

تأثير الجهد البدني اللاهوائي وفق اختلاف نسب جين mct1 في (انزيم LDH)

وانجاز (٢٠٠ م) سباحة حرة

أ. م. د. أسعد عدنان عزيز الصافي هاني راضي عبدالحسين البديري

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية

HaniRadi58@gmail.com

ملخص البحث

تكمن أهمية البحث حول دور جين MCT-1 لدى سباحي ٢٠٠ م وحسب كل سباق واختلاف النسب للجين الأمر الذي سيساعدنا في وضع البرامج التدريبية المقننة والمتماشية مع الاستعدادات البدنية لكل سباح ومحاولة أيضاً نحو ظاهرة التعب العضلي . أما مشكلة البحث فتتلخص بالتساؤل التالي (هل للجهد البدني اللاهوائي وفق اختلاف نسب جين mct1 تأثير في انزيم LDH وانجاز ٢٠٠ م سباحة حرة) . وقد هدفت الدراسة الى التعرف على نسب جين mct1 وانجاز ٢٠٠ م حرة، استخدم الباحث المنهج الوصفي لأنه المنهج الملائم لحل مشكلة البحث وتحقيق أهدافه، قام الباحث بتحديد مجتمع البحث والمتمثلة بسباحي منطقة الفرات الأوسط المشاركين في بطولة العراق بالسباحة رجال للموسم الرياضي ٢٠١٥-٢٠١٦ لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة حيث بلغ عددهم (١٦) ست عشر سباحاً وبعد إجراء التجانس تم استبعاد سباحين اثنين لعدم تجانسهم مع أفراد المجتمع وبالتالي أصبح عدد أفراد عينة البحث (١٤) سباحاً وهم يشكلون ٨٨% من مجتمع البحث وهم يمثلون (٩) أندية من أندية الفرات الأوسط و وبعد ذلك تم تصنيف أفراد عينة البحث حسب اختلاف نسب جين MCT1 الى مجموعتين وقد استنتج الباحث أن اختلاف النسب للتغاير لجين MCT1 لعينة البحث كان ضمن مستويين المرتفع والمنخفض و أن مستوى أنزيم LDH بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م و سباحة حرة كان أقل ارتفاعاً لمجموعة المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالمجموعة المنخفضة وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون قدرتهم على التحمل ومقاومة التعب أكبر .

summary

The effect of anaerobic physical effort in accordance with the different gene ratios in mct1 (enzyme LDH) and completion (200 m) freestyle

Prof. Dr. Adnan Asaad Aziz

Hani Radhi Abdul Hussain

The study aimed to identify the gene mct1 ratios and completion of 200-meter freestyle, and I suppose the researcher that there is a variation in a gene mct1 ratios and completion of 200m freestyle, the researcher used the descriptive approach because it is the appropriate approach to solve the problem of the research and achieve its objectives ,where numbered (16) sixteen swimmers and after homogenization were excluded swimmers two for not Tjanassehm with members of the community and therefore the number of research sample (14) swimmers who make up 88% of the community Find representing 9 clubs from the clubs of the Middle Euphrates and was then classified research sample according to different gene ratios MCT1 into two groups researcher has concluded that the differing rates of heterogeneity of gene MCT1 for research sample was within the high and low levels.

١- مقدمة البحث وأهميته

أن العالم يمر بثورة في مختلف المجالات ومنها المجال الرياضي أدى الى حدوث طفرة كبيرة في مستوى الانجاز الرياضي لمختلف الفعاليات نتيجة هذه الثورة ومن نتائجها هو التقدم في مجال تكنولوجيا الوراثة من خلال التركيز الحديث في الاستفادة من هذه التكنولوجيا في المجال الرياضي من خلال توجه نحو إمكانية استخدام تكنولوجيا الوراثة لتغيير وتحسين الأداء الرياضي ، حيث أنه عن طريق الجينات يتم تحديد نوع الرياضة التي تناسب مع الفرد ، وعن طريق الجينات يتم تحسين عامل وراثي خاص باللياقة البدنية والأداء البدني ، وعن طريقها أيضا يتم معرفة الاستفادة المثلى من التدريب ونظراً للتقدم المذهل لعلوم الهندسة الوراثية والجينية تم الكشف عن بعض الجينات المسؤولة عن التغير في منسوب الأداء البدني للرياضيين ومنها الجينات المرتبطة بالجهد اللاهوائي والتعب واللاكتات وهو جين MCT1 وهذا النوع من الجينات يوضح الفرق في الأداء الرياضي بين الرياضيين. وفي العقد الماضي تم اكتشاف عائلة المونوكربوكسيلاز MCTs وتم التعرف على ٤ جين من هذه العائلة ، حيث تم التعرف على جين MTC1 والذي يظهر بصورة كبيرة في العديد من الأنسجة المختلفة ، ويتواجد جين MCT3 في الغشاء الأساسي للأنسجة الشبكية الظهارية ، بينما يتواجد جين MCT4 في العضلة الهيكلية بالتوازي مع جين Mct1 حيث يعتبران معا هما المسؤولين عن سرعة امتصاص اللاكتات بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منه كوقود للطاقة .

