القياسات الانثروبومترية وعلاقتها بمستوى الانجاز في ضوء بعض المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي النخبة في الوثب الطويل

*د/ أحمد كمال عبد العزيز

مشكلة البحث وأهميته :

التدريب الرياضي هو البوتقة التي تنصهر فيها جهود العلوم الأخرى والتي تتظافر جميعها لخدمه أهداف العملية التدريبية، حيث يشير "**علاوي**" إلي خضوع التدريب كعملية تربويه في جوهره لقوانين ومبادئ العلوم الطبيعية والإنسانية كعلوم التشريح والفسيولوجي والميكانيكا الحيوية وعلم النفس والتربية والتي تستهدف الوصول بالفرد لأعلى مستوى ممكن في حدود قدراته (٤ : ٣٦).

ومن بين العلوم الطبيعية ذات التأثير في نواتج العلميةالتدريبية علم الميكانيكاالحيوية والذي يختص بدراسة القوى الداخلية والخارجية العاملة على الأجسام الحية وتأثيرها على النواتج الحركية بتطبيق مبادئ علم الميكانيكا على حركة الجسم خلال الوان الأنشطةالرياضية المختلفة(٩: ٣) (١٧: ٢).

ومن بين تلك الأنشطةالرياضية المتنوعة مسابقات العاب الميدان والمضمار ويخص الباحث منها مسابقة الوثب الطويل الذي ينحصر الهدف الميكانيكيالأساسيلمهاراته في تحقيق أكبر مسافة أفقية، وإذا كان لكل مسابقة مراحلها الفنية إلي تمكن اللاعب من تحقيق الهدف المطلوب فإن المراحل الفنية لتلك المسابقة تتمثل في (الاقتراب–الارتقاء– الطيران– الهبوط)، ولكل مرحلة من هذه المراحل أهمية عظمى في تحقيق الناتج الحركي المطلوب وهي المسافة في الوثب الطويل، ويرى الباحث إن للقياسات الانثروبومتريه دورا هاما في إنجاحالأداء الحركي خلال تلك المراحل (١: ١٤٠،١١٨، ١٧٣).

وتعتبر القياسات الجسمية ذات اهمية كبيرة لوضع البرامج او خطط التدريب كما تساهم دراسة قياسات الاجسام فى تحديد الامكانيات التى تتناسب

* مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية– كلية التربية الرياضية– جامعة بنى سويف

وقياساتهم الجسمية ،وقد ثبت ارتباط القياسات الجسمية بالعديد من القدرات الحركية والتفوق فى الانشطة الرياضية المختلفة

تطورت القياسات الجسمية بتطور العلوم الأخرى كعلم التشريح والوراثة والبايوميكانيك، 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 انه العلم الذي يبحث في القياس الخاص بحجم الجسم البشري وشكله وأجزائه المختلفة. (٥ :٢٠).

ويرى "**ميلوسلاف**" (٢٠٠١) أن ارتباط القياسات الجسمية له علاقة مؤثرة وفعالة في الأداء البدني والمهارى باللعبة التخصصية، والوصول إلي المستوى العالي فضلا عن توفير الجهد والوقت (٢٢:١٥).

ولقد اهتم العديد من الباحثين بدراسة الوثب الطويل واثر المتغيرات البيوميكانيكية والقياسات القياسات الانثربومترية على مستوى الانجاز منها دراسة "ماريجانا هراسكى واخرونMarijanaHraski (2015) (12) بعنوان" العلاقة بين خصائص الجسم البشري والمواصفات الحركية التي تؤثر في كفاءة الوقوف للوثب الطويل في البنين والمراهقين"، ودراسة منكاشى يداف وساروج ماليك"MeenakshiYadav, Saroj Malik (2015) (13) "بعنوان التحليل البيوميكانيكى للوثب الطويل هيتش كيك "ودراسة ميلان ماتيك واخرون MilanMatićandand other "(2012)(14) بعنوان "كينماتيكا الارتقاء والهبوط النشط في الوثب الطويل"ودراسة وليد الحمورى ورامي حلاوة (٢٠٠٨) (٦) بعنوان" مساهمه بعض القياسات الانثروبومترية والبدنية للتنبؤ في الانجاز الرقمي لفاعليتي الوثب الطويل والثلاثى"، ودراسة" نيكولاس ب لنثورن– Nicholas P. Linthorne" (2007) (16) بعنوان "بيوميكانيكية الوثب الطويل"، ودراسة" أجان تان، وجون زمراشيك Ajun Tan and John

Zumerchik" (2000)(8) بعنوان"كينماتيكا الوثب الطويل"، ودراسة "سيفاريس. ر وآخرونSeyfarth and other ((7) 2000)بعنوان" تكنيك الارتقاءالأمثل والتصميم العضلي للوثب الطويل"،ودراسة عمرو سليمان محمد(2014)(2) بعنوان"تطوير مستوى الانجاز من وجهة النظر البيوميكانيكة في ضوء المعدلات المثلى للأداءفي الوثب الطويل".

أما فيما يتعلق بالقياسات الانثروبومترية للاعبي الوثب الطويل النخبة فهناك قصورا في حدود علم الباحث من خلال الاطلاع على المراجع العلمية التي تناولت هذا الاتجاه في البحث بالرغم من الأهمية لمعرفة القياسات الانثربومترية لأبطال العالم حتى يتسنى لنا التعرف على اثر تلك القياسات ووضع البرامج التدريبية السليمة للاعبينا المحللين للوصول المستوى العالمي.

ولما تقدم فإن الباحث يستهدف من خلال البحث الحالي التعرف على القياسات الانثروبومترية للاعبي النخبة وعلاقتها بالمتغيرات البيوميكانكية وكذلك تأثيركلا منها على مستوى الانجاز.

هدف البحث:

استهدف البحث دراسة القياسات الانثروبومتريهللاعبي الوثب الطويل النخبة وعلاقتها بمستوى الانجاز، من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- التعرف على القياسات الانثربومترية للاعبي الوثب الطويل النخبة.
- التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية للاعبي الوثب الطويل النخبة.
- التعرف على العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانية ومستوى الانجاز.

