التنبوء بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة

ا.د أسعد عدنان عزيز لصافي
جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.د ثامر حسين كحط العبدلي
جامعة القادسية / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

م.د كمال عيال فريح اللامي
تربية ميسان / المديرية العامة للتربية

ملخص البحث

أن أستخدام التقنيات الحديثة في مجال البحث العلمي في مختلف المجالات ومنها المجال الرياضي قد أدى الى الوصول الى مستويات من التقدم في هذا المجال وأخذ خطى واسعة وكبيرة جداً وبالتالي تحقيق أفضل أنجاز في مختلف المسابقات والرياضات ومن التقنيات الحديثة هي مجال تكنلوجيا الوراثة من خلال التركيز الحديث في الاستفادة من هذه التكنلوجيا 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 تتناسب 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 المسئولة 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.

وجين MCT1 ناقل المونوكربوكسيلات المسؤول عن سرعة نقل اللاكتات بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منه كوقود للطاقة الأمر الذى يترتب عليه تحسين مستوى الأداء ومنها فعالية السباحة التي تعتبر من الالعاب 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 فعاليات 50، 100، 200م 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 المؤشرات الكيميائية التي تعطي دلالة على مدى كفاءة السباح خلال المنافسة والسباقات . ومن خلال ماتقدم تتجلى أهمية البحث حول التنبوء بالانجاز لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية الأمر الذى سيساعدنا في وضع البرامج التدريبية المقننة والمتماشية مع الاستعدادات البدنية لكل سباح ومحاولة أيضا نحو ظاهرة التعب العضلي.

1- المقدمة :

أن أستخدام التقنيات الحديثة في مجال البحث العلمي في مختلف المجالات ومنها المجال الرياضي قد أدى الى الوصول الى مستويات من التقدم في هذا المجال وأخذ خطى واسعة وكبيرة جداً وبالتالي تحقيق أفضل أنجاز في مختلف المسابقات والرياضات ومن التقنيات الحديثة هي مجال تكنلوجيا الوراثة من خلال التركيز الحديث في الاستفادة من هذه التكنلوجيا 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 تتناسب 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 المسئولة 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 المونوكربوكسيلات MCTs وتم التعرف على 14جين من هذه العائلة ،حيث تم التعرف على جين MTC1 والذى 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 يعتبرا معا هما المسئولين عن سرعة امتصاص اللاكتات بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منه كوقود للطاقة .

ومما سبق نجد أن الجينات تلعب دورا هاما وبصفة خاصة جين MCT1 ناقل المونوكربوكسيلات المسؤول عن سرعة نقل اللاكتات بالدم والعضلات وعملية أكسدة اللاكتيك للاستفادة منه كوقود للطاقة الأمر الذى يترتب عليه تحسين مستوى الأداء ومنها فعالية السباحة التي تعتبر من الالعاب 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 فعاليات 50، 100، 200م 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 المؤشرات الكيميائية التي تعطي دلالة على مدى كفاءة السباح خلال المنافسة والسباقات . ومن خلال ماتقدم تتجلى أهمية البحث حول التنبوء بالانجاز لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية الأمر الذى سيساعدنا في وضع البرامج التدريبية المقننة والمتماشية مع الاستعدادات البدنية لكل سباح ومحاولة أيضا نحو ظاهرة التعب العضلي.

الغرض من البحث

التنبوء بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة.

2- منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

2-1- العينة

قام الباحثون بتحديد مجتمع البحث والمتمثلة بسباحي منطقة الفرات الأوسط المشاركين في بطولة العراق بالسباحة رجال للموسم الرياضي 2015-2016 اذ بلغ عددهم (16) ست عشر سباحاً وبعد أجراء التجانس تم استبعاد سباحين أثنين لعدم تجانسهم مع أفراد المجتمع وبالتالي أصبح عدد أفراد عينة البحث (14) سباحاً وهم يشكلون 88% من مجتمع البحث وكما في الجدول (1) وهم يمثلون (9) أندية من أندية الفرات الأوسط .

الجدول (1)

يبين مواصفات عينة البحث

ت	المتغيرات	س-	±ع	الوسيط	معامل الألتواء	معامل الأختلاف
1	الطول / سم	173.285	3.383	173	0.009-	1.952
2	الوزن / كغم	70.351	1.499	70	0.241	2.130
3	العمر / سنة	24.785	1.311	24.500	0.458	5.289
4	العمر التدريبي / سنة	8.357	1.277	8.500	0.274-	15.280

2- 2- منهج البحث :

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

2-3- متغيرات الدراسة

تم تحديد المتغيرات التي تلائم الدراسة بشكل كبير والمعالجات الميدانية المتعلقة بها ودراستها لحل مشكلة البحث وكانت كالتالي :

اولاً : جين mct1 .

ثانياً : المؤشرات الكيميائية للدم وتشمل :

1- أنزيم LDH .

2- تركيز حامض اللاكتيك بالدم .

