دراسة الأنماط الوراثية لجين ACTN3 وعلاقتها ببعض القياسات البدنية والفسيولوجية لانتقاء ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى

أ.د/ سعد فتح الله محمد العالم
استاذ تدريب العاب القوى بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة المستقبل – بابل – العراق
قسم العاب القوى بكلية التربية الرياضية أبوقير - جامعة الاسكندرية

أ.م.د/ إيمان عبدالعزيز عبدالوهاب
استاذ مساعد بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة المستقبل – بابل - العراق
قسم الترويح بكلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية

أ.د/ محمد محمد مختار
استاذ الوراثة الانسانية وعميد معهد البحوث الطبية الأسبق – جامعة الإسكندرية.

أ.م.د/ شيماء عبدالنبى عبدالحفيظ
استاذ مساعد بقسم العلوم الصحية – كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية

م.د/ أحمد نصر مراجى
مدرس دكتور بقسم العاب القوى – كلية التربية الرياضية أبوقير – جامعة الاسكندرية

المقدمه ومشكلة البحث:

ان العوامل التى تحدد نجاح الرياضة تتنوع مابين الوراثة والتدريب والتغذية ، والوراثة لها تأثير كبير على العديد من الاختلافات بين الرياضيين بالإضافة إلى العوامل البيئية.

وتتميز العاب القوى بتعدد أنواع مسابقاتها التى تختلف متطلبات كل مسابقة عن الأخرى ومنها سباقات العدو والجري، ويتفق فراج عبد الحميد (٢٠٠٤) وبسطويسي أحمد (١٩٩٧) أن العدو والجري من الأنشطة الرياضية الفطرية البسيطة وهي ضمن المهارات الحركية الأساسية حيث لا تحتاج في أدائها إلى تكنيك صعب أو معقد. (١٤ : ١٥)، (٧ : ١٢)

حيث يذكر عبد الحليم محمد عبد الحليم وأخرون (٢٠٠٠) أن الهدف الأساسي من العدو والجرى هو تحقيق أقصى معدل لتزايد السرعة والاحتفاظ بالسرعة القصوى والتقليل من تناقص السرعة لقطع المسافة المطلوبة في أقل زمن ممكن، ويعتمد ذلك على نواحي فنية وتشريحية وفسيولوجية وسيكولوجية والقدرة اللاهوائية والقدرات البدنية . (١١ : ٩)

بينما يوضح فتحي المهشهش (٢٠٠٢) أن عدو المسافات القصيرة يتم عن طريق العمل اللاهوائي بصورة رئيسية، ولذلك يؤدي التدريب الرياضي إلى تقوية إنتاج الطاقة بالعمل اللاهوائي ويحدث تكيف نوعي للأجهزة الوظيفية تحت ظروف نقص نسبي في كمية الأوكسجين. (١٣: ٦٩ – ٧٥)

ويشير إبراهيم سالم وأخرون (١٩٩٨) أن مسابقات العدو تتطلب تنمية عناصر اللياقة البدنية المختلفة مع الاهتمام بالعناصر البدنية الخاصة بالسباق، فبالنسبة لعداء المسافات القصيرة يجب الاهتمام بالسرعة والقوة والمرونة ، وأن لاعبى العدو والسرعة توجد لديهم الألياف العضلية البيضاء بنسبة أكبر والتي تشارك في العمل العضلي أثناء المجهود اللاهوائي. (١ : ٢٩٩ ، ٦٢)

ويتفق فتحي المهشهش (٢٠٠٢) ومفتي إبراهيم (١٩٩٨) أن السرعة هي المقدرة على أداء حركات معينة في أقل زمن ممكن وتتأثر بكفاءة الجهاز العصبي والعضلات، وتكمن أهمية السرعة في أنها مكون هام للعديد من جوانب الأداء البدني وأحد عوامل النجاح في العديد من المهارات، وهناك عدة عوامل لها تأثير على السرعة منها خصائص الألياف العضلية وكفاءة الجهاز العصبي، حيث تتكون العضلة من عدة ألياف سواء ألياف حمراء أو بيضاء ويرجع ذلك إلى الوراثة التى لها الدور الفعال في تكوين الجهاز العضلي. (١٣ : ٢٧ – ٢٨) ، (١٦ : ١٦١)

ويرى أحمد نصر الدين (٢٠٠٣) أن العداء يولد ولا يصنع، أي أن متسابق السرعة يولد مؤهلاً لأن يكون كذلك وفقاً لما يتوارثه من خصائص تكوينية تتمثل في زيادة نسبة الألياف العضلية سريعة الانقباض، ويؤكد بهاء الدين سلامه (٢٠٠٠) أن معرفة تركيب الألياف العضلية يمكن أن يضمن للرياضيين الذين يمتلكون نسبة عالية من الألياف العضلية البطيئة أن تكون لديهم القدرة على التحمل بينما الذين يمتلكون الألياف السريعة لهم الأفضلية فى رياضات السرعة ويرجع ذلك إلى دور الجينات الوراثية. (٤ : ٥١)، (٨ : ١١١ – ١١٢)

ويذكر على جلال الدين (٢٠٠٦) أن الصفات الوراثية لدى صغار الرياضيين تحتل مكاناً هاماً في التنبؤ بتفوقهم، وتكشف قدراتهم في عدد من التخصصات الرياضية مبكراً حيث حاز أغلب عدائي المسافات القصيرة على المستوى العالمي وعلى أعلى النتائج الرياضية في مرحلة المراهقة. (١٢ : ٣٣٤)

ويتفق فراج عبد الحميد (٢٠٠٤) وعادل عبد البصير (١٩٩٩) أن انتقاء متسابقى العاب القوى يتم من خلال تعليمهم وتدريبهم حيث يبدأ ذلك التصنيف لإختيار الأمثل والأفضل، والصفات الوراثية من العوامل الهامة في عملية الانتقاء خاصة في المراحل الأولى حيث أن تحقيق النتائج الرياضية هو خلاصة التفاعل المتبادل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية المختلفة لما للوراثة من أثرها الواضح على الصفات المورفولوجية للجسم والقدرات الحركية والوظيفية. (١٤ : ١٦ – ١٧)، (١٠ : ٥١٣)

ويعتبر جين ACTN3 من أهم الجينات فى المجال الرياضي حيث يطلق عليه جين الرياضيين، ويوجد هذا الجين لدى الرياضيين وخاصة لدى عدائين المستوى العالى ولاعبى السرعة، حيث يوضح حسين حشمت وعبد الكافي عبد العزيز (٢٠١٠) أنه تم الكشف عن جين ACTN3 المرتبط بالأداء الرياضي، والتنوع الجيني لجين ACTN3 يكون على شكل الأنماط

(RR, RX, XX) وهو مسئول عن إنتاج بروتين Alpha–actinin–3 الذى يوجد في الألياف العضلية السريعة من النوع الثانى وهذا البروتين يسمح للعضلات بالقدرة على الانقباض بأقصى قوة وسرعة. (٩ : ٢٢٦ ، ٢٢٧)

ويشير أحمتوف وروجوزكن Ahmetov II, Rogozkin VA (٢٠٠٩) ويانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٩) أن الألفا أكتين يشكل العنصر المهيمن للبروتين المكون لمنطقة الساركومير، وهى الوحدة الوظيفية لليفة العضلية وتمثل المنطقة بين خطىZ في ألياف العضلات الهيكلية، حيث أنها تشكل نسيج شبكى يحتوى على خيوط الأكتين التى ترتكز عليها عملية إنقباض العضلة، والألفا أكتينين–٣ (ACTN3) يقتصر على الألياف العضلية السريعة المسؤولة عن توليد قوة في السرعات العالية. (١٧: ٥٤) ، (٣٠ : ٩١)

ويتفق كلاً من ليبى وأخرون Lippi G, et al (٢٠٠٩) ووليامز ووكيرهاج Williams AG, Wackerhage H (٢٠٠٩) ونيمى وماجاما Niemi AK, Majamaa K (٢٠٠٥) ويانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٣) أن الوراثة والأنماط الجينية المختلفة هى التى توضح الإختلاف بين السرعة والتحمل، والعداء لا يمكن أن يصل إلى المستوى العالى بدون جين ACTN3 فالنمط الجينى RR المسئول عن تكوين بروتين الألفا أكتينين–٣ فى الألياف العضلية السريعة وهو الأكثر شيوعاً بين العدائين فى حين أن النمط XX يؤدي إلى فقدان هذا البروتين وهو الأكثر شيوعاً بين رياضى التحمل. (٢١ : ٧)، (٢٩ : ١٨١)، (٢٤: ٩٦٥)، (٣٢ : ٦٣٠)

ويشير اونويرا Onywera VO (٢٠٠٩) أنه أجريت دراسات عديدة لتأريخ وشرح دور الجينات في الأداء الرياضي وفى بعض الدراسات أظهرت نقص تردد النمط الجينى XX (نقص ألفا أكتينين–٣) لدى رياضيى السرعة والقوة مما يوحي بأن وجود الألفا أكتينين–٣ يعزز الأداء في سباقات السرعة ويذكر يانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٩) أن التنوع الوراثى لجين ACTN3 متعدد الأشكال يؤدى إلى النمط الظاهرى الواضح المعالم (وجود أو عدم وجود البروتين البنائى للعضلات) ولها تأثير من الناحية البيولوجية على أداء العضلات الهيكلية للرياضيين، ويعنى غياب الألفا أكتينين–٣ من الألياف العضلية السريعة الإضرار بأنشطة العدو والقوة. (٢٥: ١٠٣)، (٣٠ : ٩٩)

ومما سبق نجد أن سباقات العدو (السرعة) من الأنشطة التى تتطلب عناصر بدنية تميزها عن غيرها، خاصة القدرة والسرعة التى تعتمد على الألياف العضلية السريعة وهى بلاشك ترتبط

بشكل أساسى بالنواحى الوراثية، ويعتبر جين ACTN3 من أهم الجينات فى المجال الرياضي التى ترتبط ببناء العضلات وخاصة الأكتين من الموجود فى العضلات الهيكلية والمسئول عن توليد السرعات العالية فى العضلات، ولذلك فإن اختيار الناشئين الذين يمتلكون النمط الجينى المناسب بالإضافة إلى النواحى الجسمية والبدنية والفسيولوجية فإنه يمكن التنبؤ لهم بالتفوق والوصول الى المستوى العالى فى سباقات العدو.

حيث يشير اونويرا Onywera VO (٢٠٠٩) أن معظم المدربين تقوم بعملية الإنتقاء من خلال مسابقات العاب القوى للمدارس الابتدائية للتعرف على من لديه القدرة على أن يصبح بطل، وهذه العملية تحدد العدائين الموهوبين على أساس نظرية الاحتمالات وشكل وحجم الجسم والحركة وأسلوب الجرى. (٢٥ : ١٠٧)

وهذا بلا شك يكون غير كافى للتنبؤ بمستقبل الناشىء فى الوصول الى المستوى العالى، ولكن يجب أن يتم انتقاء الناشئين بشكل علمى ومدروس حيث أن اختيار الناشئين الموهوبين فى العاب القوى يمثل الخطوة الأولى على طريق تنمية المواهب، وبالنظر الى مسابقات العاب القوى نجد أن الجينات والوراثة تلعب دوراً أساسياً فى تحديد المتطلبات البدنية واالفسيولوجبة الخاصة بوصول الناشئين إلى المستوى العالى.

ومن خلال الحصر المرجعى نجد أن هناك العديد من الدراسات التى أجريت بهدف بالكشف عن الانماط الوراثية للعديد من الجينات المرتبطة بالأداء الرياضى سواء للاعبى المستوى العالى أو إنتقاء الموهوبين، ولكن هناك ندرة فى الدراسات العربية التى تناولت التنوع الجينى على مستوى سباقات العدو فى العاب القوى سواء كان ذلك بالنسبة لمتسابقى المستوى العالى أو إنتقاء الموهوبين، ومن هذا المنطلق اتجه الباحثون الى إجراء هذه الدراسة للتعرف على الأنماط الوراثية لجين ACTN3 وعلاقتها ببعض القياسات الجسمية والفسيولوجية فى سباقات السرعة لناشئى العاب القوى.

هدف البحث.

يهدف البحث إلى التعرف على الأنماط الوراثية لجين ACTN3 وعلاقتها ببعض القياسات الجسمية والبدنية والفسيولوجية لانتقاء ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى

تساؤلات البحث.

١- هل هناك تنوع فى توزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟

٤- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟

إجراءات البحث

منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفى بالإسلوب المسحى وذلك لملائمتة لطبيعة البحث.

