مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

تأثير تناول مكملات الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة (BCAA) على إشارات التلف العضلي والتوازن النيتروجيني للرياضيين

د/ أية محمد فريد محمود عطية

مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية– جامعة المنصورة

مستخلص البحث

يهدف البحث إلى تأثير استخدام الأحماض الامينية المتفرعة (BCAA) على اشارات التلف العضلي، تأثير الأحماض الامينية المتفرعة (BCAA) على التوازن النيتروجيني، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي واشتمل مجتمع البحث على لاعبة الجودو وتكونت العينة من ١٠ لاعبين. وكانت أهم أدوات البحث عدد ٢ ساعة إيقاف رقمية stopwatch لأقرب ١/١٠٠من الثانية، محاقن بلاستيكية syringes أحجام ٥ سم ، ٣سم، أنابيب اختبار رقمية، والحامل الخاص بالأنابيب. وكانت أهم نتائج البحث توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التوازن النيتروجيني واشارات التلف العضلي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية، ويوصي الباحثون بتناول مركب الأحماض الأمينية المتفرعة (bcaa) أثناء فترة ما قبل المنافسات لتأثيره الإيجابي على مستوى المتغيرات البيولوجية للاعبي الجودو، واجراء المزيد من الدراسات حول اهمية تناول مركب الأحماض المتفرعة (bcaa) في رياضات أخرى، وتوعية مدربي الجودو بأهمية المركبات الغذائية داخل الموسم التدريبي.

الكلمات المفتاحية: المكملات الغذائية – مكملات الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة – التلف العضلي – التوازن النتروجيني

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

The Effect Of Taking Branched-Chain Amino Acid (BCAA) Supplements On Markers Of Trunk Damage And Nicotine Balance In Athletes.

Dr. / Aya Mohamed Faried Atia
Lecturer In The Department Of Sports Health Sciences

Abstract

The research aims to The research aims to investigate the effect of using branched-chain amino acids (BCAA) on indicators of muscle damage, and the effect of branched-chain amino acids (BCAA) on nitrogen balance, The researchers used the experimental method, and the research community included female judo players, and the sample consisted of 10 players, Digital stopwatch to the nearest 1/100 of a second, plastic syringes, sizes 5cm, 3cm, Digital test tubes and tube holder. The most important results of the research were that there were statistically significant differences between the pre- and post-measurements of the experimental and control groups in nitrogen balance and indicators of muscle damage in favor of the post-measurement of the experimental group. Researchers recommend, - Taking branched chain amino acids (BCAA) during the pre-competition period due to its positive effect on the level of biological variables for judo players, _ Conduct more studies on the importance of consuming BCAAs in other sports, Educating judo coaches about the importance of nutritional compounds during the training season.

Key Words: Nutritional Supplements – BCAA – Nitrogen Balance – Muscle Damage

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

تأثير تناول مكملات الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة (BCAA) على إشارات التلف العضلي والتوازن النيتروجيني للرياضيين

د/ أية محمد فريد محمود عطية

مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية– جامعة المنصورة

مقدمة ومشكلة البحث:

يبحث الرياضيون بشكل متواصل عن وسائل ترفع من مستوي ادائهم الي الحد الذي يفوق قدراتهم الفردية بهدف تحقيق إنجازات رياضيه والوصول الي المراكز المتقدمة وعلى كافة المستويات، حيث لم تعد زيادة الاحمال التدريبية وجرعاتها تفي بطموحات الرياضيين، لذا يشهد الوسط الرياضي سباق عنيف في الحصول على وسائل تؤمن التطور المنشود بأقل ما يمكن من التأثيرات الجانبية.

وتعد المكملات الغذائية إحدى البدائل التي لاقت رواجاً كبيراً لكونها تؤخذ من مصادر غذائية وتعمل على توفير بيئة ملائمة لنمو عضلات الجسم بجانب البرنامج الغذائي الخاص بالنشاط الرياضي الممارس، تعتبر المكملات الغذائية من العوامل التي تساعد في الارتقاء بمستوي اللاعبين وبالتالي تؤدي إلى تأخير ظهور التعب.

ويري لوني وكاساندرا *Lonnie & Cassandra* (٢٠٠٦): أن الرياضي يحتاج إلى تناول المكملات الغذائية بشكل كمي ونوعي يختلف عن الأفراد العاديين، فممارسة النشاط الرياضي يصاحبها زيادة في معدلات استهلاك الطاقة، وزيادة في فقد أملاح الجسم من خلال العرق. (١٣:١٦)

يضيف كشك وآخرون *Keshk , et al (2009)*: أن المكملات الغذائية تختلف بشكل كمي ونوعي بين الرياضيين أنفسهم، فباختلاف طبيعة النشاط الرياضي تختلف المتطلبات البدنية والفسيولوجية وبالتالي يختلف نوع وكمية الجرعات التي يتناولها الرياضي.(١٧٧:١٥)

ذكر (أسامة الاغبر) أن (*BCAAs*) يزيد معدلات انتاج بروتين العضلات، يكافح تحطيم البروتينات في العضلات لإنتاج الطاقة، يمنع الاجهاد ويزيد القوة والنشاط لأداء التمرينات الرياضية المختلفة. (٢)

تري مني خليل (٢٠٠٥م) أن التوازن النيتروجيني "ميزان النيتروجين " هو مقياس صافي الكمية المكتسبة والمفقودة من النيتروجين في الجسم وهذا المقياس يساعد على تحديد الاحتياجات

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

الغذائية من البروتين للأفراد حيث ان البروتين هو مصدر النيتروجين في الجسم ويمكن التعبير عنه أيضاً بأنه التوازن بين معدلات عمليتي هدم البروتين وإعادة بنائه في الجسم. (٦١:١١)

الشخص البالغ السليم يكون كمية النيتروجين المكتسبة تساوي كمية النيتروجين المفقودة ويكون ميزان النيتروجين = صفر، وهو ما يعرف بحالة التوازن . أما في حالات الاطفال الرضع وحتي المراهقة والشباب فإن كمية النيتروجين المكتسبة تكون أكبر من كمية النيتروجين المفقودة مما يعني أن معدل تفاعلات البناء للبروتين أكبر من معدل تفاعلات هدمة ويكون ميزان النيتروجين موجب. بينما في مرحلة كبار السن يلاحظ ان ميزان النيتروجين يصبح سالباً.