ومما سبق نجد أن الجينات تلعب دوراً هاماً وبصفة خاصة جين MCT1 ناقل المونوكربوكسيلاز المسؤول عن سرعة امتصاص اللاكتات بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منه كوقود للطاقة الأمر الذي يترتب عليه تحسين مستوى الأداء ومنها فعالية السباحة التي تعتبر من الألعاب الفردية التي تحتاج الى أفراد يتميزون بصفات خاصة تؤهلهم لممارسة نوع السباق حسب التصنيف الجيني الوراثي المميز وعن طريقها يمكن انتقاء سباحين حسب نوع السباق الذي يرتبط بالجهد البدني والقابلية البدنية لديهم ومنها فعالية ٢٠٠ م سباحة حرة التي تحتاج الى قدرة عالية على تحمل الارتفاع في نسبة تركيز حامض اللاكتيك نتيجة الجهد البدني اللاهوائي المبذول فيها وهذا الجهد يرتبط بالعديد من التغيرات الفسيولوجية التي تعطي دلالة على مدى كفاءة السباح خلال المنافسة والسباقات ومن هذه المتغيرات (أنزيم LDH) .

٢- الغرض من البحث

ان الغرض من البحث حول دور جين MCT-1 لدى سباحي ٢٠٠ م واختلاف النسب للجين الأمر الذي سيساعدنا في وضع البرامج التدريبية المقننة والمتماشية مع الاستعدادات البدنية لكل سباح ومحاولة أيضا نحو ظاهرة التعب العضلي. ويفترض الباحث هناك تأثير للجهد البدني اللاهوائي وفق اختلاف نسب جين mct1 في أنزيم LDH وانجاز ٢٠٠ م حرة .

٣- الطريقة والاجراءات

٣-١- العينة

قام الباحث بتحديد مجتمع البحث والمتمثلة بسباحي منطقة الفرات الأوسط المشاركين في بطولة العراق بالسباحة رجال للموسم الرياضي ٢٠١٥-٢٠١٦ لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة حيث بلغ عددهم (١٦) ست عشر سباحاً وبعد اجراء التجانس تم استبعاد سباحين اثنين لعدم تجانسهم مع أفراد المجتمع وبالتالي أصبح عدد أفراد عينة البحث (١٤) سباحاً وهم يشكلون ٨٨% من مجتمع البحث وكما في الجدول (١) وهم يمثلون (٩) أندية من أندية الفرات الأوسط وكما في الجدول (٢) وبعد ذلك تم تصنيف أفراد عينة البحث حسب اختلاف نسب جين MCT1 الى مجموعتين وكالتالي : المجموعة الأولى : يكون أفرادها ذو نسبة جين mct1 المرتفعة وعددهم (٧) سباحين .

المجموعة الثانية : يكون أفرادها ذو نسبة جين mct1 المنخفضة وعددهم (٧) سباحين .

