علاقة التنوع الجيني لجين $ACTIN_3$ بالقدرات البدنية والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) وفقآ لمراكز اللعب المختلفة لدي لاعبي الكرة الطائرة رجال

أ.م.د / السيد صلاح السيد أحمد
أستاذ مساعد وقائم بعمل رئيس قسم علوم الصحة الرياضية
كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات

مقدمة ومشكلة البحث :-

رياضة الكرة الطائرة تتطلب من ممارسيها وخاصة اللاعبين في المستويات العليا الكثير من الإمكانيات الهائلة ، لذلك نجد أن لاعب الكرة الطائرة يحتاج للكثير من الصفات البدنية مثل القوة والتحمل والسرعة والرشاقة وسرعة رد الفعل وسرعة تغيير إتجاه الجسم في أقل زمن ممكن .

لذا نجد أن التطور السريع في علم الجينات واكتشاف الخريطة الجينية البشرية تم التعرف علي الجينات المسئولة عن الأداء البدني والتي تم تقسيمها لاحقآ إلي أربعة أنواع طبقا لأنواع الأنشطة الرياضية الهوائية واللاهوائية ونظام اللاكتيك والنوع الرابع يختص بتركيب الجسم ونسبة الدهن ، وهذه الجينات هي التي توضح الفروق في الأداء الرياضي بين الرياضيين فمثلا في سباقات عدو 100م هناك تساؤل لماذا يفوز هذا العداء ويخسر ذلك علمآ بأن العداءان قد تدربا جيدآ وربما كان تدريبهما واحد وضعا لنظام غذائي صارم وتم إعدادهما نفسيا بصورة جيدة لخوض السباق إن الإجابة هي الاستعداد الجيني لدي هؤلاء الرياضيين المناسب لممارسة النشاط الرياضي التخصصي

ويشير كلآ من " حسين أحمد حشمت ، نادر محمد شلبي " (2003م) أن الجينات الوراثية تلعب دورآ هامآ في مجال التربية البدنية حيث تعتبر هي المسئولة عن نصف المتغيرات في الآداء البدني بين أفراد المجتمع ، وكذلك فهي المسؤلة عن نصف المتغيرات في الإستجابة للتدريب البدني (7 : 11-16)

ويري " ماركوس وآخرون (2009م) Marques Et all أن رياضة الكرة الطائرة تتطلب أن يتحلى اللاعبون بالسرعة والقوة الإنفجارية اللازمة (23 : 1106-1111)

هذا بالإضافة إلي أن الوثب العمودي السريع تعتبر عاملاً حاسمًا في الأداء ، مثلها مثل الإرتفاع القوي لتسديد الكرة بسرعة عالية فهذا في الواقع يحتاج إلي أن يسبقها ارتفاع القفزة الرأسية الجيدة إعدادًا أو كتلة عضلية مساعدة أو إرتفاعًا مناسب وفعالاً للآداء وبالنظر إلى الدور الرئيسي لأكتينين 3 $ACTIN_3$ في إنتاج القوة العضلية والسرعة في الآداء العضلي .(22: 786-795)

كما يري كلآ من " حسين أحمد حشمت ، عبد الكافي عبدالعزيز أحمد " (2010م) أنه من خلال معرفتنا للخصائص الوراثية (الجينية) للناشئ يمكن توجيهه إلي نوع النشاط الرياضي الذي يتماشي مع قدراته

الكامنه ووضع البرامج التدريبية للناشئ إستناداً علي دلالاته الجينية لتحسين أداءه الرياضي. (9 : 10)

يري كلاً من " حسين حشمت ، عبدالمحسن العازمي ، عبد الكافي عبدالعزيز " (2017م) أنه يصاحب المجهود الشديد ، طويل المدي إستنزاف الجليكوجين ويحدث التعب العضلي بمعدل مرتفع من عملية تحلل الجليكوجين ، ويجدر القول بأن المعدل ينخفض مع إستمرار المجهود الشديد وإنخفاض مخزون الجليكوجين يؤدي لتحديد المواد اللازمة لتحلل السكر وبالتالي الإخلال بعملية الإنقباض العضلي وتوضح الدراسات أن خفض الجليكوجين يصاحبة أيضاً ارتفاع تركيز مادة أحادي فوسفات الأدينوزين (IMP) وهذا يوضح حدوث زيادة الضغط علي عمليات الأيض مع خفض جليكوجين العضلات (6 : 135)

كما يذكر " مسعد علي محمود ، حسن علي زيد " (2002م) أن بعض الدول المتقدمة في الرياضة تقوم بإستخدام خريطة الجينات في إنتقاء اللاعبين وقد حققت تلك الطريقة نتائج جديدة في الوصول لأعلي المستويات الرياضية (14 : 132)

ونظراً للتقدم الهائل للعلوم الهندسية الوراثية والجينات تم الكشف عن بعض الجينات المسئولة عن التغير في منسوب القوة والتحمل للرياضيين وتم تحديدها وتقسيمها إلي عدة أنواع وفقاً لنوع الأنشطة (هوائية – لا هوائية) وهي كالآتي .

جدول (1)

الجينات المسئولة عن التغير في منسوب القوة والسرعة والتحمل للرياضيين .

م	الجين	الإسم كامل	الوظائف والأنماط الظاهرية المرتبطة بها	تعدد الأشكال	القدرة على التحمل أو الأليل المتعلق بالقوة
1	ACE Angiotensin I converting enzyme	الأنجيوتنسين المحول للإنزيم	استتباب رئوي من خلال تخليق مضيق الأوعية أنجيوتنسين II وتدهور عقاقير توسيع الأوعية.	Alu I/D (rs4646994)	التحمل : I القوة : D
2	ACTN3 A-actinin-3	ألفا أكتينين 3	يستقر في الجهاز العضلي المقلص بالنتوءات العضلية السريعة.	Arg577Ter (rs1815739 C/T	القدرة على التحمل: 577 Ter (T) القوة : 577 Arg (C)
3	ADRB2 β-2 adreno receptor	مستقبلات الأدرينو β-2	يلعب دورًا محوريًا في تنظيم القلب والرئتين والأوعية الدموية والغدد الصماء والجهاز العصبي المركزي.	Gly16Arg (rs1042713 G/A) Gln27Glu (rs1042714 C/G)	التحمل : 16Arg (A) التحمل : Gln27 (C

4	AGT Angiotensinogen	مولد أنجيوتنسين	مولد الأنجيوتنسين مكون أساسي من نظام الرينين أنجيوتنسين الذي ينظم مقاومة الأوعية الدموية واستتباب الصوديوم ، وبالتالي تحديد ضغط الدم	Met235Thr (rs699 T/C)	القوة235Thr (C) :
5	BDKRB2 Bradykinin receptor B2	مستقبلات براديكينين B2	تشارك في البطانة المعتمدة التي تعمل علي توسع الأوعية.	rs1799722 C/T	التحمل: T
6	COL5A1 Collagen, type V, α1	الكولاجين ، النوع الخامس ، α1	يشفر سلسلة pro-α1 من الكولاجين من النوع 5 ، وهو مكون لتحديد المعدل من النوع الخامس لتجميع الكولاجين.	rs12722 C/T (BstUI)	التحمل: T
7	CRP C-reactive protein, pentraxin-related	بروتين سي التفاعلي، ذات الصلة بالبنتراكسين	يشارك في العديد من الوظائف المتعلقة بدفاع المضيف بناءً على قدرته على التعرف على الخلايا التالفة وبدء التخلص منها في الدم .	rs1205 A/G	التحمل: A
8	GABPB1 (NRF2) GA binding protein transcription factor, β subunit 1 (nuclear respiratory factor 2)	عامل نسخ البروتين الرابط GA، β الوحدة الفرعية 1 (عامل الجهاز التنفسي النووي 2)	يشفر منظم نسخي للجينات المشاركة في تنشيط تعبير السيتوكروم أوكسيديز والتحكم النووي في وظيفة الميتوكوندريا.	rs7181866 A/G	التحمل: G
9	IL6 Interleukin-6	انترلوكين 6	انترلوكين 6 عبارة عن سيتوكين متعدد الاتجاهات يتم التعبير عنه في الخلايا المناعية والعضلية. يشارك في مجموعة متنوعة من الوظائف البيولوجية ، بما في ذلك تنظيم وانتشار وبقاء الخلايا المستهدفة	-174 C/G (rs1800795)	القوة : G
10	PPARA Peroxisome proliferator-activated receptor α	مستقبلات منشط البيروكسيسوم α	ينظم الكبد والقلب وعضلات الهيكل العظمي التمثيل الغذائي للدهون ، توازن الجلوكوز ، التكوين الحيوي للميتوكوندريا ، القلب تضخم في حجم الخلايا	rs4253778 G/C	القدرة على التحمل : G القوة: C

تابع/ جدول (1)

الجينات المسئولة عن التغير في منسوب القوة والسرعة والتحمل للرياضيين .

م	الجين	الإسم كامل	الوظائف والأنماط الظاهرية المرتبطة بها	تعدد الأشكال	القدرة على التحمل أو الأليل المتعلق بالقوة
11	PPARGC1A Peroxisome proliferatoractivated receptor γ coactivator 1 α	مستقبلات منشط البيروكسيسوم المنشط γ coactivator 1 α	ينظم أكسدة الأحماض الدهنية والجلوكوز الاستفادة من التكوين الحيوي للميتوكوندريا ، توليد الحرارة ، تكوين الأوعية الدموية ، وتشكيل الألياف عضلية.	Gly482Ser (rs8192678 G/A)	التحمل : Gly482 (G)
12	TRHR Thyrotropinreleasing hormone receptor	إفراز هرمون مستقبل الثيروتروبين	يحفز إفراز هرمون الغدة الدرقية وهو مهم في تطوير العضلات الهيكلية.	rs16892496 A/C	القوة (العضلات): C
13	VDR Vitamin D receptor	مستقبلات فيتامين د	تشارك في الحفاظ على مستوي كالسيوم الدم من قبل تثبيط إنتاج الغدة الجار درقية الهرمون وله تأثيرات على العظام وبيولوجيا العضلات والهيكل العظمي.	BsmI A/G (rs1544410)	القوة : A
14	VEGFA Vascular endothelial growth factor A	بطانة الأوعية الدموية عامل النمو A	يعتبر نشط في تكوين الأوعية الدموية وتكوين الأوعية ونمو الخلايا البطانية.	rs2010963 G/C	التحمل : G

(118 : 18)

كما يري أويرا VO Oywera(2009 م) إلى أن الوراثة لها تأثير كبير على الصفات البدنية اللازمة للتفوق الرياضي مثل (القوة – حجم العضلة – تكوين الألياف العضلية " البطيئة أو السريعة " – العتبة اللاهوائية – القدرة الهوائية – المرونة) ، بالإضافة إلى تأثيرها على قدرة القلب للرياضي أو قدرة القلب على تقديم ما يكفي من الأوكسجين لعمل العضلات الهيكلية والتي تعتبر من أهم المحددات الرئيسية للتحمل في رياضة كرة الطائرة . (27 : 103)

ويتفق كلاً من " حسين أحمد حشمت ، عبدالمحسن مبارك العازمي و عبدالكافي عبدالعزيز أحمد " (2017م) أن التنوع الجيني لجين ACTN3 يكون علي شكل (RR–RX–XX) وهو المسئول عن إنتاج بروتين ألفا إكتنين (Alpha actinin–3) كما أن هناك نوعين من الجينات في جسم الإنسان لهم القدرة علي إنتاج بروتين الأكتنين ، الجين الأول هو ACTN2 حيث يوجد في العضلات الهيكلية بينما ACTN3 يوجد في الألياف العضلية السريعة أن إنتاج ACTN3 هو ثمرة عملية فريدة تسيطر عليها