بعد العمليات الجراحية وفي حالات الحرق أو الحمي والمجاعات يفقد النيتروجين من الأنسجة ويقل وزن الشخص وتكون مصحوبة بانخفاض النيتروجين المكتسب من الغذاء. فهذه الحالة يكون فيها التوازن النيتروجيني سالب نظرا لعدم كفاية البروتين كما ونوعا لحاجة الجسم.(٦٢:٥)

وعلى عكس من ذلك يكون مرضى الفشل الكلوي حيث تقل كفاءة الكلي لديهم في التخلص من النيتروجين في البول مما يؤدي الى انخفاض كمية النيتروجين المفقودة ويصبح الميزان النيتروجيني موجب ويلاحظ ان التوازن النيتروجيني هي الطريقة الاساسية التي تتبع لتقدير احتياجات الفرد من البروتين. كما تستعمل في المستشفيات لمعرفة مقدار ما يفقده الفرد من وزنه عند اتباع نظام غذائي محدد السعرات.

كذلك الحال في السيدات الحوامل الاتي يكون ميزان النيتروجين لديهن موجب اما المرضعات فان توازن النيتروجين يكون صفر نظر لأنها تتناول كميات كبيرة من البروتينات (مقارنه بغير المرضعات) ولكنها في نفس الوقت تفرز كميه كبيره من البروتينات في الحليب.(٦٢:٥)

ويذكر بهاء الدين (٢٠٠٨م) يدخل النيتروجين في تخليق البيرونات؛ كما يمكن تخليق البروتين من بعض المواد النيتروجينية في الجسم يعاد بناء الاحماض الأمينية يتكون منها بروتين الانسجة لكي تحل محل الانسجة الباليه بالإضافة الى بعض الاحماض الأمينية تكون الانزيمات والهرمونات التي من أصل بروتيني. ويتم في الجسم تكوين بعض مواد نيتروجينيه غير بروتينيه من الاحماض الأمينية الممتصة مثل (الكرياتين ، الكولين، البيورين) ولكل من هذه المواد أهميتها في فسيولوجيا الجسم .(٣: ٢٢)

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

ويذكر أحمد نصر (٢٠٠٣م) تبلغ نسبة المواد النتروجينية في البول ٩٥% معظمها من اليوريا؛ ويتألف البول من الماء و المواد الذائبة فيه والتي يعتبر نصفها من اليوريا *Urea* وهي المادة الرئيسية الناتجة عن ايض البروتين. (١: ٢٠)

وأشار كلاً من (٢٠٠٧ م) *Bailey,D , Griffinin, Downson,* إلي أسباب التلف العضلي وهي : عدم التكيف علي جهد بدني معين، حجم عالي وشدته للتدريب عالية ، العمر التدريبي للرياضي ، الجنس ، القابلية الوراثية ، الانقباض العضلي (١٢: ٨)

ووضح كلا من *Montgomery, Hopkins (2008)* اشارات وأعراض التلف العضلي والتي تتضمن: زيادة تركيز انزيمات العضلة في بلازما الدم كزيادة تركيز إنزيم كرياتين الكاينيز *CPK /CK* ، زيادة تركيز إنزيم لاكتيك ديهايدروجينز *LDH* ، زيادة تركيز إنزيم الالدوليز ، زيادة تركيز المايوجلوبين (١٧)

يري *Takashima (2007)* إن التلف العضلي الذي يحدث بعد تمرين ذو شدة عالية من الممكن منعة من خلال حجم عالي نسبياً من تمرين كالهرولة، كما ان إشارات وأعراض تلف العضلة من الممكن ان تكون مرتبطة بمدي انتشار نمط الألياف العضلية الهيكلية في جسم الرياضي، وتكثر إشارات تلف العضلة في رياضات التحمل أو المسافات الطويلة (١٩:٣٠)

يشير *Robert R Wolfe* (٢٠١٧) يؤكد العديد من العلماء في مجال الطب الرياضي ان التلف العضلي يحدث زيادة نفاذية الغشاء العضلي وأيونات الكالسيوم وذرات الاكسجين الشارد ومصادر الطاقة والالتهابات وبروتين الخلايا العضلية الناتج عن ارتفاع حمل التدريب والاصابات التي يتعرض لها الرياضيين خلال التدريب والمباريات. (١٨:١٢٠)

وانطلاقاً مما سبق ذكره يتضح أن تكرار الأحمال التدريبية المختلفة طبقاً للبرامج التدريبية خلال مراحل الموسم التدريبي ينتج عنها بعض الاثار الفسيولوجية السلبية على اللاعبين مما يؤدي الي ضعف في المستوي الفني والمهارى لهم.

ونظراً لكثرة اعراض التلف العضلي بين الرياضيين وغير الرياضيين والمتصلة بظهور متأخر لألم العضلة *(DOMS)* وصعوبة الاستمرار في التدريب التي تعقب حدوث التلف.

كما ان التدريب المرتفع الشدة والمتكرر يؤدي الي تثبيط الجهاز المناعي متمثلا في حدوث العديد من الاضطرابات في مكونات الجهاز المناعي التي تؤدي بالضرورة الي اصابة الرياضي بالعديد من الأمراض التي تسبب انخفاض ملحوظ في مستوي الاداء.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

وعندما لاتقابل كمية البروتين الكلية المتطلبات الاساسية للأحماض الامينية الاساسية نتيجة نقصها في الطعام؛ فإن النشاط البدني سوف يؤدي الي نقص الحجم العضلي، فمن تأثيرات الامتناع عن الطعام هي استخدام بروتين العضلة كمصدر للطاقة وعندما تكون التغذية غير كافية لابد من تناول بروتين اضافي في اي صورة لمقابلة احتياجات الجسم من التوازن النيتروجيني المطلوب.

مما سبق ذكره يتضح أن تكرار الأحمال التدريبة المختلفة طبقا للبرامج التدريبية خلال مراحل الموسم التدريبي ينتج عنها بعض الاثار الفسيولوجية السلبية على اللاعبين مما يؤدى الى ضعف في المستوى الفني والمهارى والبدني لهم ولذلك ترى الباحثة ضرورة استخدام المكملات الغذائية لتقليل التأثيرات السلبية على اللاعبين ووصول اللاعبين الى مرحلة متقدمة في مستوي الانجاز حيث أن تناول مكملات الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة يؤدي الي تأخير ظهور التعب.

هدف البحث:

- التعرف على تأثير استخدام الأحماض الامينية المتفرعة (*BCAA*) على اشارات التلف العضلي.
- يهدف البحث إلى التعرف على تأثير الأحماض الامينية المتفرعة (*BCAA*) على التوازن النيتروجيني.