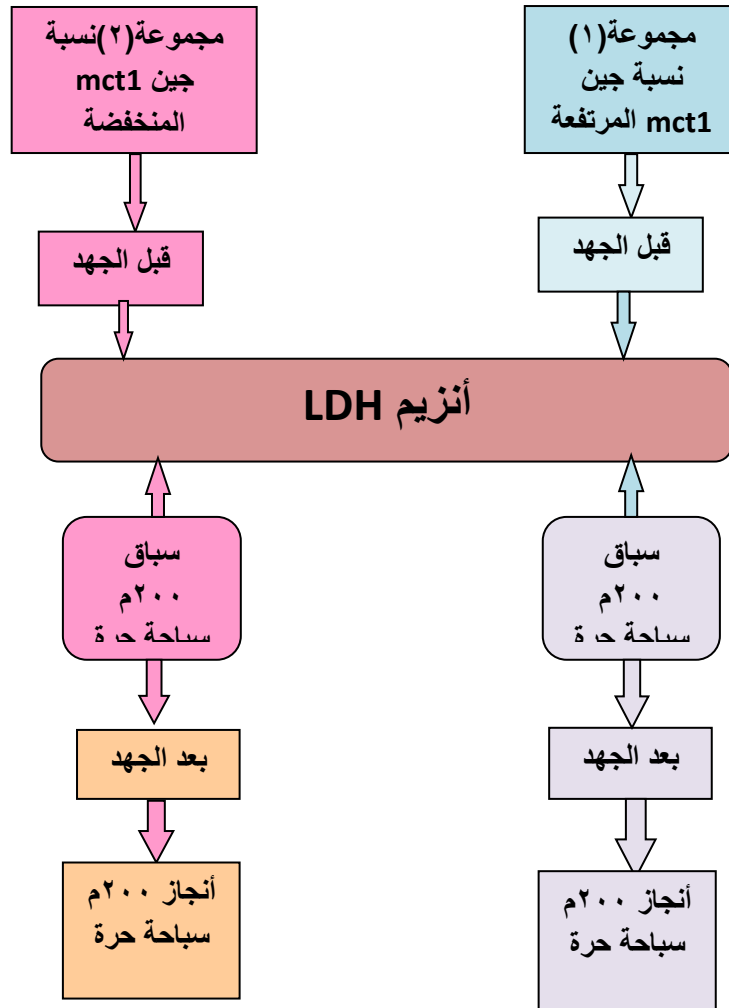
الجدول (١)

يبين مواصفات عينة البحث

ت	المتغيرات	س-	ع±	الوسيط	معامل الألتواء	معامل الاختلاف
١	الطول / سم	١٧٣.٢٨٥	٣.٣٨٣	١٧٣	٠.٠٠٩-	١.٩٥٢
٢	الوزن / كغم	٧٠.٣٥١	١.٤٩٩	٧٠	٠.٢٤١	٢.١٣٠
٣	العمر / سنة	٢٤.٧٨٥	١.٣١١	٢٤.٥٠٠	٠.٤٥٨	٥.٢٨٩
٤	العمر التدريبي / سنة	٨.٣٥٧	١.٢٧٧	٨.٥٠٠	٠.٢٧٤-	١٥.٢٨٠

٣-٢- تصميم الدراسة

أن المشكلة وطبيعتها وأهداف البحث هي التي تحدد نوع المنهج المستخدم لذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي لأنه المنهج الملائم لحل مشكلة البحث وتحقيق أهدافه وسيكون التصميم كالتالي :



الشكل (١)

يوضح التصميم للبحث

٣-٣- متغيرات الدراسة

عمل الباحث من خلال المشرف ولجنة أقرار الموضوع العلمية وبعض الخبراء والمختصين الى تحديد المتغيرات التي تلائم الدراسة بشكل كبير والمعالجات الميدانية المتعلقة بها ودراستها لحل مشكلة البحث وكانت كالتالي :

أولاً : جين mct1 .

ثانياً : المتغيرات الفسيولوجية وتشمل :

١ - أنزيم LDH .

ثالثاً : أنجاز سباق ٢٠٠ م سباحة حرة

٣-٣-١ الجهد البدني اللاهوائي .

قام الباحث بأجراء الجهد البدني اللاهوائي وهو عبارة عن سباق ٢٠٠ م سباحة حرة لأفراد عينة البحث (١٤ سباح)

اليوم الأول : أجراء سباق ٢٠٠ م سباحة حرة في المسبح الايطالي في الديوانية في يوم الاربعاء ٢٠١٦/٢/٢٨ ويكون السباق على قسمين كل قسم ٧ سباحين يتنافسون ويتم تسجيل زمن كل سباح بسجل خاص بعد نهاية السباق .

٣-٣-٢ بعد الجهد .