3- PH الدم .

ثالثاً : الانجاز :

1- أنجاز سباق 50م سباحة حرة .

2- أنجاز سباق 100م سباحة حرة .

3- أنجاز سباق 200م سباحة حرة .

1st IPESSD-CONFERENCE

4-3 التجربة الرئيسية .

2-4-1 قياس جين MCT1 .

تم سحب عينة دم من السباحين بمقدار (5 cc) بتاريخ السبت 2016/2/6 إذ تؤخذ العينات من منطقة الساعد من الدم الوريدي إذ توضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية مرقمة حسب تسلسل السباحين (من 1-14) بحيث أن الرقم يعبر عن اسم السباح ثم توضع في أنابيب مكتوب عليها رقم السباح وتحفظ في صندوق التبريد (COOL BOX) لتنقل إلى المختبر الجيني في كلية الطب البيطري في جامعة القادسية وبعد أجراء التحليلات المختبرية الخاصة بتحليل والكشف عن جين MCT1 *خلال مراحلها المختلفة من قبل مختص في مجال التحليل الجيني ** .

2-4-1 قبل الجهد .

تم إجراء القياسات قبل الجهد على عينة البحث في يوم الخميس 2016/2/28 وكالأتي :

القيام بسحب عينة دم من السباحين بمقدار (7.5cc) في وقت الراحة ، في المسبح الأيطالي في الديوانية إذ تؤخذ العينات من منطقة الساعد من الدم الوريدي والسباح في وضع الجلوس ، إذ توضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية بمقدار (5cc) لإستخراج قيم (تركيز حامض اللاكتيك وأنزيم LDH) بينما توضع عينة دم في أنابيب تحتوي على مادة حافظة (EDTA) بمقدار (2.5cc) لأستخراج قيم (PH الدم) مرقمة بحسب تسلسل السباحين (من 1-14) إذ يعبر الرقم عن اسم السباح، بمساعدة كيماوي مختص في هذا المجال على أن يتم تثبيت كافة الظروف الزمانية والمكانية لتوحيدها وتلافي حدوث أي خطأ .

2-4-2 الجهد البدني اللاهوائي .

قام الباحثون بأجراء الجهد البدني اللاهوائي وهو عبارة عن سباق 50، 100 ، 200م سباحة حرة لأفراد عينة البحث (14 سباح) في المسبح الايطالي في الديوانية لمده ثلاثة أيام في يوم الخميس 2016/2/28 كان لسباق 50 م سباحة حرة ويوم الجمعة 2016/3/1 لسباق 100م سباحة حرة ويوم السبت2016/3/2 لسباق 200م سباحة حرة ويكون السباق على قسمين كل قسم 7 سباحين يتنافسون ويتم تسجيل زمن كل سباح بسجل خاص بعد نهاية السباق .

2-4-3 بعد الجهد .

قام الباحثون بسحب عينات دم بعد الجهد البدني اللاهوائي لسباق 50، 100 ، 200م سباحة حرة لأفراد عينة البحث (14 سباح) ويقوم السباحين بالخروج من المسبح والجلوس على كرسي بجانب حوض السباحة بعد السباق ويتم سحب عينة دم بمقدار (5cc) مباشرة بعد الجهد البدني لكل سباق إذ تؤخذ العينات

* ينظر ملحق (1) طرقة تحضير المواد الكيميائية للكشف عن جين mct1 .
** أ.م.د حسن حاجم كلية الطب البطري / جامعة القادسية .

من منطقة الساعد من الدم الوريدي والسباح في وضع الجلوس ، إذ توضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية بمقدار (2.5cc) لاستخراج قيم (أنزيم LDH)

وتوضع عينات الدم في أنابيب خاصة بحفظ الدم عادية مرقمة بحسب تسلسل السباحين (من 1-14) إذ يعبر الرقم عن اسم السباح، بمساعدة كادر طبي مختص في هذا المجال وتنقل بواسطة صندوق تبريد الى مختبر البلاد للتحليلات المرضية في الديوانية .

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها :-

3-1 عرض نتائج التنبوء بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة .

3-1-1 عرض نتائج الأوساط الحسابية والأنحرافات المعيارية لمستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم والأنجاز لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة .

الجدول (2)

يبين الأوساط الأوساط الحسابية والأنحرافات المعيارية مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم والأنجاز لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة.