فروض البحث:

- توجد فروق دالة احصائيا بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية (التلف العضلي) لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة احصائياً بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة (التوزان النيتروجيني) لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق في نسب التحسن بين للمجموعتين التجريبية والضابطة لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

مصطلحات البحث:

المكملات الغذائية *Nutrition Supplement*:

تركيبة مستخلصة من مكونات غذائية طبيعية وغيرها من المواد الداخلة في الوجبة الغذائية، وهي منتج جاهز بمختلف الأشكال والأحجام (أقراص، سوائل، كبسولات) تحتوى على

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

المادة الغذائية أو المركب الغذائي الذى يهدف الى زيادة نسبته فى الجسم أو الخلايا العضلية للحصول على الطاقة الازمة لزيادة مساحة الخلية العضلية وذلك حسب الفاعلية التخصصية للحصول على أعلى انجاز رياضي. (٨: ٢٤)

سلاسل الأحماض الامينية المتفرعة *BCAA &Branched Chain Amino Acids*:

عبارة عن ٣ أحماض أمينيه معزولة من البروتين و هم الفالين و الليوسين والايزوليوسين وهي ٣ أحماض أمينيه أساسية. وتشكل ثلث بروتين العضلات. (٥)

تلف العضلات *Damage Muscle*

انخفاض في قوة الانقباض العضلي والقدرة العضلية " وظيفة العضلة " ويحدث بكثرة عند الرياضيين أو الممارسين للجهد البدني مقارنة بغيرهم ويؤدي الي حدوث تغيرات كزيادة هرمون التستيرون وهرمون الكورتيزول . (١٩: ٧)

التوازن النيتروجيني *Nitrogen Balance*

بين كمية النيتروجين الداخلة للجسم وكمية النيتروجين التي يقوم الجسم بطرحها وإخراجها.(١٠)

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

الدراسات المرجعية:

الدراسات العربية:

جدول (١) الدراسات العربية

م	اسم الباحث	عنوان البحث	هدف البحث	المنهج	العينة	أهم النتائج
١	بشري رزق سعيد (٢٠١٥م)(٤)	تأثير الأحماض الأمينية الأساسية الثلاثية BCAAs علي زمن تحمل الجري وإشارات تلف العضلة"	التعرف علي الأحماض الأمينية الاساسية علي زمن تحمل الجري علي جهاز السير المتحرك وإشارات تلف العضلة	المنهج التجريبي	٧ رياضيين	أظهرت النتائج أن تركيز كرياتين الكاتنيز ولاكتيت ديهيادروجينيز أقل (أفضل) وبدلاله احصائية في تجربة الأحماض الأمينية مقارنة بالضابطة بينما لم تظهر فروق احصائية في تركيز اسبرتيت امينوترانسفيريز،الانين امينوتروترانسفيريز،وكذلك زمن الجري ضد مقاومة ،وتم الاستنتاج ان الأحماض الأمينية خففت بعض اشارات التلف العضلي ولكن دون منعه.
٢	رؤي عباس اسيود (٢٠١٧)(٦)	تأثير الموجات فوق الصوتية في تخفيف الألم العضلي المتاخر بدلالة البروستوكلاندين وبعض مؤشرات التلف العضلي للاعبي كرة السلة	التعرف علي تأثير وسيلة التأهيل (الموجات فوق الصوتية) في العلاج الطبيعي علي تخفيف الألم العضلي المتاخر بدلالة متغيرات الدراسة (مؤشر الألم البروستوكلاندين – CPK-LDH) أما مشكلة البحث فإنها تكمن كثيراً ما يواجه اللاعبين ومنهم لاعبوا كرة السلة مشكلة شائعه الا وهي حدوث الم عضلي متأخر نتيجة الانقطاع عن التدريب لفترة من الزمن او نتيجة ضغط التدريب العالي	المنهج التجريبى	٧ لاعبين	استنتجت الباحثة ان للوسيلة العلاجية تأثيراً ايجابياً في تخفيف الألم العضلي المتأخر وفق الفروق في قيم المتغيرات البايوكيميائية خلال القياسات الثلاثة .
٣	محمد فايز أبو محمد (٢٠١٧) (٩)	تأثير تناول الأمينية ذات السلسلة المتفرعة في مسافة الجري خلال إختبار كوبر وبعض علامات التعب العضلي عند طلبة التفوق الرياضي .	التعرف إلى تأثير تناول مكملات الأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة في مسافة الجري خلال اختبار كوبر وبعض علامات التعب العضلي عند طلبة التفوق الرياضي بجامعة اليرموك	المنهج التجريبى	١١ طالباً	تم استنتاج أن BCAAs عامل منتج للطاقة وتقلل من علامات التعب العضلي.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

الدراسات الأجنبية:

جدول (٢) الدراسات الأجنبية

م	اسم الباحث	عنوان البحث	هدف البحث	المنهج	العينة	النتائج
١	Wolfe, R. R (٢٠١٧)(٢٠)	الأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة وتخليق البروتين العضلي في البشر: أسطورة أم حقيقة؟	الهدف من الدراسة هو مناقشة الأسس النظرية والتجريبية لهذه المشكلة	المنهج الوصفي	———	واستنتج أن الادعاء بأن استهلاك BCAAs الغذائية يحفز تخليق بروتين العضلات أو تنتج استجابة في المواضيع البشرية لا مبرر له.
٢	Chen Kang Chang, Kun Ming, Zhang Xin, and Zong Han Liu(13) (٢٠١٥)	الأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة والأرجينين تحسنان الأداء في يومين متتاليين من ألعاب كرة اليد المحاكية لدى الرياضيين من الذكور والإناث	دراسة تأثير المكملات المركبة للأحماض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة (BCAA) والأرجينين على أداء العدو المتقطع في ألعاب كرة اليد المحاكاة في يومين متتاليين	المنهج التجريبي	١٥ لاعباً و ١٧لاعبات	أظهرت هذه الدراسة أن BCAA ومكملات أرجينين يمكن أن يحسن الأداء في سباق السرعة المتقطع في اليوم الثاني على التوالي من ألعاب كرة اليد المحاكاة في الرياضيين المدربين تدريباً جيداً من خلال تخفيف التعب المركزي المحتمل.
٣	Michael Howad, Stuart Goodall, Jimmy Talent, Philip J. Bell, and Duncan N French (٢٠١٢)	تقليل ضرر العضلات الناجم عن التمرين في الذكور المدربين على المقاومة بواسطة الأحماض الأمينية المتفرعة السلسلة	دراسة آثار مكملات BCAA على علامات تلف العضلات التي تم الحصول عليها عن طريق نوبة رياضية محددة من التمارين الضارة في المتطوعين المدربين	المنهج التجريبي	١٢ ذكراً	وكانت النتائج كان ينظر إلى التأثير الزمني الكبير لجميع المتغيرات. كانت في المجموعة آثار كبيرة تظهر انخفاض في CK إفراز وجرح العضلات في مجموعة BCAA مقارنة مع الدواء الوهمي (P<0.05). علاوة على ذلك ، كان انتعاش MVC أكبر في مجموعة BCAA (P <0.05). لم تكن VJ و TC و CC مختلفة بين المجموعات.

إجراءات البحث

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بخطواته وإجراءاته، لملائمتة لطبيعة البحث باستخدام المجموعتين أحداهما تجريبية والاخرى ضابطة يتم تقسيمهم الي:

- مجموعة ضابطة عددها (٥) رياضي.
- مجموعة تجريبية عددها (٥) رياضي.

