الدلالات الجينية كمؤشرات لتقنين تدريبات التحمل الخاص وتأثيرها في تحمل القوة العضلية للذراعين وتركيز حامض اللاكتيك لدى مبارزي سلاح الشيش الشباب

أ.م.د. إشراق غالب عودة
جامعة بغداد/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات
ishraq@copew.uobaghdad.edu.iq

استلام البحث : ٢٠٢٤/٢/١٥
قبول البحث : ٢٠٢٤/٣/٣

ملخص البحث

هدف البحث إلى تصنيف مبارزي سلاح الشيش الشباب على وفق الدلالات الجينية لناقلات الكاربوكسيل (MCT4)، وتقنين تدريبات التحمل الخاص تلائم خصائص كل من مبارزي سلاح الشيش الشباب حسب ما يحملون من نوع جينات ناقلات الكاربوكسيل (MCT4)، والتعرف على تأثير تقنين تدريبات التحمل الخاص على وفق الدلالات الجينية لكل مبارز بسلاح الشيش الشباب في تحمل القوة العضلية للذراعين وتركيز مستوى حامض اللاكتيك، وأعتمد المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين التجريبيتين على عينة اختيرت عمدياً بأسلوب الحصر الشامل بنسبة (100%) من مجتمعهم المتمثل بالمبارزين الشباب في مركز رعاية الموهبة الرياضية بالمبارزة عام، البالغ عددهم الكلي (14) مبارزاً لسلاح الشيش دون سن (20)، المستمرين بتدريباتهم للموسوم الرياضي (2023/2022)، اختيرت عينة البحث منهم عمدياً من ثم قُسِموا إجرائياً بعد إجراءات تحليل فحص الدلالات الجينية لناقلات الكاربوكسيل (MCT4) إلى مجموعتين تجريبيتين،الذي أظهر تصنيفاً لهذهِ العينة لنوع النمط الوراثي (AT) بعدد (8)، وذوي النمط الوراثي (AA) بعدد (6)، ليكون هذا التصنيف في إجراءات البحث يمثل المجموعتين التجريبيتين من المبارزين الشباب بسلاح الشيش بما يحملون من النوع (AT) في المجموعة التجريبية الأولى، ومن النوع (AA) في المجموعة التجريبية الثانية، وبعد تحديد اختبارات البحث تم تجريب تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة على مبارزي كلتا المجموعتين لمدة (8) أسابيع وبمعدل (3) وحدات أسبوعياً، وبعد الانتهاء من التجريب ومعالجة البيانات إحصائياً بنظام (SPSS) كانت الاستنتاجات بأن لاختلاف الدلالات الجينية بين مبارزي سلاح الشيش الشباب دور في اختلاف تأثيراتها الايجابية عليهم في كل من زيادة تطور تحمل القوة العضلية وتقليل تركيز حامض اللاكتيك عند تلقيهم تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة، وإن مبارزي سلاح الشيش الشباب ذوو النمط الجيني (AA) من حاملات الكاربوكسيل للجين (MCT4) أفضل من ذوو النمط الجيني (AT) في زيادة تطور تحمل القوة العضلية وتقليل تركيز حامض اللاكتيك عند تلقيهم تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة وكانت التوصيات بأنه من الضروري أعتماد دراسات الطب الجزيئي في الوراثة والرياضة، وزيادة معارف المدربين لدعم تخطيطهم لتدريبات مبارزي سلاح الشيش الشباب بأعتماد الأسس الفسيولوجية، ومن الضروري أعتماد حداثة المختبرات في فسيولوجيا عند تصنيف مبارزي سلاح الشيش الشباب حسب النمط الجيني لحاملات الكاربوكسيل للجين (MCT4).

الكلمات المفتاحية: الدلالات الجينية، التحمل الخاص، تحمل القوة، حامض اللاكتيك، مبارزي سلاح الشيش

Genetic markers as indicators for the regulation of special endurance training and their effect on the tolerance of muscular strength of the arms and the concentration of lactic acid among young blind weapon fencers

Dr. Ishraq Ghalib Odeh
University of Baghdad

Abstract

The research aimed to classify young blinds fencers according to the genetic indications of carboxyl carriers (MCT4), and to codify special endurance training to suit the characteristics of each of the young blinds fencers according to what they carry from the type of carboxyl carrier genes (MCT4), and to identify the effect of rationing special endurance training according to the genetic indications of each young blinds fencer in bearing the muscular strength of the arms and the concentration of the level of lactic acid, and the experimental approach was adopted by designing the two experimental groups on a sample deliberately selected by the inventory method. Comprehensive by (100%) of their community represented by young fencers in the Sports Talent Fencing Care Center in general, whose total number is (14) fencers under the age of (20), Those continuing their training for the sports season (2022/2023), the research sample was deliberately selected from them and then divided procedurally after the procedures of analyzing the examination of the genetic markers of carboxyl carriers (MCT4) into two experimental groups, which showed a classification of a sample of blind weapon fencers who carry type (AT) with (6), and with genotype (AA) with (8), so that this classification in the research procedures represents the two experimental groups of young fencers with blinds, including type (AT) in the first experimental group, and type (AA) in the group The second

experiment, after determining the research tests, the endurance exercises for fencing were tried on the fencers of both groups for a period of (8) weeks and at a rate of (3) units per week, and after the completion of the experimentation and statistical data processing system (SPSS) The conclusions were that the difference in genetic markers among young blinds weapon fencers played a role in their different positive effects on them in both increasing the development of muscle strength endurance and reducing the concentration of lactic acid when they received fencing endurance training, and that young blinds with genotype (AA) carriers of carboxyl for the gene (MCT4) are better than those with genotype (AT) in increasing the development of muscle strength endurance and reducing the concentration of lactic acid when they receive fencing endurance training. It is necessary to adopt molecular medicine studies in genetics and sports, and to increase the knowledge of trainers to support their planning for training young blind fencers based on physiological foundations, and it is necessary to adopt the novelty of laboratories in physiology when classifying young blinds fencers according to the genotype of the carriers of the carboxyl of the gene (MCT4).