تساؤلات البحث:

- ما هي القياسات الانثروبومترية للاعبي الوثب الطويل النخبة ؟
- ما هي المتغيرات البيوميكانيكية للاعبى الوثب الطويل النخبة ؟

- ما هي العلاقة بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانية ومستوى الانجاز؟

إجراءات البحث:

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعته.

مجتمع البحث :

جميع متسابقى أبطال العالم في الوثب الطويل لعام ٢٠٠٩م ،٢٠١١م وأصحاب المراكز الثمانية الأولى

عينة المعدلات المثلى :

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمديه وكان قوامها (١٦) لاعباً للوثب الطويل أصحاب المراكز الثمانيةالأولى خلال بطولتي العالم ٢٠٠٩ ببرلين وكذلك بطوله العالم ٢٠١١ بدياجو وقد كانت مواصفاتها (الطول ٠.٢± ١.٨٣م، كتلة الجسم ١٩±٧٦.٤، السن.

جدول (١)

أطوال وأوزان عينة البحث البشرية (ن=١٦)

م	اسم اللاعب وتاريخ البطولة	الطول بالمتر	كتلة الجسم بالكيلوجرام
١	Phillips,D2009	١.٨	٨٢
٢	Mokoena,G.2009	١.٧٩	٧٣
٣	Phillips,D. 2011	١.٨	٨١
٤	Watt,M.2009	١.٨٤	٨٣
٥	Makusha,n 2011	١.٧٩	٧٠
٦	Watt,M.2011	١.٨٤	٨٣
٧	Lapieirre,F.2009	١.٧٩	٦٧

تابع جدول (١)

أطوال وأوزان عينة البحث البشرية (ن=١٦)

م	اسم اللاعب وتاريخ البطولة	الطول بالمتر	كتلة الجسم بالكيلوجرام

٨	Bayer,S. 2011	١.٨٩	٨٠
٩	Tomlinson,C. 2011	١.٩٧	٨١
١٠	Manyonga,I. 2011	١.٩	٧٠
١١	Berrabah,Y. 2011	١.٧٨	٧١
١٢	Rutherford,G.2009	١.٨٨	٨٤
١٣	Menkov,A.2011	١.٧٨	٧٤
١٤	Garenamotso,G.2009	١.٨٣	٧٥
١٥	Tomlinson,C. 2009	١.٩٧	٨٤
١٦	Sdiri,S.2009	١.٨٥	٨٠
المتوسط		١.٨٤	٧٧.٣٨
الانحراف المعياري		٠.٠٦	٥.٨١

يوضح جدول (١) بعض المواصفات الانثروبومتريه للعينة قيد البحث ومتوسطاتها وانحرافاتها المعيارية.

أجهزة وأدوات البحث

البيانات الخاصة باللاعبين وكذلك بعض المتغيرات الميكانيكية قد تم التعرف عليها من تقريري كلاً من الجمعيةالألمانية والكورية للميكانيكا الحيوية بمشاركة مراكز بحثيه جامعيه متنوعة والخاص ببطولتي العالم ٢٠٠٩ ، ٢٠١١ (١٠ : ٣-١٨)، (١١ : ٦٥ -٨٠)

المعالجات الحسابية والإحصائية المستخدمة

استخدم الباحث بعض المعادلات الرياضية لحساب بعض المتغيرات الميكانيكية كما استخدم المتوسطات الحسابية ومعاملات الانحراف لحصر نتائج اللاعبين ومعامل ارتباط بيرسون لايجاد العلاقة الإرتباطيه بين القياسات الانثروبومترية والمتغيرات البيوميكانيكيه ومستوى الانجاز متمثلا في المسافة الأفقيه الحقيقية للوثب الطويل للاعبين عينة البحث.

عرض ومناقشة نتائج البحث:

١- النتائج الخاصة بمتوسطات والانحراف المعياري للمتغيرات الانثروبومترية للاعبي النخبة

جدول (٢)
المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الانثروبومترية للاعبي النخبة
ن=(١٦)

م	المتغير		المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة	الالتواء
١	الطول(م)	الأطوال النسبية لأجزاء الجسم	1.84	1.84	0.06	1.78	1.97	0.98
٢	كتلة الجسم(كجم)		77.38	80.00	5.81	67.00	84.00	-0.45
٣	الرأس		23.97	23.86	0.82	23.14	25.61	0.98
٤	العنق		9.59	9.55	0.33	9.26	10.24	0.97
٥	الجذع		53.10	52.85	1.81	51.26	56.74	0.98
٦	العضد		34.29	34.13	1.17	33.11	36.64	0.98
٧	الساعد		26.92	26.79	0.92	25.99	28.76	0.98
٨	طول الكف		19.91	19.82	0.68	19.22	21.28	0.98
٩	الفخذ		45.17	44.96	1.54	43.61	48.27	0.98
١٠	الساق		45.36	45.14	1.55	43.79	48.46	0.98
١١	ارتفاع القدم		7.19	7.16	0.24	6.94	7.68	0.95
١٢	طول القدم		28.03	27.90	0.95	27.06	29.94	0.97

جدول (٣)
المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الميكانيكية للاعبي النخبة ن=(١٦)

م	المتغير	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة	الالتواء
١٣	المسافة الرسمية(م)	8.25	8.21	0.15	8.06	8.54	0.57
١٤	المسافة الحقيقية (م)	8.31	8.28	0.15	8.07	8.59	0.24
١٥	متوسط كمية الحركة خلال الخطوات الثلاث (جول)	4105.19	4087.15	474.17	3295.40	4953.50	-0.05
١٦	السرعة الأفقية (م/ث)	5.74	5.25	2.39	3.18	8.60	0.09

تابع جدول (٣)
المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الميكانيكية للاعبي النخبة ن=(١٦)

