ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

اثر اختلاف العضلات المشتركة في الاداء وفق جين الاداء (ACE) في الاستهلاك القصوي للأوكسجين وبعض المتغيرات الوظيفية المرتبطة بـ O_2 و CO_2 لرياضيين جامعيين

أ.م.د عبير علي حسين [1] أ.د نادية شاكر جواد [2] أ.د فلاح حسن عبدالله [3]
جامعة كربلاء/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة [1]
جامعة كربلاء/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة [2]
جامعة القادسية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة [3]
([1] falah.hassan@qu.edu.iq)

المستخلص: يهدف البحث الى معرفة اثر اختلاف العضلات المشتركة في الاداء في الاستهلاك القصوي للأوكسجين بدلالة جين الاداء (ACE) لرياضيين جامعيين، وقد بلغ عدد افراد العينة 20 رياضياً جامعياً وتم اجراء الفحص الاولي للكشف عن جين الاداء ACE بغية تصنيف العينة الى ثلاثة الاليلات ووفقا لذلك تم توزيع العينة الى الاليلات (AA, AG, GG) وقد كانت على التوالي (5، 7، 8) . وبعدها تم اجراء ثلاثة اختبارات باختلاف العضلات العاملة ومنها تم قياس المتغيرات الاتية (الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين القصوي، عدد مرات التنفس، التهوية الرئوية، النبض الاوكسجيني، مكافئ التهوية الاوكسجيني، مكافئ التهوية لثاني اوكسيد الكاربون، استهلاك الاوكسجين، انتاج ثاني اوكسيد الكاربون، معدل ضربات القلب، المكافئ الايضي) . وقد تم اجراء الاختبارات باستخدام جهاز الـ K5 المحمول ودراجة الجهد البدني مونارك للرجلين ودراجة الجهد البدني مونارك للذراعين وجهاز السير المتحرك وقد تم تنفيذها على ايام منفصلة يخضع فيها اللاعب الواحد ثلاثة اختبارات يتم تنفيذها بشكل عشوائي . وكانت النتائج التي تم التوصل اليها أفضلية التأثير للأليل AG و AA السائدة والطفرة الوراثية على الاستهلاك القصوي للأوكسجين وفق اختلاف العضلات المشتركة بالأداء بدلالة جين الاداء.

الكلمات المفتاحية: العضلات المشتركة – جين الاداء (ACE) – الاستهلاك القصوي للأوكسجين – المتغيرات الوظيفية – لرياضيين جامعيين

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

1-المقدمة:

ان العمليات الايضية التي تحدث خلال الجهد البدني وفي مجالات متعددة ترتبط بشكل رئيسي بالعمل البدني المنجز، ولذلك فان المؤشرات الفسيولوجية يتم مراقبتها خلال مجهودات بدنية قريبة من الاداء الحقيقي او مؤشر عن صفة بدنية معينه، واذا ما لاحظنا اغلب الحركات الرياضية التي يؤديها الرياضي سنجدها هي عبارة عن اداءات حركية معقدة من حيث دمج اكثر من صفة بدنية في ان واحد وبالتالي فان ذلك يتطلب ان تكون العضلات العاملة جاهزة من حيث خزين الطاقة والتدريب الذي يمكنها من الاستمرار في الاداء البدني لأطول فترة ممكنه ضمن متطلبات الجهد المراد تنفيذه بدنيا وفسلجيا وبشكل ثابت دون تغيرات ملحوظة . و تعد عمليات الاكسدة التي تحدث في جسم الرياضي عند تعرضه لمجهود بدني هي الشغل الشاغل للعديد من المراكز البحثية في العالم كون تلك العمليات الايضية معقدة من حيث عدد الخطوات للوصول للهدف النهائي الا وهو انتاج الطاقة ومن جانب اخر فان الاكسدة ترافقها العديد من التغييرات الغيرمرغوب فيها والتي تتطلب من الجسم اتخاذ عديد من الخطوات للتخلص من تلك التغييرات الفسولوجية وممن لا شك فيه ان الاوكسجين يرافق جميع الخطوات انتاج الطاقة والايض الغذائي سواء كانت في وقت الراحة، اي ان عمليات التجهيز بالأوكسجين تساوي عمليات الاستهلاك وبذلك فان متطلبات الاكسدة تتوفر بشكل كامل الامر الذي يعطي الفرصة الكافية لأداء الواجبات اليومية على اكمل وجه، او عند اداء الجهد البدني فان الحاجة الى الاوكسجين تزداد بكميات كبيرة جدا تفوق وقت الراحة بسبب زيادة الطاقة المنتجة وما يرافق ذلك من زيادة في عمليات الاكسدة وبالتالي زيادة الطلب على الاوكسجين وهذا الامر يستدعي من الخلايا المشتركة في الاداء توفير الكمية المطلوبة من الاوكسجين من خلال عدة طرق اذ ما علمنا ان نسب توزيع الدم الخارج من البطين الايسر خلال الجهد البدني تختلف عما هو عليه وقت الراحة اذ تكون النسبة الاكبر للعضلات العاملة مقارنة بأجهزة الجسم الداخلية مثل الجهاز الهضمي الكلى.....الخ . ولذلك فان اختلاف العضلات المشتركة في الاداء يحتاج منا معرفة التغيرات التي ترافق ذلك الاختلاف مع تثبيت اهم عامل وهو العامل الجيني المحدد للأداء وهو جين ACE الذي يكون باشكال مختلفة حسب تركيب شريطة الوراثي وعدد القواعد وطولها التي تشكل الخارطة الوراثية لجين ACE.