عينة البحث: اشتملت عينة البحث على عدد (٤٤) من ناشئى العاب القوى وأعمارهم (١٢.٩٨ ± ٠.٩٢٧ سنة) ببعض الأندية الرياضية بمحافظة الاسكندرية ، وقد راعى الباحثون عند اختيار عينة البحث أن يكون فى المرحلة السنية (١٢ : ١٤ سنة) وان يكون مسجل ومن المشاركين فى التدريب الرياضى للناشئين بأحد الأندية الرياضية ، والجدول التالى يوضح التوصيف الاحصائى فى القياسات الاساسية لناشئى العاب القوى.

جدول (١) التوصيف الاحصائى فى القياسات الأساسية لعينة البحث من ناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
١	السن (سنة)	١٢	١٤	١٢.٩٨	٠.٩٢٧	٠.٠٤٦	١.٨٨٢-
٢	الوزن (كجم)	٣٢	٦١	٤٤.١٨	٧.٦٩٠	٠.٣٢٧	٠.٥٨٦-
٣	الطول (سم)	١٣٨	١٧٧	١٥٦.٨٩	١٠.٢٥٨	٠.١٥٧	٠.٧٦٢-
٦	مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢)	١٣.٤٩	٢٣.٩٢	١٧.٨٦	١.٩٤٦	٠.٥٢٢	١.٢٠٦

يتضح من جدول (١) التوصيف الاحصائى لعينة البحث فى القياسات الاساسية حيث جاءت معاملات الالتواء بقيم تقترب من صفر ومعاملات التفطح بقيم تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على اعتدالية القيم لدى أفراد عينة البحث من ناشئى العاب القوى.

قياسات البحث: تم تحديد بعض القياسات الجسمية والبدنية والفسيولوجية وبعض سباقات العدو والجرى التى تناسب عينة البحث بالإضافة الى (التحليل الجينى) بعد الاطلاع على المراجع

العلمية المرتبطة (٢)، (٣)، (١٥)، (٢٢)، (٢٧) وذلك بما يحقق أهداف البحث وهى على النحو التالى.

القياسات الجسمية والبدنية: السن (سنة) ، الوزن (كجم) ، الطول (سم) ، مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢) ، وزن الكتلة العضلية (كجم) ، مسافة عدو ٦ ثوانى (متر) ، الوثب العريض من الثبات (سم) ، الوثب العمودى (سم)

القياسات الفسيولوجية: ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى (مللى زئبق) ، معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود (نبضة/ ق) ، السعة الحيوية (لتر) ، الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين VO_{2max}

قياسات العدو والجرى: زمن عدو ٣٠ متر (ثانية) ، زمن عدو ٥٠ متر (ثانية) ، زمن جرى ٣٠٠ متر (ثانية) ، زمن جرى ٦٠٠ متر (ثانية) ، زمن جرى ١ ميل (١٦٠٩ متر) (ثانية)

القياسات البيولوجية: التحليل الجينى للأنماط الوراثية لجين ACTN3.

الإجراءات التنفيذية للبحث.

تم تطبيق اجراءات وقياسات البحث على ناشئى العاب القوى وفقاً للخطوات التالية:-

إجراء القياسات الجسمية والفسيولوجية والبدنية.

تم إجراءالقياسات الجسمية والفسيولوجية وزمن سباقات العدو والجرى فى مضمار العاب القوى بكلية التربية الرياضية للبنين – جامعة الاسكندرية ، ومضمار ستاد جامعة الاسكندرية وذلك على مدار يومين على النحو التالى:-

- **اليوم الاول:** القياسات الجسمية والفسيولوجية (الطول الكلى للجسم، الوزن، ضغط الدم، معدل النبض فى الراحة، السعة الحيوية، العدو ٥٠ متر ، الوثب العمودى والعريض ، جرى ٦٠٠ متر) وسحب ٣ مل عينة دم من كل ناشىء بسرنجات بلاستيكية ٣ مل تستخدم لمرة واحدة ووضعها مباشرة فى أنابيب *K3E K3EDTA* ثم حفظ العينة فى المبرد تمهيدا للتحليل الجينى.
- **اليوم الثانى:** زمن جرى سباقات التحمل (عدو ٣٠ متر ، جرى ٣٠٠ متر، جرى ١ ميل) والقياسات الفسيولوجية (النبض بعد المجهود، حجم الضربة، الحد الأقصى لاستهلاك

الاكسجينVo_{2max}) حيث تم الحصول على قياس النبض بعدد المجهود بعد قياس الجرى لمسافة ١ ميل.

التحليل والكشف عن الأنماط الوراثية لجين ACTN3

تم إجراءالتحليل والكشف عن الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى معمل الوراثة الأنسانية بمعهد البحوث الطبية جامعة الإسكندرية وفقاً للخطوات التالية:-

١- استخلاص الحمض النووى من الدم.

تم استخراج الحمض النووي الجينومي منالمعالجة السطحية لخلايا الدم بـ EDTA عن طريق عملية تمليح الحمض النووي DNA salting out كما وصفه سامبروك وأخرون Sambrook et al (١٩٨٩) مع إجراء بعض التعديلات.

٢- الكشف عن التركيب الوراثي ACTN3باستخدام تقنية PCR

تم إجراءتفاعل البلمرة المتسلسل PCR في أنبوب رفيع سعته ٠.٢ مللتر يحتوى على مزيج التفاعل reaction mix الذى يصل حجمه النهائى الى ٢٥ ميكرولتر ، حيث يحتوى مزيج التفاعل على ١٥٠ نانوغرام من المادة الوراثية DNA، ٣ مليمول/لتر من (MgCl2)، ٠.٤ ملي مول/لتر لكل من(dNTPs) ومادة عازلة للتفاعل reaction buffer (٧٥ ملي مولار –Tris) ((PH 8.8) HCl ، ٢٠ ملي مولار 20 Tween 0.01% 4SO2(NH4) بالإضافة الى ٠.٣ ميومول/لتر من البادىء ، ٠.٧٥٠ من DNA Taq كما وصفها ريجات وأخرون Rigat et al (١٩٩٠) (٣١) وتسلسل البادىء المستخدم فى التفاعل (للأمام وللخلف) كالتالى:-

FR: 5'- CTG TTG CCT GTG GTA AGT GGG -3', and RP: 5'- TGG TCA CAG TAT GCA GGA GGG -3'.

تم وضع الخليط فى جهاز تفاعل البلمرة المتسلسل ThermoHybaid وفقاً لبرنامج محدد عند درجة حرارة ٩٤ درجة لمدة ٤ دقائق ثم يتبعها ٣٠ دورة عند درجة حرارة ٩٤ درجة لمدة ٣٠ ثانية ، ثم مرحلة التلدين عند درجة حرارة ٦٠ درجة لمدة ٣٠ ثانية ثم تمتد لمدة ٣٠ ثانية عند درجة حرارة ٧٢ درجة ، والخطوة الأخيرة عند درجة حرارة ٧٢ درجة لمدة ٥ دقائق، وبعد نهاية اللإستطالة وضبط درجة الحرارة عند ٤ درجات حتى يمكن إزالة العينات والتبريد لمزيد من المعاينة والفصل الكهربى ، ثم اضيف أنزيم القصر Dde I restriction enzymes إلى ١٠ ميكرولتر من العينة الناتجة من تفاعل PCR فى الحضانة عند درجة حرارة ٣٧ درجة لمدة ٥ دقائق لضمان إكتمال القطع digestion.

يتم الكشف عن الأليلات لجين ACTN3 عن طريق اضافة الناتج من المرحلة السابقة الناتجة من تحليل PCR الى الجل الكهربى Electrophoresis الذى يتكون من هلام agarose gel بنسبة ٣% بعد التلوينببروميد الايثيديوم لتسمح للعينة بالظهور تحت ضوء الموجات الطويلة للأشعة فوق البنفسجية ثم تصوير انتشار الأليلات ليظهر حجم التضخيم الناتج الذى يوضح الأليل (R) والأليل (X) لجين ACTN3. (٢٢)، (٢٧)

المعالجات الإحصائية.

تمت معالجة البيانات إحصائياً عن باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics 20 للحصول على المتوسط الحسابى، الإنحراف المعيارى، معامل الإلتواء، معامل التفلطح، النسبة المئوية، اختبار مربع كاى "كا^{٢}"، اختبار "ف" الأحادى، اختبار اقل فرق معنوى"LSD".

عرض النتائج.

للتحقق من اهداف وفروض البحث سوف نتناول عرض ومناقشة النتائج التى توصلنا اليها بعد تحليل الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لعينة البحث والتى تبين لنا نسبة توزيع الأنماط الوراثية والعلاقة مع بعض القياسات الجسمية والبدنية والفسيولوجية فى بعض سباقات السرعة لناشئى العاب القوى وذلك على النحو التالى.

أولاً: عرض ومناقشة نتائج التساؤل الأول.

ينص التساؤل الأول على (هل هناك تنوع فى توزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى؟) وللتحقق والإجابة على التساؤل من خلال عرض الجداول والأشكال الأتية.

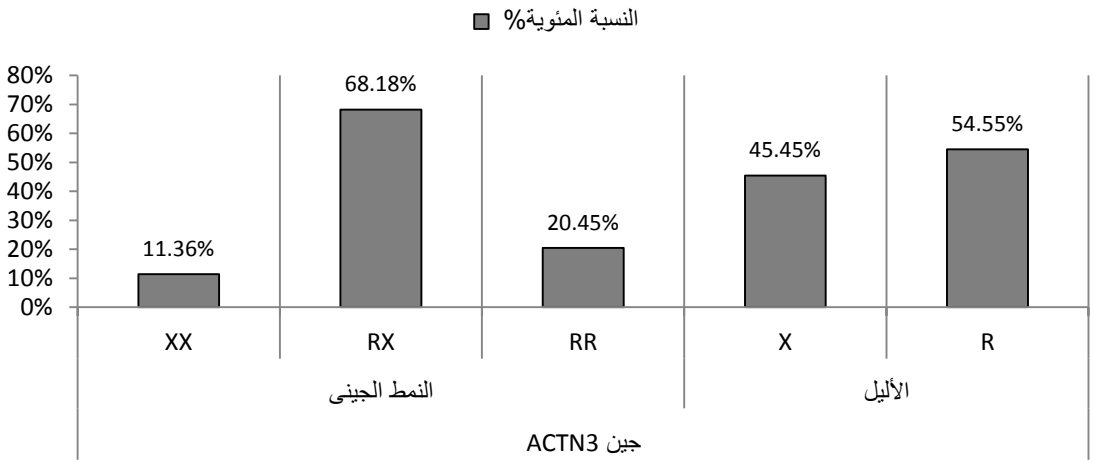
جدول (٢) النسبة المئوية ودلالة مربع كاى "كا٢" لتوزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لناشئى العاب القوى

جين ACTN3	النمط الجينى			الأليل		مربع كاى "كا2"
	XX	RX	RR	X	R	
العدد	5	30	9	40	48	**24.59
النسبة%	%11.36	%68.18	%20.45	%45.45	%54.55	

***احصائية "كا٢" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٥.٩٩ **عند مستوى ٠.٠١ = ٩.٢١**

يوضح جدول (٢) وشكل (١) وجود دلالة احصائية فى قيمة مربع كاى لتوزيع الانماط الوراثية لجين **ACTN3** حيث جاء النمط الجينى RX بأعلى نسبة (٦٨.١٨%) والنمط الجينى

RR بنسبة (٢٠.٤٥%) بينما جاء النمط الجينى XX بأقل نسبة (١١.٣٦%) ، وجاء الأليل (R) بنسبة (٥٤.٥٥%) بينما الأليل (X) بنسبة (٤٥.٤٥%) لدى ناشئى العاب القوى.