م	المتغير		المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أكبر قيمة	الالتواء
١٧	متوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلالالخطواتالثلاث(م/ث)		10.34	10.35	0.28	9.70	10.90	-0.33
١٨	فاقد السرعة بين الخطوات	2last-3last(م/ث)	-0.34	-0.27	0.43	-0.95	0.10	-0.14
١٩		1last-3last(م/ث)	0.15	0.11	0.20	-0.08	0.52	0.63
٢٠		1last-2last(م/ث)	0.47	0.40	0.63	-0.34	1.36	0.09
٢١	زمن الخطوة	3last (ث)	0.22	0.22	0.02	0.20	0.28	2.70
٢٢		2last(ث)	0.24	0.23	0.02	0.20	0.28	0.66
٢٣		1last(ث)	0.21	0.21	0.02	0.18	0.23	-0.53
٢٤	فاقد السرعة لحظة الارتقاء(م/ث)		1.65	1.58	0.33	1.25	2.43	1.28
٢٥	طاقة الحركة (جول)		3077.63	3104.60	373.11	2138.60	3524.00	-0.92
٢٦	طول الخطوة	3last (م)	2.25	2.24	0.09	2.07	2.45	0.21
٢٧		2last(م)	2.45	2.44	0.17	2.19	2.75	0.08
٢٨		1last(م)	2.20	2.22	0.14	1.99	2.42	-0.06
٢٩	الطول النسبي	2last-3last(م)	109.50	108.00	6.47	98.00	121.00	0.12
٣٠		1last-2last(م)	89.88	89.00	6.90	77.00	102.00	0.11
٣١	فاقد المسافة خلال الارتقاء(م)		0.05	0.04	0.04	0.00	0.13	0.79
٣٢	سرعه الخطوة	3last(م/ث)	10.41	10.38	0.29	9.73	11.08	0.06
٣٣		2last(م/ث)	10.07	10.20	0.53	9.17	11.02	-0.18
٣٤		1last(م/ث)	10.54	10.47	0.28	10.17	11.12	0.86
٣٥		السرعة لحظة الارتقاء(م/ث)	8.89	8.89	0.40	7.99	9.66	-0.41

تابع جدول (٣)

المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات الميكانيكية للاعبى النخبة ن=(١٦)

م	المتغير	المتوسط	الوسيط	الانحراف	أقل قيمة	أكبر	الالتواء

	قيمة		**المعياري**					
1.28	2.43	1.25	0.33	1.58	1.65	فاقد السرعة لحظة الارتقاء (م/ث)		٣٦
0.82	4.23	2.70	0.41	3.16	3.29	السرعة الراسية للارتقاء (م/ث)		٣٧
0.77	0.15	0.10	0.01	0.12	0.12	زمن الارتكاز (ث)	الارتقاء	٣٨
0.18	34.00	22.00	3.81	27.00	27.56	زاوية الميل (ث)		٣٩
−0.36	103.00	81.00	6.68	96.00	93.75	زاوية الجذع (درجة)		٤٠
1.54	25.00	6.00	4.43	12.00	12.25	زاوية دوران الجذع (درجة)		٤١

جدول (٤)
القياسات الانثروبومترية للاعبي النخبة في ضوء عرض أطوال اللاعبين على جدول الأطوال النسبية لديمبستر ن=(١٦)

جدول (٥)
العلاقات الإرتباطيه بين المتغيرات البيوكينماتيكية والقياسات الانثروبومترية لمحاولات اللاعبين الدوليين قيد البحث (ن=١٦)

* داله عند مستوى ٠.٠٥ ** دالة عند مستوى ٠.٠١

جدول (٦)
قيم بعض المتغيرات الميكانيكية لمحاولات متسابقى لاعبي النخبة (ن=١٦)

جدول (٧)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار المسافةالرسمية (م) على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٠.٤٥		٣٣.٧٢	٠.٠٠٠	٠.٦٠	٠.٣٦	٠.٣٥	٠.١١	٣٥.٢٦	٠.٠٠
العنق	-٠.٣١	-٠.٦٩	-٨.٣٦	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠١	٠.٤٠	٤.٨٢	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	-٠.٣١× العنق+٠.٠١× كتلة الجسم+١٠.٤٥									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة إنحدارخطية بين كلا من العنق وكتلة الجسم من ناحية وبين المسافة الرسمية من ناحية اخرى.

جدول (٨)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار المسافةالحقيقية (م) على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٠.٤٤		٣٢.٠٧	٠.٠٠٠	٠.٥٥	٠.٣٠	٠.٢٩	٠.١٢	٢٧.٣٦	٠.٠٠٠
العنق	-٠.٢٩	-٠.٦٣	-٧.٤٠	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠١	٠.٣٢	٣.٧٣	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	-٠.٢٩× العنق+٠.٠١×كتلة الجسم+١٠.٤٤									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من العنق وكتلة الجسم من ناحية وبين المسافة الحقيقية من ناحية اخرى.

جدول (٩)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار متوسط كميةالحركةخلال الخطواتالثلاث على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٢٤٧٤.٢١		٦.١٨	٠.٠٠٠	٠.٩٨	٠.٩٥	٠.٩٥	١٤٨.٥٥	١٣٢٣.٤٨	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	١٣١.١٠	١.٠٧	٤٨.٨٧	٠.٠٠٠						
العنق	-٤٨٠.٧٠	-٠.٢٢	-١٠.٠٤	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	١٣١.١×كتلة الجسم-٤٨٠.٧×العنق+٢٤٧٤.٢١									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق من ناحية وبين متوسط كميةالحركة خلال الخطواتالثلاث من ناحية أخرى

جدول (١٠)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار السرعة الأفقية (م/ث)على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	-٢.٩٢		-١.٠٧	٠.٢٨٩	٠.٢٧٢	٠.٠٧	٠.٠٧	٢.٢٥	١٠.٠٥	b٠٠٢.
كتلة الجسم	٠.١١	٠.٢٧	٣.١٧	٠.٠٠٢						
النموذج الرياضي	٠.١١×كتلة الجسم-٢.٩٢									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين السرعة االافقية من ناحية أخرى

جدول (١١)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار متوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلال الخطواتالثلاث على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٣.٣٩		٢٦.٩٣	٠.٠٠٠	٠.٧٣	٠.٥٣	٠.٥٢	٠.١٨	٧٠.٦٧	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠٣	٠.٧٤	١٠.٤٤	٠.٠٠٠						
العنق	-٠.٦٠	-٠.٧١	-١٠.٠٩	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٠.٠٣× كتلة الجسم-٠.٦× العنق+١٣.٣٩									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق من ناحية وبين متوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلال الخطوات الثلاث من ناحية أخرى.