الغرض من الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية الى معرفة اثر الجين الخاص بالأداء ACE على المتغيرات المرتبطة بالاستهلاك القصوي للأوكسجين اذ يساعد ذلك في عملية الانتقاء وفق للأداء الخاص بالفعاليات الرياضية باختلاف عدد العضلات المشتركة بالأداء وكذلك توجيه البرامج التدريبية وفق نتائج التي سيتم التوصل لها

2-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1منهج البحث: هي الطريقة التي يسلكها الباحث لتحقيق أهدافه مستنداً على جملة من القواعد والأسس، استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لملائمته طبيعة البحث .

2-2 مجتمع وعينة البحث: حدد الباحثون مجتمع البحث وهم لاعبين منتخب جامعة القادسية لكرة القدم للعام الدراسي 2018 وسيتم اخذ عينة عددها (15) لاعبا وقد تم اجراء فحص للكشف عن جين ACE لأفراد العينة وقد تم توزيع العينة الى ثلاثة مجاميع حسب شكل الجين ACE II (5) DD (4) ID (6) .

2-3 الأجهزة المستخدمة في البحث: (جهاز K5، جهاز سير متحرك عدد1، جهاز الدراجة الثابتة (للذراعين) عدد1، جهاز الدراجة الثابتة (للرجلين) عدد، جهاز حاسوب محمول عدد1، ساعة توقيت عدد 2).

2-4 سحب الدم (وقت الراحة): تم سحب عينة دم من اللاعبين بمقدار 3CC قبل الجهد في تمام الساعة التاسعة صباحا . بحيث يكون اللاعبون في حالة راحة كاملة وبدون ممارسة أي جهد بدني لمعرفة اشكال جين ACE وقد تم سحب عينة الدم للاعبين بواسطة معاون طبي، ومن الوريد في منطقة العضد ومن ثم افراغ الدم من الحقن إلى أنابيب حفظ الدم المرقمة حسب تسلسل اسماء اللاعبين بعد إجراء سحب الدم تم قياس الجين لمعرفة النتائج، إذ تم جلب البرايمرات الخاصة بالجينين ACE: وقد استخدمت هذه البريميرات للكشف عن تعدد أشكال الجينين ACE: وحسب الأجهزة المستخدمة أبتداءاً من فحص الDNA والترحيل الكهربائي لهلام الأكروز وذلك لمعرفة

تفاعل البلمره وصولا للكشف إلى التعرف على أشكال الجينين ACE: وحسب الخطوات المعدة.

2-5 الاختبارات المستخدمة في البحث:

اولا: اختبار استراند: في هذا الاختبار يتم تعريض المفحوص الى جهد بدني محدد باستخدام دراجة الجهد لمدة 18 دقيقة إذ يتم قياس ضربات قلبه لتقدير الاستهلاك الاقصى للأكسجين.

اجراءات الاختبار: يجلس المفحوص على مقعد الدراجة ويتم ضبط ارتفاع المقعد بالشكل المناسب بحيث تصبح الساق ممدودة وزاوية:

1-الركبة اثناء مدها لا تزيد عن 10%

2-ايضا يتم قياس طول الذراع لتحديد ارتفاع مقود الدراجة.

3-يبدء المفحوص بالاختبار من خلال تعريضه لخمس مراحل:

أ-المرحلة الاولى يبدء المفحوص بتحريك العجل بمعدل 80 واط إذ ان مدة هذه المرحلة هي ثلاث دقائق وعند اكمالها يكون المختبر قد قطع مسافة 16 كم.

ب-المرحلة الثانية يكمل المفحوص بتحريك العجل بمعدل 100 واط إذ ان مدة هذه المرحلة هي ثلاث دقائق وعند اكمالها يكون المختبر قد قطع مسافة 17 كم.

ج-المرحلة الثالثة ايضا يكمل المفحوص بتحريك العجل بمعدل 130 واط إذ ان مدة هذه المرحلة هي ثلاث دقائق وعند اكمالها يكون المختبر قد قطع مسافة 17 كم.

د-المرحلة الرابعة: وهي المرحلة الاساسية في الاختبار إذ يكمل المفحوص بتحريك العجل بمعدل 150 واط إذ ان مدة هذه المرحلة هي ست دقائق عندما يكمل الثلاث دقائق الاولى يبدء بتخفيف الحمل على الاعب اثناء التدوير وعند اكمالها يكون المختبر قد قطع مسافة 17 كم.

هـ-المرحلة الخامسة وهي المرحلة الاخيرة في الاختبار إذ يكمل المفحوص بتحريك العجل لكن بمعدل 110 واط اي اقل من المرحلة السابقة إذ ان مدة هذه المرحلة هي ثلاث دقائق وهي نهاية الاختبار.

ثانيا: اختبار بروس لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين (هزاع بن محمد هزاع، 2009)

الغرض من الاختبار: قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين

الاجراءات: يتم اجراء الاختبار على جهاز السير المتحرك لمدة 21 دقيقة مقسمة الى 7 مراحل في كل مرحلة يتم زيادة السرعة ودرجة الميل، وكما موضح في الشكل ادناه تفاصيل المراحل:

خطوات السلامة والامان :

1-نظرا للجهد الكبير الذي يبذله اللاعب ضد السرعة والارتفاع فيجب توفير عناصر الأمان والسلامة عن طريق وضع وسادة إسفنجية كبيرة في خلف الجهاز لسند الرياضي في حالة الوقوع للخلف أو ربط الرياضي بأحزمة معلقة أما بجانب السير المتحرك أو السقف تمنعه من السقوط للخلف .