Keywords: *genetic semantics, special endurance, strength endurance, lactic acid, blinding weapon fencers*

١- المقدمة:

أن علم الجينات والطب الجزيئي يلعبان دوراً مهماً في فهم العلاقة بين الجينات والأداء الرياضي، يمكن استخدام هذين المجالين لتحليل التأثير الوراثي على القدرات الرياضية، وفهم العوامل التي تؤثر على أداء مبارزي سلاح الشيش، على أعتبار بأن الجينات هي مصانع البروتين العضلي، ولأعتماد معظم الحركات الانجازية في مختلف الألعاب والفعاليات على قوة العضلات مما يعمل الطب الجزيئي على دراسة العمليات البيولوجية على المستوى الجزيئي، بما في ذلك التفاعلات الكيميائية والأنظمة البيولوجية، وتلعب دوراً في استجابة المبارز للتمارين، كما أن يمكن استثمار المعرفة حول الجينات لتحديد كيف يمكن تحسين الأداء الرياضي بشكل فردي لكل مبارز من مبارزي سلاح الشيش، مثل تكوين برامج تدريب مخصصة تعتمد على الجينات الفردية وتحملها لتدريبات القوة العضلية التي ترتبط بها تدريبات مختلف القدرات البدنية والحركية، إذ تعرف القوة العضلية بأنها "قدرة التغلب على مقاومة خارجية أو مواجهتها، كما تعرف بأنها أقصى مقدار للقوة يمكن للعضلة آداؤه في أقصى إنقباضٍ عضليٍ واحدٍ، وهنالك أنواعٍ ثلاثة للقوة العضلية تتمثل بالقوة القصوى والقوة المميزة بالسرعة، وتحمل القوة".(أحمد ، ٢٠١٩) أما تحمل القوة فقد عرفوها بأنها "القدرة على الاحتفاظ بمستوى عالٍ من القوة لأطول فترة زمنية مُمكنة في مواجهة التعب وأداء أكبر عدد من التكرارات".(فاطمة وأخرون، ٢٠١٧)

كذلك تعرف قدرة تحمل القوة أيضاً بإنها "من القدرات المركبة التي تجمع بين عنصري القوة والتحمل، ولذا وفي ضوء هذهِ العلاقة المركبة التي تجمع بين عنصري القوة والتحمل كمتطلبات آداء في تحمل القوة، وإن مفهومها مرادف للتحمل العضلي الذي يصف القدرة البيولوجية على مواجهة التعب الذي يحدث أثناء تنفيذ تحمل القوة".(محمود، ٢٠١٤) "وأن أهم ما يميز التدريب الرياضي أرتباطه بنظريات وأسس العلوم الأخرى التي يعتمد عليها أساساً في تشكيل معارفه ومعلوماته المختلفة، وبهذا فان التدريب الرياضي هو محصلة ذلك المزيج المترابط من العلوم المختلفة ولعل السبب يرجع إلى أن هذا العلم يهدف إلى الأرتقاء بتطوير الأداء البدني للإنسان لتحقيق أعلى المستويات الرياضية". (وجدي ، ٢٠١٨) إذ "تعتمد تحمل قوة العضلة وشدة تقلصها على خصائص شكل الأداء الحركي، إذ تكون الحركة عند المقاومة الثقيلة أفضل عندما تكون سرعة التقلص بحدود (٣٠%) من السرعة القصوى، فضلاً عن ذلك مراعاة كيفية أستعمال وسائل التدريب في أوضاع الجسم المختلفة، فضلاً عن الإمداد بالطاقة الذي يمكن ضمان استمراره بتناول كميات مناسبة المكملات الغذائية البروتينية لدوام التحمل العضلي على اتم وجه". (Lee & Brenda, 2007)

كما إنَّ "الطاقة الحيوية معظمها تأتي من أكسدة الهيدروجين والماء، وقد يتكون (ATP) من أتحاد (ADP) مع حامض الفسفوريك بمساعدة الأكسدة وتسمى هذه العملية بأكسدة الفسفور وتتم السيطرة على كمية (ADP) والفسفور بوساطة السلسلة التنفسية إذ تنتهي هذه السلسلة في بيوت الطاقة وأية قلة في (O_2) تؤدي إلى قلة في إنتاج الطاقة وتعمل دورة حامض السيتريك إذا كانت السلسلة التنفسية جيدة، أمَّا تحطم الأحماض الدهنية فإنه يحدث في مستوى الاسيتايل في دورة حامض الستريك ويُكُونْ طاقة و (ATP) لكن كمية الأكسجين الموجودة في الدهون أقل مما هي عليه في الكلوكوز لذلك عند تحطم الدهون تكون الحاجة إلى الأكسجين بصورة أكثر ولا يمكن تحرير الطاقة من الدهون بوساطة النظام اللاهوائي، وفي حالة

الراحة تستهلك العضلات فقط الكربوهيدرات بينما الأعمال العنيفة يتم فيها استهلاك الأحماض الدهنية". (Scruggs & Other, 2003)، "وتتضح أهمية نظام الجلكزة اللاهوائي (حامض اللاكتيك) في أنواع الرياضات التي تتطلب بذل الجهد بأقصى شدة".(مفتي، ٢٠١٠) إذ "يعرف حامض اللاكتيك بأنه نتاج نهائي لنظام الطاقة اللاهوائي الثاني والذي ينفصل بسرعة ليخرج آيون الهيدروجين (H^+) والمادة المتبقية تتحد مع أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم ليتكون ملح يسمى اللاكتات".(ريسان وأبو العلا، ٢٠١٦)