ت	المتغيرات		وحدة القياس	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري
1	مستوى التغاير لجين MCT1			8.945	6.0409
2	المؤشرات الكيميائية للدم بعد سباق 50م سباحة حرة	أنزيم LDH	IU / L	316.642	74.0432
3		حامض اللاكتيك	ملي مول	7.462	1.054
4		PH الدم	البهاء	7.255	0.0543
5	المؤشرات الكيميائية للدم بعد سباق 100م سباحة حرة	أنزيم LDH	IU / L	338.214	88.333
6		حامض اللاكتيك	ملي مول	11.247	1.716
7		PH الدم	البهاء	7.2035	0.0737
8	المؤشرات الكيميائية للدم بعد سباق 200م سباحة حرة	أنزيم LDH	IU / L	316.357	84.608
9		حامض اللاكتيك	ملي مول	12.268	2.4408
10		PH الدم	البهاء	7.195	0.0749
11	الأنجاز	سباق 50م سباحة حرة	ثانية	54.285	3.495
12		سباق 100م سباحة حرة	دقيقة	1.2057	0.105
13		**سباق 200م سباحة حرة**	**دقيقة**	**2.307**	0.224

3-1-2 عرض مصفوفة الأرتباط بين مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم بالأنجاز لسباحة50 م سباحة حرة. .

الجدول (3)

يبين مصفوفة الأرتباط بين مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم بالأنجاز لسباحة50 م سباحة حرة

ت	المتغيرات		الأنجاز لسباحة 50 حرة	الانجاز لسباحة 100م حرة	الانجاز لسباحة 200م حرة
1	مستوى التغاير لجين MCT1		**0.897-	**0.868-	**0.915-
2	المؤشرات الكيميائية للدم	أنزيم LDH	*0.5068	**0.798	**0.673
3		حامض اللاكتيك	**0.6452	**0.632	**0.953
4		**PH الدم**	**0.713-	**0.717-	**0.840-

* معنوي تحت مستوى دلالة 0.05 .

* * معنوي تحت مستوى دلالة 0.01 .

3-1-3 عرض نتائج نسبة المساهمة و التنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة100 م سباحة حرة .

الجدول (4)

يبين نسب المساهمة والتنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة50 م سباحة حرة

الطريقة المستخدمة	المتغيرات	معامل الارتباط	درجة الحرية	ف المحتسبة	مستوى الدلالة	نسبة المساهمة
الانحدار المتدرج	مستوى التغاير لجين MCT1	0.897	12-1	49.565	0.000	0.805

تم الحصول على المعادلة التالية :

أنجاز 50م سباحة حرة = 58.930+ (0.519-× جين MCT1) معادلة رقم (1) .

مثال: أنجاز 50م سباحة حرة = 58.930+ (0.519-× 19.03) = 49.053ثا

3-1-4 عرض نتائج نسبة المساهمة و التنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة100 م سباحة حرة .

الجدول (5)

يبين نسب المساهمة والتنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة100 م سباحة حرة

الطريقة المستخدمة	المتغيرات	معامل الارتباط	درجة الحرية	ف المحتسبة	مستوى الدلالة	نسبة المساهمة
الانحدار المتدرج	مستوى التغاير لجين MCT1	0.868	12-1	36.7009	0.000	0.753
	أنزيم LDH	0.951	11-1	17.883	0.001	0.152

تم الحصول على المعادلات التالية :

أنجاز 100م سباحة حرة = 1.340+ (0.0151- × جين MCT1) معادلة رقم (2) .

مثال: أنجاز 100م سباحة حرة =1.340+(0.0151- × 19.03)= 1.052 دقيقة

أنجاز 100م ســـباحة حرة = 1.114+ (0.0107- × جين MCT1)(0.001×أنزيم LDH) معادلة رقم (3) .

3-1-5 عرض نتائج نسبة المساهمة و التنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة200 م سباحة حرة .

الجدول (6)

يبين نسب المساهمة والتنبؤ بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة200 م سباحة حرة

الطريقة المستخدمة	المتغيرات	معامل الارتباط	درجة الحرية	ف المحتسبة	مستوى الدلالة	نسبة المساهمة
الانحدار المتدرج	حامض اللاكتيك	0.953	12-1	119.398	0.000	0.908
	PH الدم	0.979	11-1	13.682	0.004	0.0506
	مستوى التغاير لجين MCT1	0.989	10-1	8.882	0.014	0.0191

تم الحصول على المعادلات التالية :

أنجاز 200م سباحة حرة = 1.230+ (0.0877× حامض اللاكتيك بالدم) معادلة رقم (4) .

مثال: أنجاز 200م سباحة حرة = 1.230+ (0.0877× 13.99) = 2.45دقيقة

أنجاز 200م سباحة حرة = 8.457+ (0.066× حامض اللاكتيك بالدم) (-0.968×PHالدم) معادلة رقم (5) .

أنجاز 200م سباحة حرة = 8.972 +(0.040× حامض اللاكتيك بالدم) (-0.980×PHالدم) (-0.011×جين MCT1) معادلة رقم (6) .