2-التدريب على الية العمل على جهاز السير المتحرك وكذلك على سرعة رد فعل الباحث في وقف الجهاز بحيث يقوم الرياضي في البداية بوضع يديه على المقابض الجانبية للجهاز ثم الجري وبعد ذلك يترك المقابض حتى الانتهاء من الاختبار عندها يقوم بوضع يديه مرة أخرى على المقابض استعدادا للوقوف .

ثالثا: دراجة الذراع (هزاع بن محمد هزاع: 2009، ص480)

يبدء اختبار دراجة اليدين بتحريك اليدين بدون مقاومة لمدة دقيقتين وبمعدل دوران يعادل 60 دورة في الدقيقة ،ثم زيادة القدرة بمقدار 10 شمعات كل دقيقتين حتى التعب . (وفي حالة بعض الافراد الذين يمتلكون قدرة عضلية عالية في الجزء العلوي من الجسم يمكن البدء مباشرة بقدرة مقدارها 10 شمعات، او حتى 20 شمعة)

2-6 قياس المتغيرات الفسيولوجية باستخدام جهاز K5:

اعتمد الباحثون على تقنية حديثة باستخدام جهاز K5 المصنع من شركة cosmed الايطالية الذي يستخرج المتغيرات المرتبطة بـ O_2 وكذلك CO_2 خلال الجهد البدني باختلاف العضلات العاملة اذ يكون جهاز K5 محمول على ظهر اللاعب ويمكن الحصول على النتائج من خلال عدة طرق اما البلوتوث او الرام او الربط المباشر مع الحاسبة وتتم معايرة الجهاز لخمسة مراحل وبعد التأكد من اتمام المعايرة يعمل الجهاز بشكل مباشر يتم حساب المتغيرات بشكل مباشر من الجهاز الذي يتم تحويل البيانات المقاسة خلال الجهد بملف بصيغة اكسل .

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

2-7 التجربة الرئيسة: تم اجراء التجربة بعد التأكد من سلامة عمل الاجهزة وتهيئة كل المستلزمات اللازمة لإتمام التجربة، اذ تم تقسيم اجراء التجربة على عدة مراحل:

المرحلة الاولى: وتتضمن اجراء اختبار بروس لقياس القدرة الهوائية القصوى وقد تم فحص المتغيرات الفسلجية من خلال استخدام جهاز (K5). وفي نهاية الجهد تم الحصول على تلك المتغيرات بشكل مباشر من قاعدة البيانات لذلك الجهاز، ولذا امكن قياس 3 لاعبين كل يوم على مدار (5) ايام ويكون هنا الاختبار للجسم ككل .

المرحلة الثانية: وفيها يتم العمل على دراجة الذراعين حتى استنفاذ الجهد وفقا للاختبار وقد تم فحص المتغيرات الفسلجية من خلال تثبيت جهاز (K5) على اللاعب المختبر . وفي نهاية الجهد يتم الحصول على تلك القياسات من خلال استمرار عمل الجهاز وعليه تم قياس 3 لاعبين كل يوم على مدار (5) ايام ويكون هنا الاختبار للذراعين فقط.

المرحلة الثالثة: وفيها يتم العمل على دراجة الجهد البدني وفقا للاختبار استراند وقد تم فحص المتغيرات الفسلجية من خلال تثبيت جهاز (K5) على اللاعب المختبر . وفي نهاية الجهد يتم الحصول على تلك القياسات من خلال استمرار عمل الجهاز وعليه تم قياس 3 لاعبين كل يوم على مدار (5) ايام ويكون هنا الاختبار للرجلين .

3-عرض النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض النتائج:

جدول (1) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الجسم ككل

المتغيرات	وحدات القياس	اشكال الجين	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
VE	L/min	ID	6.00	160.82	9.67	146.77	171.72
		II	5.00	136.30	7.80	126.73	146.34
		DD	4.00	119.84	2.25	117.78	122.76
VO2	mL/min	ID	6.00	4656.30	198.58	4330.92	4835.88
		II	5.00	4468.58	92.91	4330.92	4568.00
		DD	4.00	4259.47	407.17	3759.32	4754.15
VCO2	mL/min	ID	6.00	4459.44	308.96	4031.75	4854.78
		II	5.00	4258.65	142.11	4031.75	4389.00
		DD	4.00	3991.11	366.27	3496.14	4366.69
RQ	%	ID	6.00	0.96	0.03	0.93	1.00
		II	5.00	0.95	0.03	0.93	0.99
		DD	4.00	0.94	0.02	0.92	0.97
VE/VO2	-	ID	6.00	34.59	2.43	30.35	37.84
		II	5.00	30.53	2.11	28.37	32.97
		DD	4.00	30.39	4.00	24.77	34.10
VE/VCO2	-	ID	6.00	36.23	3.48	30.23	40.54
		II	5.00	32.04	2.21	29.68	34.76
		DD	4.00	33.48	2.93	30.82	37.20
VO2/Kg	mL/min/Kg	ID	6.00	59.70	3.01	56.00	64.48
		II	5.00	53.28	0.98	52.57	55.00
		DD	4.00	53.64	2.06	52.21	56.70
METS		ID	6.00	17.03	0.72	16.50	18.40
		II	5.00	16.08	0.96	15.00	17.00
		DD	4.00	15.23	0.39	14.90	15.80
HR	Bpm	ID	6.00	183.83	4.71	177.00	189.00
		II	5.00	179.00	3.16	176.00	184.00
		DD	4.00	175.25	3.40	171.00	178.00
VO2/HR	mL/beat	ID	6.00	25.34	1.17	23.04	26.43
		II	5.00	24.98	0.90	23.54	25.66
		DD	4.00	24.28	1.93	21.98	26.71