شكل (١) النسبة المئوية لتوزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لناشئى العاب القوى

يوضح الجدول والشكل السابق أن هناك تنوع فى توزيع الانماط الوراثية لجين ACTN3 حيث جاء النمط الجينى RX بأعلى نسبة (٦٨.١٨%) والنمط الجينى RR بنسبة (٢٠.٤٥%) بينما جاء النمط الجينى XX بأقل نسبة (١١.٣٦%) ، وجاء تردد الأليل (R) بأعلى نسبة (٥٤.٥٥%) بينما الأليل (X) جاء بتردد أقل بنسبة (٤٥.٤٥%) لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

وتتفق تلك النتائج مع نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة بأن النمط الجينى XX يظهر بأقل تردد وبينما يظهر النمط الجينى RX بأعلى تردد لدى الرياضيين، حيث تشير نتائج دراسة سكوت وأخرون Scott RA, et al (٢٠١٠) أن النمط الجينى XX لجين ACTN3 يوجد بتردد منخفض جداً فى مجموعة الرياضيين الجاميكيين والضابطة (٣% رياضيين ، ٢% ضابطة) والأمريكيين (٢% رياضيين ، ٤% ضابطة) (٢٨)

ودراسة مايان وكوفاتش .Mayne IP, Kovach M (٢٠٠٦) على عدد ٢٧ من لاعبى المستوى العالى فى التحمل كان النمط الجينى RX أعلى نسبة ٥١.٩ % بينما جاء النمط الجينى XX بأقل نسبة ١٨.٥ % وجاء النمط الجينى RR بنسبة ٢٩.٦ % وكانت نسبة الأليل R بنسبة ٥٥.٦ % والأليل X بنسبة ٤٤.٤ % . (٢٢)

كما تشير نتائج دراسة يانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٧) أن تردد الأليل X كان منخفض للغاية بين الرياضيين الكينيين والنيجيريين ومرتفع لدى الأثيوبيين وأن إنخفاض الأليل X بشكل أساسى لدى الرياضيين يرجح غيابه مع أداء العدو والسرعة، وبذلك فإن غياب الألفا أكتينين-٣ (ACTIN3 R) ليس له تأثير كبير على أداء العدو والسرعة للرياضيين. (٣١)

ومن خلال ذلك يمكن القول أن هناك تنوع فى الانماط الوراثية لجين ACTN3 لدى عينة البحث من ناشئى العاب القوى والذى يمكن من دراسة هذا التنوع التعرف على الاختلافات الجسمية والبدنية والفسيولوجية فى سباقات السرعة لدى ناشئى العاب القوى قيد البحث ، ويؤكد ذلك أن العديد من ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى لديهم النمط الجينى المناسب RR مع أنشطة السرعة وان هناك البعض ليس لديه النمط الجينى الملائم للسرعة وبالتالى فان هناك ناشئين يمارسون سباقات السرعة وليس لديهم الاستعداد الوراثى لتلك السباقات ويجب تصنيف هؤلاء الناشئين لكى ينضموا الى السباقات الملائمة للاستعداد الوراثى لهم ، وبذلك تتحقق الاجابة على التساؤل الأول والذى ينص على (هل هناك تنوع فى توزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟).

ثانياً: عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثانى.

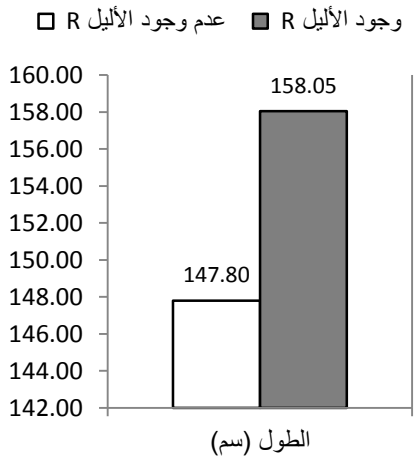
ينص التساؤل الثانى على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟) وللتحقق والإجابة على التساؤل من خلال عرض الجداول والأشكال الأتية.

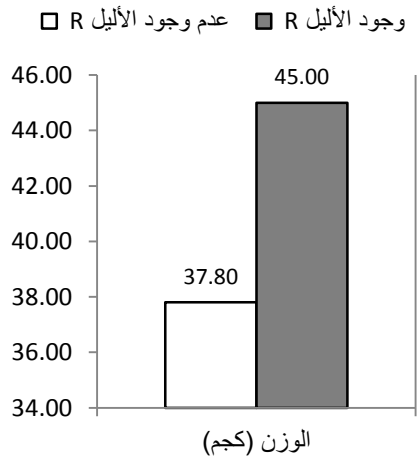
جدول (٣) دلالة الفروق بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

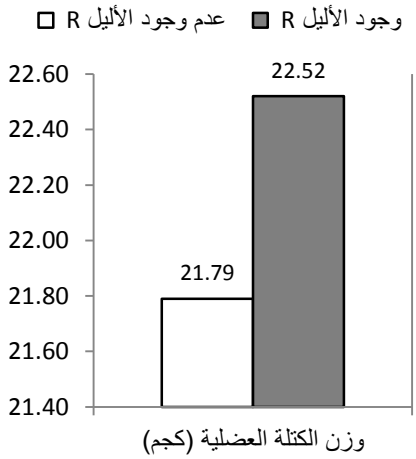
م	القياسات	وجود الأليل R (ن = ٣٩)		عدم وجود الأليل R (ن = ٥)		الفرق بين المتوسطين	نسبة الفرق%	قيمة "ت" المحسوبة
		س	±ع	س	±ع			
١	الوزن (كجم)	٤٥.٠٠	٧.٦٩	٣٧.٨٠	٤.٠٩	٧.٢٠	١٩.٠٥	*٢.٠٤٣
٢	الطول (سم)	١٥٨.٠٥	١٠.١٠	١٤٧.٨٠	٦.٧٦	١٠.٢٥	٦.٩٤	*٢.١٩٥
٣	مؤشر كتلة الجسم (كجم/م٢)	١٧.٩٤	٢.٠٢	١٧.٢٨	١.١٤	٠.٦٦	٣.٨١	٠.٧٠٧
٤	وزن الكتلة العضلية (كجم)	٢٢.٥٢	٥.١٦	٢١.٧٩	٤.٣٣	٠.٧٣	٣.٣٥	٠.٣٠٢
٥	مسافة عدو ٦ ثوانى (متر)	٣٤.٧٧	٣.٢١	٣٣.٣٣	٣.٥٤	١.٤٤	٤.٣١	٠.٩٣٢
٦	الوثب العريض من الثبات (سم)	١٩٤.٢٣	٢١.٩٧	١٩٣.٠٠	١٠.٩٥	١.٢٣	٠.٦٤	٠.١٢٢
٧	الوثب العمودى (سم)	٣٥.٨٥	٩.٢٨	٣١.٨٠	١٣.١٠	٤.٠٥	١٢.٧٢	٠.٨٧٨

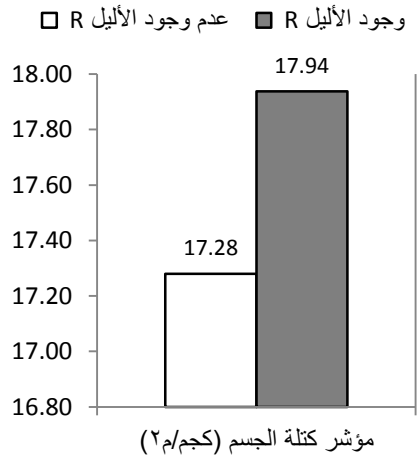
***احصائية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.٠١ **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٦٩**

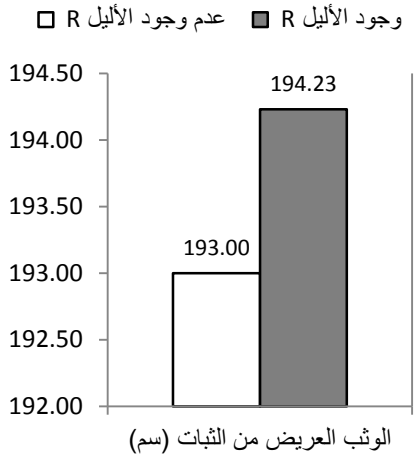
يوضح جدول (٣) وشكل (٢) وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ت" المحسوبة بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية (الوزن ، الطول) ، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٠.٦٤% : ١٩.٠٥%) لصالح الناشئين الذين لديهم الأليل R لجين ACTN3 من ناشئى العاب القوى.

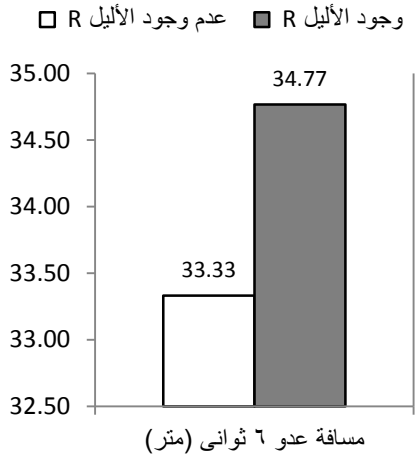


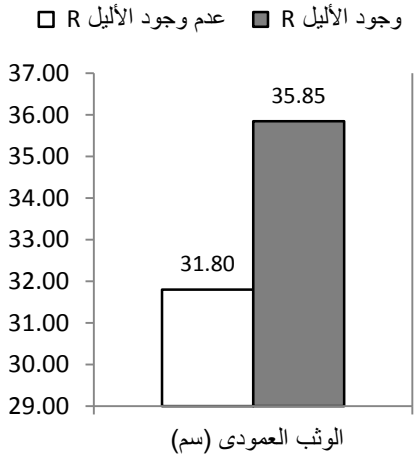












شكل (٢) المتوسط الحسابى بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى

جدول (٤) دلالة الفروق فى اختبار "ف" الأحادى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة
1	الوزن (كجم)	بين المجموعات	238.99	٢	119.495	2.127
		داخل المجموعات	2303.56	٤١	56.184	
		المجموع	2542.55	٤٣		
2	الطول (سم)	بين المجموعات	476.27	٢	238.133	2.412
		داخل المجموعات	4048.17	٤١	98.736	
		المجموع	4524.43	٤٣		
3	مؤشر كتلة الجسم (كجم/م2)	بين المجموعات	2.11	٢	1.053	0.268
		داخل المجموعات	160.80	٤١	3.922	
		المجموع	162.90	٤٣		
4	وزن الكتلة العضلية (كجم)	بين المجموعات	2.40	٢	1.202	0.045

		داخل المجموعات	1087.78	٤١	26.531	
		المجموع	1090.18	٤٣		
5	مسافة عدو 6 ثوانى (متر)	بين المجموعات	16.49	٢	8.243	0.777
		داخل المجموعات	435.18	٤١	10.614	
		المجموع	451.66	٤٣		
6	الوثب العريض من الثبات (سم)	بين المجموعات	172.94	٢	86.468	0.190
		داخل المجموعات	18654.70	٤١	454.993	
		المجموع	18827.64	٤٣		
7	الوثب العمودى (سم)	بين المجموعات	121.38	٢	60.688	0.637
		داخل المجموعات	3907.06	٤١	95.294	
		المجموع	4028.43	٤٣		

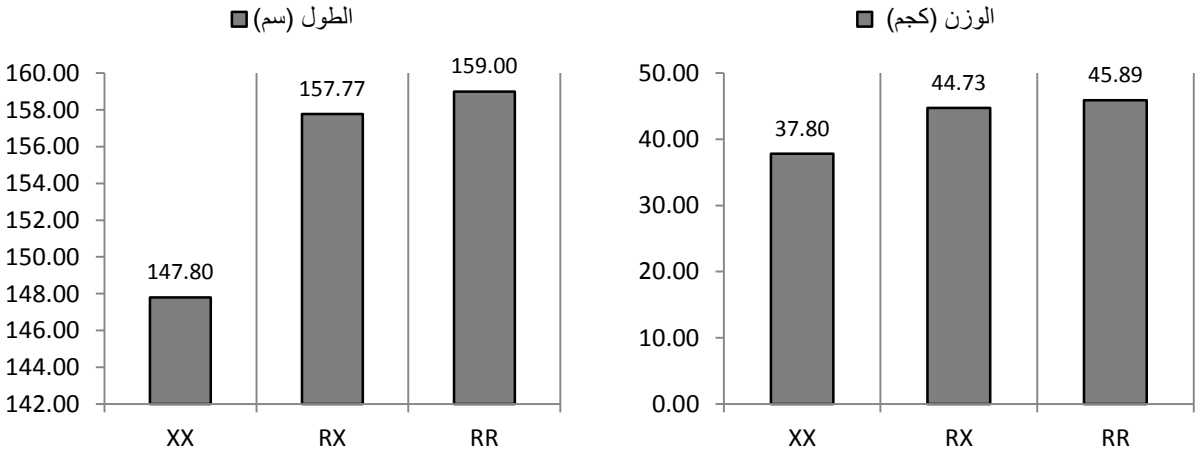
***احصائية "ف" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٢٢ **عند مستوى ٠.٠١ = ٥.١٧**