عينة البحث الأساسية:

تم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية قوامها (١٠) لاعبين لاعبة الجودو.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

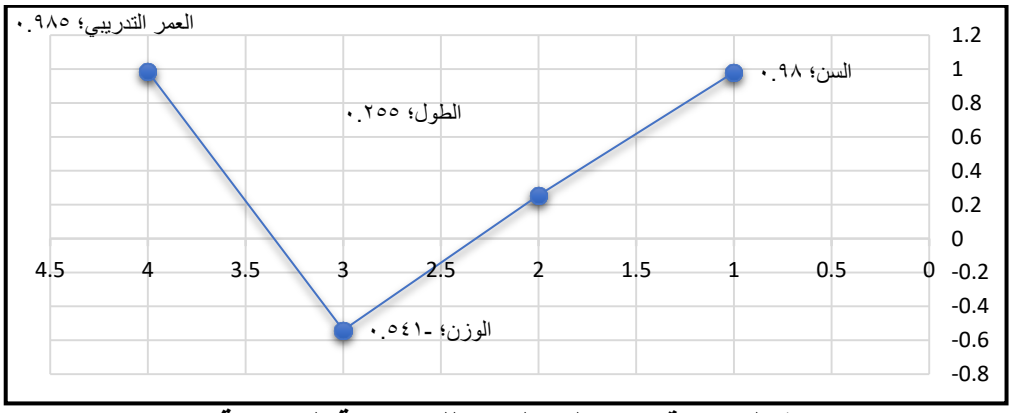
بحيث يتوافر فيهم الشروط التالية:

- موافقة اللاعب قبل اجراء التجربة وسحب العينات منه.
- العمر التدريبي لا يقل عن (٤) سنوات في ممارسة لعبة الجودو.
- الاشتراك في العديد من بطولات الأندية ودوري الدرجات المختلفة.
- لم يخضعوا من قبل لأي برنامج علاجي خلال مراحل التدريب أو المنافسة الرياضية.

جدول (٣) توصيف عينة البحث في متغيرات السن والطول والوزن

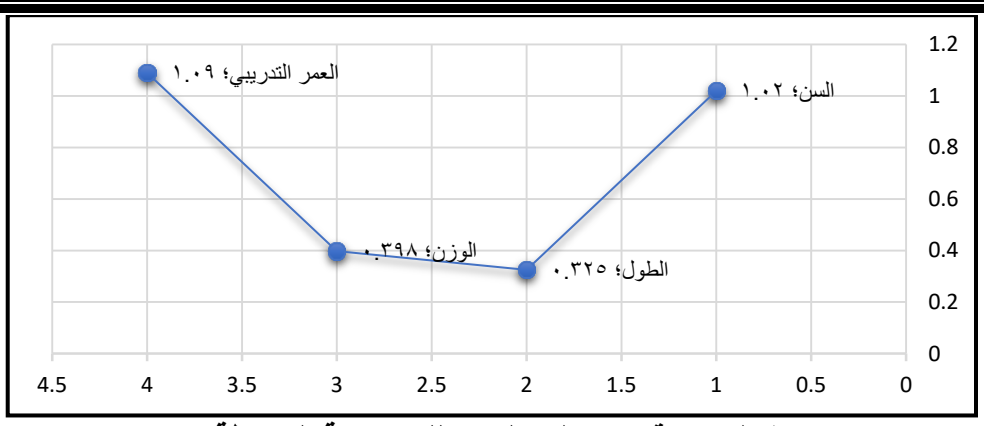
ن١=ن٢=٥

المتغيرات	وحدة القياس	المجموعة	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء
السن	سنة	تجريبية	٢٢.٢٧	٢١	٣.٤٥٨	٠.٩٨٠
		ضابطة	٢٢.٤٧	٢٢	٣.٦٤٠	١.٠٢
الطول	سم	تجريبية	١٧٨.٠٧	١٧٨	٣.١٤٧	٠.٢٥٥
		ضابطة	١٧٩.٢٠	١٧٩	٢.٢٠٣	٠.٣٢٥
الوزن	كجم	تجريبية	٧٧.٤	٧٧	٣.٣٠	٠.٥٤١-
		ضابطة	٧٨.٨	٧٨	٢.٣٨	٠.٣٩٨
العمر التدريبي	سنة	تجريبية	٥	٩	٢	٠.٩٨٥
		ضابطة	٥	١٠	٣	١.٠٩



شكل (١) قيم معامل الالتواء للمجموعة التجريبية

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)



شكل (٢) قيم معامل الالتواء للمجموعة الضابطة

يتضح من جدول (٢) وشكل (١)، (٢) أن جميع قيم معاملات الالتواء لعينة البحث تراوحت ما بين (-٠.٥٤١ : ١.٠٩)، هذه القيم انحصرت ما بين ±٣ مما يؤكد تجانس أفراد عينة البحث في الاختبارات البدنية قيد الدراسة.

وسائل جمع البيانات:

القياسات الانثروبومترية

- قياس الطول (بإستخدام جهاز الرستاميتر)، وحدة القياس: السنتيمتر.
- قياس الوزن (باستخدام جهاز الميزان الطبى) ، وحدة القياس : الكيلوجرام.

القياسات الفسيولوجية

- قياس معدل النبض *HR*، وحدة القياس: نبضة / دقيقة.
- يتم القياس باستخدام جهاز المونيتور *(Monitor)* جهاز متابعة العلامات الحيوية.

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

- انابيب اختبار بها مادة *EDTA*.
- كونتنرات لتجميع البول بها مادة *HCL*.
- جونتي، قطن، لاصقات مابعد السحب.
- صندوق حفظ العينات *ice box*.
- مخبار مدرج ١لتر.
- مطهر موضعى *Antiseptic Solution*، وشرائط لاصقة.
- عدد ٢ ساعة إيقاف رقمية *stopwatch* لأقرب ١/١٠٠من الثانية.
- محاقن بلاستيكية *syringes* أحجام ٥ سم ، ٣سم .

- أنابيب اختبار رقمية، والحامل الخاص بالأنابيب.
- استمارة تسجيل بيانات الاعب الشخصية والاختبارات الفسيولوجية والكيميائية.
- جهاز قياس الوظائف الحيوية *Monitor* .

الدراسة الأساسية:

القياسات القبلية:

تم اجراء القياسات القبلية لأفراد عينة البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) للاعيبة الجودو وتشمل:

- المتغيرات الأساسية :(السن _ الطول _ الوزن).
- القياسات الفسيولوجية: (معدل النبض).
- القياسات البيوكيمائية :(انزيم لاكتات الديهيدروجنيز _ انزيم *CPK/CK*_ نسبة البروتين الكلية في الدم *(T.P)*_حمض الاكتيك _ نسبة البروتين الكلية في تجميع البول) حيث حضر فنى تحاليل من معمل أوتولاب للتحاليل الطبية وقام بسحب عينات الدم من اللاعبين .
- يتم قياس حمض اللاكتيك بعد دقيقه من ممارسة النشاط الرياضي.

