القياسات الانثروبومترية وعلاقتها بالمستوى الرقمى في ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي النخبة في سباق ١٠٠م عدو

د/ إسراء محسن أحمد درويش

ملخص البحث:-

يستهدف البحث الحالي دراسة التعرف على القياسات الانثربومترية لاعبى النخبة في سباق ١٠٠م عدو، والتعرف على المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي النخبة في سباق ١٠٠م عدو والتعرف على العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمى، وقد استخدمت الباحثه المنهج الوصفي على عينه عمديه قوامها (٨) لاعبا النخبة في سباق ١٠٠م عدو أصحاب المراكز الثمانية الأولى خلال بطولة العالم ٢٠١٧م بلندن وقد تم التحليل المباشر لأفراد العينة خلال البطولة قيد البحث ليصل عدد المحاولات الخاضعة للتحليل فى البطولة إلى ٨ محاوله وقد جمعت الباحثة بيانات البحث من خلال التحليل المباشر لمراحل الأداء الخاص بكل لاعب من أفراد العينة خلال البطولة واستندت الباحثة للمعلومات الشخصية الخاصة بأفراد العينة من على موقع الاتحاد الدولي لألعاب القوى، وكذلك من تقرير الميكانيكا الحيوية لبطولة العالم لألعاب القوى والخاص ببطولة العالم ٢٠١٧م (مرجع٢١)، وقد توصلت الباحثة من خلال نتائج البحث الى استنباط بعض العلاقات والتي تم توضيحها فى البحث، وتوصي الباحثة مراعاة أن تأسيس البرامج الرياضية وتقنين أحمالها يكون وفق المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في المستوى الرقمى في ضوء القياسات الانثروبومترية للاعبين مع الأخذ في الاعتبار الفروق الفردية طبقا للأنماط الجسمية للاعبين.

مدرس بقسم ألعاب القوى بكلية التربية الرياضية جامعه بني سويف.

Anthropometric measurements and their relationship to the digital level in light of some biomechanical variables for elite athletes in the 100m sprint race

Dr. Esraa Mohsen Ahmed Darwish

Abstract:-

The current research aims to study the identification of anthropometric measurements of elite athletes in the 100m sprint, identify the biomechanical variables of elite athletes in the 100m sprint, and identify the relationship between anthropometric measurements, biomechanical variables and the digital level. The researcher used the descriptive approach on a sample of (8) elite athletes. In the 100m sprint race, the top eight finishers during the 2017 World Championships in London were directly analyzed for the sample members during the tournament under study, bringing the number of attempts subject to analysis in the tournament to 8 attempts. The researcher collected research data through direct analysis of the performance stages of each sample member during the tournament. The researcher relied on the personal information of the sample members from the International Association of Athletics Federations website, as well as the report on both the biomechanics of the World Athletics Championships and the 2017 World Championships (Reference 21)، Through the results of the research, the researcher reached the conclusion of some relationships that were clarified in the research. The researcher recommends taking into account that establishing sports programs and regulating their loads should be in accordance with the biomechanical variables affecting the digital level in light of the anthropometric measurements of the players, taking into account individual differences according to physical types of the players.

Lecturer, Department of Athletics, Faculty of Physical Education, Beni Suef University

مقدمة ومشكلة البحث :-

إن التطور العلمي أصبح سمة مميزه لعصرنا الحالي وذلك لسرعة التطور والتقدم في شتى المجالات وتعتبر التربية الرياضية احدى هذه المجالات التي خضعت للبحث العلمي للوصول الى حياة أفضل حيث تعتبر من أهم العناصر الضرورية لإعداد الفرد المتكامل.

التدريب الرياضي هو البوتقة التي تنصهر فيها جهود العلوم الأخرى والتي تتظاهر جميعها لخدمة أهداف العملية التدريبية، حيث يشير "**محمد علاوي**" (١٩٩٠م) إلى خضوع التدريب كعملية تربويه في جوهره القوانين ومبادئ العلوم الطبيعية والإنسانية كعلوم التشريح والفسيولوجي والميكانيكا الحيوية وعلم النفس والتربية والتي تستهدف الوصول بالفرد الأ على مستوى ممكن في حدود قدراته (11: ٣٦)

ومن بين العلوم الطبيعية ذات التأثير في نواتج العلمية التدريبية علم الميكانيكا الحيوية والذي يختص بدراسة القوى الداخلية والخارجية العاملة على الأجسام الحية وتأثيرها على النواتج الحركية بتطبيق مبادئ علم الميكانيكا على حركة الجسم خلال الوان الأنشطة الرياضية المختلفة (14: ٣)

وتعتبر الدراسات البيوميكانيكية للحركات الرياضية من الوسائل الموضوعية لتقييم الأداء المهارى والعمل على تطويره أو تعديله لما تتضمنه من أساليب موضوعية في التقييم من قياس للمسافات والأزمنة والقوى المؤثرة على تلك الحركات في شكل رقمي وعلم البيوميكانيك من العلوم التي تهدف إلى تفهم التكنيك الرياضي بمختلف النظم والإجراءات العلمية لتطويره وتحسينه وترشيد عملية التدريب، للوصول بالرياضي إلى اعلي مستوى من الأداء الحركي والمهارى، كما أنه العلم الذ ينطبق فيه كافة المعارف والمعلومات وطرق البحث بالتكوين البنائي والوظيفي لجهاز الحركة في الإنسان. (10: ١١)

ويضيف "**محمد بريقع وخيرية السكرى**" (٢٠٠٢م) أن تحليل الأداء والوقوف على عيوب أو مميزات التكنيك المستخدم من قبل العداء يمكن أن يساعد المدرب على تحديد نوع التدريب الذي يحتاجه ويتناسب مع العداء لتحسين أداءه ، فقد يكون العيب فى الحاجة إلى أساليب تدريبية حديثة أو في التكنيك نفسه أو نقص صفة بدنية كالقوة. (10: ٢٩)

وتعتبر مسابقات الميدان والمضمار والتي تتميز عن غيرها من الألعاب والرياضات الأخرى أنها متعددة ومتنوعة في فروعها فهي إحدى هذه الانشطة التي ظهر فيها التقدم العلمي بهدف الوصول للأرقام القياسية. (١: ٥٧) (12: ٣٣)

ومن بين تلك الأنشطة الرياضية المتنوعة مسابقات العاب الميدان والمضمار وتخص الباحثه منها سباق ١٠٠م عدو الذي يتحدد الهدف الميكانيكي الأساسي لمهاراته في تحقيق اقل زمن ممكن، وإذا كان لكل مراحلها الفنية إلى تمكن اللاعب من تحقيق الهدف ولكل مرحلة من هذه المراحل أهمية عظمي في تحقيق الناتج الحركي المطلوب، وترى الباحثة أن القياسات الانثروبومترية دورا هاما في إنجاح الأداء الحركي خلال تلك المراحل، وتؤكد على إن أبعاد جسم اللاعب وحجمه تعد من أهم العوامل التي تؤثر على الأداء.