كما "أن حامض اللاكتيك يتجمع في مناطق الإتصال العصبي العضلي مما يؤدي إلى إعاقة وصول الإشارات العصبية الواردة للألياف العضلية ونتيجة لذلك تبطئ حركة اللاعب وتقل سرعته على الرغم من قوة أرادة اللاعب ومحاولته في إيصال هذه الإشارات ونتيجة لهذا التراكم فان الجهاز العصبي يبدأ بالتعب وخاصة الخلايا العصبية الحركية، مما يؤدي ذلك إلى عدم أنتظام وعدم أنسيابية وصول الإشارات العصبية إلى العضلات بصورة جيدة وينخفض مستوى التوافق العصبي العضلي ويهبط مستوى الأداء".(موفق وآخرون، ٢٠١٧) أي أنه "عندما تتدرب العضلات، فأنها تستخدم الكربوهيدرات كمصدر أساسي للطاقة وخاصة في التدريب ذو الشدة العالية، وينتج عن ذلك حامض اللاكتيك كفضلات لهذا العمل ثم ينكسر ويتحول مباشرة إلى لاكتات وآيونات هيدروجين وتنقل اللاكتات من العضلات إلى الدم".(محمد ،٢٠١٣) "وخلال التمرين الحادّ للحدّ الأعلى من (٩٠) ثا تقريباً، يمكن للعضلات أن تنتج (ATP) خلال نظام حامض اللاكتيك وتصبح خلايا الإنقباضات السريعة أكثر تكيف في قدرتها لإنتاج (ATP)".(Lee & Brenda, 2007)

كما "تمثل المنظمات الحيوية خط الدفاع الاول بالدم لأي تغير في قيمة الأس الهيدوجيني (pH) وهي تعمل خلال فترة زمنية قصيرة للغاية (جزء من الثانية) لتقليل قيمة الأس الهيدروجيني، أما الخط الدفاعي الثاني فهو الجهاز التنفسي الذي يعمل على ازالة (Co_2) خلال عدة دقائق ومن ثم إزالة حامض الكربونيك (H_2Co_2) من الجسم، وتوجد علاقة عكسية بين تركيز حامض اللاكتيك ومستوى البيكربونات".(أحمد، ٢٠١٩) كما أنه "بغية أن تحافظ الخلية على توازنها البيوكيميائي الأيضي فأنها تعتمد على المنظمات الخلوية تشمل ناقلات الجلوكوز مثل (GLUT4 & GLUT1) وناقلات أحادي الكربوكسيل أيضاً التي منها (MCT4)". (Juel, 2006) "وإن الجين (MCT1) (Monocarboxle transport) خاص بحالات التعب وإستراتيجيات التخلص من اللاكتات". (أحمد، ٢٠١٩) إذ يعرف الجين كعنصر وراثي ينتقل من الآباء الى الابناء بأنه "المسؤول عن واحدة أو أكثر من الصفات الوراثية، كيميائياً يعرف بأنه تسلسل من النيوكليوتيدات على طول جزيئة (DNA)، والكائن الحي ضمن المجموعة السكانية ليس كل نسخ الجين تكون متشابهة في تسلسل النيوكليوتيدات، والأشكال المتغايرة (alternative forms) للجين يدعى أليلات (alleles) الجين، ويمكن أليلات مختلفة تشفر لنفس الجين".(Robert, 2005) إذ "تؤدي المركبات أحادية الكربوكسيل أدواراً رئيسة في السيطرة على اللاكتات واستقلاب الكربوهيدرات والدهون والأحماض الأمينية إذ تنقلها هذه الخلايا عبر الغشاء البلازمي الخلوي للاستفادة منها للطاقة الحيوية". (Domenech & Other, 2015)

كما "أن حامض اللاكتيك يتجمع في مناطق الإتصال العصبي العضلي مما يؤدي إلى إعاقة وصول الإشارات العصبية الواردة للألياف العضلية ونتيجة لذلك تبطئ حركة اللاعب وتقل سرعته على الرغم من قوة أرادة اللاعب ومحاولته في إيصال هذه الإشارات ونتيجة لهذا التراكم فان الجهاز العصبي يبدأ بالتعب وخاصة الخلايا العصبية الحركية، مما يؤدي ذلك إلى عدم أنتظام وعدم أنسيابية وصول الإشارات العصبية إلى العضلات بصورة جيدة وينخفض مستوى التوافق العصبي العضلي ويهبط مستوى الأداء".(موفق وآخرون، ٢٠١٧) كذلك "تزداد صعوبة حماية مخزون أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) مع تمارين التحمل، نتيجة الزيادات في فوسفات إينوزين (IMP)، وهو ناتج ثانوي لتفكك أحادي فوسفات الأدينوسين (AMP)، والذي يبدو أنه يحدث بشكل ثانوي كمخلفات للمادة المتفاعلة الداخلية والكلايكوجين، وأن زيادة فوسفات إينوزين (IMP) يمكن أن تفاقم الإجهاد الأيضي بسبب تقليل تجمع نيوكليوتيدات الأدينين وشحنة الطاقة، ويأتي هنا دور جين (MCT1) لضبط السيطرة على المخلفات ولعودة العضلات لوظيفتها الميكانيكية طبيعية،

كما أن توازن التمثيل الغذائي قد يواجه هذهِ الصعوبة أيضاً من خلال تعطيل أنشطة العديد من الإنزيمات المشاركة في الفسفرة التأكسدية وتحلل السكر".(Green & Other, 2018) و"إن مادّتنا الوراثية التي تتكوّن من الحامض المنقوص الأوكسجين الرايبوزي (DNA) تُملي علينا تشكيل البروتين، وهذان (DNA) وتشكيل البروتين تباعاً يسيطران على أيض كلّ العناصر والمركّبات الكيميائية الأخرى التي تختلق منها خلايانا وأنسجتنا، كما إنّ جسم الإنسان يتكون من مجموعة كثيرة من (العناصر الكيميائية الحيوية) التي تتفاعل مع بعضها البعض لتزويدنا بكلاً من التركيب والوظيفة، إنّ التركيب يُعد مهم جداً لكونه يقرّر أطوالنا، وأوزاننا، والمظهر الخارجي وكلّ خصائصنا الطبيعية الأخرى، أما الوظيفة فأن أهميتها تتجلى لدرجة أكبر لكونها تقرّر القوّة والسرعة والطاقة والمهارة، لكن كلّ هذه الظواهر لابد أن تكون لها قاعدة كيميائية حيوية أيضا؛ وإن علم وظائف الأعضاء والطبّ لا يقدمان أكثر من التوضيحات الطبيعية للكيمياء الحيوية التحتية، كما أن قاعدة الوراثة والموهبة الرياضية التي تعد هدية نادرة ورثها الرياضي بشكل الخاص من لدن والديه أو من له صلة قرابة مؤثرة في الوراثة".(فراس وعائد،٢٠٢٠) كما أنه في رياضة المبارزة كأحد الألعاب التنافسية الفردية فإننا نعتمد على تطوير قابليات كل