قام الباحث بسحب عينات دم بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة لأفراد عينة البحث (١٤ سباح)

اليوم الثاني : بعد نهاية سباق ٢٠٠ م سباحة حرة في يوم الخميس ٢٠١٦/٢/٢٩ يقوم السباحين بالخروج من المسبح والجلوس على كرسي بجانب حوض السباحة بعد السباق ويتم سحب عينة دم بمقدار (500) مباشرة بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ متر سباحة حرة إذ تؤخذ العينات من منطقة الساعد من الدم الوريدي والسباح في وضع الجلوس ، إذ توضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية بمقدار (2.500) لاستخراج قيم (أنزيم LDH)

وتوضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية مرقمة بحسب تسلسل السباحين (من ١-١٤) إذ يعبر الرقم عن اسم السباح، بمساعدة كادر طبي مختص في هذا المجال وتقل بواسطة صندوق تبريد الى مختبر البلاد للتحليلات المرضية في الديوانية .



الشكل (٢)

يوضح سحب عينات الدم بعد الجهد

٤- عرض النتائج ومناقشتها :-

٤-١- عرض نتائج انزيم LDH للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 للجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م .

٤-١-١ عرض نتائج انزيم LDH للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 قبل وبعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة .

الجدول (٢)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) لانزيم LDH للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 قبل الجهد وبعده لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة

ت	المتغيرات الفسيولوجية	المجموعات	قبل الجهد		بعد الجهد		قيمة (T) المحسوبة	مستوى الدلالة
			س	ع±	س	ع±		
١	أنزيم LDH	المستوى المرتفع لجين mct1	٢٦٥.٧١٤	٥٠.٨١٢	٢٩٤.٧١٣	٢٦.٢٥٩	٢.٤٥٥	*.٠٠٤٩
		المستوى المنخفض لجين mct1	٢٨٤.٨٥٧	٤٤.٥٦٩	٣٥٨.٨٥٧	٦٨.٠٩١	٧.١٢٧	*.٠٠٠٠

٤-١-٢ عرض نتائج انزيم LDH بين المجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة .

الجدول (٣)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) لمتغيرات الدراسة بين المجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة

ت	المتغيرات الفسيولوجية	المستوى المرتفع لجين mct1		المستوى المنخفض لجين mct1		قيمة (T) المحسوبة	مستوى الدلالة
		س	ع±	س	ع±		
١	أنزيم LDH	٢٩٤.٧١٣	٢٦.٢٥٩	٣٥٨.٨٥٧	٦٨.٠٩١	٢.٣٢٥	*.٠٠٣٨

٤-٢ مناقشة نتائج انزيم LDH للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 للجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م .

٤-٢-١ مناقشة نتائج انزيم LDH للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 قبل وبعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠ م سباحة حرة .

يتبين من الجدول (٣) أن هناك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد البدني اللاهوائي وبعده لسباق ٢٠٠ م حرة سباحة ولصالح بعد الجهد سواء كان ذلك للمجموعة ذات المستوى المرتفع أو المنخفض لجين mct1 لكل من نتائج انزيم LDH