يؤكد "**عبد الرحمن زاهر**"(٢٠٠٠ م) بأن التحليل الميكانيكي يعتبر من أهم الطرق لتقييم مستوى الأداء المهاري للعدو للحصول على البيانات والمؤشرات الكينماتيكية والتي يمكن من خلالها الحكم بمنطقية على مستوى الأداء الفنى بخطوة العدو المرحلة تزايد السرعة وأهمها (طول الخطوة وترددها والسرعة المتوسطة

للخطوة والازاحة الأفقية لمركز الثقل والسرعة المحصلة والسرعة اللحظية لمركز الثقل ولحظة الارتقاء والطيران والهبوط باعتبارها أهم المؤشرات الكينماتيكية التي يتوقف عليها نتائج سباقات العدو. (8: ٣٦)

ويشير " **عبد الرازق الرماحي وزينب ابراهيم**" (٢٠٠٢م) إلى أن سباقات المضمار تبدأ بخطوة وتتكرر تلك الخطوة حتى نهاية السباق وأن العدو حركة متصلة تتكون من خطوات متتابعة يتبادل فيها العداء ارتكازه على الأرض من قدم لأخرى حيث تعتبر خطوة العدو من الحركات الدائرية وتكرر نفسها بإستمرار، وعلى ذلك تنقسم خطوة العدو عند تحليلها الى مرحلتين أساسيتين هما إستناد أمامي، وإستناد خلفي، ويعقب كل إرتكاز فتره يكون فيها الجسم معلقا في الهواء (مرحلة الطيران) ترتبط بمقدار ما ينتج من علاقات ديناميكيه لحظة الإرتكاز التي يكون فيها العداء واقع تحت تأثير مقدار الإندفاع للأمام ، حيث أنها هي اللحظة ذات الفعالية الأساسية في بذل القوة والحصول على السرعة المطلوبة لقطع المسافة واللحظة الأخرى هي الطيران. (7 : ٣)

وقال " **أحمد خاطر وعلى الديك**" (١٩٩٦م) أن القياسات الجسمية الدور الكبير في التفوق في المجال الرياضي لأن لياقة الفرد تتحدد من خلال ملائمة تركيب جسمه للنشاط المطلوب وإن ممارسة أي نشاط رياضي يتطلب الخصائص جسمية وبدنية فهناك العاب تتطلب السرعة والعاب تتطلب طول القامة وأخرى تتطلب القوة ويعتبر العديد من الباحثين أن القياسات الانثروبومترية أهمية كبيرة وهي من العوامل الهامة التي تحدد شكل الجسم وتركيبة (٢: ١٢)

وتطورت القياسات الجسمية بتطور العلوم الأخرى وأصبحت اليوم شاملة وتضم قياسات وأطوال مختلفة، إذ تناول العديد من المختصين والباحثين القياسات الجسمية ضمن دراساتهم فتعددت الآراء حول مفهوم القياسات الجسمية، فمنهم من يشير على إن القياسات الجسمية أنه العلم الذي يبحث في القياس الخاص بحجم الجسم البشري وشكله وأجزائه المختلفة. (13: ٢٠).

ويؤكد "**ميلوسلاف** Miloslave ejem" (٢٠٠١م) ان ارتباط القياسات الجسمية له علاقة مؤثرة وفعالة في الأداء البدني والمهاري باللعبة التخصصية، والوصول إلى المستوى العالي فضلا عن توفير الجهد والوقت. (18: ٢٢) .

ويرى "**مارك جيوثرى** Mark Guthrie" (٢٠١٣م) أن سرعة العدو للعداء ترتبط بالعلاقة المتبادلة والمثالية بين عاملين هامين هما طول الخطوة ، تردد الخطوة وتختلف أهمية كلا العاملين تبعاً لعدة ظروف، كما يتأثر كلاهما بالقياسات الأنثربومترية للعداء كطول الرجل، والكتلة العضلية. (17: ٦٧)

ويتفق كلاً من " **كمال الريضي**" (٢٠٠٥م)، "**بسطويسى أحمد**" (٢٠٠٥م)، " **ريسان خريبط وعبد الرحمن الأنصارى** (٢٠٠٢ م) على أن طول الخطوة وترددها يلعبان دوراً كبيراً بالنسبة للعدائين حيث يعطيان النتيجة النهائية لسرعة العداء، ويقصد بتردد الخطوة هو عدد الخطوات في وحدة زمنية، فإذا أراد العداء زيادة سرعته فعلياً إما بزيادة طول الخطوة مع ثبات التردد أو بزيادة التردد مع ثبات طول الخطوة، أو زيادتهما معا، وعلى ذلك يجب ألا تكون زيادة طول الخطوة على حساب ترددها أو العكس بأن تكون زيادة تردد الخطوة على حساب طولها وإلا أثر ذلك سلباً على السرعة ويوجد فرق في طول الخطوة عند العداء الواحد وذلك طبقا لإختلاف القدم الدافعة اليسرى أو اليمني)، وفي العدائين الممتازين تصل إلى ٢ سم، أما العدائين الناشئين

تكون أكبر من ذلك ولا تتساوى مع خطوات أى عداء وذلك لإختلاف قوة القدمين وتتأثر طول خطوة العداء تبعاً إلى نوع تربة المضمار وحداثتها واتجاه وسرعة الريح ومستوى لياقة العداء. (9: ١٠٧) (٣: ٢٧) (٥: ٧٨)

ولقد أهتم العديد من الباحثين بدراسة سباق ١٠٠م عدو والمتغيرات البيوميكانيكية بمختلف الاشكال ومنها دراسة " **رقيق مداني**" (٢٠١٤م) (٤) بعنوان" المحددات الميكانيكية للمستويات العالية في سباق ١٠٠م بالبطولة العالمية ٢٠٠٩ بالمانيا"، ودراسة " **سبع بوعبد الله، تركي احمد، مويسي فريد**" (٢٠١٤م) (٦) بعنوان " بيوميكانيك وتحسين الأداء الرياضي في سباق ١٠٠م"، ودراسة " **ماجد فصيح، ارسلان ضياء** Majid Fasih, Arslan Zia" (٢٠٢٠م) (١٦) بعنوان " التحليل الحركي لعدائي مسافة مائة متر (١٠٠م) من مستوى النخبة والنخبة الفرعية في باكستان"، ودراسة " **ساناديب سانكار غوش، سامبا بوميك** Sandip Sankar Ghosh , Sampa Bhowmick" (٢٠١٨) (١٩) بعنوان " دراسة تحليلية لتوقيت عدائي جامعة كالياني في سباق ١٠٠ متر"، ودراسة " **ستيلمي ميرتر، كلاوس ماتيس، وهولاندر** Stelmie Merter ,Klaus Mattes, K. HOLLANDER," (٢٠١٧م) (٢٠) بعنوان " التحليل الحركي لتسارع التقاط الركض مقابل سرعة الركض القصوى"، ودراسة " **ماكالا كرزيستوف، أنتي ميرو** Mackala Krzysztof, Antti Mero" (٢٠١٣م) (١٥) بعنوان" تحليل حركي لأفضل ثلاثة عروض لمسافة ١٠٠ متر على الإطلاق".