نسخة من الأليل (allele) R577R وبديل الأليل R577R هو R577X والأخير يمنع تكوين بروتين ACTN3 والفرق بين بين الأليلين يكمن في أن الأليل R577X قد إستبدل فيه الحمض الأميني (TER) بالحمض الأميني الأصلي (ARG) والذي يتواجد في R577R (6 : 167 ، 168)

بينما أكدت العديد من الدراسات الارتباط بين أليل ACTN3 R577 والأنماط الظاهرية لقوة العضلات في البشر (أي وقت الركض ، نوع الألياف) ، كانت هناك دراسات أقل بكثير تربط أليل ACTN3 577X بأنماط التحمل. (30)

ومن هنا جاءت أهمية البحث ، حيث يري الباحث أن هذا البحث يتميز بطرح موضوع الجينات وعلاقتها بالقدرات البدنية المختلفة وبالتعب العضلي وكذلك بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين وبموضع الجينات الوراثية عامة وخاصة بالجين المسئول عن إنتاج القوة العضلية في العضلات الهيكلية للاعبي كرة الطائرة وهو جين $ACTN_3$ وفقآ لهذا الجين والتعرف على آليات هذا الجين ومدى إرتباطه بالتعب العضلي بشكل عام والقوة المميزة بالسرعة بشكل خاص وكذلك مدي إرتباطه بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) مما ينعكس أثر ذلك على تطور القوة المميزة بالسرعة لاعبي كرة الطائرة والإنجاز الذي ينعكس بدوره بالفائدة المرجوه على أفراد عينة البحث وكذلك للمدربين أثناء وضع البرامج التدريبية المختلفة للاعبي كرة الطائرة ، حيث ترتبط طبيعة الآداء في رياضة كرة الطائرة في أنها رياضة ليست مثل رياضات كرة القدم أو كرة السلة أو كرة اليد في الوقت ، فهي لا تعتمد على عنصر الوقت مثل هذه الرياضات أو الرياضات الأخرى ، ومن هنا جاءت فكرة وأهمية البحث ، حيث يري الباحث أن هذا البحث يتميز بطرح موضوع الجينات الوراثية وعلاقتها بالقدرات البدنية المختلفة وبالتعب العضلي وكذلك بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) لدي لاعبي كرة الطائرة وخاصة جين ACTN3 .

أهمية البحث والحاجة إليه :-

الأهمية العلمية :

يقوم الباحث بتقديم منهجية جديدة تعتمد علي الآتي :-

التعرف علي علاقة التنوع الجيني لجين ACTIN3 بالقدرات البدنية (قيد البحث) والتعب العضلي والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO_2max).

التعرف علي علاقة التنوع الجيني بمراكز اللعب المختلفة .

هذا البحث يشارك في إثراء الدراسات العربية المرتبطة بالجينات ذات الإنعكاس الرياضي لندرة هذه الأبحاث .

الأهمية التطبيقية :

يعد هذا البحث نواة لتكوين الخريطة الوراثية Gene Mapping للاعبي الكرة الطائرة في المجتمع المصري وفقآ لمراكز لعبهم .

يساعد هذا البحث في عملية الإنتقاء وبذلك يساعد في توفير والإقتصاد للوقت والجهد والمال .

أهداف البحث:

1. التعرف علي التنوع الجيني لجين $ACTIN_3$ لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة
2. التعرف علي العلاقة بين جين ACTIN3 والقدرات البدنية (قيد البحث) لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة .
3. التعرف علي العلاقة بين جين ACTIN3 والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO2MAX) لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة .

تساؤلات البحث : –

يحاول الباحث الإجابة علي التساؤلات الآتية :–

1. ما هو التنوع الجيني لجين $ACTIN_3$ لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة ؟
2. ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والقدرات البدنية (قيد البحث) لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة ؟
3. ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO2MAX) لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب المختلفة ؟

مجالات البحث :

المجال البشري : لاعبي الدرجة الأولي بدوري المحترفين للكرة الطائرة .

المجال الزماني : في الفترة من يوم الإثنين الموافق 18 /2022/7م حتي يوم الإثنين الموافق 22 /2022/8م.

المجال المكاني : صالة نادي الإنتاج الحربي بالقاهرة .

مصطلحات البحث :–

جين : ACTN3 و جين يوجد في الكروموسوم رقم 11 والمحتوي علي الشفرات الجينية لبروتين الألفا أكتينين–3 من البروتينات المرتبطة ببروتين الأكتين ، الموجودة في الألياف العضلية البيضاء السريعة فقط من العضلات الهيكلية . (24)

التعب العضلي Muscle Fatigue

هو عدم المقدرة علي الاستمرار في التدريبات عند شدة معينة حيث لا تستطيع العضلات العاملة علي الإستمرار في العمل وتصبح التهوية الرئوية غير كافية ويحتاج اللاعب إلي جهد أكبر لمجرد الإستمرار في الحركة . (7 : 33)

التنوع الجيني Genetic Diversity

هو " درجة التنوع الحيوي التي تشير إلي مجموع الخصائص الوراثية في التركيب الوراثي للأنواع ، ونميزها عن التباين الوراثي الذي يصف ميل الخصائص الجينية للتغيير. (1 : 212)

النظير الجينى " الإليل" : Allele

هو أحد الأنماط المختلفة لنفس الجين فى نفس الفرد التى تحتل نفس الموقع على كروموسوم محدد ، ويكون نصيب الفرد نمطين بحد أقصى على نفس الموقع فى الكرموسومين المتماثلين . (31)

إجراءات البحث:-

أولآ: منهج البحث.

استخدم الباحث في هذا البحث المنهج الوصفي بخطواته وإجراءاته وذلك كونه مناسباً لطبيعة موضوع البحث وأهدافه .

ثانياً : مجتمع البحث .

تم إختيار مجتمع وعينة البحث بالطريقة العمدية ، حيث يتكون المجتمع الأصلي للبحث من لاعبي الدرجة الأولي بدوري المحترفين لكرة الطائرة بنادي الطيران بالقاهرة .

ثالثآ : عينة البحث .

تم إختيار عينة البحث لعدد (18) لاعب من لاعبي الدرجة الأولي بدوري المحترفين لكرة الطائرة بنادي الطيران الرياضي بالقاهرة ، وذلك بعد أخذ موافقة كتابة منهم للمشاركة في تجربة البحث وأخذ القياسات اللازمة لإجراء البحث .

جدول رقم (2)

توصيف عينة البحث في متغيرات العمر والعمر التدريبي والطول والوزن

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء والتفرطح لمتغيرات العمر والعمر التدريبي والطول والوزن ن =18

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء	التفرطح
1	العمر	السنة	20	1.97	.934	1.16
2	الطول	السنتيمتر	176.1	4.92	.335	.543 -
3	الوزن	الكجم	74.7	4.37	.272	.549
4	العمر التدريبي	السنة	6.9	1.451	.174-	.551 -

يتضح من جدول (2) أن قيم المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وعامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات المختلفة بالجدول (2) ، حيث تراوحت قيم معامل التفرطح ما بين (±3) وتراوحت قيم معامل الإلتواء مابين(−174. : 934.) وهذه القيم تنحصر ما بين (±3) مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث .

رابعآ : شروط إختيار العينة .

أهتم الباحث خلال إختياره لعينة البحث أن يتوافر لدي عينة البحث عدة شروط وهي :-

موافقة عينة البحث علي إجراء البحث .

أن تكون العينة من لاعبي الدرجة الأولي لكرة الطائرة بالنادي (بنادي الطيران).

خامسآ : تجانس عينة البحث .

قام الباحث بحساب معامل الإلتواء بدلالة كل من المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري لعينة البحث وذلك للتأكد من تجانس أفراد عينة البحث في متغيرات العمر الزمني والطول والوزن كما يتضح في الجدول التالي :

سادسا: وسائل جمع البيانات:

المقابلات الشخصية :

حيث قام الباحث بإجراء مقابلات مع كلآ من المدرب واللاعبين والطبيب المختص بتحليل عينات الدم .

المسح المرجعي :

قام الباحث بإجراء المسح المرجعي لأهم القدرات البدنية الخاصة بلاعبي كرة الطائرة وأهم تلك الإختبارات المستخدمة في قياس هذه المتغيرات وكذلك الفسيولوجية .

سابعا: القياسات المستخدمة:

قياس كلآ من العمر الزمني، العمر التدريبي، الطول ، الوزن.

ثامنا: الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع البيانات

جهاز رستاميتر (لقياس الطول الكلي (سم)).

نموذج لاستمارة يتم فيها تسجيل بيانات اللاعبين ونتائج جميع الإختبارات والقياسات المستخدمة قيد البحث (د ، ومرفق).

جهاز ميزان طبي معاير (لقياس وزن الجسم (كجم)).

سرنجات لسحب عينات الدم بحجم 5سم3. – صندوق به ثلج مجروش لحفظ عينات الدم (كولمن) .

مجموعة من الأنابيب جمع الدم (زجاجية صناعة يابانية) والتي تستخدم في المعامل لحفظ عينات الدم المس ويوضع بها مادة الإديتا EDTA المانعة لتجلط الدم .

جهاز قياس ضغط الدم الإلكتروني sphygmomanometer . (مم زئبق)

جهاز الاسبيرومتر الإلكتروني (COSMED) لقياس الكفائة الوظيفية للرئتين .

كاميرا فيديو للتصوير لتوثيق إجراءات البحث .

جهاز قياس نسبة السكر في الدم جهاز ماركة BEURER.

جهاز قياس نسبة الأكسجين في الدم ومعدل النبض (جهاز Criticare)

محلول مطهر (كوردو) (Cordo) مطهر لمنع إنتشار العدوي بين أفراد العينة أثناء القياس بجهاز الإسبيرو الإلكتروني .

كابلات كهربائية مختلفة الشكل والحجم والطول لتوصيل الأجهزة ببعضها .

ساعة إيقاف إلكترونية لقياس الزمن. – معدل النبض (ض/ق)

إنزيم القصر Restriction Enzyme

إستخدم الباحث إنزيم القصر (DdeI) لتقطيع الجين لقواعده النيتروجينية بهدف التفريق بين العينة قيد البحث في جين ACTN3 .

البريمر Primer

ويطلق عليه بادئ تفاعل البلمرة المتسلسل وقد إستخدم الباحث البريمر الخاص بجين ACTN3 والذي يتركب من بادئ سلسلة تفاعل البلمرة المستخدم لزيادة جين $ACTN_3$

الشريط العلوي Upstream Primer	5, CTGTTGCCTGTGGTAAGTGGG 3,
الشريط السفلي Downstream Primer	5, TGGTCACAGTATGCAGGAGGG 3,

جهاز طرد مركزي : Centrifuge

وهو عبارة عن جهاز لفصل مكونات الدم توضع به العينات ثم يدور بسرعة كبيرة 5000 لفة/دقيقة ويستخدم لة البلازماعن الخلايا .

جهاز Thermal Cycler

هو عبارة عن جهاز تحليل من ماركة Perkin Elmer ويستخدم لتحليل الحمض النووي DNA .