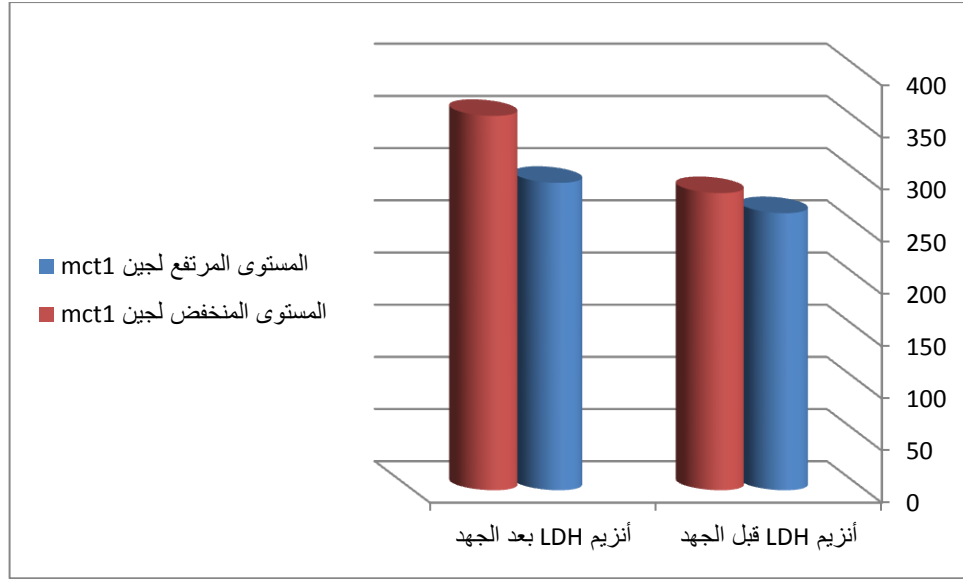
في أنزيم LDH يعزو الباحث سبب ظهور فروق معنوية بين القياسين قبل الجهد اللاهوائي وبعده الى اعتماد السباحين لسباق ٢٠٠م سباحة حرة في الحصول على قدر كبير من الطاقة على العمل اللاهوائي (الفوسفاتي + اللاكتيكي) الا انه بعد انتهاء دور النظام اللاهوائي - اللاكتيكي في إعادة بناء ATP وتوفير الطاقة اللازمة للأداء ، يبدأ بعده دور النظام اللاهوائي - اللاكتيكي في إعادة بناء ATP وتوفير الطاقة اللازمة للاستمرار في الأداء فإن الزيادة الحاصلة في فعالية أنزيم (LDH) متأثرة من عمل هذا النظام إذ يعتمد في توفير الطاقة على تحلل الكلوكرز لاهوائياً بسلسلة من التفاعلات تتوسطها انزيمات تنتهي هذه التفاعلات بتحول البايروفيك الناتج من تحلل الكلوكرز الى لاكتيك وهذا التحول يتم بفعل انزيم لاكتيت ديهيدروجين (LDH) مما يؤدي الى زيادة مستوى هذا الانزيم ، الى انه " يتحول البايروفين الى لاكتيك عندما يكون الاوكسجين قليلاً anaerobic condition ، كما في العضلات او عندما يكون هناك نشاط عضلي كبير حيث يختزل البايروفيت الى لاكتيك بواسطة NADH وانزيم لاكتيت ديهيدروجين (LDH) Lactate dehydrogenase (٢٣٠ : ١) وعندما يكون ثمة نشاط عضلي كبير فان كمية الاوكسجين في العضلات تكون قليلة جداً بحيث لا يمكن ان تصل بسرعة الى المايتوكوندريا لأكسدة NADH الناتج عن مسار الكلايكوليز ففي هذه الحالة فان اللاكتيت ديهيدروجينيز من نوع (LDH - M4) مصدر العضلات يحول كمية عالية من البايروفيت الى لاكتيك". بالإضافة الى ذلك فإن كمية الكلوكرز التي تخرج من الكبد في حالات التدريبات العالية الشدة تصل من (٧ - ١٠) مرات عن الحالة العادية أي حالة الراحة ، ومن ثم فان هذه الكمية الكبيرة من الكلوكرز سوف تتحول الى بايروفيك والذي يتحول بفعل انزيم (LDH) الى لاكتيك . وهذا يفسر لنا السبب في الزيادة الكبيرة لمستوى فعالية هذا الانزيم بعد الجهد اللاهوائي لسباق ٢٠٠م سباحة حرة لكن هذه الزيادة تكون أقل عند مقارنتها مع أفراد مجموعة ذات المستوى المنخفض من جين MCT1 " إذ أن عملية تحلل السكر العالية في العضلات الهيكلية تجعل منها المنتج الأساسي لحمض اللاكتيك في الجسم وأن الحامض يمكن أستقبالة أيضاً بواسطة عضلات هيكلية أخرى والقلب وأستخدامة كمادة لإنتاج الطاقة وأن هذه العمليات تتم ما بين خلية وكذلك عملية الأنتقال المكوكي داخل الخلية توضحان الدور الذي تقوم به اللاكتات في أوصول المواد المؤكسدة وكذلك الدور الهام في عملية إرسال الإشارات الى مابين الخلايا ، كما أن تبادل اللاكتات بين الخلايا ومع بعضها تسهل عن طريق MCT المتواجد في الأغشية العضلية ، حيث يوجد في هذه الخلايا العضلية الهيكلية جين MCT1 وتتم عملية أكسدة اللاكتات المباشر بواسطة بروت الطاقة والتي تعتمد على وجود أنزيم LDH المتواجد في بروت الطاقة (١٧١ : ٢)