ومن خلال ذلك أهتمت الباحثة بالربط فى هذه الدراسة بين المتغيرات البيوميكانيكية والقياسات الانثروبومترية وعلاقتها بالمستوى الرقمى للاعبي النخبة في سباق ١٠٠م عدو.

هدف البحث:-

استهدف البحث دراسة القياسات الانثروبومترية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو وعلاقتها بالمستوى الرقمى، من خلال ذلك تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- التعرف على القياسات الانثربومترية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو.
- التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو.
- التعرف على العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمى.

تساؤلات البحث:-

- ما في القياسات الانثروبومترية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو؟
- ما هي المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى النخبة لسباق ١٠٠م عدو؟
- ما هي العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمى ؟

إجراءات البحث :-

منهج البحث :

استخدمت الباحثه المنهج الوصفي الملائمته لطبيعته البحث.

مجتمع البحث :

متسابقي أبطال العالم في سباق ١٠٠م عدو لبطولة لندن عام ٢٠١٧ م وأصحاب المراكز الثمانية الأولى.

عينة المعدلات المثلي :-

وتم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية وكان قوامها (٨) لاعبين أصحاب المراكز الثمانية الأولى لبطولة العالم ٢٠١٧م، وقد تم التحليل المباشر الأفراد العينة خلال البطولة قيد البحث ليصل عدد المحاولات الخاضعة للتحليل إلى (٨ محاولات ناجحة).

جدول (١)

السن وأطوال وأوزان عينة البحث البشرية (ن=٨)

م	اسم اللاعب	العمر	الطول	الوزن
.١	Justin GATLIN	٤٢	١٨٥	٨٣
.٢	Christian COLEMAN	٢٨	١٧٥	٧٢
.٣	Usain BOLT	٣٨	١٩٦	٩٥
.٤	Yohan BLAKE.	٣٥	180	80
.٥	Akani SIMBINE	٣١	176	74
.٦	Jimmy VICAUT	٣٢	188	83
.٧	Reece PRESCOD	٢٨	191	83
.٨	Bingtian SU	٣٥	172	70
	المتوسط الحسابى	٣٣.٦٢	١٨٢.٨٧	٨٠
	الانحراف المعياري	4.87	8.49	8.03

يوضح جدول (١) بعض القياسات الانثروبومترية للعينة قيد البحث ومتوسطاتها وانحرافاتها المعيارية.

أجهزة وأدوات البحث

- البيانات الخاصة باللاعبين وكذلك بعض المتغيرات الميكانيكية التي قد تم التعرف عليها من تقرير الميكانيكا الحيوية لبطولة العالم لألعاب القوى ٢٠١٧ .
- أفلام محاولات لاعبي سباق ١٠٠م عدو في بطولة ٢٠١٧ بلندن.(مرجع٢١)

المعالجات الإحصائية المستخدمة :-

استخدمت الباحثة المتوسطات الحسابية ومعاملات الانحراف لحصر نتائج اللاعبين ومعامل ارتباط بيرسون لإيجاد العلاقة الارتباطية بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانيكيه والمستوى الرقمي ونتائج الانحدار المتعدد المتدرج للمتغيرات الميكانيكية على القياسات الأنثروبومترية.

خامسا عرض ومناقشة النتائج:-

١- النتائج الخاصة بمتوسطات والانحراف المعياري للمتغيرات الانثروبومترية والبيوميكانيكيه للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو. جدول(٣)

جدول (٢)

القياسات الانثروبومترية للاعبي النخبة في ضوء عرض أطوال اللاعبين

على جدول الأطوال النسبية لديمبستر (ن=٨)

	القياسات الانثروبومترية / النسبة / الاسم	العمر	الطول	الوزن	الرأس	العنق	الجذع	العضد	الساعد	طول الكف	الفخذ	الساق	ارتفاع القدم	طول القدم
					0.13	0.052	0.288	0.186	0.146	0.108	0.245	0.246	0.039	0.152
١.	Justin GATLIN	٤٢	١٨٥	٨٣	24.05	9.62	53.28	34.41	27.01	19.98	45.32	45.51	7.21	28.12
٢.	Christian COLEMAN	٢٨	١٧٥	٧٢	22.75	9.1	50.4	32.55	25.55	18.9	42.87	43.05	6.82	26.6
٣.	Usain BOLT	٣٨	١٩٦	٩٥	25.48	10.19	56.45	36.46	28.62	21.17	48.02	48.22	7.64	29.79
٤.	Yohan BLAKE.	٣٥	180	80	23.4	9.36	51.84	33.48	26.28	19.44	44.1	44.28	7.02	27.36
٥.	Akani SIMBINE	٣١	176	74	22.88	9.15	50.69	32.74	25.70	19.01	43.12	43.30	6.86	26.75
٦.	Jimmy VICAUT	٣٢	188	83	24.44	9.78	54.14	34.97	27.49	20.30	46.06	46.25	7.33	28.58
٧.	Reece PRESCOD	٢٨	191	83	24.83	9.93	55.01	35.53	27.89	20.63	46.79	46.99	7.45	29.03
٨.	Bingtian SU	٣٥	172	70	22.36	8.94	49.54	31.99	25.11	18.58	42.14	42.31	6.71	26.14

جدول (٣)

المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الانثروبومترية والميكانيكية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	المتغيرات		المتوسط	الوسيط	الأنحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة	الالتواء
١.	العمر		٣٣.٦٢	33.5	4.87	28	42	0.49
٢.	الأطوال النسبية لأجزاء الجسم	الطول	182.87	182.5	8.49	172	196	0.25
٣.		الوزن	80	81.5	8.03	70	95	0.63
٤.		الرأس	23.77	23.72	1.1	22.36	25.48	0.25
٥.		العنق	9.51	9.49	0.44	8.94	10.19	0.24
٦.		الجذع	52.67	52.56	2.44	49.54	56.45	0.26
٧.		العضد	34.02	33.94	1.58	31.99	36.46	0.25
٨.		الساعد	26.71	26.64	1.24	25.11	28.62	0.24
٩.		طول الكف	19.75	19.71	0.92	18.58	21.17	0.26
١٠.		الفخذ	44.80	44.71	2.08	42.14	48.02	0.26
١١.		الساق	44.99	44.89	2.09	42.31	48.22	0.25
١٢.		ارتفاع القدم	7.13	7.11	0.33	6.71	7.64	0.26
١٣.		طول القدم	27.80	27.74	1.29	26.14	29.79	0.25
١٤.	الزمن الكلى		10.04	10	0.12	9.92	10.27	1.05
١٥.	زمن رد الفعل		0.15	0.14	0.33	0.12	0.22	1.60
١٦.	الزمن لكل ١٠ م على حده	10m	1.95	1.95	0.63	1.87	2.04	0.06
١٧.		20m	1.03	1.03	0.01	1	1.05	-0.34
١٨.		30m	0.91	0.91	0.009	0.90	0.92	0.0
١٩.		40m	0.90	0.90	0.016	0.88	0.92	0.0
٢٠.		50m	0.88	0.88	0.009	0.87	0.89	0.0
٢١.		60m	0.86	0.86	0.016	0.84	0.89	0.30
٢٢.		70m	0.87	0.86	0.013	0.85	0.89	0.29
٢٣.		80m	0.88	0.87	0.11	0.86	0.89	0.04
٢٤.		90m	0.88	0.88	0.014	0.86	0.90	0.40
٢٥.		100m	0.89	0.89	0.02	0.87	0.92	0.17
٢٦.	متوسط طول الخطوة		2.42	2.38	0.14	2.26	2.70	1.02
٢٧.	متوسط طول الخطوة النسبي		1.33	1.32	0.03	1.30	1.38	0.51
٢٨.	متوسط معدل الخطوة		4.80	4.87	0.22	4.39	5	-1.02
٢٩.	متوسط عرض الخطوة		0.19	0.20	0.05	0.12	0.24	-0.51
٣٠.	متوسط سرعة الخطوة		11.60	11.58	0.16	11.30	11.84	-.54
٣١.	متوسط السرعة الأفقيه		11.58	11.60	0.11	11.35	11.75	0.97

تابع جدول (٣)

المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الانثروبومترية والميكانيكية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

٣٢.	المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي	الهبوط (قدم شمال)	0.0181	0.018	0.0006	0.0171	0.0192	-0.07
٣٣.		الهبوط (قدم يمين)	0.0181	0.018	0.001	0.0173	0.0200	0.86
٣٤.		أصابع القدم (قدم شمال)	0.0183	0.018	0.0009	0.0174	0.0191	-0.61
٣٥.		أصابع القدم (قدم يمين)	0.0180	0.018	0.0008	0.0173	0.0194	0.0
٣٦.	المسافة الأفقية اثناء الاتصال بالأرض	(قدم شمال)	0.0183	0.018	0.0007	0.0173	0.0192	-0.4
٣٧.		(قدم يمين)	0.0180	0.018	0.0009	0.0173	0.0196	1.4
٣٨.	السرعه الأفقيه تسبق الهبوط	(قدم شمال)	3.23	3.22	0.41	2.64	3.81	-0.004
٣٩.		(قدم يمين)	3.37	3.17	0.93	1.91	5.12	0.55
٤٠.		متوسط (قدم شمال ويمين)	3.30	3.22	0.58	2.59	4.47	1.09
٤١.	السرعه الأفقيه لحظة الهبوط	(قدم شمال)	2.31	2.25	0.38	1.80	2.81	0.14
٤٢.		(قدم يمين)	2.42	2.30	0.75	1.16	3.75	0.20
٤٣.		متوسط (قدم شمال ويمين)	2.36	2.34	0.47	1.69	3.24	0.58
٤٤.	السرعه العمودية تسبق الهبوط	(قدم شمال)	-3.20	-3.11	0.40	-3.88	-2.78	-0.7
٤٥.		(قدم يمين)	-3.13	-3.14	0.40	-3.55	-2.38	0.9
٤٦.		متوسط (قدم شمال ويمين)	-3.17	-3.16	0.32	-3.60	-2.60	0.43
٤٧.	السرعه العمودية لحظة الهبوط	(قدم شمال)	-2.51	-2.34	0.49	-3.28	-1.96	-0.58
٤٨.		(قدم يمين)	-2.44	-2.62	0.47	-2.97	-1.57	1.13
٤٩.		متوسط (قدم شمال ويمين)	-2.48	-2.5	0.35	-2.86	-1.77	1.09
٥٠.	الزوايا المشتركة عند الهبوط	زاويه الجذع مع المحور الأفقى شمال	75.14	74.9	4.28	69.60	82.20	0.42
٥١.		زاويه الجذع مع المحور الأفقى يمين	75.79	75.55	2.67	72.70	79.30	0.14
٥٢.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه شمال	140.05	141.5	6.75	126.70	149.30	-0.95
٥٣.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه يمين	140.05	139.6	5.10	132.50	148.90	0.23
٥٤.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية شمال	-9.14	-5.0	13.08	-25.90	7.90	-0.3
٥٥.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية يمين	-10.70	-6.40	11.73	-28.90	4.60	-0.8
٥٦.		زاوية الركبة الأمامية شمال	159.66	159.7	6.27	152	168.50	0.21
٥٧.		زاوية الركبة الأمامية يمين	153.39	153.9	7.8	143.40	165.70	0.15
٥٨.		زاوية الساق مع الأرض شمال	100.52	101.6	4.37	93.40	105.70	-0.52
٥٩.		زاوية الساق مع الأرض يمين	96.02	96.50	2.59	92.30	98.50	-0.62
٦٠.		زاوية الساق مع الكاحل شمال	119.23	119.3	3.97	111.40	123.90	-0.99
٦١.		زاوية الساق مع الكاحل يمين	113.47	113.4	4.05	108.60	120.80	0.53

جدول (٤)

قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	اللاعب	الزمن الكلى	زمن رد الفعل	م طول الخطوة	م طول الخطوة النسبي	م معدل الخطوة	م عرض الخطوة	م سرعة الخطوة	م السرعة الأفقيه
١.	Justin GATLIN	9.92	0.138	2.51	1.36	4.67	0.12	11.73	11.61
٢.	Christian COLEMAN	9.94	0.123	2.33	1.33	4.95	0.20	11.53	11.66
٣.	Usain BOLT	9.95	0.183	2.70	1.38	4.39	0.15	11.84	11.75
٤.	Yohan BLAKE.	9.99	0.137	2.38	1.32	4.85	0.23	11.55	11.59
٥.	Akani SIMBINE	10.01	0.141	2.31	1.31	5.00	0.24	11.55	11.62
٦.	Jimmy VICAUT	10.08	0.152	2.39	1.30	4.90	0.21	11.72	11.54
٧.	Reece PRESCOD	10.17	0.145	2.51	1.36	4.63	0.22	11.62	11.55
٨.	Bingtian SU	10.27	0.224	2.26	1.31	5.00	0.13	11.30	11.35

جدول (٥)

قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للمسافة الأفقية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	اللاعب	المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي				المسافة الأفقية اثناء الاتصال بالأرض	
		الهبوط (قدم شمال)	الهبوط (قدم يمين)	أصابع القدم (قدم شمال)	أصابع القدم (قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)
١.	Justin GATLIN	0.0185	0.0182	0.0186	0.0185	0.0185	0.0184
٢.	Christian COLEMAN	0.0181	0.0173	0.0174	0.0176	0.0177	0.0175
٣.	Usain BOLT	0.0192	0.0200	0.0191	0.0194	0.0192	0.0196
٤.	Yohan BLAKE.	0.0183	0.0183	0.0181	0.0180	0.0182	0.0181
٥.	Akani SIMBINE	0.0175	0.0175	0.0177	0.0174	0.0176	0.0175
٦.	Jimmy VICAUT	0.0186	0.0183	0.0186	0.0184	0.0186	0.0183
٧.	Reece PRESCOD	0.0183	0.0187	0.0186	0.0182	0.0185	0.0184
٨.	Bingtian SU	0.0171	0.0174	0.0174	0.0173	0.0173	0.0173

جدول (٦)

قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للسرعة الأفقية والعمودية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	اللاعب	السرعه الأفقيه تسبق الهبوط		السرعه الأفقيه لحظة الهبوط		السرعه العمودية تسبق الهبوط		السرعه العمودية لحظة الهبوط	
		(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)
١.	Justin GATLIN	3.58	3.71	2.65	2.65	-3.88	-3.09	-3.28	-2.44
٢.	Christian COLEMAN	3.81	5.12	2.72	3.75	-2.78	-3.11	-2.12	-2.57
٣.	Usain BOLT	3.27	1.91	2.21	1.16	-3.37	-2.76	-2.86	-1.87
٤.	Yohan BLAKE.	2.64	2.94	1.80	2.09	-2.81	-2.38	-1.96	-1.57
٥.	Akani SIMBINE	2.84	3.24	2.00	2.42	-3.05	-3.46	-2.25	-2.97
٦.	Jimmy VICAUT	3.17	3.10	2.29	2.19	-3.18	-3.50	-2.43	-2.72
٧.	Reece PRESCOD	2.92	3.93	1.97	2.93	-2.89	-3.17	-2.15	-2.69
٨.	Bingtian SU	3.60	3.00	2.81	2.16	-3.64	-3.55	-3.04	-2.68

جدول (٧)

قيم بعض المتغيرات الميكانيكية للزوايا المشتركة عند الهبوط وعند إصبع القدم للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م		اللاعب / المتغيرات البيوكينماتيكية	Justin GATLIN	Christian COLEMAN	Usain BOLT	Yohan BLAKE.	Akani SIMBINE	Jimmy VICAUT	Reece PRESCOD	Bingtian SU
١.	الزوايا المشتركة عند الهبوط	زاويه الجذع مع المحور الأفقى شمال	73.3	76.5	76.8	69.6	71.9	82.2	71.6	79.2
٢.		زاويه الجذع مع المحور الأفقى يمين	73.4	74.2	72.7	73.3	76.9	78.6	77.9	79.3
٣.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه شمال	126.7	144.1	140.6	136.5	137.2	143.5	142.5	149.3
٤.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه يمين	132.5	134.7	142.7	139.9	143.2	139.4	148.9	139.1
٥.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية شمال	-24.8	-25.9	-21.6	0.5	0.8	-4.4	7.9	-5.6
٦.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية يمين	-27.7	-28.9	4.6	-4.8	-5.3	-4.8	-11.2	-7.5
٧.		زاوية الركبة الأمامية شمال	152.7	152	161.5	162.1	158	155.2	168.5	167.3
٨.		زاوية الركبة الأمامية يمين	148.9	143.4	157.1	160	156.3	151.5	165.7	144.2
٩.		زاوية الساق مع الأرض شمال	103	105.7	103.7	100.2	93.4	96.2	97.8	104.2
١٠.		زاوية الساق مع الأرض يمين	98.1	95.4	95.4	98.5	92.3	92.4	98.5	97.6
١١.		زاوية الساق مع الكاحل شمال	120.2	122.3	122.5	117.4	118.4	111.4	117.8	123.9
١٢.		زاوية الساق مع الكاحل يمين	111.5	115.1	116.2	120.8	112.8	108.7	114.1	108.6
١٣.	الزوايا المشتركة عند إصبع القدم	زاويه الجذع مع المحور الأفقى شمال	77.9	83.9	81.2	78.9	82.6	85.3	74.5	81.9
١٤.		زاويه الجذع مع المحور الأفقى يمين	81.2	83.3	79.6	74.8	81.9	84.2	76.7	83.5
١٥.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه شمال	105.7	116.1	101.1	96.6	106.6	101.1	96.1	98.5
١٦.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه يمين	110.9	120.5	106.3	90.6	113.1	108.4	103.5	106.3
١٧.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية شمال	95.1	85.3	94.1	105.3	80.6	101	94.5	100.9
١٨.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية يمين	92.9	85.5	96.6	104.1	87.4	84.1	88.8	98.3
١٩.		زاوية الركبة الخلفية شمال	160.5	١٥٩.٥	151.9	157	151.9	153.2	156	153.1
٢٠.		زاوية الركبة الخلفية يمين	155	155.2	159.6	157.6	149.3	138.2	152.2	154.7
٢١.		زاوية الساق مع الأرض شمال	41.5	40.6	38.4	36.2	36.3	37.7	40.1	39.4
٢٢.		زاوية الساق مع الأرض يمين	38.6	38.3	41.4	41.2	37.2	34.6	41	38.8
٢٣.		زاوية الساق مع الكاحل شمال	146.5	131.3	137.3	146.6	142.4	149.7	133.1	140.9
٢٤.		زاوية الساق مع الكاحل يمين	132	140.7	137.7	141.6	136	132.3	135.2	137.9

جدول (٨)

العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات البيوكينماتيكية والقياسات الأنثروبومترية لاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	المتغيرات البيوكينماتيكية / القياسات الأنثروبومترية	الزمن الكلى	زمن رد الفعل	م طول الخطوة	م طول الخطوة النسبي	م معدل الخطوة	م عرض الخطوة	م سرعة الخطوة	م السرعة الأفقيه
١.	العمر	-0.35	**0.26**	**0.33**	0.26	-0.32	-0.59	0.48	0.06
٢.	الطول	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٣.	الوزن	-0.27	0.19	0.96**	0.54	-0.88**	-0.10	0.097**	0.27
٤.	الرأس	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٥.	العنق	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٦.	الجذع	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٧.	العضد	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٨.	الساعد	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
٩.	طول الكف	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
١٠.	الفخذ	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
١١.	الساق	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
١٢.	ارتفاع القدم	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21
١٣.	طول القدم	-0.12	0.24	0.93**	0.53	-0.89**	0.02	0.90**	0.21

جدول (٩)

العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات البيوكينماتيكية والقياسات الأنثروبومترية للمسافة الأفقية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	المتغيرات البيوكينماتيكية / القياسات الأنثروبومترية	المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي				المسافة الأفقية اثناء الاتصال بالأرض	
		الهبوط (قدم شمال)	الهبوط (قدم يمين)	أصابع القدم (قدم شمال)	أصابع القدم (قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)
١.	العمر	0.42	**0.25**	**0.41**	0.47	0.30	0.35
٢.	الطول	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٣.	الوزن	0.93**	0.88**	0.99**	0.95**	0.96**	0.97**
٤.	الرأس	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٥.	العنق	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٦.	الجذع	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٧.	العضد	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٨.	الساعد	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
٩.	طول الكف	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
١٠.	الفخذ	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
١١.	الساق	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
١٢.	ارتفاع القدم	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**
١٣.	طول القدم	0.87**	0.93**	0.97**	0.88**	0.93**	0.95**

جدول (١٠)

العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات البيوكينماتيكية والقياسات الأنثروبومترية للسرعة الأفقية والعمودية للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م	المتغيرات البيوكينماتيكية / القياسات الأنثروبومترية	السرعه الأفقيه تسبق الهبوط		السرعه الأفقيه لحظة الهبوط		السرعه العمودية تسبق الهبوط		السرعه العمودية لحظة الهبوط	
		(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)	(قدم شمال)	(قدم يمين)
١.	العمر	0.08	**-0.63**	**0.14**	-0.63	-0.76**	0.36	-0.66	0.58
٢.	الطول	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٣.	الوزن	-0.27	-0.24	-0.41	-0.24	-0.27	0.44	-0.22	0.22
٤.	الرأس	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٥.	العنق	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٦.	الجذع	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٧.	العضد	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٨.	الساعد	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
٩.	طول الكف	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
١٠.	الفخذ	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
١١.	الساق	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
١٢.	ارتفاع القدم	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14
١٣.	طول القدم	-0.33	-0.21	-0.50	-0.21	-0.14	0.38	-0.09	0.14

جدول (١١)

العلاقات الإرتباطية بين المتغيرات البيوكينماتيكية والقياسات الأنثروبومترية للزوايا المشتركة عند الهبوط وعند إصبع القدم للاعبي النخبة لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

م		القياسات الأنثروبومترية / المتغيرات / البيوكينماتيكية	العمر	الطول	الوزن	الرأس	العنق	الجذع	العضد	الساعد	طول الكف	الفخذ	الساق	ارتفاع القدم	طول القدم
١.	الزوايا المشتركة عند الهبوط	زاويه الجذع مع المحور الأفقى شمال	0.18	-0.05	0.0	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05
٢.		زاويه الجذع مع المحور الأفقى يمين	-0.43	-0.38	-0.46	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
٣.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه شمال	-0.48	-0.36	-0.46	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36	-0.36
٤.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه يمين	-0.39	0.45	0.29	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
٥.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية شمال	-0.37	0.21	0.07	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
٦.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية يمين	0.36	0.45	0.44	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
٧.		زاوية الركبة الأمامية شمال	-0.05	0.17	0.02	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
٨.		زاوية الركبة الأمامية يمين	-0.05	0.67	0.56	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
٩.		زاوية الساق مع الأرض شمال	0.19	-0.33	-0.29	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33
١٠.		زاوية الساق مع الأرض يمين	0.17	0.13	0.10	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
١١.		زاوية الساق مع الكاحل شمال	0.28	-0.33	-0.29	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33
١٢.		زاوية الساق مع الكاحل يمين	-0.07	0.31	0.27	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
١٣.	الزوايا المشتركة عند إصبع القدم	زاويه الجذع مع المحور الأفقى شمال	-0.29	-0.38	-0.37	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38
١٤.		زاويه الجذع مع المحور الأفقى يمين	-0.14	-0.43	-0.39	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43	-0.43
١٥.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه شمال	-0.06	-0.33	-0.22	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33	-0.33
١٦.		زاويه الجذع مع القدم الأماميه يمين	-0.21	-0.37	-0.28	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37	-0.37
١٧.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية شمال	0.39	0.05	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
١٨.		زاوية القدم الأمامية مع الخلفية يمين	0.59	-0.07	-0.05	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07
١٩.		زاوية الركبة الخلفية شمال	0.01	-0.13	-0.06	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13	-0.13
٢٠.		زاوية الركبة الخلفية يمين	0.43	0.09	0.15	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
٢١.		زاوية الساق مع الأرض شمال	0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
٢٢.		زاوية الساق مع الأرض يمين	0.37	0.36	0.32	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
٢٣.		زاوية الساق مع الكاحل شمال	0.46	0.07	0.17	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
٢٤.		زاوية الساق مع الكاحل يمين	-0.17	-0.48	-0.54	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48	-0.48

*** داله عند مستوى 0.01** **** داله عند مستوى 0.05**

يتضح من جدول (٨) العلاقات بين المتغيرات البيوميكانيكية والقياسات الانثروبومترية ودورها فى مستوى الرقمى للاعبين النخبة لسباق ١٠٠م عدو تتمثل في:-

- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغيرات متوسطات طول الخطوة والأطوال النسبية لأجزاء الجسم حيث تكون مع الطول وهى (**0.93) بينما تكون مع الوزن (**0.96) وايضا وترجع الباحثة ذلك لاهمية القياسات الانثروبومترية وما يترتب عليها فى طول خطوه لاعب العدو حيث كلما كان لاعب العدو طويلا كلما كانت طول الخطوة أكبر واوسع (علاقة طردية) وتحسين الزمن الخاصة به.
- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغيرات متوسطات معدل الخطوة والأطوال النسبية لأجزاء الجسم حيث تكون مع الطول وهى (**0.89-) بينما تكون مع الوزن (**0.88-) وايضا وترجع الباحثة ذلك لاهمية القياسات الانثروبومترية وما يترتب عليها فى معدل خطوه لاعب العدو حيث كلما كان لاعب العدو طويلا كلما كانت طول الخطوة أكبر واوسع مما يساعد اللاعب فى تقليل عدد الخطوات الترددية أثناء السباق(علاقة عكسية) وتحسين الزمن الخاصة به.
- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغيرات متوسطات سرعة الخطوة والأطوال النسبية لأجزاء الجسم حيث تكون مع الطول وهى (**٠.٩٠) بينما تكون مع الوزن (**٠.٩٧) وايضا وترجع الباحثة ذلك لاهمية القياسات الانثروبومترية لها اهمية كبيرة في تحسين سرعة الخطوة للاعب وتحسين الزمن الكلى للاعب .