وقد روعي عند سحب العينة الأتي:

- سحب العينة بسرنجة بلاستيكية معقمة لم يسبق استخدامها لتلافي العدوي أو اصابة اللاعب بأي مرض وضعت عينة الدم بعد ذلك في أنبوبة بلاستيك جافة ومعقمة ومحكمة الغلق ثم توصيلها إلي المعمل للحصول على النتائج.
- وقام اللاعبين بأخذ الكونتترات وتجميع البول خلال ٢٤ساعة ووضعها في الثلاجة واحضارها ثاني يوم.

تنفيذ التجربة:

- تم الاتفاق مع السادة المشرفين على المكونات النهائية للمكمل الغذائي (مكمل الاحماض الامينية المتفرعة *BCAA*).
- تم توزيع الكبسولات والبودر على اللاعبين في المجموعة التجريبية.
- كانت الجرعة المستخدمة عبارة عن ٧جرام *BCAA*.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

القياسات البعدية:

تم اجراء القياسات البعدية بعد الانتهاء من تناول مكمل الاحماض الامينية المتفرعة *BCAA* على أفراد المجموعة التجريبية والضابطة.

وقد روعى أن يتم جميع القياسات على نحو ما تم اجراءه فى القياس القبلى.

المعالجات الإحصائية:

في ضوء أهداف البحث والبيانات التي تم الحصول عليها تم إجراء المعالجات الإحصائية التالية:

- معامل الارتباط *Correlation*
- اختبار ولككسون
- اختبار مان وتني
- المتوسط الحسابي *Mean*
- الوسيط *Mediator*
- الانحراف المعياري *Stander Deviation*
- معامل الالتواء
- نسبة التحسن

الخطوات التى اتبعت قبل أخذ عينات الدم:

- تجهيز واعداد مكان القياس.
- الاستعانة بالمتخصصين من معمل التحاليل الطبية لسحب عينات الدم، وإعداد الأماكن الخاصة بالقياس.
- التأكد من كفاية الاضاءة.
- تجهيز كاميرا التصوير لتصوير اللاعبين أثناء القياسات.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

خطوات اجراء البحث:

- تم الاجتماع باللاعبين، لتوضيح أهمية البحث، للحصول على موافقتهم على إجراء القياسات البيوكيمائية والفسيولوجية.
- تم مخاطبة معمل أوتولاب للتحاليل الطبية بشأن تواجد أخصائي لأخذ العينات من الاعبين.
- تم التوضيح للاعبين عن أهمية المكمل الغذائي وطريقة تناولة.
- تم اجراء الدراسة الاساسية بما فيها من اجراء:
  - القياسات القبلية على المجموعتين.
  - القياسات البعدية على المجموعتين.
- قامت الباحثة بتجميع نتائج الاختبارات ثم اجراء المعالجات الاحصائية.

جدول (٤) يوضح التكافؤ بين مجموعات البحث (التجريبية – الضابطة) في المتغيرات قيد البحث.

ن١=ن٢=٥

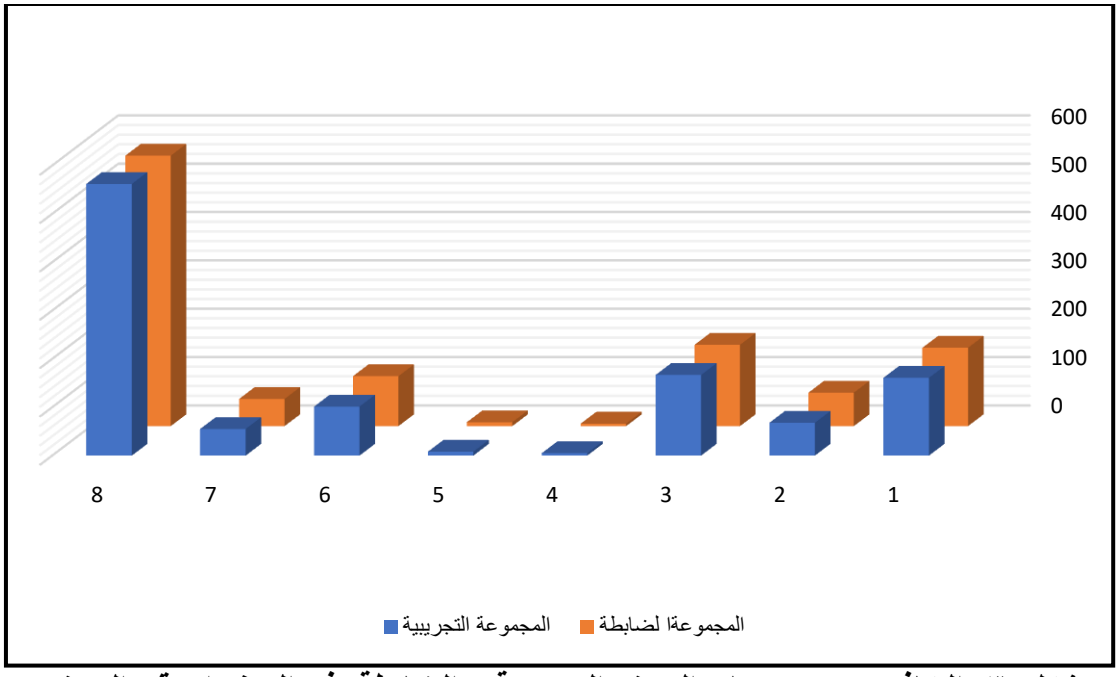
المتغير	وحدة القياس	المجموعة	المتوسط الحسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان وتني	قيمة Z	Sig P. value
HR مجهود	ن/ق	التجريبية	١٦٠.٧٥	٤	٢٠	٥	١.٥٦٧-	٠.١٢٨
		الضابطة	١٦١.٨٨	٧	٣٥			
HR راحة	ن/ق	التجريبية	٦٧.٩٠	٤	٢٠	٥	١.٥٧١-	٠.١٠٩
		الضابطة	٦٩.٠٩	٧	٣٥			
CK-total	U/L	التجريبية	١٦٦.٧٢	٦.٨	٣٤	٦	١.٣٥٨-	٠.٢٨٢
		الضابطة	١٦٨.٠٢	٤.٢	٢١			
Uric Acid	Mg/dl	التجريبية	٤.٩٠	٧	٣٥	٥	١.٥٦٧-	٠.٢٦٥
		الضابطة	٥.٠٢	٤	٢٠			
Protein total	Mg/dl	التجريبية	٨.٠٩	٤	٢٠	٥	١.٥٦٧-	٠.٢٦٥
		الضابطة	٧.٩٨	٧	٣٥			
Protein in 24h	Mg/24h	التجريبية	١٠١.٣٢	٤.٢	٢١	٦	١.٣٥٨-	٠.١٦٢
		الضابطة	١٠٣.١٦	٦.٨	٣٤			
Lactate	Mg/dl	التجريبية	٥٥.١٣	٦.٧	٣٣.٥	٦.٥	١.٢٨٩-	٠.١٣٢
		الضابطة	٥٦.٠٩	٤.٣	٢١.٥			
LDH	u/L	التجريبية	٥٦١.٩٢	٦.٥	٣٢.٥	٧.٥	١.٠٥٤-	٠.٢٦٣
		الضابطة	٥٥٩.٢٠	٤.٥	٢٢.٥			