2-4 مناقشة نتائج نسبة المساهمة و التنبوء بالانجاز بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها في الجداول (6,5,4,3) نجد أن نسبة التغاير لجين MCT1 كانت في المرتبة الاولى من خلال معادلات التنبوء التي تم الحصول عليها في كل من أنجاز 50 ، 100م سباحة حرة ،أذ من خلال أستخدام الانحدار المتعدد لم يظهر أي متغير في التسلسل الثاني بعد نسبة التغاير لجين MCT1 في أنجاز 50 م سباحة حرة بينما ظهر بالأضافة الجين أنزيم LDH بالتسلسل الثاني في أنجاز 100م سباحة حرة ويعزو الباحثون السبب الى أن جين MCT1 يمكنة القيام بدور هام واضافي وهو أخراج او أدخال اللاكتات أعتماداً على التوازن المطلوب بين عمليات الأيض والأكسدة وبالتالي القدرات العالية للسباحين في هكذا مسافات يكون لديهم جين MCT1 مرتفع لتحمل اللاكتات وبالتالي تؤدي الى كفاءة أعلى في فقد اللاكتيك من داخل العضلات وبالتالي تؤدي الى عملية تجمع اللاكتات داخل العضلات بشكل أقل (حشمت:171:2010) بالاضافة الى ذلك فان مستوى نسبة التغاير لجين MCT1 كلما أرتفع يصاحبة أنخفاض مستوى أنزيم LHD بعد الجهد نتيجة اعتماد السباحين لسباق 100م سباحة حرة في الحصول على قدر كبير من الطاقة على العمل اللاهوائي (الفوسفاتي + اللاكتيكي) الا انه بعد انتهاء دور النظام اللاهوائي – الفوسفاتي في إعادة بناء ATP وتوفير الطاقة اللازمة للأداء ، يبدأ بعده دور النظام اللاهوائي – اللاكتيكي في إعادة بناء ATP وتوفير الطاقة اللازمة للاستمرار في الأداء فأن الزيادة الحاصلة في فعلية أنزيم (LDH) متأتية من عمل هذا النظام أذ يعتمد في توفير الطاقة على تحلل الكلوكوز لاهوائياً بسلسلة من التفاعلات تتوسطها انزيمات تنتهي هذه التفاعلات بتحول البايروفيك الناتج من تحلل الكلوكوز الى لاكتيك وهذا التحول يتم بفعل انزيم لاكتيت ديهيدروجين (LDH) مما يؤدي الى زيادة مستوى هذا الانزيم ، الى انة " يتحول البايروفين الى لاكتيك عندما يكون الاوكسجين قليلاً anaerbic condition ، كما في العضلات او عندما يكون هناك نشاط عضلي كبير حيث يختزل البايروفيت الى لاكتيك بوساطة NADH وانزيم لاكتيت ديهيدروجين (LDH) Lactate dehydrogenase (النجفي:230:1987) .

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".

بالأضافة الى ذلك فأن كمية الكلوكوز التي تخرج من الكبد في حالات التدريبات العالية الشدة تصل من (7 – 10) مرات عن الحالة العادية أي حالة الراحة ، ومن ثم فان هذه الكمية الكبيرة من الكلوكوز سوف تتحول الى بايروفيك والذي يتحول بفعل انزيم (LDH) الى لاكتيك" (سلامة:1999:28) . وهذا يفسر لنا السبب في الزيادة الكبيرة لمستوى فعالية هذا الأنزيم بعد الجهد اللاهوائي لسباق 100م سباحة حرة لكن هذه الزيادة تكون أقل عند الأفراد الذين يمتلكون المستوى المرتفع من جين MCT1 " أذ أن عملية تحلل السكر العالية في العضلات الهيكلية تجعل منها المنتج الأساسي لحامض اللاكتيك في الجسم وأن الحامض يمكن أستقبالة أيضاً بواسطة عضلات هيكلية أخرى والقلب وأستخدامة كمادة لأنتاج الطاقة وأن هذة العمليات تتم مابين خلية وكذلك عملية الأنتقال المكوكي داخل الخلية توضحان الدور الذي تقوم به اللاكتات في أيصال المواد المؤكسدة وكذلك الدور الهام في عملية أرسال الأشارات 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 بيوت الطاقة والتي تعتمد على وجود أنزيم LDH المتواجد في بيوت الطاقة (حشمت:2010:171) .