جهاز قياس تركيز حامض اللاكتيك في الدم Accu Trend Lactate

شرائط السكر . – شرائط لاكتيك . – شككات أصابع . – جهاز لابتوب . – سماعات صوت .

النغمة الخاصة بإختبار الحجم الأقصى لإستهلاك الأوكسوجين (Beep Test Vo_2 max)

عاشراً : الخطوات التطبيقية والإجرائية للبحث .

تم تحديد الإطار العام للبحث ومجالاته وأهدافة والمتغيرات الأساسية المراد قياسها وخطوات البحث والأجهزة والأدوات المستخدمة لقياس المتغيرات الخاصة بالبحث.

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية خلال الفترة من يوم الثلاثاء الموافق 26 /2022/7م حتي يوم الموافق الأربعاء 2022/7/27م وكان الغرض منها التعرف علي أوجه القصور التي قد تطرأ أثناء القياسات الأساسية للبحث

تم طلب البرايمر (Primer) بادئ تفاعل البلمرة التسلسل ، الكشف الخاص بجين (ACTN3) من شركة Analysis يوم الأحد الموافق 24 /2022/7م .

حصل الباحث علي خطاب (إفادة) من كلية التربية الرياضية جامعة مدينة السادات يخاطب السيد رئيس نادي الطيران بمصر الجديدة بالقاهرة وذلك لتسهيل تطبيق إجراءات البحث الخاصة بالباحث .

تم مقابلة رئيس النادي بناءآ علي الخطاب الموجه من إدارة الكلية لرئيس النادي لتسهيل مهمة الباحث وذلك يوم الإثنين الموافق 18 /2022/7م لعرض فكرة البحث وتحديد موعد لتطبيق القياسات المختلفة.

تم إجراء القياسات الأساسية للبحث من سحب عينات الدم يوم السبت الموافق 6 /2022/8م (بمعمل كايرو لاب Cairolab للتحاليل الطبية ومن خلال طبيب مختص تم سحب عينات الدم من كل لاعب وتم وضعها في أنابيب إختبار بولي إثيلين بها (EDTA) مادة مانعة للتجلط ، وتم ترقيم الأنابيب برقم كودي خاص بكل لاعب ، ثم وضع الأنابيب في كولمان به ثلج مجروش لحفظها .

تم نقل العينات إلي معمل التحاليل الطبية معمل كايرو لاب Cairo lab للتحاليل الطبية 4 شارع شهاب المهندسين بالقاهرة وذلك يوم السبت الموافق 6 /2022/8م .

تم إجراء القياسات الأساسية للبحث من قياس تركيز لاكتات الدم ، الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين والسعة الحيوية وكذلك النبض والضغط وذلك يوم الإثنين ، الثلاثاء والأربعاء الموافق 1-2-2022/8/3م وذلك بصالة

نادي الإنتاج الحربي بالقاهرة وذلك لصعوبة جمع اللاعبين في يوم واحد .

تم الإنتهاء من إجراء التحليلات المطلوبة من المعمل وتم إستلام النتائج يوم الإثنين الموافق 22 /8/ 2022م

متغيرات البحث .

متغيرات البيولوجيا الجزيئية .

تركيز DNA ووحدة القياس نانوجرام / ميكروليتر .

التنوع الجيني لجين (ACTN3) .

طريقة إستخلاص الحمض النووي من الدم .

يؤخذ واحد مللي لتر من الدم علي مادة مانعة للتجلط ويحفظ في درجة حرارة (-30) درجة مئوية.

يتم إخراج العينات من المبرد وتترك لتأخذ درجة حرارة الغرفة .

يضاف (0.8) مللي لتر من محلول الأستات ويخلط جيداً ثم يفصل بجهاز الطرد المركزي عند سرعة (12000) لفة في الدقيقة.

يتم التخلص من الطبقة العليا للمحلول ويترك الجزء الأسفل منه ويضاف عليه محلول الأستات ثم يخلط جيداً وبعد ذلك يتم الطرد المركزي مرة آخري ثم يتم التخلص نهائياً من الجزء السائل من المحلول ونحتفظ بالجزء المترسب.

يضاف (375) ميكروليتر من محلول الأستات بالإضافة إلي (25) ميكروليتر من محلول من محلول صوديوم دوديستيل سلفات (10%) ثم يضاف (5) ميكروليتر من إنزيم البروتينيز (ك) ويخلط ثم يوضع مع الحضانة في درجة حرارة (55) درجة مئوية .

يضاف (120) ميكروليتر من محلول الفينول – الكلوروفورم – كحول الأيزواميل ويخلط لمدة (30) ثانية ثم يوضع في جهاز الطرد المركزي لمدة دقيقتين بسرعة (12000) لفة في الدقيقة .

ينقل الجزء المائي من المحلول إلي أنبوبة نظيفة آخري ويخلط بـــ1مللي لتر من الإيثانول المطلق البارد ويخلط جيداً ويحضن لمدة 15 دقيقة في درجة حرارة – 20 درجة مئوية .

يوضع في جهاز الطرد المركزي عند (12000) لفة في الدقيقة ثم بعد ذلك يتم التخلص من الجزء السائل ويترك بالجزء المترسب .

يضاف (180) ميكروليتر من محلول الترايزاديتا ثم يخلط جيداً ويوضع في الحضانة لمدة 10 دقائق عند 55 درجة مئوية .

يضاف 20 ميكروليتر من محلول الصوديوم أسيتات (2عياري) ويضاف 500 ميكروليتر من الكحول الإيثيلي المطلق البارد ويخلط ثم يوضع في جهاز الطرد المركزي عند (12000) لفة/ق .

يتم التخلص من السائل ويجفف الراسب جيداً .

يضاف (200) ميكروليتر من محلول الترايزاديتا ثم يخلط جيداً ويوضع في الحضانة لمدة 24 ساعة عند 55 درجة مئوية مع الخلط المستمر ويحفظ في درجة حرارة (−20) درجة مئوية .

تحديد النمط الجيني للأكتين−3 (ACTN3) .

يستخدم تفاعل البلمرة المتسلسل في تحديد النمط الجيني للأكتين−3 من النمط (RR−RX−XX).

يستخدم في هذا التفاعل البادئ الخاص بـ النمط الجيني للأكتين −3 وهو كالآتي .

Sense	: 5 CTGTTGCCTGTGGTAAGTGGG 3
Antisense	: 5 TGGTCACAGTATGCAGGAGGG 3

ويتم التفاعل بإستخدام 1000نانوجرام من الحمض النووي المستخلص من الدم ، ومحلول التفاعل يتكون من 1.5 مللي مول كلوريد الماغنسيوم و200 ميكرومول من كل قاعدة من قواعد الحمض النووي بالإضافة إلي وحدة من إنزيم البلمرة من نوع (تاك) بحيث يكون الحجم النهائي 25 ميكروليتر .

تتم خطوات التفاعل كالآتي :

قبل بدء التفاعل يسخن المحلول لدرجة حرارة 94 درجة مئوية لمدة 5 ق .

الدورة الأولي تكون : عند درجة حرارة 94 درجة مئوية لمدة دقيقة ثم عند درجة حرارة 58 درجة حرارة مئوية نصف دقيقة ثم عند درجة حرارة 72 درجة مئوية لمدة أربعون ثانية .

تكرر الدورة الأولي 35 مرة ثم يسخن المحلول درجة حرارة 72 درجة مئوية لمدة 10 دقائق يحفظ ناتج التفاعل عند −20 درجة مئوية لحين فصله بجهاز الفصل الكهربي .

المتغيرات الفسيولوجية .

النبض ن/ق . − ضغط الدم مللم/زئبق . − السعة الحيوية ملليلتر .

الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين ملليلتر/ق . − تركيز لاكتات الدم ملليمول/لتر .

تركيز الجلوكوز ملجم/ديسيليتر .

ج− المتغيرات البدنية .

القوة المميزة بالسرعة للرجلين بالمتر . − القوة المميزة بالسرعة للذراعين بالمتر .

− تحمل السرعة تكرار/اللكم. − تحمل القوة بالثانية . − المرونة بالسنتيمتر .

− القوة الإنفجارية للرجلين (وثب عمودي) شغل/كجم (جهاز الـ New Test). − الرشاقة ثانية/متر .

حادي عشر : الدراسة الاستطلاعية.

قام الباحث بإجراء الدراسة الإستطلاعية في الفترة من يوم الثلاثاء الموافق 26 /2022/7م حتي يوم الأربعاء الموافق 27 /2022/7م للتأكد من توافر الأجهزة والأدوات المستخدمة في تنفيذ إجراءات البحث ، حيث واجه الباحث عدة مشكلات أهمها عدم وجود بادئ سلسلة تفاعل البلمرة (Primer) الخاص بالتعرف علي الجين ، وكذلك عدم توافر إنزيم القصر الخاص بالجين قيد البحث وهو (Ddel) ، وأيضآ عدم توافر شرائط اللاكتيك المستخدمة في قياس تركيز حامض اللاكتيك في الدم ، مما دفع الباحث للتعاقد مع شركة Delta وشركة Analysis لإحضار البادئة (Primer) ، وإنزيم القصر (Ddel) من الخارج .

نتيجة الدراسة الإستطلاعية :

تم إحضار الأدوات الغير متوفرة وتجهزها .

تم التأكد من صلاحية الأجهزة المستخدمة ومعايرتها .

ثاني عشر: الدراسة الأساسية.

قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية للبحث ككل في الفترة من يوم الإثنين الموافق 1 /8/ 2022م حتي يوم السبت الموافق 6 /2022/8م ، تم إجراء قياس سحب عينات الدم يوم السبت الموافق 6 /2022/8م (بمعمل كايرو لاب Cairolab للتحاليل الطبية) ومن خلال طبيب مختص تم سحب عينات الدم من كل لاعب وتم وضعها في أنابيب إختبار بولي إثيلين بها (EDTA) مادة مانعة للتجلط ، وتم ترقيم الأنابيب برقم كودي خاص بكل لاعب ، ثم وضع الأنابيب في كولمان به ثلج مجروش لحفظها وتم نقلها إلي المعمل المختص.

ثالث عشر : المعالجة الإحصائية:

قام الباحث بإجراء المعالجات الإحصائية مستخدما البرنامج الاحصائي SPSS V.28 لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لتحقيق الأهداف والتأكد من صحة الفروض باستخدام :

المتوسط الحسابي . – الوسيط . – الإنحراف المعياري. – معامل الالتواء . – معامل الإرتباط .

تحليل التباين أحادي الإتجاه . – دالة الإنحدار الخطي البسيط .