حيث تشير الباحثة ان زمن العدو وسرعة العداء تتوقف على كل من طول الخطوة وسرعه الخطوة ومعدل ترددها لكل لاعب على حده وهذا ما يساعد التحليل البيوميكانيكية للوصول اليه.

يتضح من جدول (٩) العلاقات بين المتغيرات البيوميكانيكية والقياسات الانثروبومترية للمسافة الأفقية ودورها فى مستوى الرقمى للاعبين النخبة لسباق ١٠٠م عدو تتمثل في:-

- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغير المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي بالقياسات الأنثروبومترية حيث يكون الطول مع الهبوط (قدم شمال وقدم يمين **٠.٨٧ و**٠.٩٣) بينما يكون الوزن مع الهبوط (قدم شمال وقدم يمين **٠.٩٣ و**٠.٨٨)، ويكون الطول مع أصابع القدم (قدم شمال وقدم يمين **٠.٩٧ و**٠.٨٨) بينما يكون الوزن مع أصابع القدم (قدم شمال وقدم يمين **٠.٩٩ و**٠.٩٥).
- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغير المسافة الأفقية اثناء الاتصال بالأرض بالقياسات الأنثروبومترية حيث يكون مع الطول (قدم شمال وقدم يمين **٠.٩٣ و**0.95)، بينما مع الوزن (قدم شمال وقدم يمين **٠.٩٦ و**٠.٩٧)

يتضح من جدول (١٠) العلاقات بين المتغيرات البيوميكانيكية والقياسات الانثروبومترية للسرعة الأفقية والعمودية ودورها فى مستوى الرقمى للاعبين النخبة لسباق ١٠٠م عدو تتمثل في:-

- وجود علاقة ارتباط مباشرة دالة أحصائيا بين متغير السرعة العمودية التى تسبق الهبوط للقدم الشمال مع المرحلة العمرية وهى (**0.76-) وتوضح الباحثة ان العلاقة عكسية حيث كلما قلت السرعة العمودية كلما تحسن الوضع الافقى لجسم اللاعب اثناء العدو.

جدول (١٢)

نسبة مساهمة الزوايا المشتركة عند الهبوط في تحقيق المستوى الرقمي لسباق ١٠٠م عدو (ن= ٨)

الخطوة	مقدار ثابت	الخطأ المعياري	ف	الزوايا المساهمة			نسبة المساهمة %
				زاوية الجذع مع المحور الأفقي	زاوية الركبة الامامية شمال	زاوية الجذع مع القدم الامامية يمين	
١.	٦.٩٨	٠.٠٦٦	١٨.٤٠	٠.٠٤٠	----	---	%٨٦.٨
٢.	٦.١٧	٠.٠٣٥	٤١.٠٥	٠.٠٣١	٠.٠٠٩	----	%٩٧.١
٣.	٦.٤٧	٠.٠١٣	١٩٠.٨٦	٠.٠٣٣	٠.٠١٤	-٠.٠٠٨	%٩٩.٧

يتضح من جدول (١٢) ان الزوايا المشتركة عند الهبوط المساهمة في التنبؤ بالمستوى الرقمي للاعبين هي :

– زاوية الجذع مع المحور الأفقي بنسبة مساهمه (٨٦.٨%) وبتطبيق معادلة الانحدار الخطى

$Y = a + bx$

المستوى الرقمي ١٠٠م عدو = ٦.٩٨+ (٠.٠٤٠ زاوية الجذع مع المحور الأفقي)

– زاوية الركبة مع المحور الامامية شمال بنسبة مساهمه (١٠.٣%) وبتطبيق معادلة الانحدار الخطى

$Y = a + b1x1 + b2x2$

المستوى الرقمي ١٠٠م عدو = ٦.١٧+ ((٠.٠٣١ زاوية الجذع مع المحور الأفقي) +(٠.٠٠٩ زاوية الركبة مع المحور الامامية شمال))

– زاوية الجذع مع القدم الامامية يمين بنسبة مساهمه (٢.٦%) وبتطبيق معادلة الانحدار الخطى

$Y = a + b1x1 + b2x2 + b3x3$

المستوى الرقمي ١٠٠م عدو = ٦.٤٧+ ((٠.٠٣٣ زاوية الجذع مع المحور الأفقي) +(٠.٠١٤ زاوية الركبة مع المحور الامامية شمال) – (٠.٠٠٨ زاوية الجذع مع القدم الامامية يمين))

استنتاجات البحث :

١. تم التعرف على للمتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة بسباق ١٠٠م عدو وهي (متوسط طول الخطوة، متوسط طول الخطوة النسبي، متوسط معدل الخطوة، متوسط عرض الخطوة، متوسط سرعة الخطوة، متوسط السرعة الأفقية، المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي واثناء الاتصال بالأرض، السرعة الأفقية تسبق الهبوط ولحظة الهبوط، السرعة العمودية تسبق الهبوط ولحظة الهبوط، الزوايا المشتركة عند الهبوط وعند إصبع القدم).
٢. تمثل الإنطلاقة الصحيحة أحد أهم عوامل تحقيق المستوى الرقمى فى السباق.
٣. طول الخطوه وترددها يتناسب طرديا مع السرعة لتحقيق افضل مستوى رقمى للاعبيين.
٤. وجود علاقة ارتباط بين متغيرات متوسطات طول الخطوة ومعدل وسرعة الخطوة مع الطول والوزن والأطوال النسبية لأجزاء الجسم للاعبي النخبة في سباق ١٠٠م عدو لدى عينة البحث.