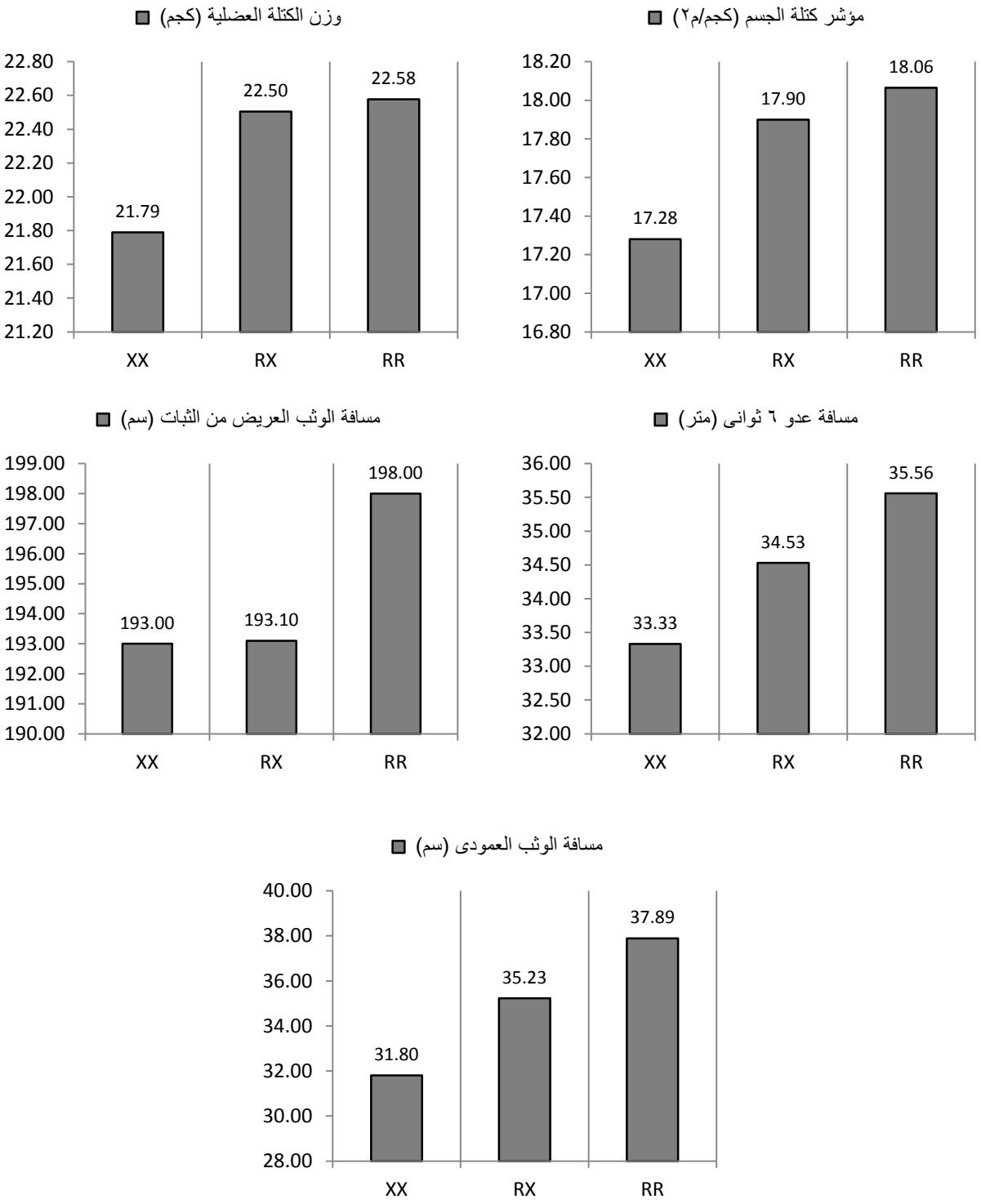
يوضح جدول (٤) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ف" المحسوبة بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى.

جدول (٥) دلالة اختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	الأنماط الوراثية	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات			
				RX		RR	
				الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
1	الوزن (كجم)	XX	37.80	6.93	%18.34	8.09	%21.40
		RX	44.73			1.16	%2.58
		RR	45.89				
2	الطول (سم)	XX	147.80	9.97	%6.74	11.20	%7.58
		RX	157.77			1.23	%0.78
		RR	159.00				
3	مؤشر كتلة الجسم (كجم/م2)	XX	17.28	0.62	%3.59	0.78	%4.54
		RX	17.90			0.16	%0.92
		RR	18.06				
4	وزن الكتلة العضلية (كجم)	XX	21.79	0.71	%3.28	0.79	%3.61
		RX	22.50			0.07	%0.32
		RR	22.58				
5	مسافة عدو 6 ثوانى (متر)	XX	33.33	1.20	%3.60	2.23	%6.69
		RX	34.53			1.03	%2.98
		RR	35.56				
6	الوثب العريض من الثبات (سم)	XX	193.00	0.10	%0.05	5.00	%2.59
		RX	193.10			4.90	%2.54
		RR	198.00				
7	الوثب العمودى (سم)	XX	31.80	3.43	%10.80	6.09	%19.15
		RX	35.23			2.66	%7.54
		RR	37.89				

يوضح جدول (٥) وشكل (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة اختبار أقل فرق معنوة "LSD" بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الجسمية والبدنية، حيث جاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (٠.٠٥% : ١٨.٣٤%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (الوزن ، مؤشر كتلة الجسم) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (الطول ، وزن الكتلة العضلية ، مسافة عدو ٦ ثوانى ، الوثب العريض من الثبات ، الوثب العمودى) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RR بنسبة تراوحت ما بين (٢.٥٩% : ٢١.٤٠%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (الوزن ، مؤشر كتلة الجسم) بينما أصحاب النمط الجينى RR فى (الطول ، وزن الكتلة العضلية ، مسافة عدو ٦ ثوانى ، الوثب العريض من الثبات ، الوثب العمودى) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (٠.٣٢% : ٧.٥٤%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى RR فى (الطول ، وزن الكتلة العضلية ، مسافة عدو ٦ ثوانى ، الوثب العريض من الثبات ، الوثب العمودى) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (الوزن ، مؤشر كتلة الجسم) لدى ناشئى العاب القوى.





شكل (٣) المتوسط الحسابى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الاساسية والبدنية لناشئى العاب القوى

يتضح من الجداول (٣ ، ٤، ٥) والأشكال السابقة الخاصة بدراسة الفروق بين وجود أو عدم وجود الأليل R والانماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لناشئى العاب القوى، حيث توضح النتائج تميز الناشئين ممن لديهم الأليل R بالوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم وزن الكتلة العضلية والسرعة (مسافة عدو ٦ ثوانى) والقدرة العضلية (الوثب العريض والوثب العمودى) أعلى من الناشئين ممن ليس لديهم الأليل R لجين ACTN3 من ناشئى العاب القوى.

وجاءت الفروق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX والنمط XX فى القياسات الجسمية والبدنية بنسب متفاوتة حيث تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى RR بزيادة الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم ووزن الكتلة العضلية عن أصحاب الانماط الأخرى وفى السرعة والقدرة العضلية ، وكذلك تميز أيضاً الناشئين أصحاب النمط الجينى RX عن أصحاب النمط XX ، مما يدل ذلك على أن وجود الأليل R أو النمط الجينى RR أو RX لدى الناشئين يجعلهم مميزين فى زيادة القوة العضلية والسرعة والقدرة العضلية ، وأن غياب الأليل R أو وجود النمط الجينى XX يجعل الناشئين أقل فى (الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم والكتلة العضلية) لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

ومن خلال تلك النتائج التى توصلنا اليها يتضح لنا أن الانماط الوراثية لجين ACTN3 لها دور كبير فى التكوين الجسمى والبدنى لدى الرياضيين ويظهر ذلك من خلال الفروق بين الناشئين والتى يمكن من خلالها تصنيف وتوجيه الناشئين لسباقات السرعة فى العاب القوى، حيث يؤكد ايسنمان وماليناEisenmann JC, Malina RM (٢٠٠٣) أن كل رياضة تمتلك صفات مورفولوجية وفسيولوجية محددة تكشف المتطلبات البدنية لمهام الأداء الحركي في نظم التدريب الخاص بهذه الرياضة، وقد يكون من المتوقع أن للقدرة الإنفجارية العصبية العضلية والتحمل تظهر إختلاف بسبب التصميم البنائى للعضلات الهيكلية وإختلاف فى تحديد حجم الجسم. (٢٠ : ٥٥٤)

وتشير نتائج دراسة نيسير Neeser KJ (٢٠٠٩) أن الجينات تلعب دور هام فى المواهب الرياضية حيث هناك العديد من الظواهر التي تؤثر الجينات فى تحديدها مثل الطول، وطول الذراعين والساقين، وطول الجذع، والجينات يكون لها تأثير كبير أيضاً على حجم وتركيب العضلات (نسبة توزيع الألياف) والقوة العضلية. (٢٣ : ١٠٩)

ويذكر ليبى وأخرون Lippi G, et al (٢٠٠٩) أن صفات الأداء البدني لها أساس جيني والتى تتمثل فى القدرة على التحمل وأداء العضلات وأربطة الأوتار والنواحى الفسيولوجية فى التدريب (معدل ضربات القلب، ضغط الدم، مورفولوجيا القلب) والتمثيل الغذائي وشكل تكوين الجسم. (٢١ : ٣)

ويوضح حسين حشمت وعبد الكافى عبد العزيز (٢٠١٠) أن اكتشاف الجينات التي لها دور رئيسى في تحديد الصفات التي تفرق بين الأفراد في عملية انتقاء الناشئين، وفي هذا الصدد فإن الجينات مسئولة عن الاختلافات بين الأفراد في الأداء الجسماني ومسئولة أيضاً عن الاستجابة للتدريب البدني، وتشير العديد من الدراسات إلى أن الجينات تساعد في شرح حوالي ٨٠% من الاختلافات في كتلة العضلات الهيكلية. (٩ : ٤٢)

كما تتفق مع نتائج زيادة الكتلة العضلية لدى الناشئين أصحاب النمط الجينى RR وانخفاض الوزن والكتلة العضلية لأصحاب النمط الجينى XX مع نتائج دراسة يانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٩) حيث وجد إنخفاض كبير في الكتلة وكتلة الدهون لدى النساء اللاتى لديهن النمط الجينى XX مقارنة مع النمط الجينى RR والنمط الجينى RX ، كما كان مؤشر كتلة الجسم مع النمط الجينى XX أصغر بكثير من النمط الجينى RR ، وقد تم فحص قطاع من عضلة الفخذ للسيدات وجد أن النمط الجينى XX أقل مقارنة مع النمط الجيني RR . (٣٠ : ٩٨)

كما يتضح أن تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX فى السرعة والقدرة العضلية يرجع الى تأثير جين ACTN3 على قدرة العضلات لدى الناشئين حيث يؤكد ذلك نيسير Neeser KJ (٢٠٠٩) أن العدائين يملكون نسبة عالية من الألياف العضلية السريعة ، وهذه الألياف مسئولة عن الإنقباض السريع ويرجع ذلك الى أن جين ACTN3 ينتج بروتين ألفا أكتينين–٣ فى الألياف العضلية السريعة والذى يرتبط بزيادة أداء العدو. (٢٣ : ١١٤)

كما يؤدى غياب الألفا اكتينين (النمط الجينى XX) الى ضعف فى السرعة والقدرة العضلية لدى الناشئين وهذا ما أكده يانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٩) ونيمى وماجاما Niemi AK, Majamaa K (٢٠٠٥) أن الإختلاف فى التركيب الوراثي لجين ACTN3 له أثار على إنخفاض كتلة وقوة العضلات والذى يرتبط بغياب الألفا أكتينين–٣. (٣٠ : ٩٩)، (٢٤: ٩٦٧)

ومن خلال ذلك يتضح لنا تميز الناشئين أصحاب الأليل R أو النمط الجينى RR والنمط RX لجين ACTN3 بزيادة الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم والكتلة العضلية وبالتالى زيادة السرعة والقدرة العضلية، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R أو أصحاب النمط الجينى XX بقلة الوزن والطول ومؤشر كتلة الجسم وقلة الكتلة العضلية، وبذلك يتحقق الاجابة على التساؤل الثانى والذى ينص على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟).

ثالثاً: عرض ومناقشة نتائج التساؤل الثالث.

ينص التساؤل الثالث على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟) وللتحقق والإجابة على التساؤل من خلال عرض الجداول والأشكال الأتية.