عرض نتائج البحث :-

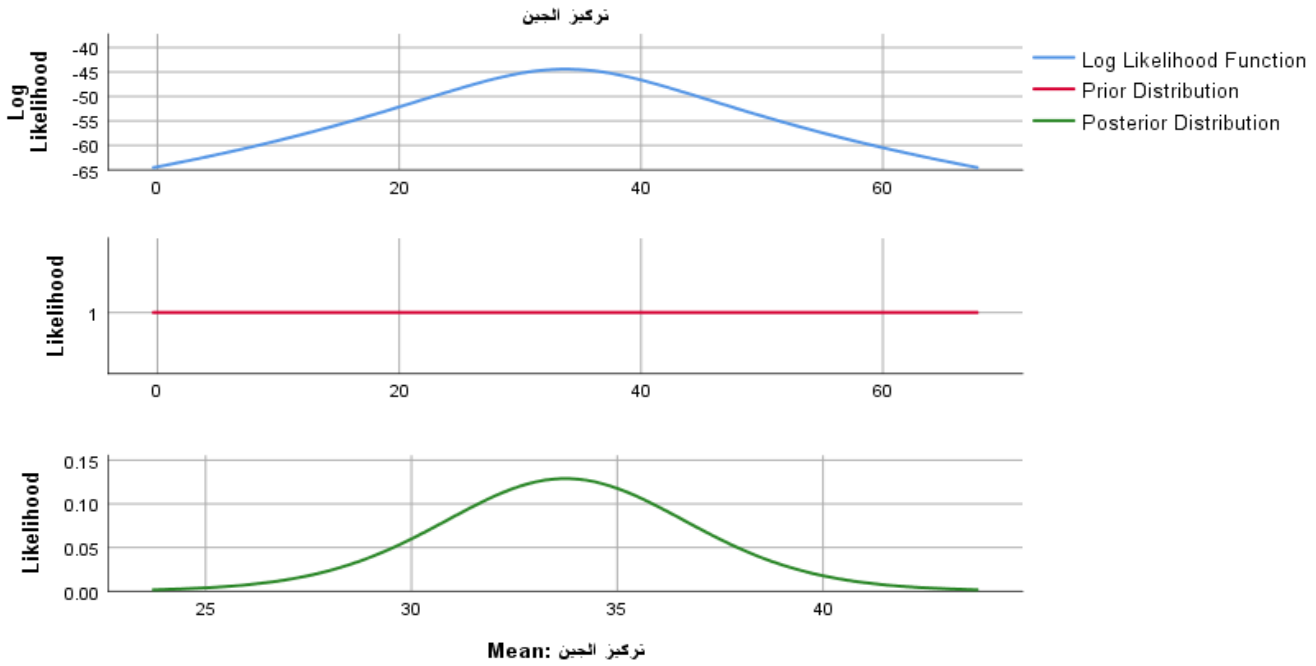
جدول رقم (3)

توزيع وتركيز الجين لدي عينة البحث في مراكز اللعب المختلفة

(الليبرو – الضارب مركز 2 – السنتربلوك مركز 3 – الضارب مركز 4– المعد) ن=18

م	المتغيرات	صفة الجين			درجة أو معدل الثقة 95 %	
		التطابق	المتوسط	التباين	الحد الأدني	الحد الأعلي
1	تركيز الجين	33.74	33.74	10.687	27.25	40.23

قبل التباين : منتشر. قبل المتوسط : منتشر Prior on Variance : Diffuse Prior on mean: Diffuse



جدول رقم (4)

النسب المئوية والنسب المئوية المجمعة لتوزيع وتركيز الجين لعينة البحث في مراكز اللعب المختلفة

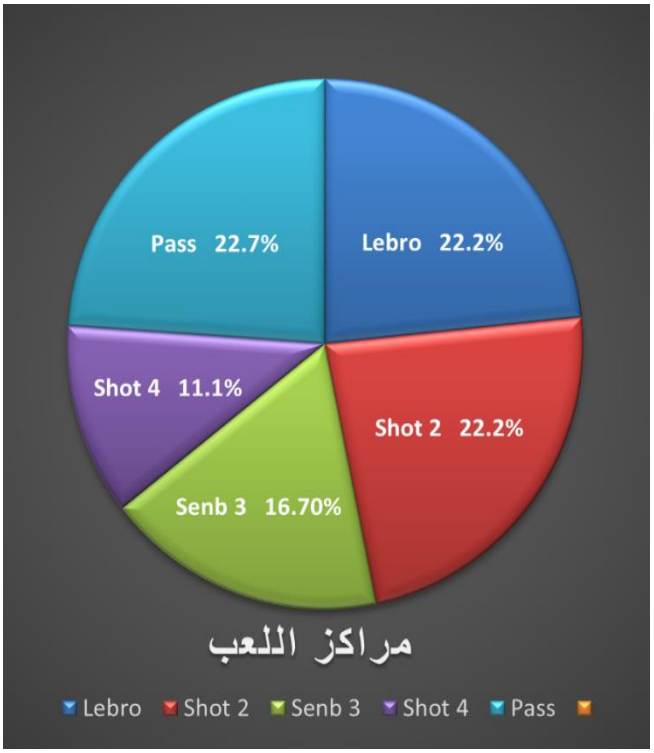
(الليبرو – الضارب مركز 2 – السنتربلوك مركز 3 – الضارب مركز 4– المعد) ن=18

النسب المئوية لتكرار الجين بالنسبة لمراكز اللعب					
م	المتغيرات	الجين	التكرار	النسب المئوية	النسب المئوية المجمعة
1	الليبرو	XX	4	% 22.2	% 22.2
2	الضارب مركز 2	RR	4	% 22.2	% 44.4
3	السنتربلوك مركز 3	RR	3	% 16.7	% 61.1
4	الضارب مركز 4	RX	2	% 11.1	% 72.2
5	المعد	RX	5	% 22.7	% 100
6	المجموع		18	% 100	---

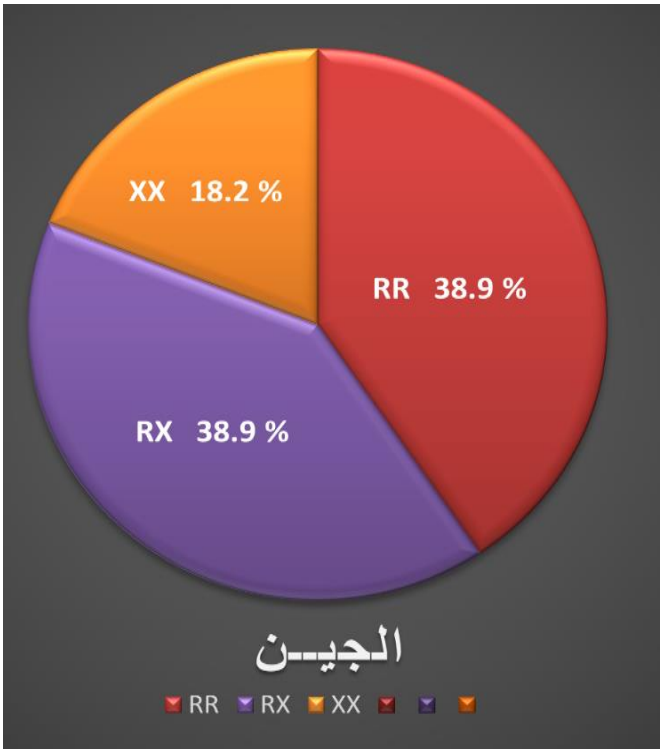
جدول رقم (5)

تجميع مراكز اللعب المختلفة لتوزيع وتركيز الجين لدي عينة البحث ن=18

صفة الجين لعينة البحث لمراكز اللعب					
م	مركز اللعب	الجين	توزيع الجين	النسب المئوية	النسب المئوية المجمعة
1	م3 – م2 – م4	RR	7	% 38.9	% 38.9
2	م2 – م3 - المعد	RX	7	% 38.9	% 38.9
3	الليبرو	XX	4	% 18.2	% 22.2
6	المجموع		18	% 81.8	% 100



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

جدول (6)

معاملات الإرتباط البينية بين المتغيرات البدنية قيد البحث

ن= 18

م	معامل الإرتباط بإسبيرمان	مراكز اللعب	الجين	قوة مميزة بالسرعة للرجلين	قوة مميزة بالسرعة للذراعين	تحمل السرعة	تحمل القوة	المرونة	القوة الإنفجارية للرجلين	الرشاقة
1	مراكز اللعب	1	.317-	.186-	.119	.102-	.292-	.100	.184-	.336-
2	الجين	.317-	1	.075-	.038	.182	.066	.110-	.013-	.296
3	قوة مميزة بالسرعة للرجلين	.186-	.075-	1	.189	**.612	.139	.293	.351	.262
4	قوة مميزة بالسرعة للذراعين	.119	.038	.189	1	*.554	*.527	.182	.305	.441-
5	تحمل السرعة	.102-	.182	**.612	*.554	1	.378	.452	.394	.081
6	تحمل القوة	.292-	.066	.139	*.527	.378	1	.041	.196	.057-
7	المرونة	.100	.110-	.293	.182	.452	.041	1	.279-	.191
8	القوة الإنفجارية للرجلين	.184-	.013-	.351	.305	.394	.196	.279-	1	.010
9	الرشاقة	.336-	.296	.262	.441-	.081	.057-	.191	.010	1

* دلالة العلاقة عند مستوي معنوية 0.05

** دلالة العلاقة عند مستوي معنوية 0.01

* Correlation is Significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is Significant at the 0.01 level (2-tailed).

يوضح **جدول (6)** مصفوفة معاملات الإرتباط البينية بين المتغيرات البدنية للمتغيرات قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلي وجود علاقة إرتباط إيجابي قوي بين كلاً من تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة للرجلين عند دلالة (.612**) ، وكذلك وجدود علاقة إرتباط بين كلاً من تحمل السرعة والقوة المميزة بالسرعة للذراعين عند دلالة (.554*) ، كما أوضحت نتائج الجدول نفسه إلي أن هناك علاقة إرتباط بين تحمل القوة و القوة المميزة بالسرعة للذراعين عند مستوي دلالة (.527*) ، وجميع هذه الدلالات هي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (16) هي = (0.468) وكذلك أكبر من قيمة(ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (16) هي = (0.59) .

جدول رقم (7)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات البدنية

قيد البحث ن=18

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء	التفرطح
1	قوة مميزة بالسرعة للرجلين	متر	3.08	.248	.723	.172
2	قوة مميزة بالسرعة للذراعين	متر	4.42	.572	.363	1.613-
3	تحمل السرعة	تكرار اللكم	42.44	4.878	.218-	1.598-
4	تحمل القوة	ثانية	42.96	6.372	1.119	.594
5	المرونة	سنتيمتر	18.94	5.385	.271-	.245
6	القوة الإنفجارية للرجلين (وثب عمودي)	شغل / كجم	22.33	4.134	.042	.857-
7	الرشاقة	ثانية / م	9.56	.784	.207	.149-

يتضح من **جدول (7)** أن قيم المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات البدنية المختلفة **بالجدول** (7) ، حيث تراوحت قيم معامل التفرطح ما بين (±3) وتراوحت قيم معامل الإلتواء مابين(**.042 : 1.119**) وهذه القيم تنحصر ما بين (±3) مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث

جدول (8)

معاملات الإرتباط البينية بين المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ن= 18