جدول (١٢)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار فاقد السرعة بين 2last- 3last على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	-١.٤٣		-٢.٨٦	٠.٠٠٥	٠.١٩١	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.٤١	٤.٧٩	b٠٣٠.
كتلة الجسم	٠.٠١	٠.١٩	٢.١٩	٠.٠٣٠						
النموذج الرياضي	٠.٠١×كتلة الجسم-١.٤٣									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين فاقد السرعة بين 3last –2last من ناحية أخرى.

جدول (١٣)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار 3last -1last على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.١٠-		٠.١٨-	٠.٨٦١	٠.٤٢	٠.١٧	٠.١٦	٠.٢١	١٣.٢٣	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠٢-	٠.٤٨-	٥.١٤-	٠.٠٠٠						
العنق	٠.١٨	٠.٢٥	٢.٦٨	٠.٠٠٨						
النموذج الرياضي	-٠.٠٢× كتلة الجسم+٠.١٨×العنق+٠×٠-١.٠									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق من ناحية وبين3las –1last من ناحية اخرى

جدول (١٤)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار 2last -1last على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٢.٨٠		٣.٩٠	٠.٠٠٠	٠.٢٧٨	٠.٠٨	٠.٠٧	٠.٥٩	١٠.٥٩	٠.٠٠١
كتلة الجسم	٠.٠٣-	٠.٢٨-	٣.٢٥-	٠.٠٠١						
النموذج الرياضي	-٠.٠٣× كتلة الجسم+٠٢.٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين 2last –1last من ناحية أخرى

جدول (١٥)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زمن الخطوة3last على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.٣٠		٦.٦٨	٠.٠٠٠	٠.٣٦٢	٠.١٣	٠.١١	٠.٠٢	٦.٢٤	٠.٠٠١
العنق	-١.٢٩	-٢٣.٩٤	-٣.٠٣	٠.٠٠٣						
ارتفاع القدم	١.٧٠	٢٣.٧٩	٣.٠١	٠.٠٠٣						
النموذج الرياضي	-١.٢٩×العنق+١.٧×ارتفاع القدم+٠.٣									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدار خطية بين كلا من العنق وارتفاع القدم من ناحية وبين زمن الخطوة 3last من ناحية اخرى

جدول (١٦)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زمن الخطوة 2last على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.١٢		٢.٠٧	٠.٠٤١	٠.٣٥	٠.١٢	٠.١١	٠.٠٢	٨.٩٢	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠٠١	-٠.٣٦	-٣.٧٧	٠.٠٠٠						
طول الكف	٠.٠١	٠.٣٤	٣.٥٢	٠.٠٠١						
النموذج الرياضي	٠.٠٠١× كتلة الجسم+٠.٠١× طول الكف+٠.١٢									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم وطول الكف من ناحية وبين زمن الخطوة last2من ناحية اخرى

جدول (١٧)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زمن الخطوة last1على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.٠٠٢		٠.٦٨	٠.٥٠٠	٠.٦٨٤	٠.٤٧	٠.٤٦	٠.٠١	٣٦.٤٠	٠.٠٠٠
ارتفاع القدم	٣.٤٨	٥٣.٦٥	٨.٥٣	٠.٠٠٠						
الساعد	-٠.٩٢	-٥٣.١٠	-٨.٤٦	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠٠١	-٠.٥٥	-٦.٩٢	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٣.٤٨×ارتفاع القدم-٠.٩٢× الساعد+٠.٠٠١×كتلة الجسم+٠.٠٢									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من ارتفاع القدم والساعد وكتلة الجسم من ناحية وبين زمن الخطوة last1من ناحية اخرى

جدول (١٨)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار فاقدالسرع قلحظةالارتقاء (م/ث)على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النوذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٤.٥٨		٥.٣٢	٠.٠٠٠	٠.٣٠	٠.٠٩	٠.٠٨	٠.٣١	٦.٣٥	٠.٠٠
العنق	-١٥.٤٠	-١٥.٣٠	-٢.٠٢	٠.٠٤٥						
ارتفاع القدم	٢٠.١٤	١٥.٠٤	١.٩٩	٠.٠٤٩						
النموذج الرياضي	-١٥.٤×العنق+٢٠.١٤×ارتفاع القدم+٤.٥٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من العنق وارتفاع القدم من ناحية وبين لانحدار فاقد السرعة لحظة الارتقاء (م/ث من ناحية اخرى

جدول (١٩)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار طاقةالحركة (جول)على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٤١٥.٩١-		١.٣٢-	٠.١٩٠	٠.٧٠٣	٠.٤٩	٠.٤٩	٢٥٩.٠٨	١٢٢.٨٨	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٤٥.١٥	٠.٧٠	١١.٠٩	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٤٥.١٥×كتلة الجسم٠-٤١٥.٩١									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين طاقة الحركة (جول) من ناحية اخرى

جدول (٢٠)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار طول الخطوة last3(م) على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١.٧٧		١٧.٠٠	٠.٠٠٠	٠.٣٨٣	٠.١٥	٠.١٤	٠.٠٠٩	٢١.٧٢	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠١	٠.٣٨	٤.٦٦	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٠.٠١×كتلة الجسم+١.٧٧									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين طول الخطوة last 3(م) من ناحية اخرى