مبارز بمرعاة مبدأ الخصوصية والفردية من مبادئ التدريب الرياضي الحديث، أذ أنه "أننا لايمكن لنا تحدي الأستعداد الطبيعي للجين الموروث إلا أنه يمكن لنا ان نقسم الرياضيين إلى فئات بحسب ما يحمله هذا الجين من خصائص تضفي عليه التنوع في تعبيراته، فضلاً عن ذلك من الممكن للتدريبات التخصصية أن تساعد على بعض التحولات في وظيفيته إلا أن هذا الأمر يبدو معقد نوعاً ما لكونه يستغرق وقت طويل نسبياً لا يلائم مدة المنافسات الخاصة بالفعالية أو اللعبة التخصصية لهذا الرياضي".(David B & Chuck, 2005) وهنا يأتي دور الدعم الأكاديمي لفسيولوجيا الرياضة في الخوض بهذا المجال، ومن خلال عمل الباحثة ومتابعتها لتدريبات المبارزين الشباب في مركز رعاية الموهبة الرياضية لاحظة الحاجة الفعلية لمراعاة خصائص كل من المبارزين في تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة للمحافظة على أدائهم وأطالة مدة ظهور التعب في تدريباتهم اليومية، وأرتأت تقديم الدعم بالمعرفة حول تناول هكذا موضوعات دقيقة في فسيولوجيا التدريب لاسيما أن التكنولوجيا والمختبرات الحديثة وفرت قياسها بيسر، ليهدف بذلك البحث إلى تصنيف مبارزي سلاح الشيش الشباب على وفق الدلالات الجينية لناقلات الكاربوكسيل (MCT4)، وتقنين تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة تلائم خصائص كل من مبارزي سلاح الشيش الشباب حسب ما يحملون من نوع جينات ناقلات الكاربوكسيل (MCT4)، والتعرف على تأثير تقنين تدريبات التحمل الخاص على وفق الدلالات الجينية لكل مبارز بسلاح الشيش الشباب في تحمل القوة العضلية للذراعين وتركيز مستوى حامض اللاكتيك، وأفترضت الباحثة بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج اختبارات تحمل القوة العضلية ومستوى حامض اللاكتيك القبلية والبعدية لمجموعتي البحث التجريبيتين، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين النتائج البعدية لمجموعتي البحث التجريبيتين في اختبارات تحمل القوة العضلية ومستوى حامض اللاكتيك.

٢- الغرض من الدراسة:

تقنين تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة تلائم خصائص كل من مبارزي سلاح الشيش الشباب حسب ما يحملون من نوع جينات ناقلات الكاربوكسيل (MCT4)، والتعرف على تأثير تقنين تدريبات التحمل الخاص على وفق الدلالات الجينية لكل مبارز بسلاح الشيش الشباب في تحمل القوة العضلية للذراعين وتركيز مستوى حامض اللاكتيك .

اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين التجريبيتين حسب ما فرضته المشكلة المبحوثة، وتتمثل حدود مجتمع البحث بالمبارزين الشباب في مركز رعاية الموهبة الرياضية بالمبارزة، البالغ عددهم الكلي (14) مبارزاً لسلاح الشيش دون سن (20) عام، المستمرين بتدريباتهم للموسوم الرياضي (2023/2022)، اختيرت عينة البحث منهم عمدياً بأسلوب الحصر الشامل بنسبة (100%) من مجتمعهم الاصل من ثم قُسِموا إجرائياً بعد إجراءات تحليل فحص الدلالات الجينية لناقلات الكاربوكسيل(MCT4) إلى مجموعتين تجريبيتين، إذ أنه في بدء الاجراءات عمدت الباحثة إلى تصنيف العينة الكلية على وفق الطريقة المُختبرية بالاختبارات التحليلية للطب الجزيئي عند إستخلاص (DNA) لعينة دم كل من مبارزي سلاح الشيش الممثلين للعينة الكلية بوساطة جهاز الطرد المركزي المختبري (Centrifuge)، وجهاز التجميد العميق المختبري (Deep Freezer)، ومازج كهربائي مختبري (vortex)، وجهاز المبلمر الحراري المختبري (PCR)، وجهاز الهزاز المختبري (Shaker)، وجهاز (Microwave) المختبري لتسخين محلول الاكَاروز، وجهاز الترحيل الكهربائي المختبري (Gel electrophoresis)،

٣- مجتمع البحث وعينته :

وبعد أستخلاص نتائج التحليل الذي أظهر تصنيفاً لعينة مبارزي سلاح الشيش ممن يحملون النوع (AT) بعدد (٨)، وذوي النمط الوراثي (AA) بعدد (٦)، ليكون هذا التصنيف في إجراءات البحث يمثل المجموعتين التجريبيتين من المبارزين الشباب بسلاح الشيش بما يحملون من النوع (AT) في المجموعة التجريبية الأولى، ومن النوع (AA) في المجموعة التجريبية الثانية،

٤- اجراءات البحث

التجربة الاستطلاعية :

بعد تحديد الاختبارات الخاصة بالبحث اجرت الباحثة التجربة الاستطلاعية وكانت على عينة من (٣) لاعبين من خارج عينة البحث اذ قامت بأجراء الاختبارات البدنية والفسيولوجية عليها .