م	معامل الإرتباط	مراكز اللعب	الجين	تركيز الجين	نبض الراحة	الضغط الإنقباضي	الضغط الإنبساطي	عدد مرات التنفس	EFV1	FVC	FER	PER	VO2 MAX	جلوكوز الراحة	O2	لاكتيك راحة
1	مراكز اللعب	1	-.333	-.019	-.163	.105	-.085	-.205	-.566*	-.429	-.253	-.270	-.504*	.000	.361	-.201
2	الجين	-.333	1	-.242	.633**	-.024	.089	.426	.619**	.592**	-.056	.330	.462	.070	.213	.214
3	تركيز الجين	-.019	-.242	1	-.296	.446	.311	-.565*	-.198	-.090	-.180	.098	-.041	-.448	-.479*	.305
4	نبض الراحة	-.163	.633**	-.296	1	-.164	-.168	.429	.540*	.533*	-.103	.341	.259	.307	.289	.325
5	الضغط الإنقباضي	.105	-.024	.446	-.164	1	.844**	-.553*	-.182	-.074	.383	-.196	-.202	-.375	-.157	.125
6	الضغط الإنبساطي	-.085	.089	.311	-.168	.844**	1	-.247	-.039	-.022	.456	-.164	-.238	-.306	-.291	.131
7	عدد مرات التنفس	-.205	.426	-.565*	.429	-.553*	-.247	1	.462	.391	-.068	.196	.434	.550*	.183	.239
8	EFV1	-.566*	.619**	-.198	.540*	-.182	-.039	.462	1	.961**	-.090	.587*	.721**	.115	.325	.012
9	FVC	-.429	.592**	-.090	.533*	-.074	-.022	.391	.961**	1	-.210	.545*	.761**	.106	.300	.091
10	FER	-.253	-.056	-.180	-.103	.383	.456	-.068	-.090	-.210	1	.089	-.246	.152	.400	-.094
11	PER	-.270	.330	.098	.341	-.196	-.164	.196	.587*	.545*	.089	1	.401	.297	.148	.045
12	VO2 MAX	-.504*	.462	-.041	.259	-.202	-.238	.434	.721**	.761**	-.246	.401	1	.047	.303	.249
13	جلوكوز الراحة	.000	.070	-.448	.307	-.375	-.306	.550*	.115	.106	.152	.297	.047	1	.448	.195
14	O2	-.361	.213	-.479*	.289	-.157	-.291	.183	.325	.300	.400	.148	.303	.448	1	-.101
15	لاكتيك راحة	-.201	.214	.305	.325	.125	.131	.239	.012	.091	-.094	.045	.249	.195	-.101	1

* دلالة العلاقة عند مستوي معنوية 0.05

** دلالة العلاقة عند مستوي معنوية 0.01

* Correlation is Significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is Significant at the 0.01 level (2-tailed).

يوضح جدول (8) مصفوفة معاملات الإرتباط البينية بين المتغيرات الفسيولوجية للمتغيرات قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلي وجود علاقة إرتباط إيجابي بين كلآ من جين ACTN3 ونبض الراحة عند دلالة (.633**) ، وبين كلآ من جين ACTN3 والزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 عند دلالة (.619**) ، وبين كلآ من جين ACTN3 والسعة الحيوية القسرية FVC عند دلالة (.592**) كما هناك علاقة إرتباط بين تركيز الجين وعدد مرات التنفس عند دلال (-.565*) ، وأيضآ بين تركيز الجين ونسبة الأكسوجين بالجسم (O2) عند دلالة (-.479*) كذلك هناك دلالة بين نبض الراحة والزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 عند دلالة (.540*) كذلك هناك دلالة بين نبض الراحة والسعة الحيوية القسرية FVC عند دلالة (.533*) كما هناك علاقة إرتباط بين ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي عند دلالة (.844**) كما هناك علاقة إرتباط بين ضغط الدم الإنقباضي وعدد مرات التنفس عند دلالة (-.553*) كما أوضحت نتائج الجدول نفسه إلي أن هناك علاقة إرتباط بين عدد مرات التنفس وجلوكوز الراحة عند دلالة (.550*) كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والسعة الحيوية القسرية FVC عند دلالة (.961**) كما أن هناك علاقة إرتباط بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 وضغط سريان الزفير عند دلالة (.587*) كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) عند دلالة (.721**) كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين السعة الحيوية القسرية FVC وضغط سريان الزفير عند دلالة (.545*) كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين السعة الحيوية القسرية FVC والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) عند دلالة (.761**) وجميع هذه الدلالات هي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (16) هي =(0.468) وكذلك أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (16) هي =(0.59).

جدول رقم (9)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ن=18

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء	التفرطح
1	HR at Restنبض الراحة	نبضة / ق	68.44	7.366	-.327	-1.187
2	Systolic Pressureالضغط الإنقباضي	ملم / زئبق	117.06	8.88	-.391	-.011
3	Diastolic Pressureالضغط الإنبساطي	ملم / زئبق	74.11	6.13	-.695	-.784

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء	التفرطح
4	Breathing عدد مرات التنفس	عدد / ق	16.11	1.64	.160	1.233-
5	EFV1 الزفير القسري عند الثانية الأولي	ليتر / ق	3.84	.878	1.167	1.110

تابع جدول رقم (9)

المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ن=18

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإلتواء	التفرطح
6	FVC السعة الحيوية القسرية	ليتر / ق	4.03	.902	.857	.375
7	FER التبادل التنفسي السريع	ليتر / ق	.96	.049	1.606-	1.714
8	PER ضغط سريان الزفير	ليتر / ق	415.4	95.86	.482-	.521-
9	VO2 MAX الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين	ليتر / ق	39.6	2.678	.535-	.039
10	Glucose Rest جلوكوز راحة	ملجم/ديسيلتر	100.17	4.80	.373-	.029
11	O2 نسبة الأكسوجين بالجسم	%	96.17	2.28	.364-	1.318-
12	Lactic Rest لاكتيك راحة	ملليمول/ لتر	1.38	.168	.057	1.204-

يتضح من جدول (9) أن قيم المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري و معامل الإلتواء والتفرطح للمتغيرات الفسيولوجية المختلفة بالجدول (3) ، حيث تراوحت قيم معامل التفرطح ما بين (±3) وتراوحت قيم معامل الإلتواء مابين(057. : 1.167) وهذه القيم تنحصر ما بين (±3) مما يدل علي تجانس أفراد عينة البحث .

مناقشة نتائج البحث : –

أ – مناقشة نتائج التساؤل الأول:

والذي ينص علي ما هو التنوع الجيني لجين ACTIN3 لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب؟

أوضحت نتائج جدول رقم(4) ، وجدول رقم(5) أن هناك عدد (7) لاعبين كان التنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) لديهم هو (RR) وكان هؤلاء اللاعبين يتمركزون في مراكز اللعب التالية (مركز السنتربلوك 3 ، مركز الضارب 2 ، مركز الضارب 4) وكذلك وجد الباحث أن هناك أيضآ عدد (7) لاعبين كان التنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) لديهم هو (RX) وكان هؤلاء اللاعبين يتمركزون

في مراكز اللعب التالية (المعد ، مركز السنتربلوك3 ، مركز الضارب2) بينما وجد الباحث أن هناك أيضآ عدد (4) لاعبين كان التنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) لديهم هو (XX) وكان هؤلاء اللاعبين يتمركزون في مركز(الليبرو) ، حيث يري الباحث أن لاعب الليبرو أو اللاعب الحر هو اللاعب المختص في المهارات الدفاعية الخاصة في إستقبال الإرسال والدفاع عن الملعب وتغطية الهجوم , وتعد هذه المهارة من المهارات الصعبة في لعبة الكرة الطائرة , لذلك يجب أن يكون لاعب الليبرو على مستوى عال من القوة والرشاقة والقدرة على سرعة رد الفعل والتركيز لمدة طويلة والتحمل وسرعة الاستجابة الحركية وكذلك الجرأه والشجاعة في إستخدام الجسم بالدحرجات والطيران والغطس لإنقاذ الكرات البعيدة .

حيث يري كلآ من ماف وآخرون (2013م) تلعب الأكتينين العضلي دورًا مهمًا في توليد تقلصات العضلات الهيكلية عن طريق تثبيت خيوط الأكتين الرقيقة داخل مجموعة الليفات العضلية(20)

كما يري ميلس وآخرون (2001م) أنه في العضلات الهيكلية ، يتم التعبير عن الأكتينين 2 (المشفر بواسطة جين ACTN2) في جميع أنواع ألياف العضلات بينما يتم التعبير عن A-actinin-3 (ACTN3) في مجموعة فرعية من الألياف العضلية سريعة النتوء للجليكوليتيك حيث تساهم في توليد الإنقباضات العضلية السريعة . (25)

كما يري الباحث أن تكرار الأليل الجيني (R) لمراكز اللعب المختلفة لعينة البحث ككل النظير الجيني Allele Frequencies =14 لاعب بالإشتراك لمراكز اللعب المختلفة وهي (مركز السنتربلوك3 ، مركز الضارب2 ، مركز الضارب4 ، المعد) بينما كان تكرار الأليل الجيني (X) لمراكز اللعب المختلفة لعينة البحث ككل النظير الجيني Allele Frequencies =11 لاعب يتميزون بالإليل الجيني (X) لمراكز اللعب التالية (الليبرو ، مركز السنتربلوك3 ، مركز الضارب2) .

وبالنظر أيضآ إلي الجدول رقم(5) والشكل رقم(2) وجد الباحث أن التنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) Genotype(RR) = 38.9% والتنوع الجيني (RX) =38.9% أيضآ بينما كانت نسبة ظهور التنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) Genotype(XX) = 18.2% وهذا يوضح أن الإليل الجيني (R) هو الإليل الغالب أو السائد علي مختلف عينة البحث بالنسبة للتنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) لدي عينة البحث في رياضة الكرة الطائرة ، حيث أن الإليل الجيني (R) يعتبر هو الأساس لإنتقاء لاعبي الكرة الطائرة وفقآ لمراكز اللعب المختلفة التي تتطلب توافر الإليل الجيني (R) لأنه هو المسئول عن تخليق وتوفير بروتين الأكتين من حيث توافر الألياف البيضاء المسئولة عن القوة والسرعة وهذا يتضح من خلال النظر إلي الجدول رقم (1) الذي يوضح الجينات المسئولة عن التغير في منسوب القوة والسرعة والتحمل للرياضيين ، حيث يتضح أن جين (ACTN3 Actinin-3) يستقر في الجهاز

العضلي خاصة في الألياف العضلية السريعة والتي تتميز بالقوة .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كلاً من منن سيد محمد (2011م) (15) وسوندرز واخرون (2007م)(29) Saunders et al ولوسيا وأخرون (2007م) (19) Lucia, et al ويانج واخرون(2007م)(26) Yang, et al وهذا الإتفاق فى وجود التنوع الجينى (XX) لدى افراد عينة هذه البحث .

وتتفق أيضاً هذه النتائج مع نتائج كلاً من"Mac Arther,Et all" " مك آثر وآخرون " (2008م)(21) "Roth, Et all""وروث وآخرون" (2008م) (28) من حيث التنوع الجيني لجين الأكتينين3 لدي اللاعبين الذين يمارسون الأنشطة التي تعتمد علي القوة والسرعة ينحصروا في كلاً من (RR) و(RX).

وردآ علي التساؤل الأول والذي ينص علي ما هو التنوع الجيني لجين ACTIN3 لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب فقد وجد الباحث أن (مركز السنتربلوك3 ومركز الضارب2 ومركز الضارب4) يتمتعون بالتعبير الجيني (RR)بينما مركز الليبرو (اللاعب الحر) يتمتع بالتعبير الجيني (XX) وأن هناك المراكز التالية (مركز السنتربلوك3 ومركز الضارب2 و المعد) يتمتعون بالتعبير الجيني (RX) حيث أن (مركز السنتربلوك3 ، مركز الضارب2 ، مركز الضارب4 ، المعد) يشتركون معآ في الإليل الجيني (R) .