جدول (2) يبين قيمة F المحسوبة للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الجسم ككل

المتغيرات		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
VE	بين المجموعات	4251.28	2.00	2125.64	35.10	0.00
	داخل المجموعات	726.61	12.00	60.55		
VO2	بين المجموعات	380737.96	2.00	190368.98	3.13	0.08
	داخل المجموعات	729072.26	12.00	60756.02		
VCO2	بين المجموعات	527010.30	2.00	263505.15	3.29	0.07
	داخل المجموعات	960510.24	12.00	80042.52		
RQ	بين المجموعات	0.00	2.00	0.00	0.63	0.55
	داخل المجموعات	0.01	12.00	0.00		
VE/VO2	بين المجموعات	61.10	2.00	30.55	3.84	0.05
	داخل المجموعات	95.46	12.00	7.95		
VE/VCO2	بين المجموعات	49.93	2.00	24.97	2.83	0.10
	داخل المجموعات	105.78	12.00	8.82		
VO2/Kg	بين المجموعات	141.52	2.00	70.76	13.71	0.00
	داخل المجموعات	61.93	12.00	5.16		
METS	بين المجموعات	8.02	2.00	4.01	7.18	0.01
	داخل المجموعات	6.71	12.00	0.56		
HR	بين المجموعات	183.35	2.00	91.68	5.93	0.02
	داخل المجموعات	185.58	12.00	15.47		
VO2/HR	بين المجموعات	2.72	2.00	1.36	0.76	0.49
	داخل المجموعات	21.33	12.00	1.78		

جدول (3) يبين قيمة LSD بين الاليلات ID,II,DD في المتغيرات المدروسة لعضلا الجسم ككل

المتغيرات	الاشكال		فرق الاوساط	الخطا المعياري	الدلالة
VE	ID	II	24.52567*	4.71	0.00
		DD	40.98167*	5.02	0.00
	II	DD	16.45600*	5.22	0.01
RQ	ID	II	0.00	0.02	0.95
		DD	0.02	0.02	0.32
	II	DD	0.02	0.02	0.36
VE/VO2	ID	II	4.05900*	1.71	0.03
		DD	4.19250*	1.82	0.04

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

0.94	1.89	0.13	DD	II		
0.00	1.38	6.42533*	II	ID	VO2/Kg	
0.00	1.47	6.06083*	DD			
0.81	1.52	−0.36	DD	II		
0.06	0.45	0.95	II	ID	METS	
0.00	0.48	1.80833*	DD			
0.11	0.50	0.86	DD	II		
0.07	2.38	4.83	II	ID	HR	
0.01	2.54	8.58333*	DD			
0.18	2.64	3.75	DD	II		
0.66	0.81	0.37	II	ID	VO2/HR	
0.24	0.86	1.06	DD			
0.45	0.89	0.70	DD	II		

جدول (4) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الرجلين

المتغيرات	وحدات القياس	اشكال الجين	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
VE	L/min	ID	6	107.341	5.04040	100.99	115.19
		II	5	100.572	1.82888	98.01	102.05
		DD	4	110.960	3.47897	106.04	114.24
VO2	mL/min	ID	6	3197.78	59.8703	3121.00	3267.0
		II	5	2827.00	82.4651	2716.00	2910.0
		DD	4	3108.75	77.813	2998.00	3177.0
VCO2	mL/min	ID	6	2725.55	167.025	2432.30	2879.7
		II	5	2634.84	69.752	2554.00	2698.0
		DD	4	2798.97	114.326	2654.00	2893.3
RQ	%	ID	6	.8533	.05428	.76	.90
		II	5	.9300	.01000	.92	.94
		DD	4	.9025	.02217	.88	.93
VE/VO2		ID	6	33.5667	1.39579	32.04	35.88
		II	5	35.6020	1.26183	34.21	37.58
		DD	4	35.7175	1.71267	33.38	37.28
VE/VCO2		ID	6	39.4533	1.99867	37.38	42.39
		II	5	38.1900	1.21419	36.59	39.80
		DD	4	39.7050	2.29510	36.65	42.12
VO2/Kg	mL/min/Kg	ID	6	39.3000	1.26965	37.60	41.00
		II	5	36.4800	1.11893	35.00	38.00
		DD	4	38.7500	1.50000	37.00	40.00
METS		ID	6	10.9000	.15492	10.70	11.10
		II	5	9.8740	.36997	9.40	10.40
		DD	4	9.4250	.61305	8.80	10.20
HR	Bpm	ID	6	175.500	1.37840	174.00	178.00
		II	5	169.000	3.08221	165.00	173.00
		DD	4	177.500	2.88675	174.00	181.00
VO2/HR	mL/beat	ID	6	18.2200	.32459	17.83	18.67
		II	5	16.7260	.20513	16.46	16.94
		DD	4	17.9225	.99523	17.23	19.40