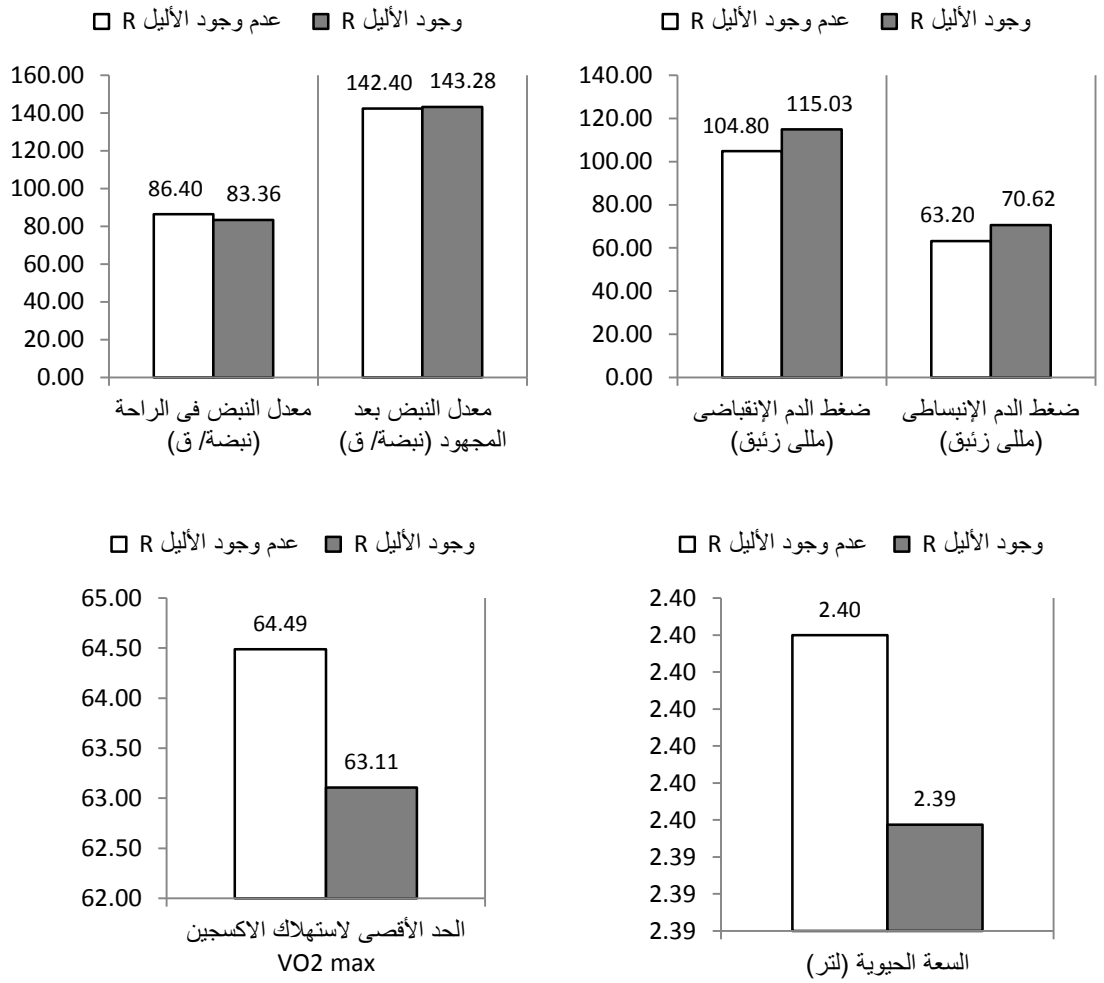
جدول (٦) دلالة الفروق بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	وجود الأليل R (ن = ٣٩)		عدم وجود الأليل R (ن = ٥)		الفرق بين المتوسطين	نسبة الفرق%	قيمة "ت" المحسوبة
		س	±ع	س	±ع			
١	ضغط الدم الإنقباضى (ملى زئبق)	١١٥.٠٣	١٢.٩٠	١٠٤.٨٠	٤.٥٥	١٠.٢٣	٩.٧٦	١.٧٤٣
٢	ضغط الدم الإنبساطى (ملى زئبق)	٧٠.٦٢	٩.٠٢	٦٣.٢٠	٦.٣٠	٧.٤٢	١١.٧٣	١.٧٧٥
٣	معدل النبض فى الراحة (نبضة/ ق)	٨٣.٣٦	١٠.٢٩	٨٦.٤٠	٩.٠٤	٣.٠٤	٣.٦٥	٠.٦٢٩
٤	معدل النبض بعد المجهود (نبضة/ ق)	١٤٣.٢٨	٢٤.٤٣	١٤٢.٤٠	٣٨.٤٣	٠.٨٨	٠.٦٢	٠.٠٧١
٥	السعة الحيوية (لتر)	٢.٣٩	٠.٥٢	٢.٤٠	٠.٢٥	٠.٠١	٠.٢١	٠.٠٢٢
٦	الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين $VO2_{max}$	٦٣.١١	٥.٥٧	٦٤.٤٩	٧.٩٤	١.٣٨	٢.١٩	٠.٤٩٩

***احصائية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.٠١ **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٦٩**

يوضح جدول (٦) وشكل (٤) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ت" المحسوبة بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (٠.٢١% : ١١.٧٣%) لصالح الناشئين الذين لديهم الأليل R لجين ACTN3 فى (ضغط الدم الانقباضى والانبساطى ومعدل النبض فى الراحة وبعد المجهود) بينما

جاءت (السعة الحيوية ، الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين VO2max) لصالح الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R لجين ACTN3 من ناشئى العاب القوى.



شكل (٤) المتوسط الحسابى بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى

جدول (٧) دلالة الفروق فى اختبار "ف" الأحادى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة
1	ضغط الدم الإنقباضى (مللى زئبق)	بين المجموعات	522.53	٢	261.263	1.688
		داخل المجموعات	6344.66	٤١	154.748	
		المجموع	6867.18	٤٣		
2	ضغط الدم الإنبساطى (مللى زئبق)	بين المجموعات	310.23	٢	155.114	1.999
		داخل المجموعات	3181.50	٤١	77.598	
		المجموع	3491.73	٤٣		

3	معدل النبض فى الراحة (نبضة/ ق)	بين المجموعات	215.60	٢	107.802	1.059
		داخل المجموعات	4173.56	٤١	101.794	
		المجموع	4389.16	٤٣		
4	معدل النبض بعد المجهود (نبضة/ ق)	بين المجموعات	97.66	٢	48.828	0.070
		داخل المجموعات	28496.89	٤١	695.046	
		المجموع	28594.55	٤٣		
5	السعة الحيوية (لتر)	بين المجموعات	0.35	٢	0.173	0.709
		داخل المجموعات	9.99	٤١	0.244	
		المجموع	10.34	٤٣		
6	الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين $VO2_{max}$	بين المجموعات	9.40	٢	4.698	0.135
		داخل المجموعات	1430.12	٤١	34.881	
		المجموع	1439.51	٤٣		

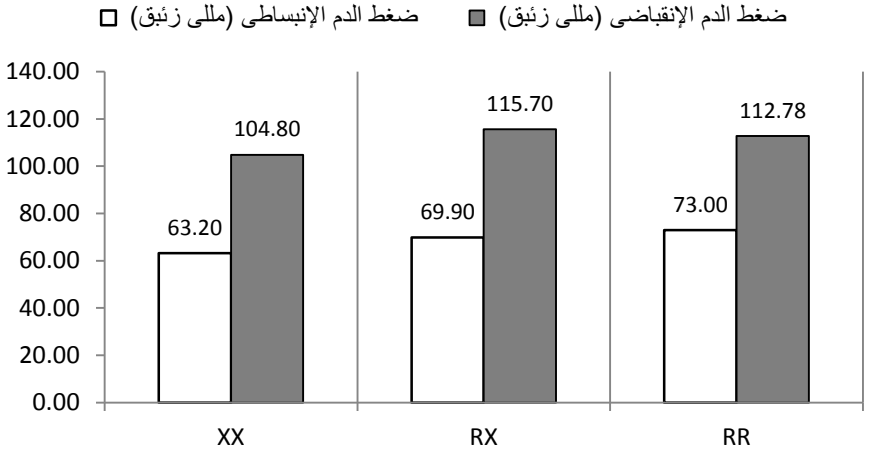
***احصائية "ف" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٢٢ **عند مستوى ٠.٠١ = ٥.١٧**

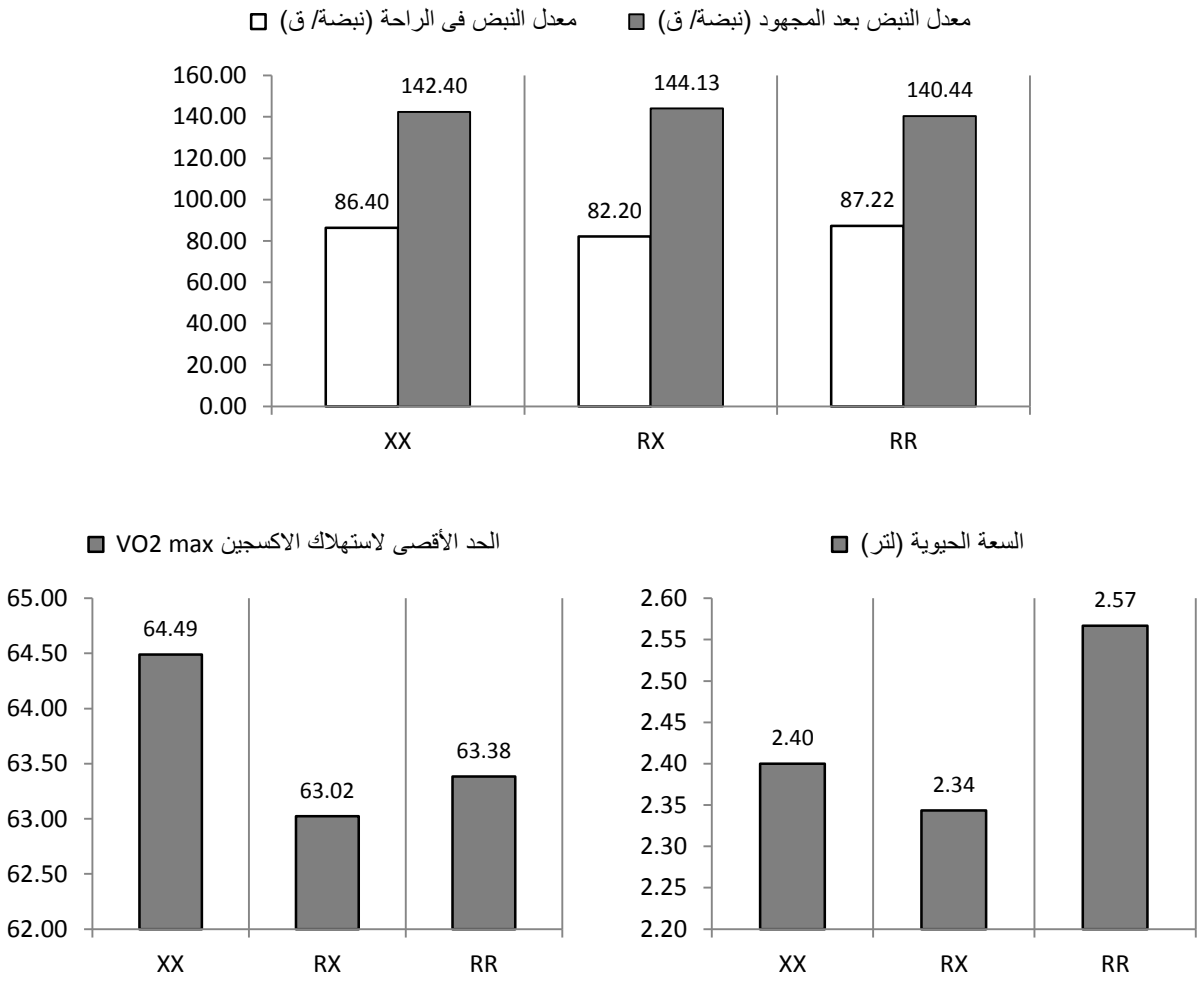
يوضح جدول (٧) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ف" المحسوبة بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى.