التجربة الرئيسة

الاختبارات القبلية قيد الدراسة :

١- قياس تحمل القوة العضلية للذراعين أعتمد اختبار (الهزاع، ٢٠٠٩) بوحدة قياس عدد المرات بوقوف المختبر أسفل العقلة، إعطاء إشارة البدء، يبدأ المختبر في الشد بالذراعين ليرفع جسمه حتى يصل بذقنه فوق العارضة، ثم ينزل بجسمه حتى تصبح الذراعين ممدودتين بالكامل كما كان في وضع البدء ويكرر الأداء السابق أكبر عدد من المرات بدون توقف لمدة (١٦) ثانية وتحتسب له عدد المرات الصحيحة فقط .

٢- قياس حامض اللاكتيك من حلمة الأذن بوساطة جهاز جهاز (Lactic pro) نوع (COSMED) المحمول بعد الجهد على جهاز الدراجة الثابتة نوع (life fitness) بقدرة (9700) أمريكية الصنع (اروبتكل يد ورجل) ذات شاشة رقمية إلكترونية لمراقبة سرعة المبارز عليها ميكانيكياً وتثبيت المقاومة الخاصة بكل مُختَبِر على هذهِ الدراسة بوساطة ضرب وزن المبارز (الكتلة) بالكغم × 0.075 = المقاومة المطلوبة، وأداء الجهد لمدة (٩٠) ثانية، وإجراء القياس بعد مضي مدة (٥) دقائق من أنتهاء الجهد البدني، وكانت وحدة قياس حامض اللاكتيك ملي مول،

وتم اعداد تدريبات التحمل الخاص بشدد عالية لكل من مبارزي المجموعتين التجريبيتين بأسلوب الفتري المرتفع الشدة لمدة (٨) أسابيع تدريبية متتالية بمعدل (٣) وحدات تدريبية بين يوم واخر ليكون في كل وحدة منها (٤) تمرينات (ملحق ١) بشدة تتراوح ما بين (٨٥-٩٥%) من صعوبة التمرينات وبمدة راحة بين التمرينات (٢-٥) دقائق ليكون بذلك مجموع الاحمال الملقاة عليهم يشكل (٢٤) وحدة تدريبية، وهذهِ التدريبات هي الأكثر شيوعاً في تدريب المبارزين ومعتمدة في معظم المصادر والادبيات المتبعة للشباب في سلاح الشيش

الاختبارات البعدية :

بعد انتهاء التدريبات التي استمرت لمدة (٨) أسابيع تدريبية متتالية بمعدل (٣) وحدات تدريبية بين يوم واخر تم اجراء الاختبار البعدي بنفس اجراء الاختبار القبلي والظروف المرافقة له ، وبعد انتهاء الاختبار البعدي تم التحقق من النتائج بنظام الحقيبة الإحصائية الأجتماعية (SPSS) الإصدار (V_{28})، لحساب ألياً كل من قيم النسبة المئوية، والوسط الحسابي، والإنحراف المعياري، واختبار (t-test) للعينات المترابطة، واختبار (t-test) للعينات غير المترابطة.

٥- النتائج ومناقشتها:

جدول (1) يبين نتائج الاختبارات القبلية بين المجموعتين التجريبيتين

الاختبار ووحدة القياس والمجموعة		العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(Levene)	(Sig)	(t)	(Sig)	دلالة الفرق
تحمل القوة العضلية (مرة)	التجريبية (١) (AT)	8	6.88	2.031	1.298	0.277	0.74	0.474	غير دال
	التجريبية (٢) (AA)	6	6.17	1.329					
تركيز حامض اللاكتيك (ملي مول)	التجريبية (١) (AT)	8	4.588	0.864	2.552	0.136	0.513	0.617	غير دال
	التجريبية (٢) (AA)	6	4.3	1.241					

الفرق غير دال: (Sig) >(0.05)عند مستوى الدلالة (0.05) ودرجة الحرية ن-2 = (12)

جدول (2) يُبين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبيتين

الاختبار	المجموعة وعددها	المقارنة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الفروق	انحراف الفروق	(t)	(Sig)	دلالة الفرق
تحمل القوة العضلية (مرة)	(AT)التجريبية (١) (8)	قبلي	6.88	2.031	3.125	2.295	3.851	0.006	دال
		بعدي	10	1.069					
	(AA)التجريبية (٢) (6)	قبلي	6.17	1.329	8.333	1.366	14.94	0.000	دال
		بعدي	14.5	0.548					
تركيز حامض اللاكتيك (ملي مول)	(AT)التجريبية (١) (8)	قبلي	4.588	0.864	0.85	0.571	4.213	0.004	دال
		بعدي	3.738	0.389					
	(AA)التجريبية (٢) (6)	قبلي	4.3	1.241	1.5833	1.182	3.281	0.022	دال
		بعدي	2.717	0.117					

الفرق دال: (Sig) < (0.05) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (ن)- (1) لكل مجموعة.

جدول (3) يبين نتائج الاختبارات البعدية بين المجموعتين التجريبيتين

الاختبار ووحدة القياس والمجموعة		العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	(t)	(Sig)	دلالة الفرق
تحمل القوة العضلية (مرة)	التجريبية (١) (AT)	8	10	1.069	9.365	0.000	دال
	التجريبية (٢) (AA)	6	14.5	0.548			
تركيز خامض اللاكتيك (ملي مول)	التجريبية (١) (AT)	8	3.738	0.389	6.168	0.000	دال
	التجريبية (٢) (AA)	6	2.717	0.117			

الفرق دال: (Sig) <(0.05) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة الحرية (ن1 + ن2-2) = (12)