بينما ظهر ان هنالك فروقاً معنوية في القياسات قبل وبعد الجهد اللاهوائي لسباق ٢٠٠م سباحة حرة للمجموعة ذات المستوى المنخفض لجين mct1 ولصالح بعد الجهد اللاهوائي في مستوى أنزيم (LDH) فيعزو الباحث الى قيام الانزيم بتحويل اللاكتيك المتولد في دورة الكلايكوليز الى بايروفيك ، وبذلك يخلص العضلات من تجمع حامض اللاكتيك ، إذ تتميز ان زيادة نشاط انزيم (LDH) يساعد في التمثيل الغذائي لحامض اللاكتيك، ولهذا فان أي زيادة لنشاط هذا الانزيم يصحبها زيادة في التخلص من حامض اللاكتيك فهناك نوعان اساسيان من أشكال هذا الانزيم في جسم الإنسان أحدهما في العضلات (M - LDH) والآخر في القلب (H - LDH) ينتشر في الياف عضلة القلب ويكون هو المسؤول عن تحول حامض اللاكتيك الذي ينتقل بواسطة الدم من العضلات للقلب الى بايروفيك أن تأثير فعالية انزيم (LDH) في اتمام عملية تمثيل حامض اللاكتيك وزيادة انتقاله اذ يوجد هذا الانزيم بشكلين أساسيين في عضلات جسم الإنسان وهذان الشكلان هما :

أ- الشكل القلبي (H - LDH) Heart Form

ب- الشكل العضلي (M - LDH) Muscle Form

إذ يعمل الشكل العضلي على تنظيم تكوين حامض اللاكتيك من حامض البايروفيك ، بينما الشكل القلبي ينظم التفاعل العكسي ، أي تحويل اللاكتيك الى بايروفيك لكن زيادة فعالية الانزيم هنا تكون لمجموعة ذات المستوى المنخفض لجين MCT1 أكبر مقارنة بمجموعة ذات المستوى المرتفع لجين MCT1 وكما ذكرنا سابقاً من دور الجين في المساهمة في التخلص من حامض اللاكتيك لكن أفراد هذه المجموعة ونتيجة الأنخفاض في مستوى الجين لديهم تكون لديهم زيادة كبيرة في تركيز حامض اللاكتيك وهذا بالتالي زيادة فعالية أنزيم LDH (٣ : ١٦٥) وكما في الشكل (٣).



الشكل (٣)

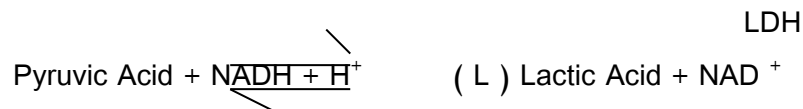
يوضح مستوى أنزيم LDH قبل الجهد اللاهوائي وبعده للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين MCT1 لسباق ٢٠٠م سباحة حرة

٢-٢-٤ مناقشة نتائج المتغيرات أنزيم LDH بين المجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠م سباحة حرة .

يتبين من الجدول (٣) أن هناك فروقاً معنوية بين المجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين mct1 بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠م سباحة ولصالح المجموعة ذات المستوى المرتفع لجين mct1 لكل من نتائج (أنزيم LDH)