جدول (٨) دلالة اختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	الأنماط الوراثية	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات			
				RX		RR	
				الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
1	ضغط الدم الإنقباضى (مللى زئبق)	XX	104.80	10.90	%10.40	7.98	%7.61
		RX	115.70			2.92	%2.59
		RR	112.78				
2	ضغط الدم الإنبساطى (مللى زئبق)	XX	63.20	6.70	%10.60	9.80	%15.51
		RX	69.90			3.10	%4.43
		RR	73.00				
3	معدل النبض فى الراحة (نبضة/ ق)	XX	86.40	4.20	%5.11	0.82	%0.95
		RX	82.20			5.02	%6.11
		RR	87.22				
4	معدل النبض بعد المجهود (نبضة/ ق)	XX	142.40	1.73	%1.22	1.96	%1.39
		RX	144.13			3.69	%2.63
		RR	140.44				
5	السعة الحيوية (لتر)	XX	2.40	0.06	%2.42	0.17	%6.94
		RX	2.34			0.22	%9.53
		RR	2.57				
6	الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين $VO2_{max}$	XX	64.49	1.47	%2.33	1.11	%1.75
		RX	63.02			0.36	%0.57
		RR	63.38				

يوضح جدول (٨) وشكل (٥) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة اختبار أقل فرق معنوة "LSD" بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض القياسات الجسمية والبدنية، حيث جاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (١.٢٢% : ١٠.٦٠%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (السعة الحيوية، الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى، معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RR بنسبة تراوحت ما بين (٠.٩٥% : ١٥.٥١%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود ، الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين) بينما أصحاب النمط الجينى RR فى (ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى ، السعة الحيوية) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (٠.٥٧% : ٩.٥٣%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى RR فى (السعة الحيوية ، الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (ضغط الدم الإنقباضى والإنبساطى ، معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود) لدى ناشئى العاب القوى.





شكل (٥) المتوسط الحسابى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى

ويتضح من الجداول (٦ ، ٧، ٨) والأشكال السابقة الخاصة بدراسة الفروق بين وجود أو عدم وجود الأليل R والانماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لناشئى العاب القوى ، حيث توضح النتائج أن معدل ضغط الدم الانقباضى والانبساطى والنبض فى الراحة وبعد المجهود جاء فى المعدل الطبيعى للمرحلة السنية ولكن هناك زيادة فى معدل ضغط الدم الانقباضى والانبساطى والنبض فى الراحة وبعد المجهود لدى الناشئين ممن لديهم الأليل R بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R بزيادة فى السعة الحيوية والحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين VO2max من ناشئى العاب القوى.

وجاءت الفروق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX والنمط XX فى القياسات الفسيولوجية بنسب متفاوتة حيث تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى RR بزيادة ضغط الدم الانبساطى ومعدل النبض فى الراحة والسعة الحيوية، وتميز الناشئين أصحاب النمط الجينى RX بزيادة فى ضغط الدم الانقباضى ومعدل النبض بعد المجهود، بينما تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى XX فى الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين VO2max لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

ومن خلال تلك النتائج يتضح أهمية القياسات الفسيولوجية فى التمييز بين الناشئين حيث يشير بسطويسى أحمد (١٩٩٩) أن الجانب الفسيولوجى هام بالنسبة لعملية الإنتقاء وعلى ذلك يمكن الحصول على أدق التنبؤات فيما يخص المقاييس الفسيولوجية للأولاد والبنات قبل النضج الجنسى مباشرة، كما يمثل الجانب المورفولوجى من حيث دراسة ما يتعلق بالأنسجة والخلايا كإمكانية الزيادة فى كل من حجم الألياف والمقطع الفسيولوجى للعضلة وكثافة الشعيرات الدموية وحجم وقوة الأوتار والأربطة الخاصة بالمفاصل وعلى ذلك يمكن انتقاء الناشئين وتوجيههم لنوع النشاط الرياضى المناسب لتلك القدرات المورفولوجية. (٦: ٤٤١)

ويوضح على جلال الدين (٢٠٠٦) أن أهم المؤشرات الوظيفية للجسم لتحديد مستوى الكفاءة البدنية هى مقدار الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO2max الذى يتوقف بدرجة كبيرة على العوامل الوراثية حيث لا تتخطى الزيادة فى مقداره فى سياق العملية التدريبية ٢٠ – ٣٠% فى المتوسط لدى الرياضيين، لذلك أثناء انتقاء الرياضيون يفضل ذوى قدرات وراثية عالية فى الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين.(١٢ : ٣٤٣ – ٣٤٤)

كما يؤكد نيسير Neeser KJ (٢٠٠٩) أن هناك العديد من الظواهر التي تؤثر الجينات فى تحديدها مثل المعدل الأقصى لضربات القلب والتهوية الرئوية القصوى وتشير الدلائل إلى أن قدرة التحمل القلبى الوعائى تتأثر بالجينات، وفي نظام القلب والأوعية الدموية هناك تأثيرات جينية كبيرة على حجم القلب وحجم وبناء الشرايين التاجية، ويميل ضغط الدم إلى أن يكون أقل تأثراً بالجينات لأنه يمكن تعديله بواسطة وزن الجسم والنظام الغذائي. (٢٣ : ١١٠)

ويشير بروتسرت وبارا Brutsaert TD, Parra EJ (٢٠٠٩) أن العديد من الأدلة التي لاتدع مجالاً للشك أن الجينات تؤثر على القدرة الرياضية والإستجابة للتدريب والأداء اللاهوائى

وقوة وقدرة العضلات والتناسق العضلى العصبى وكثافة العظام وحجم الجسم وتكوينه ونوع وتوزيع الألياف العضلية، بما في ذلك التغيرات فى القلب والأوعية الدموية وضغط الدم والحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين VO_{2max} . (١٩ : ١٢)

ويؤكد أوسترندر وهوسون وأوسترندر Ostrander EA, Huson HJ, Ostrander GK (٢٠٠٩) أن المتغيرات الجينية المرتبطة مع أكثر من جين لها تأثير على الأداء الرياضي حيث تؤثر على مجموعة متنوعة من الوظائف وتشمل تدفق الدم للعضلات ونقل الأكسجين وتحويل اللاكتات وإنتاج الطاقة. (٢٦ : ٤٢٣)

ومن خلال ذلك يتضح لنا تميز الناشئين أصحاب الأليل R أو النمط الجينى RR والنمط RX لجين ACTN3 بزيادة فى ضغط الدم الانقباضى والانبساطى وزيادة معدل النبض فى الراحة وبعد المجهود، بينما يتميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R أو أصحاب النمط الجينى XX بزيادة فى السعة الحيوية و الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين VO2max، وبذلك يتحقق الاجابة على التساؤل الثالث والذى ينص على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الفسيولوجية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى؟)

رابعاً: عرض ومناقشة نتائج التساؤل الرابع.

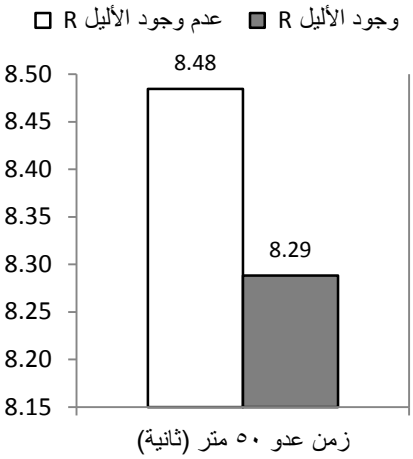
ينص التساؤل الرابع على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجينACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟) وللتحقق والإجابة على التساؤل من خلال عرض الجداول والأشكال الأتية.

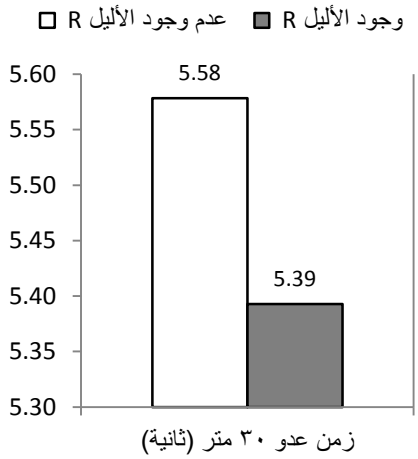
جدول (٩) دلالة الفروق بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

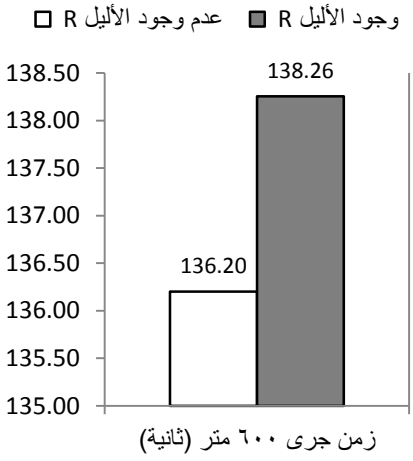
م	القياسات	وجود الأليل R (ن = ٣٩)		عدم وجود الأليل R (ن = ٥)		الفرق بين المتوسطين	نسبة الفرق%	قيمة "ت" المحسوبة
		س	±ع	س	±ع			
١	زمن عدو ٣٠ متر (ثانية)	٥.٣٩	٠.٤٠	٥.٥٨	٠.٤٢	٠.١٩	٣.٤٤	٠.٩٧٥
٢	زمن عدو ٥٠ متر (ثانية)	٨.٢٩	٠.٦٨	٨.٤٨	٠.٥٩	٠.٢٠	٢.٣٧	٠.٦١٥
٣	زمن جرى ٣٠٠ متر (ثانية)	٥٥.٧٢	٧.٢٥	٥٣.٨٣	٠.٧٢	١.٨٩	٣.٥١	٠.٥٧٦
٤	زمن جرى ٦٠٠ متر (ثانية)	١٣٨.٢٦	٢٠.١٩	١٣٦.٢٠	١٣.٨٥	٢.٠٦	١.٥١	٠.٢٢٠
٥	زمن جرى ١ ميل (ثانية)	٤٦٠.٥٤	٨٦.٣١	٤٢٤.٤٠	٤٧.١٥	٣٦.١٤	٨.٥٢	٠.٩١٢

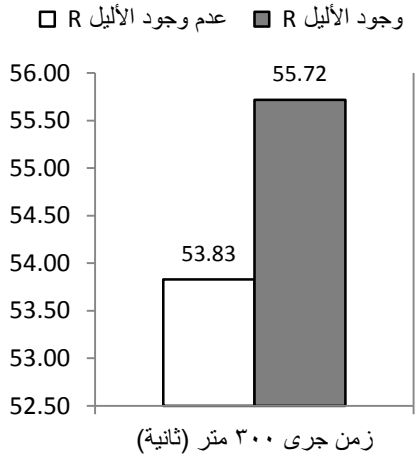
***احصائية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.٠١ **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٦٩**

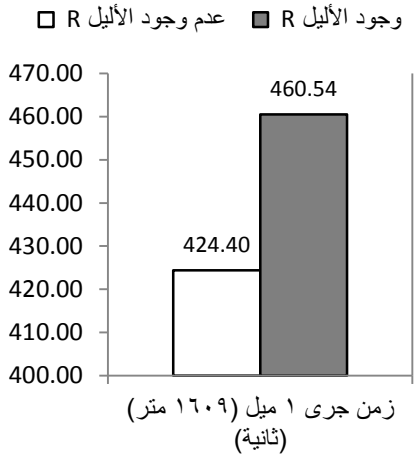
يوضح جدول (٩) وشكل (٦) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ت" المحسوبة بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى، حيث تراوحت نسبة الفرق ما بين (١.٥١% : ٨.٥٢%) لصالح الناشئين الذين لديهم الأليل R لجين ACTN3 فى (زمن عدو ٣٠ ، ٥٠ متر) بينما جاء (زمن جرى ٣٠٠ ، ٦٠٠ متر ، زمن جرى ١ ميل) لصالح الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R لجين ACTN3 من ناشئى العاب القوى.