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥ = ±١,٩٦

يتضح من جدول (٤) عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية للمجموعتين التجريبية والضابطة فى متغيرات البحث، حيث كانت قيمة اختبار مان وتني المحسوبة اعلى من

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

قيمته الجدولية كما يؤكد ذلك قيمة z حيث كانت اقل من قيمتها الجدولية عند ٠.٠٥، مما يؤكد على تكافؤ عينتى البحث قيد الدراسة



شكل (٣) التكافؤ بين مجموعات البحث (التجريبية – الضابطة) في المتغيرات قيد البحث.

جدول (٥) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة الضابطة

ن=٥

المتغير	وحدة القياس	متوسط القياس قبلي	متوسط قياس بعدى	الفرق بين المتوسطين	الرتب الموجبة	الرتب السالبة	قيمة Z	Sig P. value
HR مجهود	ن/ق	١٦٢.٣٥	١٥٨.١٧	٤.١٨-	-	٥	*٢.٢٣٢-	٠.٠١٦
HR راحة	ن/ق	٧٢.١٦	٦٩.٨٢	٢.٣٤-	-	٥	*٢.٠٢٣-	٠.٠٢٠
CK-total	U/L	١٦٨.١٣	١٦٢.١٦	٥.٩٧-	-	٥	*٢.٠٢٣-	٠.٠٢١
Uric Acid	Mg/dl	٦.٣٠	٥.٠٩	١.٢١-	-	٥	*٢.٢٣٢-	٠.٠٠١
Protein total	Mg/dl	٨.١٨	٧.٩٠	٠.٢٨-	-	٥	*٢.٢٣٢-	٠.٠٠١
Protein in 24h	Mg/24h	١٠٧.٠٥	٩٨.٨٥	٨.٢٠-	-	٥	*٢.٢٢٦-	٠.٠٢١
Lactate	Mg/dl	٥٨.٦٠	٥٣.٨٣	٤.٧٧-	-	٥	*٢.٠٢٣-	٠.٠٢١
LDH	U/L	٥٥٨.٣	٥٢٣.٠٩	٣٥.٢١-	-	٥	*٢.٠٢٣-	٠.٠٢١

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥ = ١,٩٦±

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

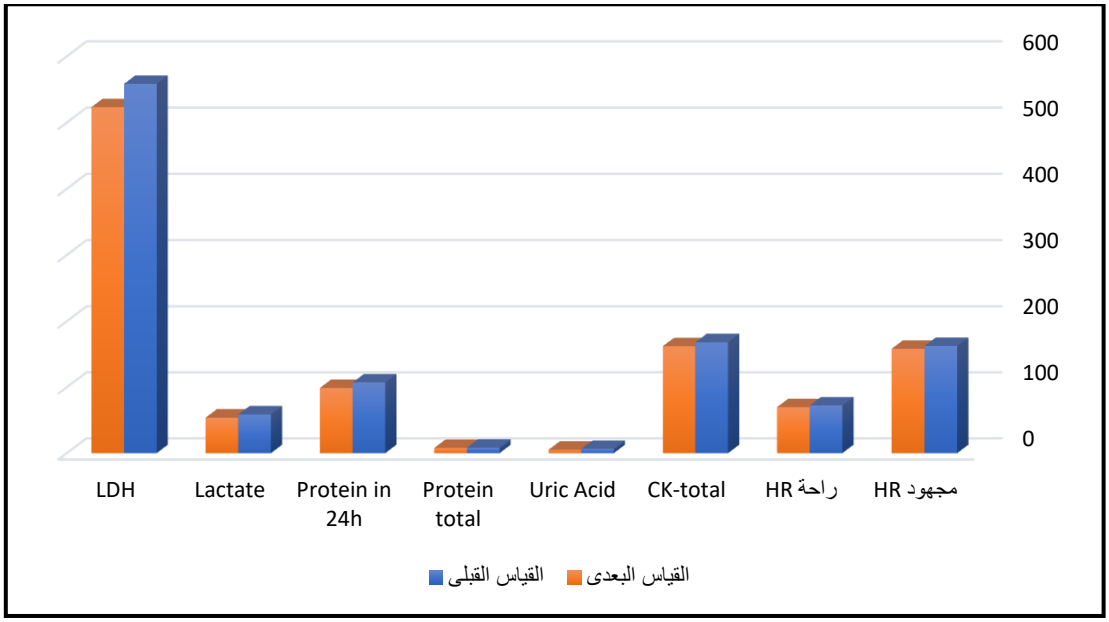
يتضح من جدول رقم (٤) وجود فروق دالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة الضابطة .

جدول (٦) يوضح معدل التغير بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة الضابطة

ن=٥

المتغير	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدى	الفرق بين المتوسطين	معدل التغير
HR مجهود	ن/ق	١٦٢.٣٥	١٥٨.١٧	٤.١٨-	٢.٥٧
HR راحة	ن/ق	٧٢.١٦	٦٩.٨٢	٢.٣٤-	٣.٢٤
CK-total	U/L	١٦٨.١٣	١٦٢.١٦	٥.٩٧-	٣.٥٥
Uric Acid	Mg/dl	٦.٣٠	٥.٠٩	١.٢١-	١٩.٢١
Protein total	Mg/dl	٨.١٨	٧.٩٠	٠.٢٨-	٣.٤٢
Protein in 24h	Mg/24h	١٠٧.٠٥	٩٨.٨٥	٨.٢٠-	٧.٦٦
Lactate	Mg/dl	٥٨.٦٠	٥٣.٨٣	٤.٧٧-	٨.١٤
LDH	U/L	٥٥٨.٣	٥٢٣.٠٩	٣٥.٢١-	٦.٣١

يتضح من جدول رقم (٦) معدل التغير بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة الضابطة وتراوحت ما بين (٢.٥٧: ١٩.٢١) وكانت أعلي نسبة تحسن لمتغير *Uric Acid* حيث بلغت (١٩.٢١%) وأقل نسبة تحسن لمتغير معدل النبض *HR* مجهود حيث بلغت (٢.٥٧%).