جدول (٢١)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار طول الخطوة last2(م)على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٢.٠٢		١٠.٣٣	٠.٠٠٠	٠.١٩٥	٠.٠٤	٠.٠٣	٠.١٦	٤.٩٨	٠.٠٢٧
كتلة الجسم	٠.٠١	٠.١٩	٢.٢٣	٠.٠٢٧						
النموذج الرياضي	٠.٠١× كتلة الجسم+٢.٠٢									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين طول الخطوة last 2(م) من ناحية أخرى

جدول (٢٢)

نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار طول الخطوة last 1(م)على القياسات الأنثروبومتريه

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملا ت الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.٨٤		٢.٨٥	٠.٠٠٥	٠.٥٨٩	٠.٣٥	٠.٣٣	٠.١١	٢١.٩٧	٠٠٠.
ارتفاع القدم	٢٧.٤٥	٤٩.٤٧	٧.١٠	٠.٠٠٠						
الساعد	٧.٢٥-	٤٩.٠٤-	٧.٠٥-	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠١-	٠.٤٠-	٤.٥١-	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٢٧.٤٥×ارتفاع القدم-٧.٢٥×الساعد-٠.٠١×كتلة الجسم +٠.٨٤									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من ارتفاع القدم والساعد وكتلة الجسم من ناحية وبين طول الخطوة last 1(م) من ناحية أخرى.

جدول (٢٣)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار 1last/2last على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج					معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٥٩.٣٥		٣.٤٤	٠.٠٠١	٠.٣٢	٠.١٠	٠.٠٩	٦.٤٠	٧.١٧	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	-٠.٤٠	-٠.٣٣	-٣.٤٢	٠.٠٠١						
العنق	٦.٣٨	٠.٣٠	٣.٠٩	٠.٠٠٢						
النموذج الرياضي	-٠.٤×كتلة الجسم+٦.٣٨× العنق+٥٩.٣٥									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق من ناحية وبين 1last/2last من ناحية أخرى

جدول (٢٤)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار فاقد المسافة خلال الارتقاء على القياسات ا الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج					معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.١٨		٣.٤٥	٠.٠٠١	٠.٢١٤	٠.٠٥	٠.٠٤	٠.٠٤	٦.٠٢	٠.٠١٦
كتلة الجسم	٠.٠٠١	-٠.٢١	-٢.٤٥	٠.٠١٦						
النموذج الرياضي	٠.٠٠١× كتلة الجسم+٠.١٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين لانحدار فاقد المسافة خلال الارتقاء من ناحية اخرى

جدول (٢٥)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار سرعة الخطوة 3last(م/ث)على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٥.٠١		٢٩.٦١	٠.٠٠٠	٠.٨٠٣	٠.٦٥	٠.٦٤	٠.١٧	٧٥.١٣	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠٤	٠.٨٧	١٣.٣٦	٠.٠٠٠						
ارتفاع القدم	-٣٧.٦١	-٣١.٦٦	-٦.٠٦	٠.٠٠٠						
طول الكف	١٣.١٨	٣٠.٨٨	٥.٩٢	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٠.٠٤×كتلة الجسم-٣٧.٦١×ارتفاع القدم+١٣.١٨×طول الكف+١٥.٠١									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم وارتفاع القدم وطول الكف من ناحية وبين سرعة الخطوة 3last (م/ث) من ناحية أخرى.

جدول (٢٦)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار سرعة الخطوة 2last2(م/ث)على القياسات االانثربومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٣.٧٩		١١.٢٣	٠.٠٠٠	٠.٥٤٩	٠.٣٠	٠.٢٨	٠.٤٤	١٧.٧٩	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٠٥	٠.٥١	٥.٥٠	٠.٠٠٠						
العنق	-٢٥.١٧	-١٥.٤٤	-٢.١٨	٠.٠٣١						
ارتفاع القدم	٣٢.٥٦	١٥.٠٣	٢.١٢	٠.٠٣٦						
النموذج الرياضي	٠.٠٥×كتلة الجسم-٢٥.١٧×العنق+٣٢.٥٦×ارتفاع القدم+١٣.٧٩									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق وارتفاع القدم من ناحية وبين سرعة الخطوة 2last(م/ث) من ناحية أخرى.

جدول (٢٧)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار سرعة الخطوةlast1(م/ث)على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٥.٠٣		٢٢.٣٩	٠.٠٠٠	٠.٥٩١	٠.٣٥	٠.٣٣	٠.٢٣	٢٢.٢٤	٠٠٠.
ارتفاع القدم	-٤٠.٤٥	-٣٤.٨٠	-٤.٩٢	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠٢	٠.٥١	٥.٧٤	٠.٠٠٠						
طول الكف	١٤.٢٨	٣٤.٢٠	٤.٨٥	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	-٤٠.٤٥×ارتفاع القدم+٠.٠٢×كتلة الجسم+١٤.٢٨×طول الكف+١٥.٠٣									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا منارتفاع القدم وكتلة الجسم طول الكف وطول الكف من ناحية وبين سرعة الخطوة last1 (م/ث) من ناحية أخرى.