شكل (٦) المتوسط الحسابى بين وجود أوعدم وجود الأليل R لجين ACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى

جدول (١٠) دلالة الفروق فى اختبار "ف" الأحادى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة
1	زمن عدو 30 متر (ثانية)	بين المجموعات	0.26	٢	0.130	0.800
		داخل المجموعات	6.64	٤١	0.162	
		المجموع	6.90	٤٣		
2	زمن عدو 50 متر (ثانية)	بين المجموعات	0.75	٢	0.373	0.831
		داخل المجموعات	18.37	٤١	0.448	
		المجموع	19.12	٤٣		
3	زمن جرى 300 متر (ثانية)	بين المجموعات	70.30	٢	35.149	0.741
		داخل المجموعات	1944.18	٤١	47.419	
		المجموع	2014.47	٤٣		
4	زمن جرى 600 متر (ثانية)	بين المجموعات	90.62	٢	45.311	0.115
		داخل المجموعات	16186.36	٤١	394.789	
		المجموع	16276.98	٤٣		
5	زمن جرى ١ ميل (ثانية)	بين المجموعات	5858.80	٢	2929.398	0.411
		داخل المجموعات	291892.0	٤١	7119.317	
		المجموع	297750.8	٤٣		

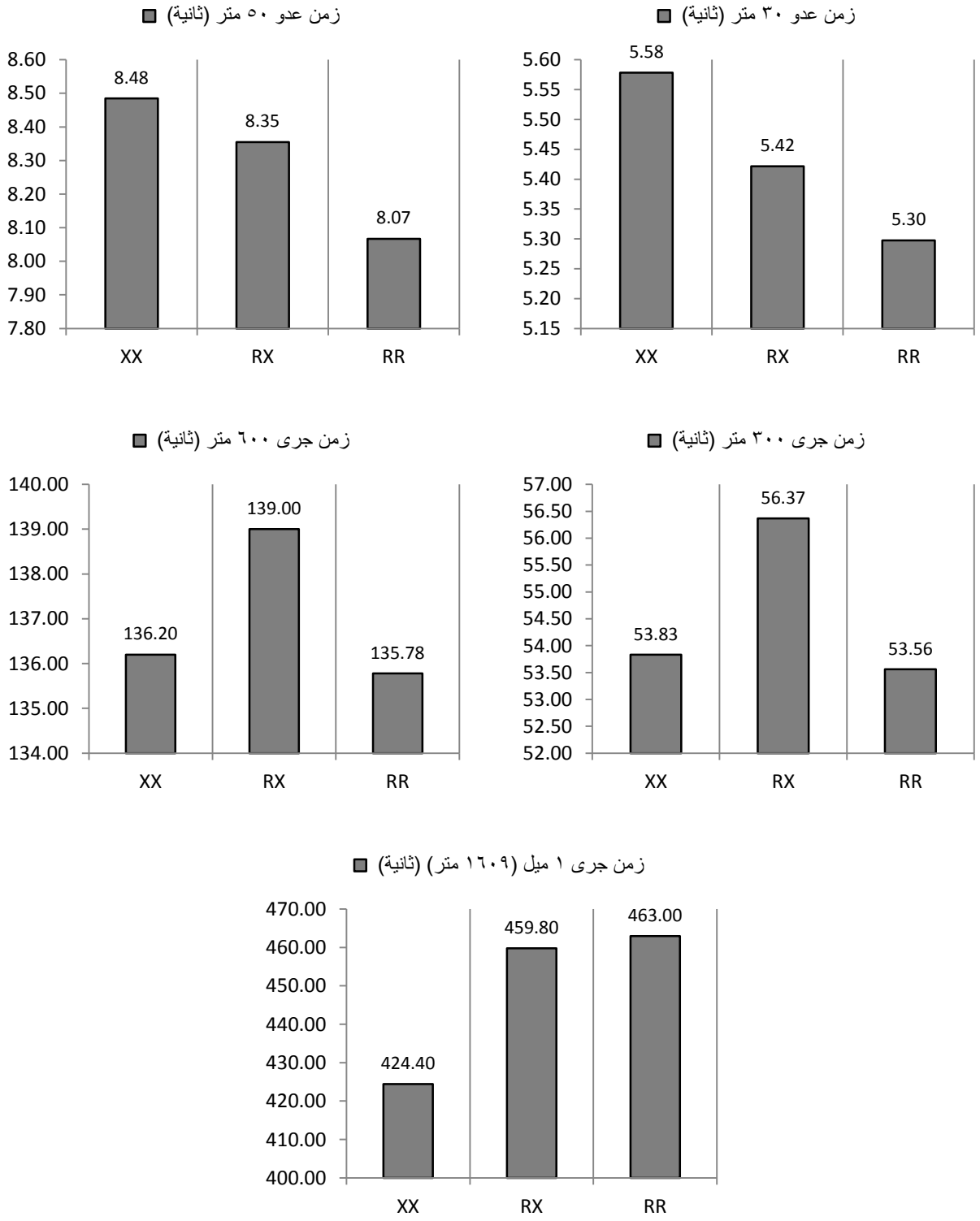
***احصائية "ف" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٣.٢٢ **عند مستوى ٠.٠١ = ٥.١٧**

يوضح جدول (١٠) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة "ف" المحسوبة بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى.

جدول (١١) دلالة اختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى (ن = ٤٤)

م	القياسات	الأنماط الوراثية	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات			
				RX		RR	
				الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
1	زمن عدو 30 متر (ثانية)	XX	5.58	0.16	%2.90	0.28	%5.30
		RX	5.42			0.12	%2.34
		RR	5.30				
2	زمن عدو 50 متر (ثانية)	XX	8.48	0.13	%1.55	0.42	%5.18
		RX	8.35			0.29	%3.57
		RR	8.07				
3	زمن جرى 300 متر (ثانية)	XX	53.83	2.54	%4.71	0.27	%0.50
		RX	56.37			2.81	%5.24
		RR	53.56				
4	زمن جرى 600 متر (ثانية)	XX	136.20	2.80	%2.06	0.42	%0.31
		RX	139.00			3.22	%2.37
		RR	135.78				
5	زمن جرى ١ ميل (١٦٠٩ متر) (ثانية)	XX	424.40	35.40	%8.34	38.60	%9.10
		RX	459.80			3.20	%0.70
		RR	463.00				

يوضح جدول (١١) وشكل (٧) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية فى قيمة اختبار أقل فرق معنوة "LSD" بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 (RR, RX, XX) فى قياسات العدو والجرى ، حيث جاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (١.٥٥% : ٨.٣٤%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (زمن جرى ٣٠٠ متر ، ٦٠٠ متر ، ١ ميل) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (زمن عدو ٣٠ ، ٥٠ متر) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى XX والنمط RR بنسبة تراوحت ما بين (٠.٣١% : ٩.١٠%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى XX فى (زمن جرى ١ ميل) بينما أصحاب النمط الجينى RR فى (زمن عدو ٣٠ ، ٥٠ متر ، ٣٠٠ متر ، ٦٠٠ متر) ، وجاء الفرق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX بنسبة تراوحت ما بين (٠.٧٠% : ٥.٢٤%) حيث تميز أصحاب النمط الجينى RR فى (زمن عدو ٣٠ ، ٥٠ متر ، ٣٠٠ متر ، ٦٠٠ متر) بينما أصحاب النمط الجينى RX فى (زمن جرى ١ ميل) لدى ناشئى العاب القوى.



شكل (٧) المتوسط الحسابى بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى

يتضح من الجداول (٩ ، ١٠، ١١) والأشكال السابقة الخاصة بدراسة الفروق بين وجود أو عدم وجود الأليل R والانماط الوراثية لجين ACTN3 فى قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى ، حيث توضح النتائج تميز الناشئين ممن لديهم الأليل R فى زمن عدو ٣٠ متر وزمن عدو ٥٠ متر ، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R فى زمن جرى ٣٠٠ متر وزمن جرى ٦٠٠ متر وزمن جرى ١ميل سباقات السرعة فى العاب القوى.

وجاءت الفروق بين الناشئين أصحاب النمط الجينى RR والنمط RX والنمط XX فى قياسات العدو والجرى لناشئى العاب القوى بنسب متفاوتة حيث تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى RR بأقل زمن فى عدو ٣٠ متر ، ٥٠ متر ، جرى ٣٠٠ متر متر ، وجرى ٦٠٠ متر، وتميز أيضاً الناشئين أصحاب النمط الجينى RX عن أصحاب النمط XX فى زمن العدو من ٣٠ متر ، وعدو ٥٠ متر ، بينما تميز الناشئين أصحاب النمط الجينى XX فى زمن جرى ١ ميل لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

وتتفق تلك النتائج مع ما يذكره أسامه رياض (٢٠٠٣) أن عامل السرعة المكتسب وراثياً والذى يسهل أكتشافه من خلال مقارنة ما بين الناشئين فى جرى ٥٠ – ١٠٠ متر حيث يظهر الأستعداد الوراثى للناشىء لممارسة سباقات السرعة فى العاب القوى حيث تشير الدراسات أن طول الناشىء وقابليته للجرى بسرعة تتأثر بعنصر الوراثة بنسبة ٧٥ – ٨٧ % وأن هناك ملاحظات عامة لاختيار الناشىء فى العاب القوى حيث يفضل اختيار الناشىء الموجه لممارسة جرى المسافات القصيرة الذى تزيد نسبة الألياف العضلية البيضاء السريعة أما الناشىء الموجه نحو ممارسة الجرى المسافات المتوسطة والطويلة تزيد لديهم نسبة الألياف العضلية الحمراء البطيئة. (٥ : ٢٦٢ – ٢٦٣)

ويشير على جلال الدين (٢٠٠٦) أن تقييم صفات السرعة يتم من خلال استخدام العدو لمسافة ٣٠ – ٦٠ متر ويتحدد مستوى تطور صفات القوة المميزة بالسرعة عن طريق استخدام الوثب العريض من الثبات ومن الحركة بالعدو والإقتراب ويتميز التحمل بزمن العدو بالسرعة التنافسية للمسافة المحددة حتى عدم القدرة على الأستمرار. (١٢ : ٣٣٩)

ويوضح أوسترندر وأخرون Ostrander EA, et al (٢٠٠٩) أن بروتين ألفا أكتينين٣ ACTN3 هو أحد مكونات جهاز الإنقباض فى الألياف السريعة للعضلات الهيكلية والمهم لتوليد القوة في السرعات العالية، والعدائين النخبة لديهم تردد عالى للنمط الجينى RR

مقارنة بالنمط الجينى XX ، وتشير نيسير Neeser KJ (٢٠٠٩) أن العدائين يملكون نسبة عالية من الألياف العضلية السريعة وهذه الألياف مسئولة عن الإنقباض السريع، وجين ACTN3 ينتج بروتين ألفا أكتينين–٣ فى الألياف العضلية السريعة والذى يرتبط بزيادة أداء العدو. (٢٦: ٤٢٣)، (٢٣ : ١١٤)

وتتفق النتائج التى تم التوصل اليها مع نتائج دراسة يانج وأخرون Yang N, et al (٢٠٠٩) على ٥٢٥ من الشباب اليونانيين فى عدو اختبار ٤٠ متر حيث أستغرق الأفراد أصحاب النمط الجينى XX وقتاً أطول لإكمال مسافة العدو، وكان متوسط الزمن (XX = ٦.١٣ ثانية، RX = ٦.٠٠ ثانية، RR = ٥.٩٢ ثانية) وأن أزمنة العدو كانت أفضل لأصحاب النمط الجينى RR من النمط الجينى RX والذى كان بدوره أفضل من النمط XX ، ومن المحتمل أن الأليل (R) و(X) له تأثير نسبى مشترك من الألفا أكتينين–٣ الموجود فى الألياف العضلية السريعة. (٣٠ : ٩٨)

ويشير بيرند Bernd RG (٢٠٠٩) أن النمط الجينى للأكتين٣ ACTN3 يؤثر على الأداء الرياضي المميز، ويظهر نقص الأليل X لدى رياضى السرعة والقوة، مما يوحي بأن هناك حاجة للألفا أكتينين–٣ للحصول على الأداء الأمثل للعضلة عند السرعة العالية، وفي المقابل هناك تردد عالى للأليل X لدى رياضى التحمل. (١٨ : ١٨ ، ٩٦)

ومن خلال ذلك يتضح لنا تميز الناشئين أصحاب الأليل R أو النمط الجينى RR والنمط RX لجين ACTN3 بأقل زمن فى عدو ٣٠ متر حتى جرى ٦٠٠ متر، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R أو أصحاب النمط الجينى XX بأقل زمن فى جرى ١ ميل، وبذلك يتحقق الاجابة على التساؤل الرابع والذى ينص على (هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض قياسات العدو والجرى لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى ؟).

الاستنتاجات.