بالنسبة لسباق 200م سباحة حرة ظهر حامض اللاكتيك بالتسلسل الاول بينما أخذ PH الدم التسلسل الثاني وجين MCT1 بالتسلسل الثالث وهذا يثبت أنة كلما أرتفع مستوى نسبة التغاير لجين MCT1 كلما أنخفض مستوى تركيز حامض اللاكتيك بعد الجهد ويعزو الباحثون سبب ذلك هو أن لسباق 200م سباحة حرة الى العمل اللاهوائي الذي يقوم به السباح أثناء السباق يعمل على أنتاج الطاقة بالطريقة اللاهوائية أذ أن الإرتفاع في مستوى التركيز حامض اللاكتيك يجعل هنالك عبئاً عالياً جداً على السباح وخصوصا يكون الأداء بأقصى جهد وبأكثر تكرار خلال فترة السباق ، آذ أن العمل بالشدة العالية قادر على زيادة حامض اللاكتيك في الدم بسبب عملية تحلل السكر اللاهوائي الذي يقوم به الجسم لإعادة مركب ATP داخل الخلية العضلية مع عدم كفاية الأوكسجين الوارد إلى العضلات العاملة الأمر الذي يؤدي إلى عدم مقدرة الميتوكوندريا على إدخال أيون الهيدروجين المتحرر إلى السلسلة التنفسية وبذلك يتحد حامض البايروفيك مع أيون الهيدروجين مكوناً حامض اللاكتيك ، وانه عند تحطيم جزيئة الكلوكوز يتحرر حامض البايرفيك مع كمية قليلة من ATP ثم يتفاعل البايروفيك مع الأوكسجين ، وعندما تتقلص العضلة بشدة ففي هذه الحالة ستقل نسبة الأوكسجين في الدم وبذلك سيتحد البايروفيك مع ايونات الهيدروجين المتحررة لتكوين حامض اللاكتيك [13] لكن هذه الزيادة في التركيز عند مقارنتها مع أفراد عينة البحث الذين لديهم مستوى منخفض من الجين تكون أقل وذلك نتيجة أرتفاع مستوى جين MCT1 لديهم أذ يعمل الجين في

2 -WWW.Yahoo.com.Brain Mackenzie, Improving Your lactic acid threshold ,British Athletic

التخلص من اللاكتات بعد الجهد العالي اللاهوائي أعتماداً على الأنتقال المكوكي للاكتات وبالتالي أكثر تحمل للتعب العضلي" (حشمت:171:2010)

وأيضاً فأن أرتفاع مستوى نسبة التغاير لجين MCT1 يؤدي الى ارتفع مستوى PH الدم وذلك الى الجهد اللاهوائي الذي يقوم به السباح خلال فترات السباق يعمل على زيادة تركيز حامض اللاكتيك وبالتالي أنخفاض مستوى PH الدم لكن هذا الانخفاض لم يكن بالمستوى المؤثر على الاداء لدى الأفراد الذين يكون لديهم مستوى مرتفع مقارنة بالافراد الذين لديهم مستوى منخفض وذلك لأن PH الدم يعطي مؤشرا عن مقدار التنظيم الذي يحصل في الجسم إذ ان أي اختلال في PH الدم سيؤثر سلبا على إلية عمل جميع أجهزة الجسم الأخرى منها وصول الإشارات العصبية إلى العضلات العاملة وكذلك فعالية ونشاط الأنزيمات داخل الجسم ، لذلك فان المحاليل المنظمة تعمل على الحفاظ على PH الدم ضمن الحالة السوية لان الإنسان العادي أو الرياضي يستطيع الحياة عندما يكون PH الدم وقت الراحة يتراوح مابين 6.8 –7.8 بعدها يمكن أن تسبب الغيبوبة والوفاة للفرد . أي أن زيادة حامض اللاكتيك يؤدي إلى انخفاض PH الدم التي تؤثر على اندماج المايوسين والاكتين ومن ثم على حدوث الانقباض العضلي ، فضلا عن تثبيط نشاط الأنزيمات الخاصة بالطاقة نتيجة انخفاض PH الدم كما تؤثر على وصول الايعازات العصبية خلال النهايات العصبية، (الزاهر:289:2001) وهذا مايميز الأفراد الذين لديهم مستوى مرتفع من جين MCT1 يكون عمل المحاليل المنظمة بشكل أكثر وبالتالي القدرة على الارتباط بايون الهيدروجين بحيث تزيلها من المحلول عند زيادة تركيزها فيه او تزود المحلول بايون الهيدروجين عندما يقل فيه ، وبهذه الطريقة تستطيع المنظمات الحيوية المحافظة على ثبات الرقم الهيدروجيني PH في الجسم.(عبد الهادي:29:2001)

وبالمحصلة نلاحظ أنخفاض زمن الانجاز لسباق 50 ، 100 ، 200 م سباحة حرة ويرجع السبب الى أن الأرتفاع في مستوى نسبة التغاير لجين MCT1 يصاحبة انخفاض زمن السباق وبالتالي تحقيق الانجاز الافضل نتيجة تميز الافراد ذو المستوى المرتفع من جين MCT1 في قدرة عالية من التحمل اللاكتيكي التي تتناسب ونوع السباق ونظام الطاقة بشكل أكبر عند أرتفاع تركيز حامض اللاكتيك تعطي قدرات إضافية للسباح تساعدة في القدرة على التحمل وزيادة التخلص من الارتفاع الحاصل في تركيز حامض اللاكتيك ، حيث "كل زيادة في حمل البرنامج من حيث الشدة والحجم تقابلها زيادة في القدرة الوظيفية للأجهزة وأعضاء الجسم الداخلية بما يضمن النمو ويطور الانجاز "(المندلاوي:39:1987)