جدول (٢٨)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار فاقد السرعة لحظة الارتقاء (م/ث) على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٤.٥٨		٥.٣٢	٠.٠٠٠	٠.٣٠	٠.٠٩	٠.٠٨	٠.٣١	٦.٣٥	٠.٠٠
العنق	-١٥.٤٠	-١٥.٣٠	-٢.٠٢	٠.٠٤٥						
ارتفاع القدم	٢٠.١٤	١٥.٠٤	١.٩٩	٠.٠٤٩						
النموذج الرياضي	-١٥.٤×العنق+٢٠.١٤×ارتفاع القدم+٤.٥٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من العنق وارتفاع القدم من ناحية فاقد السرعة لحظةالارتقاء(م/ث من ناحية أخرى

جدول (٢٩)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زمن الارتكاز على القياسات الأنثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.٠٥-		٢.١١-	٠.٠٣٦	٠.٦٧٨	٠.٤٦	٠.٤٥	٠.٠١	٣٥.٢١	٠.٠٠٠
العنق	٠.٥٦	١٤.٩٦	٢.٤٠	٠.٠١٨						
كتلة الجسم	٠.٠٠١	٠.٥٣-	٦.٥٧-	٠.٠٠٠						
ارتفاع القدم	٠.٧١-	١٤.٢٩-	٢.٢٩-	٠.٠٢٤						
النموذج الرياضي	٠.٥٦×العنق+٠.٠٠١×كتلة الجسم-٠.٧١×ارتفاع القدم-٠.٠٥									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من العنق وكتلة الجسم وارتفاع القدم من ناحية وزمن الارتكاز من ناحية أخرى.

جدول (٣٠)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاويةالميل على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٥٨.٩٨		١٦.٥٥	٠.٠٠٠	٠.٦١٩	٠.٣٨	٠.٣٨	٢.٩٢	٧٨.١١	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٤١-	٠.٦٢-	٨.٨٤-	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٠.٤١-×كتلة الجسم+٥٨.٩٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين زاوية الميل من ناحية اخرى

جدول (٣١)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاويةالجذع على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٧٢.٢٥		٩.٣٧	٠.٠٠٠	٠.٢٤٢	٠.٠٦	٠.٠٥	٦.٣٢	٧.٨١	٠.٠٠٦
كتلة الجسم	٠.٢٨	٠.٢٤	٢.٧٩	٠.٠٠٦						
النموذج الرياضي	٠.٢٨×كتلة الجسم+٧٢.٢٥									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين زاوية الجذع من ناحية أخرى

جدول (٣٢)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاوية دورانالجذع على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	-٢٦.١٠		-٣.١٥	٠.٠٠٢	٠.٧٠	٠.٤٩	٠.٤٨	٣.٠٩	٦٠.٦٩	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	-٠.٥٧	-٠.٧٥	-١٠.١٩	٠.٠٠٠						
الساعد	٣.٠٦	٠.٦٣	٨.٦٦	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	-٠.٥٧×ا كتلة الجسم+٣.٠٦×ا الساعد-٢٦.١									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والساعد من ناحية وزاوية دورانالجذع من ناحية أخرى

جدول (٣٣)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار أدنى زاويةالركبة على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٧٨.٣١		١٥.٥١	٠.٠٠٠	٠.٢٢١	٠.٠٥	٠.٠٤	٩.٤٣	٦.٤٨	٠.٠١٢
كتلة الجسم	٠.٣٨-	٠.٢٢-	٢.٥٤-	٠.٠١٢						
النموذج الرياضي	٠.٣٨-×كتلة الجسم+١٧٨.٣١									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وبين لانحدار أدنى زاويةالركبة من ناحية أخرى

جدول (٣٤)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاوية الطيران على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٤٠.٢٨		٥.٤٨	٠.٠٠٠	٠.٤٤٨	٠.٢٠	٠.١٨	٢.٦٩	١٠.٣٥	٠.٠٠٠
الساعد	١٠٥.٢٥-	٣١.٦٢-	٤.١١-	٠.٠٠٠						
ارتفاع القدم	٣٩٢.٣٦	٣١.٤٢	٤.٠٨	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.١١-	٠.٢١-	٢.١٦-	٠.٠٣٣						
النموذج الرياضي	١٠٥.٢٥-×ا لساعد+٣٩٢.٣٦×ارتفاع القدم-٠.١١-×كتلة الجسم+٤٠.٢٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من الساعد وارتفاع القدم وكتلة الجسم من ناحية وبين زاوية الطيران من ناحية أخرى

جدول (٣٥)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاوية لفخذ في الهبوط على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٣٨.٧٣-		١.٧١-	٠.٠٩٠	٠.٤٣٨	٠.١٩	٠.١٧	٨.٠٦	٩.٧٩	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	٠.٥٩-	٠.٣٧-	٣.٧٩-	٠.٠٠٠						
العنق	٤٩٨.٧٥	١٧.٨٢	٢.٣٤	٠.٠٢١						
ارتفاع القدم	٦٥٤.٤٧-	١٧.٥٩-	٢.٣٠-	٠.٠٢٣						
النموذج الرياضي	-٠.٥٩×كتلة الجسم+٤٩٨.٧٥× العنق-٦٥٤.٤٧×ارتفاع القدم-٣٨.٧٣									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من كتلة الجسم والعنق واررتفاع القدم من ناحية وبين زاوية الفخذ فى الهبوط من ناحية اخرى.

جدول (٣٦)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار متوسط سرعة الرجل القائدة على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٧٠٧.٦٩		٩.٧٤	٠.٠٠٠	٠.٥٠٢	٠.٢٥	٠.٢٣	٦٤.٠٣	١٣.٩٢	٠.٠٠٠
ارتفاع القدم	٧٣١٢.٠٩-	٢٣.٧٩-	٣.١٢-	٠.٠٠٢						
العضد	١٥١١.٩٤	٢٣.٥١	٣.٠٩	٠.٠٠٢						
النموذج الرياضي	-٧٣١٢.٠٩×ارتفاع القدم+١٥١١.٩٤*العضد+١٧٠٧.٦٩									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من ارتفاع القدم والعضد من ناحية وبين متوسط سرعة الرجل القائدة من ناحية أخرى

جدول (٣٧)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار مسافة الهبوط على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٠.٠٨-		٠.٣١-	٠.٧٥٥	٠.٥١٠	٠.٢٦	٠.٢٤	٠.٠٩	١٤.٥٦	٠.٠٠٠
ارتفاع القدم	١٥.٧١	٣٧.٥٥	٥.١٤	٠.٠٠٠						
العنق	١١.٦٩-	٣٧.١٣-	٥.١٠-	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	٠.٠٠١	٠.٢٠-	٢.١٧-	٠.٠٣٢						
النموذج الرياضي	١٥.٧١×ارتفاع القدم-١١.٦٩×العنق+٠.٠٠١×كتلة الجسم-٠.٠٨									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا من ارتفاع القدم والعنق وكتلة الجسم من ناحية وبين مسافة الهبوط من ناحية أخرى