جدول (5) يبين قيمة F المحسوبة للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الرجلين

المتغيرات		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
VE	بين المجموعات	256.485	2	128.243	8.708	0.005
	داخل المجموعات	176.717	12	14.726		
VO2	بين المجموعات	393487.73	2	196743.870	37.304	0.000
	داخل المجموعات	63289.038	12	5274.087		
VCO2	بين المجموعات	61002.975	2	30501.487	1.847	0.200
	داخل المجموعات	198161.255	12	16513.438		
RQ	بين المجموعات	.017	2	.008	6.008	0.016
	داخل المجموعات	.017	12	.001		
VE/VO2	بين المجموعات	15.705	2	7.852	3.783	0.053
	داخل المجموعات	24.910	12	2.076		
VE/VCO2	بين المجموعات	6.354	2	3.177	0.915	0.427
	داخل المجموعات	41.673	12	3.473		
VO2/Kg	بين المجموعات	23.259	2	11.630	7.042	0.009
	داخل المجموعات	19.818	12	1.652		
METS	بين المجموعات	5.855	2	2.928	19.571	0.000
	داخل المجموعات	1.795	12	.150		
HR	بين المجموعات	187.233	2	93.617	15.495	0.000
	داخل المجموعات	72.500	12	6.042		
VO2/HR	بين المجموعات	6.514	2	3.257	10.660	0.002
	داخل المجموعات	3.667	12	.306		

جدول (6) يبين قيمة LSD بين الاليلات ID,II,DD في المتغيرات المدروسة لعضلات الرجلين

المتغيرات	الاشكال	فرق الاوساط	الخطا المعياري	الدلالة	المتغيرات
VE	ID	II	6.76967*	2.32372	.013
		DD	−3.61833	2.47710	.170
	II	DD	−10.38800*	2.57428	.002
VO2	ID	II	370.78333*	43.97535	.000
		DD	89.03333	46.87788	.082
	II	DD	−281.75000*	48.71693	.000
RQ	ID	II	−.07667*	.02253	.005
		DD	−.04917	.02401	.063
	II	DD	.02750	.02496	.292
VE/VO2	ID	II	−2.03533*	.87243	.038
		DD	−2.15083*	.93001	.039
	II	DD	−.11550	.96650	.907
VO2/Kg	ID	II	2.82000*	.77817	.003
		DD	.55000	.82953	.520
	II	DD	−2.27000*	.86208	.022
METS	ID	II	1.02600*	.23420	.001
		DD	1.47500*	.24965	.000
	II	DD	.44900	.25945	.109
HR	ID	II	6.50000*	1.48838	.001
		DD	−2.00000	1.58662	.231
	II	DD	−8.50000*	1.64886	.000
VO2/HR	ID	II	1.49400*	.33472	.001
		DD	.29750	.35681	.421
	II	DD	−1.19650*	.37081	.007

جدول (7) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الذراعين

المتغيرات	وحدات القياس	اشكال الجين	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اقل قيمة	اعلى قيمة
VE	L/min	ID	6.00	91.69	0.89	90.62	93.03
		II	5.00	90.45	1.14	88.75	91.90
		DD	4.00	76.17	15.73	62.10	90.78
VO2	mL/min	ID	6.00	2640.45	112.38	2458.65	2763.40
		II	5.00	2600.65	108.49	2464.00	2763.40
		DD	4.00	2144.46	469.88	1625.52	2612.30
VCO2	mL/min	ID	6.00	2323.83	62.51	2241.98	2410.80
		II	5.00	2290.56	105.02	2137.00	2410.80
		DD	4.00	1956.74	351.05	1560.97	2345.00
RQ	%	ID	6.00	0.88	0.03	0.85	0.92
		II	5.00	0.88	0.02	0.86	0.91
		DD	4.00	0.92	0.04	0.87	0.96
VE/VO2	–	ID	6.00	34.79	1.77	32.79	37.84
		II	5.00	34.82	1.22	32.79	36.02
		DD	4.00	35.64	1.97	33.60	38.20

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

41.16	37.59	1.37	39.49	6.00	ID	–	VE/VCO2
41.53	37.59	1.66	39.55	5.00	II		
41.53	35.33	2.61	38.84	4.00	DD		
37.00	33.50	1.43	35.53	6.00	ID	mL/min/Kg	VO2/Kg
38.00	34.73	1.21	36.39	5.00	II		
38.00	32.00	3.20	34.75	4.00	DD		
11.00	9.60	0.59	10.27	6.00	ID		METS
11.50	9.90	0.60	10.70	5.00	II		
11.50	8.30	1.61	9.88	4.00	DD		
164.00	149.00	5.85	155.83	6.00	ID	Bpm	HR
164.00	151.00	4.76	157.20	5.00	II		
158.00	143.00	7.23	148.75	4.00	DD		
17.78	15.90	0.75	16.96	6.00	ID	mL/beat	VO2/HR
17.49	15.90	0.58	16.55	5.00	II		
16.53	11.40	2.51	14.34	4.00	DD		