أذ أن أفراد الذين يمتلكون مستوى مرتفع في جين MCT1 بمستوى عالي من الأداء من خلال أنخفاض زمن الأداء مقارنة بالأفراد ذو المستوى المنخفض من الجين ، أذ أن عضلات السباحين ذو المستوى المرتفع لجين MCT1 يتميزون بنسبة عالية من جين MCT1 وبالتالي زيادة القدرة على التحمل وتأخر ظهور التعب وبالتالي تعمل مع تركيز منخفض من حامض اللاكتيك نتيجة عمليات التخلص منة

في عضـــلات هؤلاء الأفراد ، وهذا معناه تركيز جين MCT1 يتناســب مع تركيز حامض اللاكتيك الذي يتكون نتيجة العمليات الفسيولوجية بالجسم(حشمت:2010:170)

وهنا يبرز دور الجينات وخاصة جين MCT1 ناقل المونوكربوكسيلات المسؤول عن سرعة نقل اللاكتات بالدم والعضــلات وعملية أكســدة اللاكتيك للاســتفادة منه كوقود للطاقة الأمر الذى يترتب عليه تحســين مستوى الأداء .

4 – الخاتمة:

بعد معالجة البيانات إخصائياً وعرض وتحليل ومناقشة النتائج التي توصل اليها الباحثون استنتج الآتي:

1- تم الحصول على 6 معدلات تنبؤية بدلالة مستوى التغاير لجين mct1 وبعض المؤشرات الكيميائية للدم لسباحة 200,100,50 م سباحة حرة.

2- أن أختلاف النسب للتغاير لجين MCT1 لعينة البحث كان ضمن مستويين المرتفع والمنخفض .

2- أن مستوى أنزيم LDH وتركيز حامض اللاكتيك بعد الجهد البدني لسباق 50، 100 ، 200 م سباحة حرة كان أقل ارتفاعاً لدى الأفراد ذو المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالافراد ذو المستوى المنخفض وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون قدرتهم على التحمل ومقاومة التعب أكبر .

3- أن مستوى PH الدم بعد الجهد البدني لسباق 50، 100 ، 200 م سباحة حرة كان أقل انخفاضا لدى الأفراد ذو المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالافراد ذو المستوى المنخفض وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون كفاءة عمل المنظمات الحيوية أكبر وبالتالي المحافظة على مستوى PH ضمن أو قريب للمستوى الطبيعي أثناء وبعد الجهد البدني .

4- أن زمن الأنجاز لسباق 50، 100 ، 200 م سباحة حرة كان أقل زمناً لدى الأفراد ذو المستوى المرتفع لجين mct1 مقارنة بالافراد ذو المستوى المنخفض وهذا يؤكد أن الافراد الذين يكون عندهم نسبة التغاير لجين mct1 مرتفعاً تكون مستوى كفاءتهم البدنية عالية ويحققون أنجاز أفضل .

من خلال الاستنتاجات التي توصل اليها الباحثون يوصي بالآتي :

1- الأستفادة من المعدلات التنبؤية لمعرفة مستوى السباحين لسباق 50، 100 ، 200 م سباحة حرة .

2- التأكيد على إجراء التحليل الجيني لجين MCT1 للسباحين وذلك لكي تساعد على أنتقاء السباحين وخصوصاً الناشئين .

3- ضرورة الاهتمام بنسبة التغاير لجين MCT1 المرتفعة والمنخفضة وذلك لدورها الهام في التعرف على ظاهرة التعب العضلي .

4- تركيز الأهتمام بالقيام بالمزيد من الدراسات للتعرف على تأثير المستوى المرتفع والمنخفض لجين MCT1 على بقية السباقات في السباحة .

5-ضرورة التاكيد على أستخدام التقنيات البيولوجية المتمثلة في استخدام الجينات واكتشاف المزيد منها لاستخدامها في النهوض بالمجال الرياضي .

6- الاهتمام بطبيعة تركيز حامض اللاكتيك وأنزيم LDH أثناء الجهد البدني اللاهوائي للسباحين ومدى ارتباطها الوثيق بنسبة التغاير المرتفع والمنخفض لجين MCT1 وبالتالي بناء مناهج تدريبية مناسبة على اساس ذلك .

7- العمل على توفير المختبرات والأجهزة التي تساعد على أجراء التحليل الجيني في المجال الرياضي .

المصادر

- بهاء الدين ابراهيم سلامة : التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، 1999 .
- طلال سعيد النجفي : الكيمياء الحياتية ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر، 1987
- حسين أحمد حشمت ،عبد الكافي عبد العزيز أحمد : مصدر سبق ذكرة ، ط1، دار الكتب الوطنية ، بنغازي 2010.
- قاسم حسن المندلاوي و محمود الشاطئ : التدريب الرياضي والأرقام القياسية . العراق . جامعة الموصل . 1987.
- عبد الرحمن الزاهر ، موسوعة فسيولوجيا فعاليات الرمي ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، 2001.
- عايدة عبد الهادي ، فسيولجيا جسم الانسان ، عمان ، دار الشروق ، 2001.
- --WWW.Yahoo.com.Brain Mackenzie, Improving Your lactic acid threshold ,British Athletic

ملحق (1)

يوضح طريقة عمل تحليل جين mct1

فحص تفاعل سلسلة البلمره في الوقت الحقيقي الكمي (الاستنساخ العكسي)

تم إجراء فحص Quantitative Reverse Transcription Real-Time PCR (RT-qPCR تفاعل سلسلة البلمره في الوقت الحقيقي الكمي (الاستنساخ العكسي) وذلك لقياس المستويات الكمية الحمض النووي المرسل (mRNA) لدلالة على مقدار التعبير الجيني Gene expression لجين (MCT1) (تكتب وظيفة الجين) ،وكذلك تم استخدام جين ال (GAPDH) كجين منظم قياسي لحساب التعبير الجيني.