جدول (٣٨)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاويةالجذع في الهبوط على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	١٥٧.٧٢-		٣.٣١-	٠.٠٠١	٠.٥٥١	٠.٣٠	٠.٢٩	١٧.٣٧	١٧.٩٨	٠.٠٠٠
ارتفاع القدم	٣٢٢٣.٣٥	٣٧.٣٢	٤.٩٩	٠.٠٠٠						
كتلة الجسم	١.٧٨-	٠.٤٩-	٥.٣٤-	٠.٠٠٠						
الساق	٥٠٢.٨٧-	٣٦.٨٠-	٤.٩٣-	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	٣٢٢٣.٣٥×ارتفاع القدم-١.٧٨×كتلة الجسم-٥٠٢.٨٧×الساق-١٥٧.٧٢									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا ارتفاع القدم وكتلة الجسم والساق من ناحية وبين زاويةالجذع في الهبوط من ناحية أخرى

جدول (٣٩)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاويةالركبة على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	العاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	٥٥.١٧		٣.٢٩	٠.٠٠١	٠.٤١٠	٠.١٧	٠.١٦	١٣.٧٤	٢٥.٥١	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	١.٠٩	٠.٤١	٥.٠٥	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	١.٠٩×كتلة الجسم+٥٥.١٧									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا كتلة الجسم من ناحية وبين زاوية الركبة من ناحية أخرى

جدول (٤٠)
نتائج الانحدار المتعدد المتدرج لانحدار زاوية الحوض على القياسات الانثروبومترية

ثابت النموذج والمتغيرات المستقلة	المعاملات الغير معيارية	المعاملات المعيارية	اختبار المعنوية (ت)		ملخص النموذج				معنوية النموذج باختبار تحليل التباين (ANOVA)	
	B	Beta	ت	المعنوية	R	R2	Adj. R2	SE	ف	المعنوية
الثابت	-٤.٠٥		-٠.١٠	٠.٩١٨	٥٣٠.	٠.٢٨	٠.٢٦	١٤.٣١	١٦.١٢	٠.٠٠٠
كتلة الجسم	-١.٥٩	-٠.٥٤	-٥.٧٩	٠.٠٠٠						
ارتفاع القدم	٢٨٩٨.٤٥	٤١.٣٧	٥.٤٤	٠.٠٠٠						
الساق	-٤٥٤.٧٦	-٤١.٠٢	-٥.٤١	٠.٠٠٠						
النموذج الرياضي	-١.٥٩×كتلة الجسم+٢٨٩٨.٤٥×ارتفاع القدم-٤٥٤.٧٦×الساق-٤.٠٥									

هناك علاقة ارتباطية أنتجت معادلة انحدارخطية بين كلا كتلة الجسم وارتفاع القدم والساق من ناحية وبين زاوية الحوض من ناحية أخرى.

من خلال الاستعراض للجداول من (٤٠:٧) يتضح أن هناك علاقات ارتباطيه متنوعة والتي نتج عنها معدلات انحدار خطية بين القياسات قيد

البحث الانثروبومترية والبيوكينماتيكة معا وبينها وبين المسافة الحقيقية والرسمية خاصة وبناء على ذلك صنفها الباحث الي معادلات نتجت من علاقات مباشرة بين بعض القياسات الانثروبومترية كمتغيرات مستقلة مع كلا من المسافة الحقيقية والرسمية كمتغير تابع ،ومعادلات نتجت من علاقات غير مباشرة أي أنها تخدم المتغيرات داخل مراحل الأداء السابقة لمرحلة الطيران بما يخدم مستوى الانجاز أي أنها علاقات بين بعض القياسات الانثروبومترية والمتغيرات الحاكمة لمراحل الاقتراب والارتقاء والهبوط ويوضح الباحث ذلك كما يلي:-

- معادلات انحدار ناتجة من علاقات مباشرة:

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من وزن الجسم وطول العنق من ناحية والمسافة الحقيقية والرسمية من ناحية أخرى كما في جدول (٧،٨)،ويرجع الباحث ارتباط متغيرى المسافة الافقية والحقيقية معا بمتغيرى كتلة الجسم وطول العنق الى الارتباط فيما بين المسافة الافقية ناتج الوثب طبقا للقانون كما ورد بالقياس الفعلى لمسافة المتسابق والتى دائما ما تنقص عن المسافة الحقيقة نظرا الى ارتقاء اللاعب قبل لوحة الارتقاء سنتيمترات لا تحسب عند القياس الفعلى وعلية فان كلاهما يرتبطان بما دونهما من متغيرات معا.

معادلات انحدار ناتجة من علاقات غير مباشرة:

١-متغيرات مرحلة الاقتراب :

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من وزن الجسم وطول العنق من ناحية ومتوسط كمية الحركة خلال الخطوات الثلاث ومتوسط سرعة مركز ثقل الجسم خلال الخطوات الثلاث وفاقد السرعة بين 1last-3last والطول النسبي للخطوة 1last/3last من ناحية أخرى كما في جدول (١٠،١١،١٣،٢٣)

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من وزن الجسم من ناحية والسرعة الأفقية وفاقد السرعة بين الخطوة 2last–3last وفاقد السرعة بين الخطوة 1last– 2last وطاقة الحركة وطول الخطوة 3lastوطول الخطوة 2lastمن ناحية أخرى كما في جدول (١٠، ١٢، ١٤، ١٩، ٢٠، ٢١).