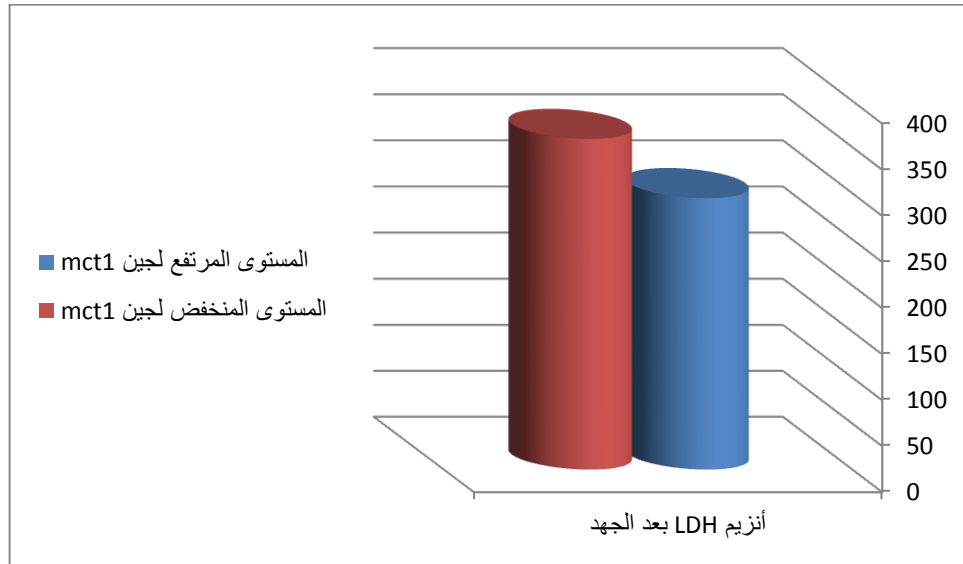
يعزو سبب زيادة مستوى فعالية الأنزيم بعد الجهد اللاهوائي الى طبيعة سباق ٢٠٠م سباحة حرة إذ أن طول زمن السباق وزيادة العمل العضلي عند السباحين يعمل على زيادة مستوى فعالية الأنزيم بشكل ملحوظ هي ناتجة عن عملية تحلل السكر لاهوائياً إذ أن من المعروف أن أي عملية أكسدة تتم في الجسم لابد أن تكون هناك مجموعة من العوامل التي تساعد في عملية تسريع التفاعلات الكيميائية الخاصة بتلك العملية والأنزيمات تعد من أهم التراكيب البروتينية التي تساهم في تسريع التفاعلات الكيميائية بما يضمن سرعة تحرير الطاقة اللازمة، وأن الأنزيمات مواد بروتينية ذات طبيعة مساعدة تعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية من دون أن تشارك فيه وهي توجد في جميع الخلايا الحية إلى جانب إفرازها من قبل الخلايا في مجرى الدم . فعملية تحلل السكر لاهوائياً تمر بسلسلة من التفاعلات الكيميائية إذ يكون لكل تفاعل إنزيم خاص ومن بين أهم تلك الأنزيمات هو LDH الذي يسمى بالأنزيم المؤكسد أو النازع للهيدروجين إذ أن هذا الأنزيم يعمل على تحويل البايروفيك إلى حامض اللاكتيك عندما لا تكون هناك كمية كافية من الأوكسجين إذ أن البايروفيك يدخل السلسلة التنفسية عند العمل الهوائي أما بالجهد العنيف اللاهوائي فإنه يتحد بايون الهيدروجين ليتحول إلى حامض اللبنيك بمساعدة أنزيم LDH الذي يسرع ذلك التفاعل (٤ : ٢٤٣)

وأن أنزيم LDH ينتمي إلى مجموعة إزالة الهيدروجين لذلك يسمى بالإنزيم المؤكسد لحامض اللاكتيك حيث يحفز هذا الأنزيم التفاعل بالاتجاهين الأمامي والعكسي وكما مبين في المعادلة الآتية



و يقع هذا التفاعل ضمن الخطوة الأخيرة لتفاعلات حل السكر ويظهر أهمية الإنزيم في التفاعل العكسي فينتج الطاقة بشكل (ATP) بدون الحاجة إلى الأوكسجين ، أما فيما يخص التفاعل الأمامي فإنه يزود الخلايا بالبايروفيك الذي تستمر أكسدته في تفاعلات حامض الستريك لإنتاج الطاقة باستخدام الأوكسجين . وهذا يفسر زيادة نشاط أنزيم (LDH) بعد الجهد اللاهوائي عند قيام السباح بجهد لاهوائي يزداد خروج الكلوكوز من الكبد نتيجة هذا الجهد إذ يزداد معدل الهدم وبناء الكلوكوز (تمثيل الكلوكوز) ، وقد بينت التجارب ان زيادة تحلل الكلوكوز من كلايوجين الكبد تتم بمساعدة مجموعة من الانزيمات ، ومنها انزيم اللاكتيت ديهيدروجين والتي يزداد نشاطها مع عمليات التدريب التي يخضع لها الفرد الرياضي .

ومن جانب آخر فان نشاط فعالية أنزيم LDH يزداد بعد الجهد وذلك بسبب زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية وهذا يعني أن هناك تراكم كبيراً لحامض البايروفيك وكذلك ايون الهيدروجين لذلك لابد من زيادة نشاط الأنزيم لتحويل البايروفيك إلى حامض اللينيك وهذه أشاره إلى أن هناك مادة خاضعة يعمل عليها الإنزيم إذ إن واحدة من العوامل المؤثرة في زيادة سرعة الأنزيمات هو وجود المادة الخاضعة التي يعمل عليها ذلك الأنزيم ومرافقاته (NAD) وأن نشاط الأنزيم يمكن ملاحظته من خلال زيادة تركيزه في الدم بعد أداء المجهود البدني الى جانب ذلك انه من الممكن أن يعد مؤشراً على كمية تكسر الكلايوجين بطريقة لاهوائية أو هوائية . ومن خلال ماتقدم فان المجموعة ذات المستوى المرتفع لجين MCT1 هي كانت الافضل نتيجة ان الارتفاع في مستوى الجين كان أقل مقارنة بالمجموعة ذات المستوى المنخفض وبالتالي قدرتها الكبيرة على تحمل التعب وسرعة التخلص من حامض اللاكتيك نتيجة ارتفاع الجين لديهم أذ يعمل البروتين لجين MCT1 الى خفض اللاكتات بعد الجهد اللاهوائي عالي الشدة أذ أن زيادة التعبير الجيني لجين MCT1 يتبعها زيادة في معدل تبادل اللاكتات ، وكذلك فأن نسبة اللاكتات المتحركة والمنقولة من وإلى العضلات العاملة متوقفة على كثافة تركيز جين MCT1 في تلك العضلات أي كلما زاد كثافة تركيزها قل تجمع حامض اللاكتيك وبالتالي القدرة العالية على التخلص من الحامض وزيادة التحمل وتحقيق الأنجاز الأفضل (٥ : ٢١٤) وكما في الشكل (٤).