ب – مناقشة نتائج التساؤل الثاني :-

والذي ينص علي ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والقدرات البدنية لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب ؟

يوضح جدول (6) مصفوفة معاملات الإرتباط البينية بين المتغيرات البدنية لمتغيرات قيد البحث ، حيث أشار الجدول إلي وجود علاقة إرتباط إيجابي بين كلاً من القوة المميزة بالسرعة للرجلين وتحمل السرعة عند دلالة (.612**) ، وبين كلاً من القوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل السرعة عند دلالة (.554*) والقوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل القوة عند دلالة (.527*) وهي أكبر من قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) .

وتشير نتائج الدراسة الخاصة بجدول (6) إلي مصفوفة الإرتباطات التي تمت بين المتغيرات البدنية والتي تشمل كلاً من (القوة المميزة بالسرعة للرجلين ، القوة المميزة بالسرعة للرجلين ، تحمل السرعة ، تحمل القوة ، المرونة ، القوة الإنفجارية للرجلين ، الرشاقة) ، حيث أظهرت النتائج أن هناك إرتباطات دالة إحصائياً وإرتباطات مختلفة بين المتغيرات وبعضها البعض حيث كان أكبر معامل إرتباط بين (القوة

المميزة بالسرعة للرجلين وتحمل السرعة حيث وصل معامل الإرتباط إلي (612.**) ، وكان أقل معامل إرتباط بين هذه المتغيرات هو القوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل القوة حيث وصل معامل الإرتباط بينهم (527.*) ، كما أظهرت النتائج أن المتغيرات البدنية التالية (المرونة ، القوة الإنفجارية للرجلين ، الرشاقة) قيد البحث غير دالة إحصائياً .

ومن خلال دراسة الباحث أيضاً لأهم المتغيرات البدنية التي يجب أن يتمتع بها لاعبي كرة الطائرة وجد الباحث أن لاعب الليبرو يجب أن يتمتع بالمهارات الدفاعية وخاصة أثناء إستقبال وإرسال الكرة وكذلك الدفاع عن الملعب وأيضاً الإعداد للهجوم من المنطقة الخلفية لأن هذه المهارات تتطلب توافر قدر عال من المهارات الحركية العالية كما أنها أيضاً تتطلب قدرات بدنية كالسرعة والقوة والمرونة والرشاقة وذلك لتستوفي بمتطلبات اللعبة وأيضاً لتعطي اللاعب دعم كبير في تعزيز المهارات الدفاعية نتيجة تزايد تأثير المهارات الهجومية حيث يساعد علي خلق مبدأ التوازن بين المهارات الدفاعية والهجومية في الفريق مما يعمل علي تحقيق التكامل في تطوير مستوي المهارات المختلف في اللعبة .

كما يشير "عوزير سعدي" (2006م)(13) أن هناك علاقة إرتباط معنوية موجبه بين عناصر السرعة القوة الإنفجارية والرشاقة وأيضاً عنصر المرونة وبين الآداء المهاري لدي اللاعب الحر (الليبرو) في رياضة الكرة الطائرة .

يري كلاً من "وديع ياسين " ، " خالد عبدالمجيد " (2002م) أن الأداء المتميز في الكرة الطائرة يتطلب قدرات بدنية وحركية وفنية وخططية ونفسة من أجل الإلمام بمستلزمات الآداء السريع والدقيق لفعاليات اللعب المختلفة داخل مالعب الكرة الطائرة ، هذه القدرات البدنية تجعل اللاعب في مستوي عال من الكفاءة الأدائية للمهارات الأساسية والفرعية في الكرة الطائرة الهجومية منها والدفاعية. (16 : 1)

كما يرى الباحث أيضاً أن متغير القوة العضلية أحد الأسباب الهامة والمؤثرة على مستوى تحمل القوة ، حيث أن تحمل القوة يعتبر مزيج بين عنصرى القوة والتحمل ، وبما أن وجين ACTN3 هو المسؤل عن تحديد نوع الالياف العضلية وزيادة نسبة الالياف العضلية القوية والسريعة فإن هناك علاقة قوية بين التنوع الجينى لجين ACTN3 ومستوى تحمل القوة ، حيث كان معامل الإرتباط بين متغيرين القوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل القوة هو (527.*) .

تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة " سلمي مجدي وآخرون " (2018م) (11) في أن جين ACTN3 له حضور قوي وفعال وله تأثير علي وظائف العضلات الهيكلية في توليد الإنقباض العنيف في السرعة العالية ويظهر ذلك بوضوح لدي لاعبي العدو والأنشطة التي تتطلب قوة عضلية كبيرة ، كما يؤدي التعبير الجيني لهذا الجين إلي تحديد شكل العضلة الهيكلية ويؤثر بقدرته علي تكوين بروتين الأكتين

نفسه .

هذا ما يؤكده " فينسينت "(2007م) (32) أن جين ACTN3 يعد أحد أهم الجينات التي تساهم في الأداء وتكيف العضلات للممارسة ، كما يؤثر جين ACTN3 (R577X) على تدريب قوة العضلات للبالغين الأكبر سنا بالإضافة إلي أنه يؤدي إلى انقباض العضلات بسرعة وهي ضرورية للعدّائين وللرياضات التي تتطلب حركات سريعة وقوية حيث أن النطفة الجينية R577X ضرورية للتقلصات العضلية البطيئة والفاعلة المطلوبة من ممارسي رياضات القدرة على التحمل وكذلك الأفراد الذين يحملون نسختين عاملتين من جين ACTN3 أكثر براعة في العدو السريع وألعاب القوة مقارنة مع الآخرين.

كما أكدت دراسة "هوناربور وآخرون" (2017م) (17) أن التركيب الجيني ACTN3 أثر بشكل أساسي في نخبة الرياضيين حيث يمكن تمييز تأثيره على العضلات الهيكلية بسهولة في أقصى درجات الأداء البشري .

وردآ علي التساؤل الثاني والذي ينص علي ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والقدرات البدنية لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب فقد وجد الباحث أن التنوع الجينى (R) المسئول عن الالياف البيضاء يمثل أهمية كبرى لدى لاعبى كرة الطائرة ، كما أن تحمل السرعة يعد أحد الصفات البدنية التى تعتمد على الالياف العضليه البيضاء السريعة التى تقوم بإنتاج الطاقة ، وجينACTN3 هو المسئول عن تخليق بروتين الاكتين المسئول عن تكوين الالياف سريعة الانقباض ، وتظهر أهمية هذا العنصر فى الأنشطة التى تتطلب المحافظة على مستوى سرعة ثابت نسبيآ خلال الآداء الحركى مثل نشاط لاعب الليبرو في رياضة كرة الطائرة من خلال أداء كافة المتطلبات المطلوبه منه بأن يقوم بها في مركزه بالملعب ، أيضآ ويرى الباحث أن سبب إرتفاع إرتباط العلاقة بين القوة المميزة بالسرعة للرجلين وتحمل السرعة حيث وصل معامل الإرتباط بين هذين المتغيرين إلي (.612**) لدى أفراد عينة البحث هو طبيعة الأداء في رياضة كرة الطائرة حيث يتطلب من اللاعب التحكم السريع في تحركاته عن طريق الوقوف السريع ثم معاودة الجري بأقصي سرعة لإلحاق الكرة قبل السقوط علي أرض الملعب وتحسب نقطة للخصم وكلك سرعة تغيير إتجاه جسمه وإستخدام القوة بمقادير متباينة ومتفاوته وغيرها من المتطلبات البدنية القوية والسريعة , فضلاً عن أن إستمرار إستخدام اللاعب لقدراته البدنية المميزة بالسرعة والقوة تمكنه من الإستمرار في أداء الواجبات المكلف بها داخل الملعب دون الشعور بالتعب حتي يصل إلي مرحلة التكيف ، وكذلك نتيجة إمتلاك لاعبي كرة الطائرة التنوع الجينى (RX) والتنوع الجينى (RR) حيث أن التنوع الحينى (R577R) يعتبر الصورة الاصلية لجين ACTN3 .

ج- مناقشة نتائج التساؤل الثالث :-

والذي ينص علي ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والتعب العضلي وكذلك الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب؟

وتشير نتائج الدراسة الخاصة بجدول (8) إلي مصفوفة الإرتباطات التي تمت بين المتغيرات الفسيولوجية والتي تشمل كلآ من (الجين – تركيز الجين – نبض الراحة – ضغط الدم " الإنقباضي، الإنبساطي " – عدد مرات التنفس – حجم الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 – السعة الحيوية القسرية FVC – التبادل التنفسي السريع FER – ضغط سريان الزفير PER – الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين " (VO_2max)" – جلوكوز الراحة – نسبة الأكسوجين بالجسم "O2" – لاكتيك الراحة) ، حيث أظهرت النتائج أن هناك إرتباطات دالة إحصائيآ وإرتباطات مختلفة بين المتغيرات وبعضها البعض حيث كان أكبر معامل إرتباط بين (الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والسعة الحيوية القسرية FVC حيث وصل معامل الإرتباط إلي (.961**) ، وكان أقل معامل إرتباط بين هذه المتغيرات هو (تركيز الجين ونسبة الأكسوجين بالجسم "O2") حيث وصل معامل الإرتباط بينهم (-.479*) ، كما أظهرت النتائج أن هناك عدم توافر دالة إرتباطات إحصائيآ بين باقي المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث ، علمآ بأن قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ودرجة حرية (16) هي = (0.468) وأيضآ بأن قيمة (ر) الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (16) هي = (0.59) .

ومن خلال نتائج جدول رقم (9) إتضح للباحث أن المتوسط الحسابي لمتغير نبض الراحة (HR) (68.44ن/ق) وفي جدول رقم (8) إتضح أن هناك علاقة إرتباط إيجابي بين كلآ من جين ACTN3 ونبض الراحة عند دلالة (.633**) حيث يعزو الباحث أن السبب الأساسي للإنخفاض النسبى فى معدل نبض الراحة لدى أفراد عينة البحث فهو نتيجة أن نشاط رياضة كرة الطائرة ككل يعتمد علي النظام الهوائى الأكسوجيني فى إنتاج الطاقة ، بالأضافة إلى بعض مواقف اللعب المختلفة أثناء سير المباراة يعتمد علي النظام اللاهوائي ويعتمد على التحملات الخاصة فى الاداء البدنى مثل تحمل القوة وتحمل السرعة خاصة عند إستقبال الإرسال من الخصم والدفاع عن الملعب وتغطية الهجوم بأقصي سرعة , لذلك يجب أن يكون اللاعبين على مستوى عال من القوة والسرعة الحركية والقدرة على سرعة رد الفعل والتركيز لمدة طويلة والتحمل وسرعة الإستجابة الحركية وكذلك الجرأه والشجاعة في إستخدام الجسم بالدحرجات والطيران والغطس لإنقاذ الكرات البعيدة كل هذه المهارات تؤدى الى زيادة تأثير العصب الباراسمبثاوي ليعمل علي تأخير اللآستثارة العصبية لدي اللاعبين لخفض نسبة معدل النبض وزياده حجم النبضة القلبية للاعبين وقت الراحة .