٥. وجود علاقة ارتباط بين متغير المسافة الأفقية من نقطة التلامس الأرضي واثناء الاتصال بالأرض بالقياسات الأنثروبومترية للاعبى النخبة في سباق ١٠٠م عدو لدى عينة البحث.
٦. وجود علاقة ارتباط بين متغير السرعة العمودية تسبق الهبوط للقدم الشمال مع المرحلة العمرية للاعبي النخبة في سباق ١٠٠م عدو لدى عينة البحث.
٧. وجود علاقة ارتباط بين متغيرات زاوية الجذع مع القدم الامامية يمين، زاوية الركبة الامامية شمال، زاوية الجذع مع المحور الأفقي عند الهبوط في تحقيق المستوى الرقمي لسباق ١٠٠م عدو لدى عينة البحث.

توصيات البحث:

١. الفروق التكنيكية بين المتسابقين تكون طفيفة وتحتاج الى التحليل البيوميكانيكي حتى يتم التوصل الى مسببات القوى المختلفة والسرعة التي تؤثر على الزمن الكلى للسباق لكل لاعب.
٢. إجراء دراسات بيوميكانيكية باستخدام منصة القوى لدراسة العوامل الموثره ومدي مساهمتها في تحقيق المستوى الرقمى واستخدام جهاز (E.Mg) لتحديد نسبة مساهمة العضلات في القوة التي تساهم في تحقيق الانجاز.
٣. التأكيد على عملية الترابط والتوافق الذي يجب ان يحصل عليه للوصول الى الاداء الفني المناسب وتحقيق المستوى الرقمى المطلوب.
٤. استخدام للمتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في سباق ١٠٠م عدو وذلك لمساهمتها والاسترشاد بها لوضع مجموعة من التدريبات النوعية الت ي تساهم في فاعلية عملية التدريب للوصول لاعلى مستوى رياضى ممكن فى ضوء قدرات للاعبين.
٥. الوقوف على نقاط القوى والضعف للمتسابقين من خلال استخدام المتغيرات البيوميكانيكية لأداء اللاعبين.
٦. إن إستخدام وسائل القياس المختلفة لتقويم أداء سباق ١٠٠م عدو يلعب دور حاسم في فهم وتحليل توقيت استخدام عضلات الجسم بتزامن لحظى فعال في السباق.

(((المـــــراجـــــــع)))

اولاً: المراجع العربية

١. **إبراهيم سالم الكسار، احمد سالم حسين، عبد الرحمن عبد الحميد** : "**موسوعة فسيولوجيا مسابقات المضمار**"، مركز الكتاب للنشرة، القاهرة، ٢٠٠٠م.
٢. **أحمد محمد خاطر، على فهمى البيك** : " **القياس في المجال الرياضي**"، دار المعارف، الاسكندريه، ١٩٩٦م.
٣. **بسطويسي احمد بسطويسي** : " **أسس سياقات المضمار ومسابقات الميدان (تعليم – تكنيك– تدريب)**"، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٥م.
٤. **رقيق مداني** : " **المحددات الميكانيكية للمستويات العالية في سباق**

١٠٠ م بالبطولة العالمية ٢٠٠٩ بالمانيا"، بحث منشور بمجلة التحدى، عدد ٠٧، جامعة العربى بن مهيدي ام البواقى، يونيو ٢٠١٤م.

٥. **ريسان خريبط مجيد، عبد الرحمن مصطفى الانصارى** : " **العاب القوى**"، دار الثقافة للنشر، الأردن، ٢٠٠٢م.

٦. **سبع بوعبد الله، تركي احمد، مويسي فريد** : " **بيوميكانيك وتحسين الأداء الرياضي في سباق ١٠٠م**"، بحث منشور بمجلة الإبداع الرياضى، عدد ١٤، جامعة محمد بوضياف المسيلة، نوفمبر ٢٠١٤م.

٧. **عبد الرازق الرماحي، زينب إبراهيم** : " **تأثير برنامج مقترح باستخدام بعض التمارين البليومترك لتحسين المستوى الرقمي لعدو ١٠٠م**"، مجلة الرياضة المعاصرة، كلية التربية البدنية، جامعة الجماهيرية الليبية، السابع من أبريل، ٢٠٠٢م.

٨. **عبد الرحمن عبد الحميد زاهر** : " **فسيولوجيا مسابقات الميدان والمضمار**"، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٠م.

٩. **كمال جميل الريضي** : "**الجديد فى العاب القوى**"، الجامعة الأردنية،٢٠٠٥م.

١٠. **محمد جابر بريقع ، خيرية إبراهيم السكرى** : " **المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي**"، منشأة المعارف، الاسكندرية، ٢٠٠٢م.

١١. **محمد حسن علاوي** : "**علم التدريب الرياضي**"، ط11 ، دار المعارف، القاهرة، ١٩٩٠م ،

١٢. **محمد عبد المنصف غانم** : " **بناء منهاج مقترح لرياضة العاب القوى للمدارس الرياضية على مستوى الجمهورية في ضوء تقويم المنهاج الحالي**"، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الرياضية بنين، جامعة بنها، ٢٠١٦م.

١٣. **محمد نصر الدين رضوان** : " **المرجع في القياسات الجسمية**"، دار الفكر العربى، القاهرة، ١٩٩٧م.

ثانيا : المراجع الاجنبية

14. Duane knudson : "Fundamentals of biomechanics", Second edition, springer science +business media, LLC, ISBN, 978-0-387- 49, 2007.

15. Mačkała Krzysztof, Antti Mero : " A Kinematics Analysis Of Three Best 100 M Performances Ever", Joumal of Human Kinetics volume 36/2013, 149-160 Section

III-Sports Training, on March 2013.

16. Majid Fasih ، Arslan Zia : "Kinematical Analysis Of Hundred Meters (100m) Sprinters Of Elite And Sub Elite Level In Pakistan"، Scholars Research Library, European Journal of Sports & Exercise Sciens, 8 (3) 03-23, 2020.
17. MarkGuthrie : "Coaching track, field successfully, humankinetics, 2013.
18. Miloslave ejem : "principle somatic parameters of players(Ee.t.v.p) International volley ball teach, 2001.
19. Sandip Sankar Ghosh ، Sampa Bhowmick : "An analytical study on timing of Kalyani university sprinters in 100m Race"، International Journal of Physical Education, Sports and Health؛; 5(2)، 143-149، 2018.
20. Stelmie Merter ،Klaus Mattes، & K. HOLLANDER : "Kinematic Analysis of Sprinting Pickup Acceleration versus Maximum Sprinting Speed"، BIOLOGY OF EXERCISE VOLUME 122, 2016، All content following this page was uploaded by Klaus Mattes on 24 March 2017.

ثالثا : شبكة الأنترنت

21. Men's 100m - 2017 IAAF World Championships Biomechanical report