الشكل (٤)

يوضح مستوى أنزيم LDH بعد الجهد اللاهوائي للمجموعتين ذات المستوى المرتفع والمنخفض لجين MCT1 لسباق ٢٠٠م سباحة حرة

٥- الاستنتاجات والتوصيات :-

٥-١- الاستنتاجات :-

بعد معالجة البيانات إحصائياً وعرض وتحليل ومناقشة النتائج التي توصل إليها الباحث استنتج الآتي:

- ١- أن أختلاف النسب للتغاير لجين MCT1 لعينة البحث كان ضمن مستويين المرتفع والمنخفض .
- ٢- أن مستوى أنزيم LDH بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق ٢٠٠م سباحة حرة كان أقل ارتفاعاً لمجموعة المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالمجموعة المنخفضة وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون قدرتهم على التحمل ومقاومة التعب أكبر .
- ٢- أن زمن الإنجاز لسباق ٢٠٠م سباحة حرة كان أقل زمناً لمجموعة المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالمجموعة المنخفضة وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون مستوى كفاءتهم البدنية عالية ويحققون أنجاز أفضل .

٥-٢- التوصيات :-

من خلال الاستنتاجات التي توصل إليها الباحث يوصي بالآتي :

- ١- ضرورة الاستفادة من النتائج التي تم التوصل إليها في بناء البرامج التدريبية للسباحين وخصوصاً سباق ٢٠٠م سباحة حرة .
- ٢- التأكيد على إجراء التحليل الجيني لجين MCT1 للسباحين وذلك لكي تساعد على انتقاء السباحين وخصوصاً الناشئين .
- ٣- ضرورة الاهتمام بنسبة التغاير لجين MCT1 المرتفعة والمنخفضة وذلك لدورها الهام في التعرف على ظاهرة التعب العضلي .
- ٤- تركيز الاهتمام بالقيام بالمزيد من الدراسات للتعرف على تأثير المستوى المرتفع والمنخفض لجين MCT1 على بقية السباقات في السباحة .
- ٥- ضرورة التأكيد على استخدام التقنيات البيولوجية المتمثلة في استخدام الجينات واكتشاف المزيد منها لاستخدامها في النهوض بالمجال الرياضي .
- ٦- الاهتمام بطبيعة أنزيم LDH أثناء الجهد البدني اللاهوائي للسباحين ومدى ارتباطها الوثيق بنسبة التغاير المرتفع والمنخفض لجين MCT1 وبالتالي بناء مناهج تدريبية مناسبة على اساس ذلك .
- ٧- العمل على توفير المختبرات والأجهزة التي تساعد على إجراء التحليل الجيني في المجال الرياضي .

المصادر

١- طلال سعيد النجفي (١٩٨٧): الكيمياء الحياتية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، ص ٢٣٠.
٢- حسين أحمد حشمت ، عبد الكافي عبد العزيز أحمد (٢٠١٠): مصدر سبق ذكرة ، ط١، دار الكتب الوطنية ، بنغازي، ص ١٧١.

٣- أبو العلا احمد ، محمد حسن علاوي (١٩٨٤) ، فسيولوجيا التدريب الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ص ١٦٥.

4-Thorpe W . V , Bray H . G(1964) : Biochemistry for Medical student 's , 8 th ed , london , churchill LTD , 1964.p243.

5-scott K(2000) . power , Edward , T . Hwercise physiology , me Graw Hill , p214 .