المناقشة: تبين نتائج الجدول (٢) بأن مبارزي مجموعتي البحث التجريبيتين جميعهم تطورت لديهم نتائج المتغيرات التابعة البعدية عن ما كانت نتائجها في الاختبارات القبلية، وتبين نتائج الجدول (٣) بأن مبارزي مجموعة البحث التجريبية الثانية ذوي النمط الوراثي (AA) تفوقوا على اقرانهم من مبارزي سلاح الشيش ممن يحملون النوع (AT) في زيادة مستوى تحمل قوة عضلات الذراعين وتقليل مستوى تركيز حامض اللاكتيك بالد، وتعزو الباحثة ظهور هذهِ النتائج مبارزي مجموعة البحث التجريبية الثانية ذوي النمط الوراثي (AA) إلى فاعلية التدريب التخصصي الذي يراعي خصوصية العامل الوراثي للجينات المحددة لناقلات الكاربوكسيل(MCT4) ومراعاة استمرار الانقباضات العضلية في تحمل القوة نتيجة تمكنهم من التخلص من مخلفات الايض الخلوي إذ ساعدت هذهِ التدريبات بتيسير عملية تحولها بإعادة بناء مواد الطاقة الحيوية، وملائمة وفاعلية طريقة التدريب الفتري المرتفع الشدة لتدريبات التحمل في زيادة نشاط أنزيمات تحرير الطاقة، ومساعدتهم لزيادة مخزون المصادر الكيميائية للطاقة، وبهذا فإن ردود الفعل الداخلي للعبء التدريبي كانت مناسبة حسب ما يحملون خصائص لهذا الجين، على اعتبار ان التحمل يعتمد بالدرجة الاساس على كفاية عمليات الامداد بالطاقة والتخلص من الحوامض بإنسيابية تتلائم مع طبيعة الحمل التدريبي، وعلى اعتبار ان موضع البحث موجه على وجه الخصوص بالتحمل وتقليل تركيز حامض اللاكتيك بعد الجهد فأن مبارزي مجموعتي البحث التجريبيتين جميعهم تأثروا إيجابياً بهذهِ التدريبات الخاصة، إلا أن التفوق كان لصالح الأكفئ منهم في التخلص من هذا الحامض خلال الجهد أستثمار تحولاته من جديد للأمداد بالطاقة، إذ أن "القدرة على الأحتفاظ بمستوى عال من القوة لأطول مدة زمنية ممكنة في مواجهة التعب وأداء أكبر عدد من التكرارات يشير إلى مفهوم تحسن تحمل القوة العضلية".(فاطمة وأخرون، ٢٠١٧) كما أنه "لا يمكن أن تتطور القوة العضلية بأنواعها مالم يتم تعريضها إلى مقاومات مناسبة وتلائم أهداف تطوير القوة". (Bhatt & et al 2015)،

كذلك "يؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث تغيرات على مستوى الخلايا والأنسجة أيضاً، وتشمل التغيرات اللاهوائية والهوائية لإنتاج الطاقة اللازمة للأداء الرياضي، ونظراً لسعة التعامل وعمقه مع فسيولوجيا الرياضة خلال السنوات الأخيرة، أستطاع الباحثون الحصول على المعلومات والحقائق الفسيولوجية المهمة التي أسهمت في تطوير التدريب الرياضي، (عمر، ٢٠١٨) "وتزداد سعة المنظومات العضلية بزيادة التدريب اللاهوائي (تدريبات التحمل الخاص) والذي تسمح بمستويات عالية من الكفاية العضلية ومستويات أفضل من حامض اللاكتيك والذي تسمح للأوكسجين بالتحرر من حامض اللاكتيك ولكي يكون ألكترونياً مما يعمل على تقليل التعب".(Tudor, 2012)

كما "يؤدي التدريب إلى حدوث تغيرات فسيولوجية تشمل أجهزة الجسم، ويتقدم مستوى الآداء الرياضي كلما كانت هذهِ التغييرات إيجابية بما يحقق التكيف الفسيولوجي لأجهزة الجسم ومن ثم للحمل البدني".(بهاء،٢٠١٨) "وأن حامض البيروفيك يتحول إلى حامض اللاكتيك الذي ينتشر عندئذٍ خارج خلايا العضلة إلى السائل الهلالي والدم، لذلك فأن الكثير من الكلايكوجين العضلي يغدو عملياً حامض اللاكتيك، إلا أنه بهذه العملية تتشكل مقادير كبيرة من (ATP) من دون أستهلاك(O2) ، يمكن أن تستعمل كمصدر سريع للطاقة عندما يتطلب الأمر الحصول على تقلص عضلي قصير إلى متوسط المدة، إلا أنها أقل سرعة من النظام الفوسفاجيني وتعادل نصف سرعتها تقريباً، وفي الظروف المثالية يمكن لنظام حامض اللاكتيك أن يؤمن فعالية عضلية عظمى لمدة (١.٣ – ١.٦) دقيقة فضلاً عن الثواني (٨-١٠) بالنظام الفوسفاجيني".(John, 2001) ليقدم توضيحاً لتلك الآلية في " أن موقع جين (MCT1) في الميتوكوندريا (بيوت الطاقة) وفي أغشية الليفات يُمّكِنهُ من آداء مهامهِ بنقل حامض اللاكتيك الناتج بوساطة عملية الايض عبر الغشاء الخلوي وكذلك تنظيم الأس الهيدروجيني (pH) للخلية" . (Rasmussen & Lundby, 2011) إذ إن "عملية تحرير الطاقة في حالة زيادة حموضة الدم تلاقي صعوبة مؤقتاً بسبب إنفخاض نشاط الانزيمات المسؤولة عن إنتاج الطاقة". (أحمد وحسين، ٢٠١٧)