شكل (٤) : متوسطات قياسات متغيرات البحث للمجموعة الضابطة

مجلة دمياط للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

جدول (٧) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة التجريبية

ن=٥

المتغير	وحدة القياس	متوسط القياس قبلي	متوسط قياس بعدى	الفرق بين المتوسطين	الرتب الموجبة	الرتب السالبة	قيمة Z	Sig P. value
HR مجهود	ن/ق	١٦١.٧٠	١٥٢.٠٩	-٩.٦١	-	٥	-٢.٠٢٣*	٠.٠٠٠
HR راحة	ن/ق	٦٩.١٣	٦٢.١٩	-٦.٩٤	-	٥	-٢.٠٢٣*	٠.٠٠٠
CK-total	U/L	١٦٤.٥٥	١٢٢.٧٥	-٤١.٨٠	-	٥	-٢.٠٣٢*	٠.٠٠٠
Uric Acid	Mg/dl	٥.٠٩	٤.٢٥	-٠.٨٤	-	٥	-٢.٢٣٢*	٠.٠٠٠
Protein total	Mg/dl	٧.٩٨	٦.٠٩	-١.٨٩	-	٥	-٢.٢٣٢*	٠.٠٠٠
Protein in 24h	Mg/24h	١٠١.٢٥	٦٦.١٧	-٣٥.٠٨	-	٥	-٢.٢٢٦*	٠.٠٠٠
Lactate	Mg/dl	٥٦.١٦	٤٢.٥٦	-١٣.٦٠	-	٥	-٢.٠٢٣*	٠.٠٠٠
LDH	U/L	٥٦٣.٥٢	٤٢٥.١٩	-١٣٨.٣٣	-	٥	-٢.٠٣٢*	٠.٠٠٠

قيمة (Z) الجدولية عند ٠,٠٥= ±١,٩٦

يتضح من جدول رقم (٧) وجود فروق دالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدى للمجموعه التجريبية لصالح القياس البعدى فى المتغيرات قيد البحث .

جدول (٨) يوضح معدل التغير بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة التجريبية

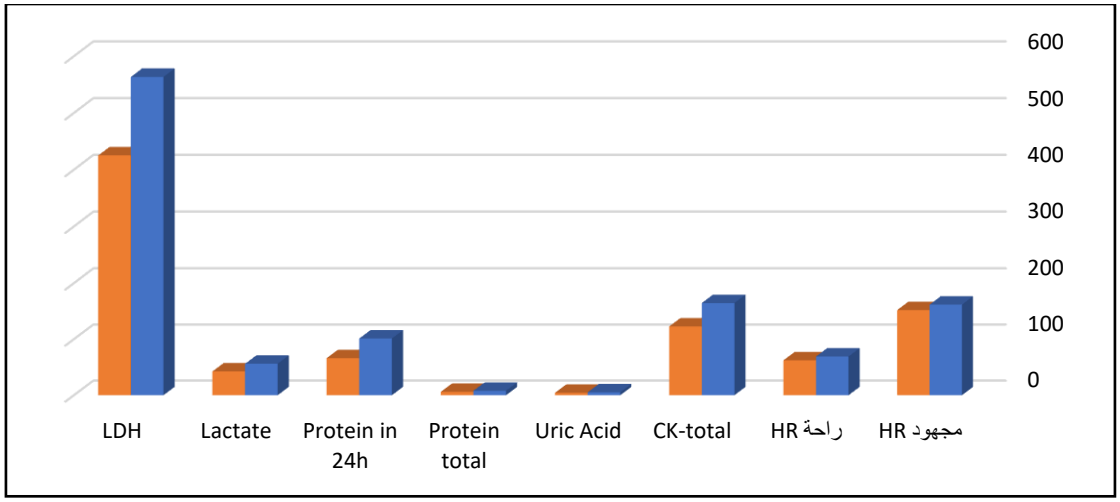
ن=٥

المتغير	وحدة القياس	متوسط القياس القبلي	متوسط القياس البعدى	الفرق بين المتوسطين	معدل التغير
HR مجهود	ن/ق	١٦١.٧٠	١٥٢.٠٩	-٩.٦١	٥.٩٤
HR راحة	ن/ق	٦٩.١٣	٦٢.١٩	-٦.٩٤	١٠.٠٤
CK-total	U/L	١٦٤.٥٥	١٢٢.٧٥	-٤١.٨٠	٢٥.٤٠
Uric Acid	Mg/dl	٥.٠٩	٤.٢٥	-٠.٨٤	١٦.٥٠
Protein total	Mg/dl	٧.٩٨	٦.٠٩	-١.٨٩	٢٣.٦٨
Protein in 24h	Mg/24h	١٠١.٢٥	٦٦.١٧	-٣٥.٠٨	٣٤.٦٥
Lactate	Mg/dl	٥٦.١٦	٤٢.٥٦	-١٣.٦٠	٢٤.٢٢
LDH	U/L	٥٦٣.٥٢	٤٢٥.١٩	-١٣٨.٣٣	٢٤.٥٥

يتضح من جدول رقم (٧) معدل التغير بين القياسين القبلي والبعدى في المتغيرات قيد البحث للمجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (٥.٩٤: ٣٤.٦٥) وكانت أعلي نسبة تحسن لمتغير

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

Protein in 24h حيث بلغت (*34.65*%) وأقل نسبة تحسن لمتغير *HR* مجهود حيث بلغت (٥.٩٤).



شكل (٥) : متوسطات قياسات متغيرات البحث للمجموعة التجريبية

جدول (٩) يوضح فروق نسب التحسن بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث.

ن١=ن٢=٥

المتغير	وحدة القياس	نسبة التحسن للمجموعة الضابطة	نسبة التحسن للمجموعة التجريبية	الفرق بين النسبتين
HR مجهود	ن/ق	٢.٥٧	٥.٩٤	٣.٣٧
HR راحة	ن/ق	٣.٢٤	١٠.٠٤	٦.٨٠
CK-total	U/L	٣.٥٥	٢٥.٤٠	٢١.٨٥
Uric Acid	Mg/dl	١٩.٢١	١٦.٥٠	٢.٧١
Protein total	Mg/dl	٣.٤٢	٢٣.٦٨	٢٠.٢٦
Protein in 24h	Mg/24h	٧.٦٦	٣٤.٦٥	٢٦.٩٩
Lactate	Mg/dl	٨.١٤	٢٤.٢٢	١٦.٠٨
LDH	U/L	٦.٣١	٢٤.٥٥	١٨.٢٤

يتضح من جدول رقم (٨) وجود فروق في نسب التحسن بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (٢.٧١ : ٢٦.٩٩) وكانت أعلي نسبة فرق تحسن في متغير *Protein in 24h* حيث بلغت (٢٦.٩٩%) وأقل نسبة فرق تحسن في متغير *Uric Acid* حيث بلغت (٢.٧١%)

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

مناقشة النتائج

مناقشة الفرض الأول:

يتضح من جدول رقم (٥) وجود فروق دالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة لصالح القياس البعدي في المتغيرات قيد البحث.