حيث يشير بهاء الدين أبراهيم سلامة "(2000م) أن نظام القلب وخاصة النظام العصبي الباراسمثاوي يتبع نظام الجهاز القلبي العصبي الذاتي ويتمثل في نشاط العصب الحائر وخاصة في حالة راحة اللاعب حيث يعتبر هذا العصب هو الذي يتحكم في نشاط القلب فهو يعمل علي بطيء إنقباض القلب وبذلك يقلل من الضربات القلبية عن المعدل الطبيعي له . (4 : 82)

كما يشير كلآ من " حسين أحمد حشمت وعبد الكافى عبدالعزيز (2010م) الى جين ACTN3 يرتبط بجين ACE المسؤول عن حجم البطين الأيسر للقلب وكبر حجم عضلة القلب وتدفق الدم فى الاوعية الدموية وكذلك ضيق وإتساع الأوعية الدموية حيث يرتبط الاليل (R) بالنسبة لجين ACTN3 بالاليل (D) بالنسبة لجين ACE ، كذلك يرتبط الاليل (X) بالنسبة لجين ACTN3 بالاليل (I) بالنسبة لجين ACE . (9 : 222- 225)

كما إتضح للباحث أنه لا توجد دلالة إحصائية أو علاقة بين التعب والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين وجين ACTN3 حيث إختلفت هذه النتائج مع ما أظهرته نتائج " حسين حشمت "وآخرون (2019م) أن هناك إرتباطات طردية قوية بين الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) مع جين (ACTN3) كما لا يوجد إرتباطات بين باقي القياسات الآخري قيد البحث المتمثلة في (مؤشر كتلة الجسم (BMI) – نسبة الدهون % – معدل النبض – ضغط الدم "الإنقباضي والإنبساطي") مع جين (ACTN3) . (5)

ومن خلال النتائج التي أظهرها جدول رقم (9) إتضح للباحث أن المتوسط الحسابي للحد الأقصى الأكسوجين (VO_2max) (39.6 ل/ق) ، وكذلك كان المتوسط الحسابي لمتغير السعة الحيوية (FVC) (4.03 ل/ق) وكذلك المتوسط الحسابي لمتغير لاكتات الدم (1.38 ملليمول/ل) ويعزو الباحث ذلك إلي أن هناك فرق بين (RR) وجين (RX) حيث ساد ظهور النظير الجيني (RR) يليه النظير الجيني (RX) وهذا يدل علي أن لاعبي الكرة الطائرة يمتلكون الألياف الحمراء الخاصة بالتحمل والتي تحتوي علي نسبة مرتفعه من الهيموجلوبين ، وكذلك عدد كبير من الميتوكوندريا والشعيرات الدموية ، وتتميز بكفاءة أكبر في إنتاج ثلاثي أدينوسين الفوسفات (ATP) عن طريق العمل الهوائي والذي يتميز به طبيعة نشاط الكرة الطائرة في معظم الوقت أثناء سير المباراه .

كما يري الباحث أن سبب إرتفاع حجم السعة الحيوية لدي أفراد عينة البحث هو نوع وطبيعة النشاط الممارس وطبيعة التدريب ، حيث أن رياضة الكرة الطائرة تعتمد على نظام الطاقه الهوائي الأوكسيجيني أو أن رياضة الكرة الطائرة من الانشطة الهوائية التى تعتمد على النظام الهوائى هذا يساعد على زيادة الاحجام والسعات الحيوية والتى من بينها السعة الحيوية القسرية .

في جدول رقم (9) كان المتوسط الحسابي لمتغير جلوكوز الدم (100.17 ملجم/ديسيلتر) وفي جدول رقم

(8) أظهرت النتائج وجود علاقة إرتباط بين عدد مرات التنفس وجلوكوز الراحة حيث وصل معامل الإرتباط إلي (550.*) وهذه علاقة قوية بينهم حيث يعزو الباحث طبيعة هذه العلاقة إلي نوع وطبيعة النشاط الممارس وطبيعة التدريب للاعبي الكرة الطائرة من حيث الاهتمام بفترات الراحة وتنظيم عملية التنفس أثناء التدريب ، حيث يشير حمدى عبده عاصم (2010) إلى أن مستوى الجلوكوز في الدم يظل ثابتآ في جميع الأوقات حيث أنه يعتبر المصدر الرئيسي للوقود بالنسبة للمخ ، حيث تبلغ نسبة السكر في الدم " 80 : 120 " ملجم/100لتر دم. (10)

كما يعزو الباحث أن سبب الإرتفاع النسبى لتركيز الجلكوز فى الدم لدى أفراد عينة البحث يرجع إلى زيادة نسبة الالياف العضلية البيضاء القوية والسريعة التى تعتمد على الجلوكوز كمصدر للطاقة أثناء ممارسة رياضة الكرة الطائرة .

وهذا يتفق مع حسين حشمت (2013م)(8) ، أحمد نصر الدين (2014م) (3) ، على جلال الدين (2007م) (12) و أبو العلا عبدالفتاح وأحمد الروبى (2003م) (2) ، من حيث إعتماد الألياف العضلية البيضاء على الجلوكوز كمصدر رئيسى للطاقة .

وردآ علي التساؤل الثالث والذي ينص علي ما هي طبيعة العلاقة بين جين ACTIN3 والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأوكسوجين لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب فقد وجد الباحث عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التنوع الجيني لجين الأكتنين ACTIN3 والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأوكسوجين لدي لاعبي كرة الطائرة رجال وفقآ لمراكز اللعب .

<u>الإستنتاجات</u> :-

في ضوء أهداف البحث وتساؤلاته والإجراءات المتبعة ، واستنادا إلي المعالجات الإحصائية وتحليل النتائج التي توصل إليها الباحث ، وفي حدود عينة البحث وخصائصها والمنهج المستخدم توصل الباحث إلي الآتي : -

أن صفة الجين (RR) توافرت في أصحاب المراكز اللعب التالية (السنتربلوك مركز 3 – الضارب مركز 2 – الضارب مركز 4) بنسبة 38.9% .

أن صفة الجين (RX) توافرت في أصحاب مراكز اللعب التالية (المعد – السنتربلوك مركز 3 – الضارب مركز 2) بنسبة 38.9% .

أن صفة الجين (XX) توافرت في أصحاب مركز الليبرو بنسبة 18.2% .

إشتراك أصحاب المراكز التالية (السنتربلوك مركز 3 – الضارب مركز 2) في صفة الجين (RR) ، (RX) .

تكرر الأليل الجيني (R) لمراكز اللعب المختلفة لعينة البحث ككل النظير الجيني Allele Frequencies =14 لاعب بالإشتراك لمراكز اللعب المختلفة وهي (مركز3 السنتربلوك ، مركز2 الضارب ، مركز4 الضارب ، المعد) بينما كان تكرار الأليل الجيني (X) لمراكز اللعب المختلفة لعينة البحث ككل النظير الجيني Allele Frequencies =11 لاعب يتميزون بالإليل الجيني (X) لمراكز اللعب التالية (الليبرو ، مركز3 السنتربلوك ، مركز2 الضارب) .

الإليل الجيني (R) هو الإليل الغالب أو السائد علي مختلف عينة البحث بالنسبة للتنوع الجيني لجين الأكتنين 3 (ACTN3) لدي عينة البحث في رياضة الكرة الطائرة .

وجود علاقة إرتباط إيجابي بين كلآ من القوة المميزة بالسرعة للرجلين وتحمل السرعة عند دلالة (.612**) وهو كان أكبر معامل إرتباط ، وبين كلآ من القوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل السرعة عند دلالة (.554*) والقوة المميزة بالسرعة للذراعين وتحمل القوة عند دلالة (.527*) وهو كان أقل معامل إرتباط ، كما أظهرت النتائج أن هناك عدم توافر دالة إرتباطات إحصائياً بين باقي المتغيرات البدنية قيد البحث .

وجود علاقة إرتباط إيجابي بين كلآ من جين ACTN3 ونبض الراحة ، الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 ، السعة الحيوية القسرية FVC .

كما هناك علاقة إرتباط بين تركيز الجين وعدد مرات التنفس ، نسبة الأكسوجين بالجسم (O2)

هناك دلالة قوية بين نبض الراحة والزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 .

هناك دلالة بين نبض الراحة والسعة الحيوية القسرية FVC .

هناك علاقة إرتباط بين ضغط الدم الإنقباضي والإنبساطي ، وكذلك ضغط الدم الإنقباضي وعدد مرات التنفس ، وهناك علاقة إرتباط بين عدد مرات التنفس وجلوكوز الراحة كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والسعة الحيوية القسرية FVC ، كما أن هناك علاقة إرتباط بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 وضغط سريان الزفير ، كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO2MAX) ، كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين السعة الحيوية القسرية FVC وضغط سريان الزفير ، كما أن هناك علاقة إرتباط قوي بين السعة الحيوية القسرية FVC والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO2MAX).

حيث أظهرت النتائج أن هناك إرتباطات دالة إحصائياً وإرتباطات مختلفة بين المتغيرات وبعضها البعض حيث كان أكبر معامل إرتباط بين (الزفير القسري عند الثانية الأولي EFV1 والسعة الحيوية القسرية FVC حيث وصل معامل الإرتباط إلي (.961**) ، وكان أقل معامل إرتباط بين هذه المتغيرات هو (

تركيز الجين ونسبة الأكسوجين بالجسم "O2")

كما أظهرت النتائج عدم توافر دلالة إرتباطات إحصائياً بين باقي المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث .

كما إتضح للباحث أنه لا توجد دلالة إحصائية أو علاقة بين التعب والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين وجين ACTN3 .

التوصيات : -

في ضوء أهداف وتساؤلات البحث وإعتماداً على النتائج التي توصل إليها الباحث يوصي الباحث بالتالي:

1. يجب الإهتمام بإنتقاء لاعبي الكرة الطائرة علي حسب توافر الجين المسئول عن القدرات البدنية المختلفة لكل مركز من مراكز اللعب .
2. الإعتماد علي التعبير الجيني (RR) والتعبير الجيني (RX) في إنتقاء لاعبي الكرة الطائرة في المراكز التي تتطلب قدرات بدنية تعتمد علي القوة والسرعة الفائقة والرشاقة والقدرة على سرعة رد الفعل والتركيز لمدة طويلة والتحمل وسرعة الإستجابة الحركية أثناء اللعب .
3. الإهتمام بضرورة إجراء التحاليل الجينية وإستخدام التعبير الجيني ACTN3 في إنتقاء لاعبي الكرة الطائرة منذ الصغر وتوجيههم نحو مركز اللعب المناسب لقدراتهم من خلال التنبؤ بالتعبير الجيني المناسب .
4. يتطلع الباحث إلي الإتحاد المصري للكرة الطائرة للأخذ بنتائج هذا البحث وتطبيقها في مشروع إنتقاء الناشئين وكذلك تفعيل الإنتقاء الجيني في إختيار الناشئين للكرة الطائرة لتوفير الوقت والجهد والتكاليف التي تنفق علي قاعدة عريضة من اللاعبين دون فائدة مرجوة .

قائمة المراجـع

أولآ : المراجع العربية :

1 أبو العلا أحمد عبدالفتاح (2003م) فسيولوجيا التدريب الرياضي ، الطابعة الأولي ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

2 أبو العلا عبد الفتاح ،أحمد عمر الروبي(2003م): فسيولوجيا التدريب والرياضة – سلسلة مراجع في التربية البدنية و الرياضة ، القاهرة

3 أحمد نصر الدين سيد (2014م): مبادئ فسيولوجيا الرياضة ، مركز الكتاب الحديث للنشر ،الطبعة الاولى ، القاهرة

4 بهاء الدين سلامة(2000م) : فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم)، دار الفكر العربي، القاهرة .