جدول (8) يبين قيمة F المحسوبة للمتغيرات المدروسة باستخدام عضلات الذراعين

المتغيرات		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
VE	بين المجموعات	660.85	2.00	330.42	5.28	0.02
	داخل المجموعات	751.45	12.00	62.62		
VO2	بين المجموعات	674280.97	2.00	337140.48	5.24	0.02
	داخل المجموعات	772584.08	12.00	64382.01		
VCO2	بين المجموعات	366394.76	2.00	183197.38	5.07	0.03
	داخل المجموعات	433365.80	12.00	36113.82		
RQ	بين المجموعات	0.00	2.00	0.00	2.52	0.12
	داخل المجموعات	0.01	12.00	0.00		
VE/VO2	بين المجموعات	2.06	2.00	1.03	0.37	0.70
	داخل المجموعات	33.25	12.00	2.77		
VE/VCO2	بين المجموعات	1.34	2.00	0.67	0.20	0.82
	داخل المجموعات	40.91	12.00	3.41		
VO2/Kg	بين المجموعات	6.04	2.00	3.02	0.77	0.48
	داخل المجموعات	46.90	12.00	3.91		
METS	بين المجموعات	1.53	2.00	0.76	0.84	0.46
	داخل المجموعات	10.98	12.00	0.92		
HR	بين المجموعات	179.22	2.00	89.61	2.57	0.12
	داخل المجموعات	418.38	12.00	34.87		
VO2/HR	بين المجموعات	17.76	2.00	8.88	4.63	0.03
	داخل المجموعات	23.02	12.00	1.92		

جدول (9) يبين قيمة LSD بين الاليلات ID,II,DD في المتغيرات المدروسة لعضلات الذراعين

المتغيرات	الاشكال	فرق الاوساط	الخطا المعياري	الدلالة	المتغيرات
VE	ID	II	1.24733	4.79177	.799
		DD	15.52833*	5.10805	.010
	II	DD	14.28100*	5.30844	.020
VO2	ID	II	39.79933	153.64484	.800
		DD	495.99833*	163.78595	.010
	II	DD	456.19900*	170.21135	.020
VCO2	ID	II	33.27400	115.07273	.777
		DD	367.08750*	122.66794	.011
	II	DD	333.81350*	127.48026	.022
VO2/HR	ID	II	.40667	.83867	.636
		DD	2.61417*	.89402	.013
	II	DD	2.20750*	.92910	.035

3-2 مناقشة النتائج:

3-2-1 مناقشة نتائج اختبار (L.S.D) لجين ACE لعضلات الجسم بالكامل:

وحسب الأشكال يتبين من الجدول (1,2,3) الفروق وفق الأليلات (DD.ID.II) مما دل على أن علاقة جين ACE في إمكانية توفير الأوكسجين للأنسجة ويعد الجهاز الرئوي التنفسي المسؤول عن توفير التهوية الرئوية الكافية من خلال زيادة حجم التنفس وعدد مرات التنفس مما يكفل مغادرة الدم من الرئتين وهو مشبعا بالأوكسجين (هزاع بن محمد: 2009، ص320) و بالنسبة الى VE و مكافئ التهوية الأوكسجيني فقد كانت الفروق معنوية ولصالح التراكيب الوراثية ID وهذا ما يؤكد من خلال تأثير أشكال جين ACE على اتساع سمك البطين الأيسر و يقلل الضغط على الأوعية الدموية فتتوسع وتزداد كمية الدم المؤكسد إلى العضلات ويزيد معدل التهوية الرئوية أثناء الجهد البدني اضافة الى ذلك لزيادة التهوية الرئوية طريقتين هما طريقة عصبية سريعة وطريقة كيميائية بطيئة جميعها تسهم في زيادة التهوية الرئوية (محمد حسن علاوي، ابو العلا أحمد: 1984، ص290) وتعكس هذه الزيادة في حجم استهلاك الأوكسجين معدل الاحتياج المطرد الى الأوكسجين من قبل العضلات العاملة وهذا ما نتج الى معنوية الفروق للـVO_2MAX لدى التراكيب الوراثي II كونه أكثر التراكيب علاقة بالحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين لأنه يدعى الأليل أضافة أي أضافة جزيئة أوكسجين والعلاقة واضحة بين المتغيرات وفق التراكيب الوراثية إذ أن بزيادة أحداهما تحدث تغيرات في متغيرات الأخرى وتساهم كل من هذه متغيرات في أضافة إلى إحداث تطور في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مواجهة تراكم حامض اللاكتيك من خلال دفع أكثر كمية من الدم خلال الجهد إلى إنه عند بدء التدريب يزداد النبض مباشرة وذلك يرتبط بنسبة الزيادة لشدة التدريب ويستدل على شدة التدريب نسبة إلى استهلاك الأوكسجين فكلما ازداد معدل القلب أزداد معدل استهلاك الأوكسجين ويزداد معدل القلب مع زيادة شدة التدريب (بهاء الدين سلامة: 2000، ص52) وهذا ما ساعد على رفع مستوى المكافئ الأيضي METS إذ ظهرت معنوية الفروق لنفس التركيب الوراثي ID لذلك بتحديد المكافئ الأيضي يمكننا أن ندرك الطاقة المصروفة خلال الجهد البدني (هزاع بن محمد:

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 4, issue 8, August 2022
ISSN: 1658- 8452

2009، ص654) وهذا ما أنتج زيادة في معدل ضربات القلب التراكيب الوراثي إذ كانت معنوية الفروق لصالح التراكيب الوراثي نفسه II ومن المعروف أن معدل ضربات القلب يرتفع أثناء الجهد البدني ويعتمد على شدة الجهد فعندما تكون الكتلة العضلية صغيرة كالذراعين فأن معدل ضربات القلب لا يمكن أن تبلغ أقصاها أثناها مقارنة بالجهد البدني ذي النشاط الذي يشغل أكبر كتلة عضلية مثل عضلات الفخذين أو الجسم ككل يرتفع معدل ضربات القلب وفقاً للجهد المبذل (هزاع بن محمد: 2009، ص378).