كما أنه "تتلخص التأثيرات البيوكيميائية في تحسين عمليات إنتاج الطاقة اللاهوائية نتيجة تدريب القوة في زيادة نشاط الأنزيمات الخاصة بأطلاق الطاقة، فضلاً عن زيادة مخزون المصادر الكيميائية للطاقة مثل (ATP) و (PC) والإستجابات الهرمونية". (ابو العلا وأحمد، ٢٠٠٣) كذلك فأن "أستمرار اللاعب بكفاءة الآداء بالأحمال التدريبية العالية تؤكد أن الخلايا العضلية لاتزال محافظة على أتزانها القاعدي وسيطرتها على الحوامض، كما يساعد الأنزيم النازع للهيدروجين (LDH) فى التخلص من حامض اللاكتيك، وزيادة تركيز هذا الأنزيم يصحبها زيادة فى التخلص من حامض اللاكتيك حيث أنه نازع للهيدروجين، ومن ثم يحول حامض اللاكتيك إلى حامض البيروفيك، كما أن البيتا أندورفين – (Beta endorphins) (مورفين الدم) يعمل كناقل كيميائي، ويدخل فى كثير من العمليات الفسيولوجية، ويساعد على زيادة إفراز بعض الهرمونات مثل الجلوكاجون والأنسولين". (Goldberger & Gurney,2011) إذ أن "التدريب الرياضي يحدث تغيرات فسيولوجية ومورفولوجية ينتج عنها زيادة كفاءة القدرات الهوائية واللاهوائية وتكيف لطبيعة النشاط الرياضي والممارسة بكفاءة عالية مع الإقتصاد في الجهد".(عماد الدين، ٢٠٠٧) كما أنه "تزداد سعة المنظومات العضلية بزيادة التدريب اللاهوائي (تدريبات التحمل الخاص) والذي تسمح بمستويات عالية من الكفاية العضلية ومستويات أفضل من حامض اللاكتيك والذي تسمح للأوكسجين بالتحرر من حامض اللاكتيك ولكي يكون ألكترونياً مما يعمل على تقليل التعب". (مفتي، ٢٠٠١)

٦- الأستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- إن لاختلاف الدلالات الجينية بين مبارزي سلاح الشيش الشباب دور في اختلاف تلقيهم تدريبات التحمل الخاص تأثيراتها الايجابية عليهم في كل من زيادة تطور تحمل القوة العضلية وتقليل تركيز حامض اللاكتيك.

٢- إن مبارزي سلاح الشيش الشباب ذوو النمط الجيني (AA) من حاملات الكاربوكسيل للجين (MCT4) أفضل من ذوو النمط الجيني (AT) في زيادة تطور تحمل القوة العضلية وتقليل تركيز حامض اللاكتيك عند تلقيهم تدريبات التحمل الخاص بالمبارزة.

التوصيات:

١- من الضروري أعتماد دراسات الطب الجزيئي في الوراثة والرياضة، وزيادة معارف المدربين لدعم تخطيطهم لتدريبات مبارزي سلاح الشيش الشباب بأعتماد الأسس الفسيولوجية.

٢- من الضروري أعتماد حداثة المختبرات في فسيولوجيا عند تصنيف مبارزي سلاح الشيش الشباب حسب النمط الجيني لحاملات الكاربوكسيل للجين (MCT4).

المصادر:

١. أبو العلا أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد (٢٠٠٣). فسيولوجيا اللياقة البدنية، ط٢: القاهرة، دار الفكر العربي، ص٨٨.

٢. أحمد فرحان علي وحسين مناتي ساجت (٢٠١٧). فسيولوجيا الجهد البدني: بابل، مؤسسة دار الصادق الثقافية، ص١٥٤-١٥٥ .

٣. أحمد نصر الدين سيد، (٢٠١٩). مبادئ فسيولوجيا الرياضة، ط ٣: القاهرة، مركز الكتاب الحديث للنشر، ص ٦٩، ص ٥٨، ص٢٦٣-٢٦٤.

٤. أحمد نصر الدين سيد، (٢٠١٩). مبادئ فسيولوجيا الرياضة، ط٣: القاهرة ، مركز الكتاب الحديث للنشر، ص.

٥. بهاء إبراهيم سلامة، (٢٠١٨). تطبيقات الكيمياء الحيوية وتمثيل الطاقة في المجال الرياضي: القاهرة، دار الحكمة، ص ١٧٩.

٦. ريسان خريبط مجيد الخليفة وأبو العلا أحمد عبد الفتاح، (٢٠١٦). التدريب الرياضي: القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ص ١١٥.

٧. عماد الدين عباس أبوزيد (٢٠٠٧). التخطيط والأسس العلمية لبناء وإعداد الفريق في الألعاب الجماعية نظريات – تطبيقات، ط٢: الأسكندرية، منشأة المعارف، ص١٨٣.

٨. عمر الفكي شمس الدين الأمين، (٢٠١٨). أهم المتطلبات الفسيولوجية والانثربومترية والفنية والإدارية للاعبي كرة القدم، رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان، ص١٠.

٩. فاطمة عبد مالح (وآخرون)، (٢٠١٧). الإعداد الرياضي في المبارزة: بغداد، مركز الفيصل للطباعة والنشر، ص٢٧.

١٠. فراس مطشر الركابي وعائد صباح النصيري، (٢٠٢٠). فسيولوجيا وبيوكيميائية التدريب الرياضي: بغداد، مكتبة النور، ص ٢٢.

