزيل يمكن ان تتعلق كذلك بخاصية اخرى للهيدروكسي مثيلبوترات مما يعني قدرتها على منع استبدال خلايا العضلة الهرمة بخلايا ناتجة جديدة بشكل ثابت , ونتيجة لذلك فان كل الفضل يعود الى فرط انتاج الخلايا وزيادة كتلة العضلة و يمكن ان تبقى مرتفعة طوليا بشكل كاف لتمكين الرياضيين مثل لاعبي بناء الاجسام على اضهار عضلاتهم الكبيرة خلال شهرين او ثلاث من فترة المنافسة .

ان التحسينات في نتائج الرياضات للمتنافسين الذين يتلقون الهيدروكسي مثيلبوترات كانت ظاهرة ايضا وبارزة بشكل كبير مقارنة مع اولئك الذيك كان لهم نظراء يتناولون المكمل الكرنتين او حتى الكرياتين , ان التاثير المحفز لمكمل الهيدروكسي بوترات على القوة القصوى

لا يدعم فقط من خلال النتائج الحالية المتحصلة في رفع الاثقال , بل كذلك من خلال الزيادة الكبيرة بشكل ظاهر في مجموع عزوم العضلة الساكنة للرياضين الذين تلقول الهيدروكسي مثيل بوترات

الاستنتاجات

يظهر من خلال المكملات المصادق عليها قانونيا في الدراسة الحالية وبشكل موجز ان الهيدروكسي مثيل بوترات يوفر الدعم المؤثر الاكثر لتطوير القوة القصوى و تحسين تكوين الجسم , و ان جميع المكملات الثلاث التي تم فحصها لها تاثير مفيد على القوة القصوى , و لكن تاثيراتها على كتلة الجسم و تكوينه تكون محل خلاف , وهذا ما يشير بشكل خاص الى الكرنتين المنتشر بشكل دعائي كمادة داعمة لتقليل الدهون .

مع تحياتي

حسين حبيب عباس

من العراق

Hussein_abass1977@yahoo.com

009647813252563