١- تتباين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 حيث جاء النمط الجينى RX بنسبة ٦٨.١٨% والنمط الجينى RR بنسبة ٢٠.٤٥% والنمط الجينى XX بأقل نسبة ١١.٣٦% لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

٢- يتميز الناشئين ممن لديهم الأليل R وأصحاب النمط الجينى RR لجين ACTN3 بزيادة الكتلة العضلية والطول والوزن والسرعة والقدرة العضلية ، بينما يتميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R واصحاب النمط الجينى XX بقلة الوزن والطول والكتلة العضلية لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

٣- يتميز الناشئين ممن لديهم الأليل R وأصحاب النمط الجينى RR لجين ACTN3 بزيادة فى ضغط الدم ومعدل ضربات القلب فى الراحة وبعد المجهود والسعة الحيوية ، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R واصحاب النمط الجينى XX بزيادة فى الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين VO_{2max} لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

٤- يتميز الناشئين ممن لديهم الأليل R وأصحاب النمط الجينى RR لجين ACTN3 بزمن أقل فى سباقات العدو من ٣٠ متر حتى ٦٠٠ متر ، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R واصحاب النمط الجينى XX بزمن أقل فى جرى ١ ميل لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى.

التوصيات.

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصي الباحثون بتطبيق نتائج البحث فى توجيه الناشئين لسباقات السرعة باستخدام الانماط الوراثية لجين ACTN3 وإجراء المزيد من الأبحاث على جينات أخرى يمكن الإعتماد عليها فى تصنيف الناشئين فى العاب القوى.

المراجع.

أولاً: المراجع العربية.

١- إبراهيم سالم السكار، عبدالرحمن عبدالحميد زاهر، أحمد سالم حسين (١٩٩٨) موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
٢- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحى حسانين (١٩٩٧) فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضى وطرق القياس والتقويم، دار الفكر العربى، القاهرة.
٣- أحمد محمد خاطر، على فهمى البيك (١٩٩٦) القياس فى المجال الرياضى، الطبعة الرابعة، دار الكتاب الحديث، القاهرة.
٤- أحمد نصر الدين (٢٠٠٣) فسيولوجيا الرياضة نظريات وتطبيقات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، القاهرة
٥- أسامه رياض (٢٠٠٣) الطب الرياضى والعاب القوى ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى، القاهرة
٦- بسطويسى أحمد (١٩٩٩) أسس ونظريات التدريب الرياضى ، دار الفكر العربى ، القاهرة
٧- بسطويسى أحمد (١٩٩٧) سباقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم – تكنيك – تدريب)، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، القاهرة.
٨- بهاء الدين إبراهيم سلامه (٢٠٠٠) فسيولوجيا الرياضة والأداء البدنى (لاكتات الدم) ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة
٩- حسين أحمد حشمت، عبد الكافى عبد العزيز أحمد (٢٠١٠) مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية فى المجال الرياضى، اللجنة الأوليمبية الليبية، بنغازى، ليبيا
١٠- عادل عبد البصير على (١٩٩٩) التدريب الرياضى والتكامل بين النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة
١١- عبد الحليم محمد عبد الحليم، محمد محمد عبد العال، خالد مرجان عبد الدايم (٢٠٠٠) نظريات وتطبيقات مسابقات الميدان والمضمار ، الجزء الثانى، مركز الدلتا للطباعة، الإسكندرية
١٢- على جلال الدين (٢٠٠٦) الأسس الفسيولوجية للأنشطة الحركية ، القاهرة
١٣- فتحى المهشهش يوسف (٢٠٠٢) علم وظائف الأعضاء الرياضى، الطبعة الأولى، دار الكتب الوطنية، بنى غازى، ليبيا
١٤- فراج عبد الحميد توفيق (٢٠٠٤) النواحى الفنية لمسابقات العدو والجرى والحواجز والموانع، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الأسكندرية.
١٥- محمد صبحى حسانين (٢٠٠٣) القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضية (الجزء الأول والثانى)، الطبعة الخامسة، دار الفكر العربى.
١٦- مفتى إبراهيم حماد (١٩٩٨) التدريب الرياضى الحديث (تخطيط وتطبيق وقيادة) ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة

ثانياً: المراجع الأجنبية.

17- Ahmetov, I. I., & Rogozkin, V. A. (2009). Genes, Athlete Status and Training – An Overview. Medicine and Sport Science, 54, 43–71. https://doi.org/10.1159/000235696

18- Bernd RG. (2009) The role of ACTN3, IGF-I, IGF-II polymorphism on myostatin and muscle phenotype, Master thesis, University of Wien, Center for Exercise Science and Sports University
19- Brutsaert TD, Parra EJ. (2009) Nature versus Nurture in Determining Athletic Ability, Genetics and Sports. Collins M. (ed), Medicine and Science in Sports and Exercise, Basel, Karger, vol 54, pp 11–27
20- Eisenmann JC, Malina RM. (2003) Age- and sex-associated variation in neuromuscular capacities of adolescent distance runners, Journal of Sports Sciences, Jul;21(7):551-557
21- Lippi G, Longo UG, Maffulli N. (2009) Genetics and sports, University of Verona, Italy, British Medical Bulletin; 93:1-21
22- Mayne IP, Kovach M. (2006) Examination of the ACE and ACTN3 genes in UTC varsity athletes and sedentary students. Southeastern Biology 53(2):267
23- Neeser KJ. (2009) The Genes who make the Champions: Can Genes predict Athletic Performance, Journal of Sports Science and Health Vol.10:106-132
24- Niemi, A. K., & Majamaa, K. (2005) Mitochondrial DNA and ACTN3 genotypes in Finnish elite endurance and sprint athletes. European Journal of Human Genetics, 13(8), 965–969. https://doi.org/10.1038/sj.ejhg.5201438
25- Onywera VO. (2009) East African Runners: Their Genetics, Lifestyle and Athletic Prowess, Genetics and Sports. Collins M. (ed), Medicine and Science in Sports and Exercise, Basel, Karger, vol 54, pp 102–109
26- Ostrander EA, Huson HJ, Ostrander GK. (2009) Genetics of Athletic Performance, The Annual Review of Genomics and Human Genetics, 10:407–429
27- Sambrook, J. F. E. M. T. (1989). Isolation of high molecular weight DNA from mammalian cells. Molecular cloning, 9-14.
28- Scott RA, Irving R, Irwin L, Morrison E, Charlton V, Austin K, Tladi D, Deason M, Headley SA, Kolkhorst FW, Yang N, North K,Pitsiladis YP. (2010) ACTN3 and ACE genotypes in elite Jamaican and US sprinters, Medicine and Science in Sports and Exercise, Jan;42(1):107-112
29- Williams AG, Wackerhage H. (2009) Genetic Testing of Athletes, Genetics and Sports. Collins M. (ed), Medicine and Science in Sports and Exercise, Basel, Karger, vol 54, pp 176–186
30- Yang N, Garton F, North K. (2009) a-Actinin-3 and Performance, Genetics and Sports. Collins M. (ed), Med Sport Sci. Basel, Karger, vol 54, pp 88–101
31- Yang N, MacArthur DG, Wolde B, Onywera VO, Boit MK, Lau SY, Wilson RH, Scott RA, Pitsiladis YP, North K. (2007) The ACTN3

R577X Polymorphism in East and West African Athletes, Medicine and Science in Sports and Exercise, Vol. 39, No. 11, pp. 1985–1988

32- Yang, N., MacArthur, D. G., Gulbin, J. P., Hahn, A. G., Beggs, A. H., Easteal, S., & North, K. (2003). ACTN3 Genotype Is Associated with Human Elite Athletic Performance. The American Journal of Human Genetics, 73(3), 627–631. https://doi.org/10.1086/377590

ملخص البحث

دراسة الأنماط الوراثية لجين ACTN3 وعلاقتها ببعض القياسات البدنية والفسيولوجية لانتقاء ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى

أ.د/ سعد فتح الله محمد العالم
استاذ تدريب العاب القوى بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة المستقبل – بابل – العراق
قسم العاب القوى بكلية التربية الرياضية أبوقير - جامعة الاسكندرية

أ.م.د/ إيمان عبدالعزيز عبدالوهاب
استاذ مساعد بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة المستقبل – بابل - العراق
قسم الترويح بكلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية

أ.د/ محمد محمد مختار
استاذ الوراثة الانسانية وعميد معهد البحوث الطبية الأسبق – جامعة الإسكندرية.

أ.م.د/ شيماء عبدالنبى عبدالحفيظ
استاذ مساعد بقسم العلوم الصحية – كلية التربية الرياضية للبنات – جامعة الاسكندرية

م.د/ أحمد نصر مراجى
مدرس دكتور بقسم العاب القوى – كلية التربية الرياضية أبوقير – جامعة الاسكندرية

الملخص.

يهدف البحث إلى التعرف على توزيع الأنماط الوراثية لجين ACTN3 والتعرف الفروق بين الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى بعض القياسات الجسمية والبدنية والفسيولوجية وبعض قياسات العدو والجرى لدى ناشئى سباقات السرعة فى العاب القوى، على عينة عددها (٤٤) من ناشئى العاب القوى بمحافظة الاسكندرية أعمارهم (١٢.٩٨ ± ٠.٩٢٧) سنة، وتم إجراء القياسات الجسمية والبدنية والفسيولوجية وقياسات العدو والجرى والكشف عن الانماط الوراثية لجين ACTN3 وتوصلنا الى أن هناك تنوع فى الأنماط الوراثية لجين ACTN3 للناشئين حيث جاء النمط الجينى RX بنسبة ٦٨.١٨% والنمط الجينى RR بنسبة ٢٠.٤٥% والنمط الجينى XX بأقل نسبة ١١.٣٦%، وتميز الناشئين ممن لديهم الأليل R وأصحاب النمط الجينى RR لجين ACTN3 بزيادة الكتلة العضلية وطول الجسم والوزن والسرعة والقدرة العضلية، ارتفاع ضغط الدم ومعدل ضربات القلب فى الراحة وبعد المجهود وزيادة السعة الحيوية، وحققوا زمن أقل فى سباقات العدو من ٣٠ متر حتى ٦٠٠ متر، بينما تميز الناشئين الذين ليس لديهم الأليل R واصحاب النمط الجينى XX بقلة الوزن والطول والكتلة العضلية، وزيادة فى الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين VO_{2max} ، وحققوا زمن أقل فى جرى ١ ميل، ونوصى بأنه يمكن الاعتماد على الأنماط الوراثية لجين ACTN3 فى انتقاء الناشئين فى سباقات السرعة لناشئى العاب القوى.

الكلمات المفتاحية: الأنماط الوراثية لجين ACTN3 ، سباقات السرعة ، ناشئى العاب القوى

Abstract

Studying of ACTN3 genotype and relationship to some physical and physiological measurements to select young Sprinters in athletics

Dr. Saad Fathallah Elalem
Professor of Athletics Training, College of Physical Education and Sport Sciences, Al Mustaqbal University, Babylon , Iraq.
Athletics Department, Faculty of Physical Education, Alexandria University,Egypt.

Dr. Eman AbdElaziz AbdElwahab
Assistant Professor, College of Physical Education and Sport Sciences, Al Mustaqbal University, Babylon, Iraq.
Recreation Department, Faculty of Physical Education for girls, Alexandria University, Egypt.

Dr. Mohamed Mokhtar
professor of Human Genetics, Medical Research Institute, Alexandria University, Egypt

Dr. Shaymaa AbdElnaby
Assistant Professor, Health sciences Department, Faculty of Physical Education for girls, Alexandria University, Egypt

Dr. Ahmed Nasr Meragy
Athletics Department, Faculty of Physical Education, Alexandria University, Egypt

Abstract

The research aims to identify the distribution of the genotypes of the ACTN3 gene and to identify the differences between the genotypes of the ACTN3 gene in some physical and physiological measurements and some measurements of running and sprinting among junior track and field athletes, on a sample of (44) junior track and field athletes, ages (12.98 ± 0.927). A year ago, physical, physical and physiological measurements, running and running measurements were carried out, and the genetic patterns of the ACTN3 gene were detected. We concluded that there is diversity in the genotypes of the ACTN3 gene for young people, as the RX genotype had a percentage of 68.18%, the RR genotype had a percentage of 20.45%, and the XX genotype had the lowest percentage of 11.36%. Juniors who have the R allele and those with the RR genotype of the ACTN3 gene were distinguished by increased muscle mass, body length, weight, speed, and muscular ability, increased blood pressure and heart rate at rest and after exertion, and increased vital capacity. They achieved a shorter time in sprint races from 30 meters to 600 metres, while Juniors who do not have the R allele and those with the XX genotype are characterized by lower weight, height, and muscle mass, an increase in VO2max, and a shorter time in running 1 mile. We recommend that the genotypes of the ACTN3 gene can be relied upon in selecting juniors in speed races for junior athletes. Powers.

Keywords: genotypes of the ACTN3 gene, Sprint events, junior track and field athletes