تم اجراء هذا الفحص حسب طريقة (Araujo *et al.*, 2015) كما في الخطوات التالية:

استخلاص الأحماض النووية الكلي Total RNA extraction

تم استخلاص الحمض النووي الكلي Total RNA وذلك باستخدام عدة ال Trizol kit المجهز من قبل شركة بايونير الكورية ولقد تم العمل بهذا ألعده حسب تعليمات الشركة المصنعة كما في الخطوات التالية:

1- تم اخذ 200 مايكروليتر من عينات الدم وضعت في أنابيب حجم 1.5 وضيف ليها 1مل من محلول ال Trizol ومزجت جيدا باستخدام vortex لمدة دقيقتين.

4- بعدها تم إضافة 20 مايكروليتر من كحول الchloroform لكل من العينات ورجت لمدة 15 ثانية بواسطة vortex .

5- حضن الخليط في الثلج لمدة10 دقائق.

6- وضعت العينات في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق بسرعة 12000 دورة\دقيقه.

7- نقلت الطبقة العليا (الشفافة) إلى أنبوبه ابندروف جديدة بواسطة micropipette ونضيف أليها كميه متساوية من كحول isopropanol وقلبت الأنابيب 4 -5 مرات باليد.

8- حضنت العينات بدرجة حرارة -20مْ لمدة 10 دقائق .

9- وضت العينات في جهاز الطرد المركزي 12000 دورة\دقيقه لمدة 10 دقائق ومن ثم تم التخلص من السائل الطافي وخذه المترسب pellet.

10- تم إضافة 1 مل من ethanol alcohol بتركيز 80% ونعمل له رج مستمر بجهاز vortex ثم نضع الخليط بجهاز الطرد المركزي بسرعة 12000دورة\دقيقه لمدة 5 دقيقه ونتخلص من الطافي ونأخذ المترسب pellet.

11- جفف المترسب بتركه بدرجه حرارة الغرفة ولمدة10 دقائق وبعد تم إذابة راسب الحمض النووي باستخدام الماء الخالي من الإنزيمات الحالة Free nuclease water وتم وضعة في الحمام المائي بدرجة حرارة 60 مْ لمدة 10 دقائق ومن ثم حفظ الحمض النووي RNA المستخلص في درجه حرارة -70 مْ.

قياس تركيز ونقاوة الحامض النووي.

Assessing RNA yield and quality

تم الكشف عن الحمض النووي RNA المستخلص من العينات وذلك من خلال استخدام جهاز خاص Nanodrop spectrophotometer وذلك من تحديد تركيز الحمض النووي RNA ng\µl و قياس نقاوة الحمض النووي RNA من خلال قراءة الامتصاصية بدرجة (260/280 nm) على النحو التالي :

1- بعد تشغيل جهاز Nanodrop تم اختيار برنامج قياس الحمض النووي نوع RNA.

2- نقوم بتصفير الجهاز وذلك بوضع 2 مايكروليتر من(Free nuclease water) باستخدام ميكروبايبيت معقمة على سطح ركيزة المقياس وإجراء التصفير وبعها نقوم بتنظيف الركيزة باستخدام أوراق تنشيف لقياس العينات.

3- نقوم بالضغط على زر ok لبدء عملية قياس تركيز ال RNA وذلك باستخدام 1 ميكروليتر من كل عينة من ال RNA المستخلص ومن ثم نقوم بتنضيف ركيزة المقيلس الجهاز مرة اخرى لقياس العينة الاخرى.

4- وكذلك تم تحديد نقاوة عينات ال RNA المستخلص بقراءة الامتصاصية جهاز Nanodrop Spectrophotometer على طولين موجيين (260/280 nm) حيث ان الحمض النووي RNA المستخلص يعتبر نقي عندما تكون نسبة الامتصاصية هي (1.8).

المعاملة بإنزيم DNase I Treatment

تم معاملة مستخلص الحمض النووي RNA باستخدام DNase I treatment وذلك لتخلص من بقايا الحمض النووي DNA في عملية الاستخلاص وذلك بالاعتماد على طريقة عمل عدة الأنزيم كما في الجدول الأتي:

Mix	Volume
Total RNA 100ng/ul	10ul
DNase I enzyme	1ul
10X buffer	4ul
DEPC water	5ul
Total	20ul

بعد ذلك تم حضن المزيج في الحاضنة بدرجة حرارة 37مْ لمدة 30 دقيقه، وبعدها اضيف 1 ميكروليتر من محلول Stop solution وحضنت أيضا بالحمام المائي بدرجة حرارة 65 مْ لمدة10 دقائق وذلك تثبيط فعل الإنزيم.