5 حسين أحمد حسمت ، جلال عبدالله العلوي وعماد الدين شعبان علي (2019م) : تنوع جين الأكتينين ACTN3 وعلاقته ببعض المتغيرات البيولوجية لدي رياضي التحمل اللاهوائي كدالة للإنتقاء ، المؤتمر العلمي " رؤي مستقبلية للتأهيل الوظيفي لسوق العمل في مجالات علوم الصحة " ، جامعة أسيوط ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط.

6 حسين أحمد حشمت ، عبدالمحسن مبارك العازمي ، عبد الكافي عبدالعزيز أحمد (2017م) : التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي ، الوكالة الليبية للترقيم الدولي دار الكتب الوطنية الطابعة الثانية ، بنغازي ، ليبيا

7 حسين أحمد حشمت ، نادر محمد شلبي (2003م) : الوراثة في الرياضة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة .

8 حسين أحمد حشمت ، نادرشلبى ،عبدالمحسن العازمى (2013م) موسوعة فسيولوجيا الرياضة ،دار الفكرالعربى ، القاهرة .

9 حسين أحمد حشمت، عبد الكافي عبد العزيز أحمد (2010م) : مرجع التكنولوجيا الحيوية والمنشطات الجينية في المجال الرياضي، الوكالة الليبية للترقيم الدولي الموحد للكتاب دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا، الطبعة الأولى.

10 حمدى عبده عاصم(2010م) : بيولوجيا الرياضة ، مذكرات غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ،جامعة المنوفية

11 سلمي مجدي عبدالعزيز ، شوقي عبدالهادي محمود وأشرف عبدالعزيز أحمد (2018م) : تأثير إستخدام المقاومات المختلفة علي التعبير الجيني ACTN3 لدي لاعبي الكاراتيه ، مجلة كلية التربية الرياضية ، جامعة كفر الشيخ ، المجلد 18 ، العدد الثاني .

12 على جلال الدين (2007م) : مبادئ وظائف الأعضاء ، دارالكتاب للنشر ،ودار الفكرالعربى ، القاهرة .

13 عوزير سعدي إسماعيل (2006م) : بعض عناصر اللياقة البدنية وعلاقتها بالأداء المهاري للاعب الحر في الكرة الطائرة ، بحث منشور ، بتاريخ قبول النشر 2006/4/23م بمجلة أبحاث كلية التربية الرياضية جامعة صلاح الدين ، المجلد الثالث ، العدد الأول ، جامعة بغداد ، العراق .

14 مسعد علي محمود ، حسن علي زيد (2002م) مدخلات إعداد البطل الأولمبي ، المؤتمر العلمي الدولي لإستراتيجيات إنتقاء وإعداد المواهب الرياضية في ضوء التطور التكنولوجي والثورة المعلوماتية في الفترة من 30 أكتوبر إلي 1 نوفمبر ، كلية التربية الرياضية للبنين ، أبي قير ، جامعة الأسكندرية .

15 منن سيد محمود (2011 م) دلالة جين الأكتينين 3 وعلاقته ببعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبات الكرة الطائرة " ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية بالجزيرة ، جامعة حلوان .

16 وديع ياسين ، خالد عبدالمجيد (2002م) دراسة مقارنة لأثر إستخدام ملاعب مختلفة الأبعاد في الكرة الطائرة علي القدرات البدنية الخاصة ، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية ، المجلد (8) ، العدد (31) ، جامعة لموصل ، بغداد ، العراق .

ثانياً : المراجع الأجنبية :-

17 Asal Honarpour, Marzieh Mohseni1, Siamak Ghavidel Hajiagha , Shiva Irani , Hossein Najmabadi (2017) : Invetigation of the Relationship Between a Genetic Polymorphism in ACTN3 and Elite Sport Performance Among Iranian Soccer Players , I ranian Rehabilitation Journal , June 2017, Volume 15, Number 2 . Citation: Honarpour A, Mohseni M, Ghavidel Hajiagha S, Irani Sh, Najmabadi H. Invetigation of the Relationship Between a Genetic Polymorphism in ACTN3 and Elite Sport Performance Among Iranian Soccer Players. Iranian Rehabilitation Journal. 2017; 15(2):149-154.https://doi.org/10.18869/NRIP.IRJ.15.2.149 .

18 Jones N , Kiely J , Suraci B , Collins DJ , de Lorenzo D , Pickering C , Grimaldi KA(2016) A genetic-based algorithm for personalized resistance training , DOI: 10.5604/20831862.1198210 Biol. Sport 2016;33:117-126 , Corresponding author: Nicholas Jones DNA Sports Performance Ltd, Manchester, UK E-mail: nicholasjones@ dna-sports-performance.com .

19 Lucia A, et al (2007): Citius and longius (faster and longer) with no alpha-actinin-3 in skeletal muscles?" Department of Physiology, Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odon, Madrid, Spain. aljandro. lucia@uem.es Br J Sport Med. 2007 Sep; 41(9):616-7. Epub Feb.

20	Ma F, Yang Y, Li X, Zhou F, Gao C, Li M, et al.(2013)	The association of sport performance with ACE and ACTN3 genetic polymorphisms: a systematic review and meta-analysis. PloS one. 2013; 8(1):e54685. Epub 2013/01/30. doi: 10.1371/journal.pone.0054685 PMID: 23358679; PubMed Central PMCID: PMC3554644.
21	Mac Arther DG,et all(2008) :	An Actn3 Knockout Mouse Provides Mechanistic Insights into the association between alpha-actinin-3 deficiency and Human athletic performance " Institute for Neuromuscular Research , the Children's Hospital at West mead , Sydney 2145. NSW , Australia . Hum Mol Genet . April 15:17(8)1076-89 http://www.ncbi.nim.nih.gov/Sites/entrez .
22	MacArthur DG, North KN,(2004):	A gene for speed? The evolution and function of alpha-actinin-3. Bioessays 2004: 26: 786–795.
23	Marques MC, van den Tillaar R, Gabbett TJ, Reis VM, Gonzalez-Badillo JJ. (2009):	Physical fitness qualities of professional volleyball players: determination of positional differences. J Strength Cond Res 2009: 23: 1106–1111.
24	Martinek , V &FU . F-H ,(2000) :	Gene Therapy And Tissue Engineering In Sports Medicine Physician And Sports Medicine .
25	Mills M, Yang N, Weinberger R, Vander Woude DL, Beggs AH, Easteal S, et al .(2001):	Differential expression of the actin-binding proteins, alpha-actinin-2 and -3, in different species: implications for the evolution of functional redundancy. Human molecular genetics. 2001; 10(13):1335–46. Epub 2001/07/07. PMID: 11440986.
26	Nan Yang,1 Daniel G. MacArthur,1,2 Jason P. Gulbin,3 Allan G. Hahn,3 Alan H. Beggs,5 (2006):	ACTN3 Genotype Is Associated with Human Elite Athletic Performance, University of Sydney, Sydney; 3Australian Institute of Sport and 4Human Genetics Group, John Curtin School of Medical Research, Australian.
27	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, 2009.
28	Roth SM et All (2008) :	The ACTN3 R577X nonsense allele is underrepresented in elite-level Strength athletes ", Department of Kinesiology University of Maryland College Park School of Public Health , College Park , MD , USA . Srothl@umd.eduEurJHum Genet . Mar:16(3):391-4.Epub Now .
29	Saunders CJ et al (2007):	No association of the ACTN3 gene R577X polymorphism with endurance performance in Ironman Triathons" MRC/UCT Researthc Unit for Exercise Science and Sports Medicine of the Department of Human Biology, University of Cape Town, South Africa. Ann Hum Genet. Nov; 71(Pt6):777-81.EpubJul12.www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez.

30 Silva MS, Bolani W, Alves CR, Biagi DG, Lemos JR, da Silva JL, et al (2015): Influences of ACTN3 R577X Variant in Oxygen Uptake are Eliminated by Endurance Training in Healthy Individuals. International journal of sports physiology and performance. 2015. Epub 2015/01/09. doi: 10.1123/ijspp.2014-0205 PMID: 25569611 .

31 Smith ,A&Eall,M, (2001): Gene Doping Transcript .

32 Vincent B, De Bock K, Ramaekers, M, Van den Eede E, Van Leemputte M Hespel PJ, Thomis M., (2007): The ACTN3 (R577X) genotype is associated with fiber type distribution. Department of Biomedical Kinesiology, FaBeR-K-U.Leuven, Leuven, Vlaams-Brabant, Beligium..

ملخص البحث

علاقة التنوع الجيني لجين $ACTIN_3$ بالقدرات البدنية والتعب العضلي والحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) وفقآ لمراكز اللعب المختلفة لدي لاعبي الكرة الطائرة رجال

أ.م.د / السيد صلاح السيد أحمد

أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف علي علاقة الجينات بالقدرات البدنية المختلفة وبالتعب العضلي وكذلك بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين وبموضع الجينات الوراثية عامة وخاصة بالجين المسئول عن إنتاج القوة العضلية في العضلات الهيكلية للاعبي كرة الطائرة وهو جين $ACTN_3$ وفقآ لهذا الجين والتعرف على آليات هذا الجين ومدى إرتباطه بالتعب العضلي بشكل عام والقوة المميزة بالسرعة بشكل خاص وكذلك مدي إرتباطه بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) مما ينعكس أثر ذلك على تطور القوة المميزة بالسرعة لاعبي كرة الطائرة والإنجاز الذي ينعكس بدوره بالفائدة المرجوه على أفراد عينة البحث وكذلك للمدربين أثناء وضع البرامج التدريبية المختلفة للاعبي كرة الطائرة ، حيث ترتبط طبيعة الآداء في رياضة كرة الطائرة في أنها رياضة ليست مثل رياضات كرة القدم أو كرة السلة أو كرة اليد في الوقت ، فهي لا تعتمد على عنصر الوقت مثل هذه الرياضات أو الرياضات الأخرى ، ومن هنا جاءت فكرة وأهمية البحث ، حيث يري الباحث أن هذا البحث يتميز بطرح موضوع الجينات الوراثية وعلاقتها بالقدرات البدنية المختلفة وبالتعب العضلي وكذلك بالحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين (VO_2max) لدي لاعبي كرة الطائرة وخاصة جين ACTN3 .

Abstract

The relationship of the genetic diversity of the ACTIN3 gene with physical abilities, muscle fatigue, and the maximum oxygen consumption (VO2max) according to the different playing positions of male volleyball players

Dr. Alsayed Salah Alsayed Ahmed

This study was conducted with the aim of identifying the relationship of genes with different physical abilities and muscle fatigue, as well as with the maximum oxygen consumption, and the position of genetic genes in general, especially with the gene responsible for the production of muscle strength in the skeletal muscles of volleyball players, which is the ACTN3 gene according to this gene, and to identify the mechanisms of this gene and its association with muscle fatigue in general. In general, the power characteristic of speed in particular, as well as its relationship to the maximum oxygen consumption (VO2max), which is reflected in the impact of this on the development of the power characteristic of speed in volleyball players and achievement, which in turn is reflected in the desired benefit to the members of the research sample, as well as to coaches during the development of various training programs for volleyball players, where The nature of performance in the sport of volleyball is related to the fact that it is a sport that is not like the sports of football, basketball or handball in time, as it does not depend on the element of time like these sports or other sports, hence the idea and importance of the research, as the researcher believes that this research It is characterized by raising the issue of genetic genes and their relationship to different physical abilities and muscle fatigue, as well as the maximum oxygen consumption (V). O2max) I have volleyball players, especially the ACTN3 gene