3-2-2 مناقشة نتائج اختبار (L.S.D) لجين ACE لعضلات الذراعين والرجلين:

وحسب الأشكال يتبين من الجدولين (4,5,6) الفروق وفق الأليلات (DD.ID.II) والسبب في ذلك يعود إلى التراكيب الوراثي (الجيني) ACE الذي يفرز من الخلايا الطلائية للكليتين والرئتين وهو المسؤول عن (RAS) المتعلق بنظام الدورة الدموية الذي يحفز الكليتين على إنتاج إنزيم الرنين الذي يلعب دوراً هأما عند نقص الصوديوم أو حجم الدم في الجسم. هو موجود في أنسجة الخلايا والمسؤول عن تنظيم العضلات ولاسيما العضلة القلبية، ولذلك فإنه يعد واحد من جينات الأداء البدني أو الأداء الرياضي . وأكد علماء النوع الجيني الى الأليل I هو أطول من الأليل D بفارق 287 زوج قاعدي فإنه صنف على أساس ملائمته للفعاليات التي تتطلب التحمل والقدرة الهوائية حسب لاعبي المسافات الطويلة والتجذيف لأنه أحد العوامل الرئيسية مقاومة الإرهاق والتعب ولذلك فإن استجابة اللاعبين الحاملين الجين ACE (II) لتمرينات القدرة الهوائية القصوى Vo_2max كانت بشكل أفضل من هو علية في المجاميع الأخرى (DD,ID) أشارت البحوث التي أجريت في هذا الخصوص إلى إن DD هو الصفة المميزة مع لاعبي فعاليات القفز والسرعة والقوة أي مع لاعبي المسافات القصيرة وبذلك تعد إشارة الى نوع الليف (الأبيض) والذي يمتاز بالسرعة والتعب السريع (أحلام نجم عبدالله: 2017، ص87) وكما مبين من خلال النتائج فقد كانت هنالك فروق معنوية بين التراكيب الوراثية ولصالح التراكيب الوراثي ID وعليه فأن التبادل الغازي سيكون منتظما داخل الجسم، وعند قيام الشخص برفع شدة المجهود فأن معدل التنفس سيرتفع مرة أخرى ثم يعود الى الانتظام أيضاً، هذا الانتظام يسمى الحالة الثابتة او المنتظمة وان سرعة بلوغ هذه الحالة تدل على كفائة الجهاز التنفسي لدى الرياضي وقدرة جسمه على التكيف الوظيفي، اذ تقل عندئذ سرعة التنفس وتنتظم ضربات القلب (محمد يوسف الشيخ ويس صادق: 1979، ص34).

بالنسبة الى VE و VO_2 فقد ظهرت معنوية الفروق بيت التراكيب الوراثية لصالح التراكيب الوراثية ID إذ تعد التراكيب الوراثية هو مختزل لمستوى أنزيم ACE ويكون ويعمل على تقليل الضغط على الأوعية الدموية من خلال توسعها وبالتالي تزداد كمية الدم المؤكسد الى العضلات (Myerson, S., Hemmingway,1316,1999) ويدل على أن حاملي الجين ACEلديهم امكانية أوكسجينية لما يوفره هذا الجين من توسعة الاوعية والشرايين ليتم استهلاك الأوكسجين بكمية عالية حيث يعد مؤشر مهم من المؤشرات المهمة للجهاز التنفسي أثناء الجهد والراحة، وتعمل عملية التنفس (الشهيق+الزفير) على تزويد الجسم بالأوكسجين وإخراج ثاني اوكسيد الكاربون ويبلغ معدل التنفس (12-17 مرة) في الدقيقة الواحدة تقريباً أثناء الراحة. وتختلف هذه النسبة أثناء الجهد، فأن القيام بأي مجهود عضلي مهما كانت درجته سيؤدي الى زيادة في معدل التنفس لدى الشخص فإذا كان هذا المجهود متوسط الشدة فان معدل التنفس سيرتفع في البداية ثم يقل بعدها ويستمر بانتظام ولفترة معينه (محمود كامل، عزت عبد الرحمن: 1981، ص104) أما بالنسبة الى VCO_2 أيضاً كانت معنوية الفروق لصالح التراكيب الوراثية II و ID إذ من المعروف أن زيادة CO2 والذي يعد المحفز الذي يؤثر على العصبونات في المراكز التنفسية لذلك يتحكم نشاط المراكز التنفسية في معدل وعمق عملية التنفس فالسرعة التي تتوقف بها العصبونات الظهرية من إعطاء سيالات تحدد معدل تكرار التنفس أما معدل السيالات العصبية التي تعطيها هذه العصبونات فتؤثر على عمق التنفس أذ كلما زاد تكرار السيالات العصبية في وحدة الزمن كلما أدى ذلك الى استنفار المزيد من الوحدات الحركية في عضلات التنفس الأمر الذي يؤدي الى انقباض أقوى والى تنفس أكبر عمقاً (شتيوي العبدالله: 2012، ص339) إذ يعد معدل ضربات القلب واحداً من القياسات الدورية للقلب التي يدل علية قياس معدل القلب ويمكن أن ينعكس