مناقشة الفرض الثاني:

يتضح من جدول رقم (٧) وجود فروق دالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لصالح القياس البعدي في المتغيرات قيد البحث.

مناقشة الفرض الثالث:

يتضح من جدول رقم (٩) وجود فروق في نسب التحسن بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في المتغيرات قيد البحث لصالح المجموعة التجريبية وتراوحت ما بين (٤.٤،٢٩.٩) وكانت أعلي نسبة فرق تحسن في متغير *Protein in 24h* حيث بلغت (٢٩.٩%) وأقل نسبة فرق تحسن في متغير *HR* مجهود حيث بلغت (٤.٤%)

وترجع الباحثة النتائج الايجابية في القياس البعدي للمجموعة التجريبية الي التأثير المباشر لمكمل الاحماض الامينية المتفرعة *BCAA* والتي تؤثر تاثيراً ايجابياً علي التوازن النيتروجيني ومؤشرات التلف العضلي لدي الرياضيين .

وبهذا يتحقق الفرض الثالث الذي ينص علي توجد فروق دالة احصائياً بين القياسات القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة في التوازن النيتروجيني ومؤشرات التلف العضلي لصالح القياس البعدي للمجموعة التجريبية.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

التوصيات:

- تناول مركب الأحماض الأمينية المتفرعة *(bcaa)* أثناء فترة ما قبل المنافسات لتأثيره الإيجابي على مستوى المتغيرات البيولوجية للاعبي الجودو.
- اجراء المزيد من الدراسات حول اهمية تناول مركب الأحماض المتفرعة (*bcaa*) في رياضات أخرى.
- توعية مدربي الجودو بأهمية المركبات الغذائية داخل الموسم التدريبي.
- ضرورة تواجد أخصائي تغذية للرياضيين فى مختلف الرياضات لتقنين المكملات الغذائية
- دراسة تأثير أنواع مختلفة من المكملات الغذائية واجراء دراسات مقارنة بينهما للتعرف على تأثيرها على مختلف المتغيرات الفسيولوجية والبيو كيمائية على الرياضيين.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

قائمة المراجع

المراجع العربية:

١. أحمد نصر الدين سيد (٢٠٠٣ م): فسيولوجيا الرياضة "نظريات وتطبيقات، دار الفكر العربي، القاهرة.
٢. أسامة الاغبر (٢٠١٨م): المكملات الغذائية، المكتبة الوطنية.
٣. بهاء الدين محمد سلامة(٢٠٠٨م): الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة
٤. بشري رزق سعيد (٢٠١٥م): تأثير الأحماض الامينية الثلاثية الأساسية *(BCAAS* علي زمن تحمل الجري وإشارات تلف العضلة "، جامعة اليرموك
٥. جابر بن سالم القحطاني (٢٠١٠م): صحتك في الفيتامينات والاحماض الامينية والاحماض الدهنية الأساسية والانزيمات ومضادات الاكسدة، العبيكان، الرياض.
٦. رؤي عباس اسيود (٢٠١٧م): أثير الموجات فوق الصوتية في تخفيف الألم العضلي المتأخر بدلالة البروستوكلاندين وبعض مؤشرات التلف العضلي للاعبي كرة السلة" بحث منشور بمجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة القادسية، العراق؛ مجلة ١٧ العدد ٢ الصفحات ١٠٢-٩٥.
٧. سؤدد فؤاد الألوسي(٢٠١٢م): المنشطات الرياضية والمكملات الغذائية، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن – عمان.
٨. سميعة خليل محمد(٢٠٠٨م): مبادئ فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.
٩. محمد فايز أبو محمد (٢٠١٧م): تأثير تناول الأمينية ذات السلسلة المتفرعة في مسافة الجري خلال ا ختبار كوبر وبعض علامات التعب العضلي عند طلبة التفوق الرياضي." البحرين، جامعة البحرين، مركز النشر العلمي، المجلة ١٨ العدد ١ الصفحات ١١٧ – ١٤١
١٠. مهند حسين البشاوى واحمد محمود الخواجا (٢٠٠٥ م): مبادئ التدريب الرياضي الطبعة الاولي، دار الأوائل للنشر والطباعة، الأردن عمان.
١١. مني خليل عبد القادر وهالة أحمد السيد وإيمان محمد صالح (٢٠٠٥م): اساسيات علم التغذية، مجموعة النيل العربية، القاهرة.

مجلة دمياط
للتربية البدنية والرياضية
جامعة دمياط
Damietta University
https://djpes.journals.ekb.eg/
Print ISSN: (2974-4261)
Online ISSN: (2974-427X)

المراجع الأجنبية:

12. *Bailey,D . Erith,S, Griffinin,P Downson,A and Williams,C . (2007): In fluence of cold- water Immersion on indiles of muscle damage following prolonged Intermittent shuttle Running .Journal of sports science First article (1-8).*
13. *Chen IF, Wu HJ, : Branched-chain amino acids, arginine, citrulline ١٠٢alleviate central fatigue after 3 simulated matches in taekwondo athletes: a randomized controlled trial.*
14. *Chang CK, Chang : Chien KM, Chang JH, Huang MH, Liang YC, Liu TH.(2015): Branched-chain amino acids and arginine improve performance in two consecutive days of simulated handball games in male and female athletes: a randomized trial.*
15. *Keshk, Soliman, saad (2009): The Effect Of Whey Protein Supplementation Without And Combined With Shock Training on muscle strength and body composition, FISU congress , serbia.*
16. *Lonnie Lowery and Cassandra E Forsythe(2006): Protein and Overtraining : Potential Applications For Free-Living Athletes, Journal of the International Society Of Sport Nutrition . 3(1): 42-50.*
17. *Montgomery P, : Pyne D , Cox A , Hopkins W and hunt p .(2008): Muscle damage Inflammation , and Recovery Interventions During a 3day Basketball . European Journal of sport scince (241-250).*
18. *Robert R Wolfe : Amy M Cifelli Georgia Kostas IlYoung Kim(2017): Optimizing Protein Intake in Adults: Interpretation and Application of the Recommended Dietary Allowance Compared with the Acceptable Macronutrient Distribution Range , Volume 8, Issue 2, March 2017, Pages 266–275, https://doi.org/10.3945/an.116.013821https://doi.or g/10.3945/an.116.013821*
19. *Takashima, w :ishii : , k : takizawa, k : Yamaguchi, T and Nosaka, K (2007): Muscle damage and soreness following a 50-km cross-country ski race. Eurobean journal of sport science, 7 (1): 27-33.*
20. *Wolfe, R. R. : (2017): Branched-chain amino acids and muscle protein synthesis in humans: myth or reality? Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1), 30*