١١. محمد علي القط، (٢٠١٣). التهدئة القمية للرياضين، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ص٦٥.
١٢. محمود محمود عبد الظاهر ، (٢٠١٤). الأسس الفسيولوجية لتخطيط أحمال التدريب خطوات نحو النجاح: القاهرة، مركز الكتاب للنشر، ص ٢٧٠-٢٧١.
١٣. مفتي ابراهيم حماد، (٢٠١٠). التدريب الرياضي الحديث ، ط٣: القاهرة، دار الفكر العربي، ص ١٥٨.
١٤. مفتي ابراهيم حماد، (٢٠٠١). التدريب الرياضي الحديث (تخطيط وتطبيق وقيادة)، ط٢: القاهرة ، دار الفكر العربي، ٢٠٠١، ص١٢٣.
١٥. موفق مجيد المولى وآخرون، (٢٠١٧). المنهجية الحديثة في التخطيط والتدريب بكرة القدم، ط١: بغداد، مركز الفيصل للطباعة والنشر، ص١٤٠.
١٦. الهزاع محمد الهزاع، (٢٠٠٩). تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني: الرياض، جامعة الملك سعود، ص ٥٢.
١٧. وجدي عماد أبو الرومي، (٢٠١٨). إستعادة اللياقة والأستشفاء الرياضي :عمان، دار أمجد للنشر والتوزيع، ص٥.
18. Bhatt, Tanvi, et al (2015). Efficacy of a virtual reality-based balance training program in reducing fall risk in healthy older adults: a randomized controlled trial. Journal of Aging and Physical Activity 23.4. P: 730-738
19. David B. Burr and Chuck Milgrom, (2005). Musculoskeletal fatigue and stress fractures: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
20. Domenech-Estevez E, Baloui H, Repond C, Rosafio K, Medard J-J, Tricaud N, et al.(2015). Distribution of Monocarboxylate Transporters in the Peripheral Nervous System Suggests Putative Roles in Lactate Shuttling and Myelination. Journal of Neuroscience . Mar 35(10)
21. Goldberger, M & Gurney.(2011), the effects of direct teaching styles on motor skill acquisition of fifth grade children. Regearch Quarterly for Exercise and sport. USA.p:18.
22. Green HJ, Duhamel TA, Stewart RD, Tupling AR, Ouyang J, (2018). Dissociation between changes in muscle Na+-K+-ATPase isoform abundance and activity with consecutive days of exercise and recovery. American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism: Apr;294(4):E761–7.
23. John W. Hole ,Jr, (2001). human anatomy& physiology ,6th ed , America , library WCB,P : 284.
24. Juel C.(2006). Training-induced changes in membrane transport proteins of human skeletal muscle. European Journal of Applied Physiology, Apr 96(6):627–35.
25. Lee Lerner.K, and Brenda Wilmoth Lerner (2007). World of sports science, editors. r, LIBRARY OF CONGRESS CATALOGING-IN-PUBLICATION.P:535, 532.
26. Rasmussen P, Wyss MT, Lundby C. (2011), Cerebral glucose and lactate consumption during cerebral activation by physical activity in humans. FASEB Journal;25(9),2865–73.
27. Scruggs, P. W., Beveridge, S. K., Eisenman, P. A., Watson, D. L, Shultz, B. B., and Ransdell, L. B. (2003). *Quantifying physical activity via pedometry in elementary physical education*, Med Sci Sports Exerc 35 , 1065–71, p:23.
28. Tudor Hale, (2012). Exercise Physiology, University College Chichester, UK, British Library Cataloguing in Publication Data, P: 240.

ملحق (١) يوضح تمرينات تدريبات التحمل الخاص لقوة الذراعين لمبارزي سلاح الشيش

١. الانقباض بالدمبلص:(Dumbbell Bicep Curl)
- من وضع الجلوس على مقعد بزاوية ٩٠ درجة أو الوقوف بوضع القدمين على عرض الكتف.
- حمل دمبلص في اليد السائدة باتجاه الأرض والذراعين ممدودتين على جوانب الجسم.

- البدء بثني الذراع السائدة تدريجيًا حتى تصل الدمبلص إلى أعلى الكتف، مع التركيز على استخدام العضلات الأمامية للذراع السائدة.
- الثبات بهذا الوضع للحظة ثم العودة ببطء إلى الوضع الأصلي.

٢. الانقباض بالبار المستقيم:(Barbell Bicep Curl)

- الوقوف بوضع القدمين على عرض الكتف أو أقل ومسك بالبار المستقيم زنة (٢٠) كغم باتجاه الأرض.
- البدء بثني ا الذراع السائدة تدريجيًا حتى تصل القضيب الحديدي للبار إلى أعلى الكتف، مع الحفاظ على ثبات الجسم.
- الثبات بهذا الوضع ثم العودة ببطء إلى الوضع الأصلي.

٣. انقباض بالحبل الحديدي :(Cable Bicep Curl)

- يستخدم حبل الكابل المرفق بآلة الكابل.
- الوقوف بوضع القدمين على عرض الكتف أمام الجهاز ومسك الحبل باليدين وهما ممدودتين على جانبي الجسم.
- البدء بثني الذراع السائدة تدريجيًا حتى يكون الحبل عند أعلى الكتفين.
- الثبات بهذا الوضع ثم العودة ببطء إلى الوضع الأصلي.

٤. الانقباض المعكوس:(Reverse Bicep Curl)

- مسك بالدمبلص أو البار بطريقة عكسية، حيث تكون الكفوف موجهة إلى الأسفل.
- الوقوف بوضعية مستقيمة ومريحة، والحرص على أن يكون الذراعين ممدودتين على جانبي الجسم.
- البدء بثني الذراع السائدة تدريجيًا حتى يصل الدمبلص أو البار إلى أعلى الكتف.
- الثبات بهذا الوضع ثم العودة ببطء إلى الوضع الأصلي.

٥. الانقباض الخفيف:(Hammer Curl)

- حمل دمبل باليد السائدة بوضعية مستقيمة، حيث يكون الكف الخلفيّة مواجهًا للجسم (كأنما مسك بمطرقة).
- البدء بثني الذراع السائدة تدريجيًا حتى تصل الدمبلص إلى أعلى الكتف، مع التركيز على العضلات الأمامية والجانبية للذراع.
- الثبات بهذا الوضع ثم العودة ببطء إلى الوضع الأصلي.

٦. التمارين المتعددة الحركات:(Compound Exercises)

- يمكن دمج تمارين الذراعين مع تمارين متعددة الحركات مثل السحب والتمديد والانقباض مثل السحب بالكابل والحبل الثلاثي (Tricep Pushdown) وتمرين السحب الخلفي.(Pull-Up)

٧. رفع الأثقال بسرعة:

- القيام برفع الأثقال (دمبلص أو بار) بالذراع السائدة باستخدام القوة القصوى وبأقصى سرعة ممكنة.
- يتم التركيز على الحركة السريعة للذراع السائدة والتركيز على القدرة الإنفجارية لرفع الأثقال.

٨. الضغطات السريعة:

- استخدام كرة طبية أو أوزان خفيفة، وحملها بين اليدين.
- الضغط بقوة على الكرة أو الأوزان وأطلاقها بسرعة، ثم المسك بها مرة أخرى والاستعداد للضغط اللاحق.