مقدار القلب الذي يجب أن يعمل ليقابل المتطلبات المتزايدة للجسم من الدم المحمل بالأوكسجين أثناء الجهد البدني (بهاء الدين سلامة: 2000، ص25) ومما أكد ذلك أن التراكيب الجينية لجين ACE بالصفة التي تضيفها للشخص حامل الجين هي سعة الأوعية الدموية وسمك جدار القلب وبالتالي تعطي أمكانية نقل أكبر كمية للأوكسجين المنقول في الدم بواسطة مادة الهيموغلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء وبالتالي نقل الأوكسجين الى الأنسجة العضلية (يوسف لازم كماش، صالح بشير: 2009، ص92) وفي حالة المعامل التنفسي تبين هنالك فروق معنوية ولصالح التراكيب الوراثي ID وكانت قيمة ID أقرب الى الواحد الصحيح مما يدل زيادة عمليات أكسدة لمواد الطاقة في الجسم فيتكون CO_2 وماء وعلية فأن كثير من الأوكسجين حصل علية الجسم يخرج عبر الزفير بشكل CO_2 (محمد حسن علاوي، ابو العلا أحمد: 1984، ص267) وهذا ما ساهم في استيعاب أكبر كمية مستهلكة من الأوكسجين إذ بينت النتائج متغير VO_2HR معنوية الفروق للتراكيب الوراثية ID إن تغيرات معدل نبض القلب أثناء المجهود البدني وبعد أحد المؤشرات الحقيقية في قابلية جهاز القلب والدورة الدموية، فالزيادة التي تحصل له أثناء الجهد وزمن عودته إلى حالته " الطبيعية بسرعة بعد انتهاء الجهد مباشرة هي علاقة مميزة لجسم الرياضي ودلالة واضحة على تكيف جهاز القلب والدورة الدموية على الجهد البدني "(أحمد ناجي محمود: 1988، ص19). ومما تقدم فأن العامل الجينيACE كان له تأثير في تحسين القابلية الأوكسجيني لأفراد العينة ضمن كفاءة الاستهلاك القصوي للأوكسجين، إذ ساهم في استيعاب أكبر كمية مستهلكة من الأوكسجين إذ بينت النتائج الأفضلية للأليل ID إذ إن تغيرات معدل نبض القلب أثناء المجهود البدني وبعده مباشرة هو أحد المؤشرات الحقيقية لقابلية جهاز القلب والدورة الدموية، فالزيادة التي تحصل له أثناء الجهد وزمن عودته إلى حالته " الطبيعية بسرعة بعد انتهاء الجهد مباشرة هي علاقة مميزة لجسم الرياضي ودلالة واضحة على تكيف جهاز القلب والدورة الدموية على الجهد البدني "(أحمد ناجي محمود: 1988، ص19).

4-الخاتمة:

هنالك تباين في استجابات الجسم باختلاف العضلات المشتركة حسب الاشكال II,ID,DD، افضلية نتائج شكل ID في المتغيرات المرتبطة بالاستهلاك الاوكسجيني والمتغيرات المرتبطة معه سواء للجسم كامل او للرجلين والذراعين، المتغيرات المرتبطة بالمكافئات الاوكسجينية اظهرت دم وجود فروق بين اشكال الجين ACE باختلاف العضلات المشتركة، كانت الاستجابات الوظيفية لشكل الجين II,DD عشوائية في المتغيرات قيد الدراسة، وتوصي الباحثون إلى توجيه برامج التدريب في ضوء نتائج الاستجابات الوظيفية لأشكال جين الاداء ACE، ضرورة الاخذ بنظر الاعتبار انتقاء الفئات العمرية في التركيب الجيني لجين الاداء باختلاف العضلات المشتركة في الاداء حسب النتائج التي تم التوصل لها.

المصادر:

[1] احلام نجم عبدالله: أثر تمرينات القدرة الهوائية وفقاً لتعدد أشكال جين ACE I\D في بعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبي كرة السلة بأعمار (16-17) سنة، أطروحة دكتوراه، كلية تربية بدنية وعلوم الرياضة، جامعة القادسية، 2017

[2] أحمد ناجي محمود: القابلية الأوكسجينية عند العدائين العراقيين في ركض المسافات الطويلة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة، 1988

[3] بهاء الدين سلامة: **فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني**، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.

[4] هزاع بن محمد الهزاع: **فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية**، ج1، جامعة الملك سعود، 2009.

[5] شتيوي العبدالله: **علم وظائف الأعظاء**،ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2012

[6] محمد حسن علاوي، ابو العلا أحمد عبد الفتاح: **فسيولوجيا التدريب الرياضي**. ط1، القاهرة: دار الفكر العربي، 1984

[7] محمد يوسف الشيخ ويس صادق: **فسيولوجيا الرياضة والتدريب**، مطبعة خميس عثمان، الإسكندرية، 1979

[8] محمود كامل، عزت عبد الرحمن: **جسم الإنسان**، ط1، مؤسسة دار العلوم، الكويت، 1981.

[9] يوسف لازم كماش، صالح بشير سعد: **الأسس الفسيولوجية للتدريب في كرة القدم**، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية، 2006.

[10] Myerson, S., Hemmingway, H., Budget, R., Martin, J., Humphries, S., Montgomery,1999.