طريقة تصنيع ال cDNA synthesis

تم استخدام طريقة تصنيع الحمض النووي cDNA المكمل لل DNA من عينات الحمض النووي ال RNA المستخلص باستخدام عده Accupower Rockscript RT Premix kit المجهزه من قبل شركة بايونير الكورية. وتم اجراء هذا العملية حسب طريقة عمل العده كاما في الجدول الاتي:

RT master mix	Volume
Total RNA 100ng/ul	10ul
Oligo d.t	1ul
DEPC water	9ul

Total	20ul

بعد ذلك تم اضافة مكونات مزيج RT master mix التي ذكرت في الجدول اعلاه الى انابيب عدة cDNA synthesis والحاوية على انزيم الاستنساخ العكسي Reverse transcription ومن ثم تم وضعت جميع الانابيب في جهز الطرد المركزي المازج (Exispin) vortex centrifuge بسرعة 3000rpm لمدة ثلاثة دقائق. بعد ذلك تم نقل الانابيب الى جهاز الدوار الحراري Thermocycler (Mygene. Korea) وتم تطبيق الظروف الحرارية لعملية تصنيع ال cDNA حسب طريقة عمل العدة كما في الجدول التالي:

Step	Temperature	Time
cDNA synthesis (RT step)	50 °C	1 hour
Heat inactivation	95 °C	5 minutes

بعد ذلك نقلت العينات الحفظ بدرجة −20 م لحين استخدامها في فحص Real-time PCR .

فحص Quantitative Real-Time PCR (qPCR)

تم اجراء فحص ال qPCR لعينات ال cDNA لمجاميع التجربة وكذلك لتحديد مستوى التعبير الجيني Gene expression level لجين MCT1 gene وكذلك للجين المحافظ القياسي GAPDH gene. حيث تم استخدام عدة Accupower 2x Green Star qPCR kit المجهزه من قبل شركة بايونير الكورية، لاجراء هذا الفحص والحاوي على صبغة السايبر الخضراء والتي تتفاعل مع الجينات المتضخمة في جهاز ال Real-Time PCR كما ياتي:

أ)- تحضير مزيج تفاعل qPCR جينات الهدف MCT1

qPCR master mix		Volume
cDNA template		2.5µL
Primers (MCT1 gene) (10pmol)	Forward primer	1.25 µL
	Reverse primer	1.25 µL
2x green star master mix		25

1st IPESSD-CONFERENCE

DEPC water	20 µL
Total	50 µL

ب)- تحضير مزيج تفاعل qPCR جين المحافظ القياسي GAPDH genes

qPCR master mix		Volume
cDNA template		2.5µL
Primers (GAPDH gene) (10pmol)	Forward primer	1.25 µL
	Reverse primer	1.25 µL
2x green star master mix		25
DEPC water		20 µL
Total		50 µL

بعد ذلك تم اضافة هذا المكونات التي ذكرت في الجداول اعلاه الى انابيب qPCRالخاصة. ومن ثم وضعت جميع الانابيب في جهز الطرد المركزي المازج vortex centrifuge (Exispin) بسرعة 3000rpm لمدة ثلاثة دقائق. وبعدها نقلت صفيحة الى جهاز . (Miniopticon Real-Time PCR BioRad.USA) وتم تطبيق الظروف الحرارية qPCR Thermocycler conditions لكل الجينات حسب طريقة عمل العدة كما في الجدول الاتي:

1st IPESSD-CONFERENCE

qPCR step	Temperature	Time	Repeat cycle
Initial Denaturation	95 °C	3 min	1
Denaturation	95 °C	20 sec	45
Annealing\Extention Detection(scan)	60 °C	30 sec	

Melting	60-95°C	0.5 sec	1

طريقة تحليل بيانات Real-Time PCR data anlysis

نقوم بتحليل البيانات الناتجه من تفاعل السلسله المتبلمر في الوقت الحقيقي الكمي من خلال استخدام طريقة livak method والتي وضعت من قبل (2001),Livak and schmittgen والتي تعتمد على استخراج الكميه النسبيه (Relative Quantitive) والكميه المطلقه (Absolute Quantitive) من خلال عملية تصحيح ومعادله الجينات الهدف مع عينات السيطره حتى تكون النتاءج ذات معنى بايولوجي كل عينه من عينات الهدف تصحح مع عينة السيطره لينتج مستوى محدد من التعبير النسبي وكما في المعادلات التاليه :

1- ΔCT (GAPDH) = CT (MCT1)

2- Gene expression Ratio = $2^{\Delta CT}$.

1st IPESSD-CONFERENCE