ومن الملاحظ مما سبق ارتباط كلا من كتلة الجسم وسرعته وفاقد السرعة بين خطوات الاقتراب وطول الخطوات بكمية الحركة حيث أنها في مضمونها معا تعبر عن أطراف معادلة كمية الحركة ،حيث يشارك كلا من الكتلة والسرعة في حسابها ويؤثر فاقد السرعة على السرعة نفسها داخل تلك المعادلة كما يؤثر طول الخطوة كذلك على سرعة اللاعب إذا ما أضيفت لها تردد الخطوة وكما يؤثر على فاقد السرعة الأفقية خلالا الارتكاز في كل خطوة

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من وزن الجسم وطول الكف من ناحية وزمن الخطوة 2last من ناحية أخرى كما في جدول (١٦).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من العنق وارتفاع القدم من ناحية وزمن الخطوة 3lastمن ناحية أخرى كما في جدول (١٥).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم وطول الساعد وارتفاع القدم من ناحية وزمن الخطوة 1lastوطول الخطوة 1lastمن ناحية أخرى كما في جدول (١٧،٢٢).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم وارتفاع القدم وطول الكف من ناحية وسرعة الخطوة 1last، 3last من ناحية أخرى كما في جدول (٢٥،٢٧).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم والعنق وارتفاع القدم من ناحية وسرعة الخطوة 3last من ناحية أخرى كما في جدول (٢٦).

يلاحظ تواجد كلا من طول العنق وطول الكف والساعد وارتفاع القدم داخل معادلات انحدار الناتجة من ارتباط كلا منها بأزمنة الخطوات الثلاثة وسرعة الجسم خلالها حيث تعد مؤشرا مشتركا لطول الجسم الكلى وبالتالي طول الأطراف السفلى الذي يعتبر عاملا هاما في عملية الجري في عملية الاقتراب فهذه المتغيرات تتحكم في طول الخطوة وبالتالي زمنها مما يؤثر سلبا أو إيجابا على السرعة خلالها .

٢-متغيرات مرحلة الارتقاء:-

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وزاوية الميل وزاوية الجذع وأدنى زاوية للركبة من ناحية أخرى كما في جدول(٣٠،٣١،٣٣).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم والساعد وارتفاع القدم وزاوية الطيران من ناحية أخرى كما في جدول (٣٤).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من العنق وارتفاع القدم من ناحية وفاقد السرعة لحظة الارتقاء من ناحية أخرى كما في جدول (١٨).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وفاقد المسافة خلال الارتقاء من ناحية أخرى كما في جدول (٢٤)

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم والعنق وارتفاع القدم من ناحية وبين زمن الارتكاز من ناحية أخرى كما في جدول (٢٩).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم والساعد من ناحية وبين زاوية دوران الجذع من ناحية أخرى كما في جدول (٣٢).

نلاحظ مما سبق دور كتلة الجسم وبعض أطواله المؤثرة في قيم متغيرات الانطلاق خلال الارتقاء ونعنى منها زاوية الميل وزاوية الطيران وسرعته وارتفاع نقطة الانطلاق والتي يدعمها قوة دفع اللاعب للأرض خلال عملية الارتقاء وبالتالي ارتبطت بشكل مباشر بمتغيرات مرحلة الارتقاء فكلما قل كتلة الجسم زاد الدفع وسرعته وتحكم اللاعب في تحقيق أفضل زاوية طيران يساعده في ذلك الاستقامة شبة الكاملة للرجل المرتكزة والجذع مما يزيد من زوايا الركبة والحوض وبالتالي يؤثر على ارتفاع نقطة الانطلاق وسرعة الانطلاق ويقلل زمن الارتكاز محققا أفضل ارتقاء ممكن .

٣- متغيرات مرحلة الهبوط:

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم من ناحية وزاوية الركبة من ناحية أخرى كما في جدول (٣٩).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم والعنق وارتفاع القدم من ناحية وزاوية الفخذ ومسافة الهبوط من ناحية أخرى كما في جدول (٣٥،٣٧).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من وارتفاع القدم والعضد من ناحية ومتوسط السرعة للرجل القائدة من ناحية أخرى كما في جدول (٣٦).

هناك علاقات مباشرة أنتجت معادلات انحدار بين كلا من كتلة الجسم وارتفاع القدم والساق من ناحية وزاوية الجذع وزاوية الحوض من ناحية أخرى كما في جدول (٣٨،٤٠).

مما سبق يتضح أن أطوال أجزاء اللاعب وكتلته تتحكم في قدرته على وضع الجسم في أفضل أوضاع الطيران وبالتالي اختيار أفضل نقاط الهبوط مما يؤثر إيجابيا على بعد نقطة الهبوط عن نقطة الانطلاق ويقلل فاقد المسافة التي قد يحدثها اللاعب إثناء الهبوط نتيجة عدم الاعتناء بتدوير الجسم خلال الطيران للحصول على عزم دوران في نفس اتجاه نقطة الهبوط مما يجنب اللاعب الوقوع للخلف بعد ملامسة قدمه للأرض .

استخلاصات البحث:

استخلص الباحث من العلاقات السابقة إمكانية التنبؤ بمستوى إنجاز اللاعبين وكذلك انتقاء أصلح الأنماط الجسمية لإمكان تحقيق مستويات انجاز عالية ومن تلك العلاقات استخلص الباحث المعادلات التنبؤية التالية خلال مراحل الأداء

معادلات مرحلة الاقتراب:

للحصول على أفضل اقتراب يمكن الوضع في الاعتبار التحكم في متغيرات الاقتراب عن طريق معادلات الانحدار الخطية التالية التى تم استخراجها ومراعاة متغيراتها المشتركة بها إثناء عملية التدريب وهى كما يلى :

١٣١.١×كتلة الجسم−٤٨٠.٧×العنق+٢٤٧٤.٢١

٠.١١×كتلة الجسم−٢.٩٢

٠.٠٣× كتلة الجسم−٠.٦× العنق+١٣.٣٩

٠.٠١×كتلة الجسم−١.٤٣

−٠.٠٢× كتلة الجسم+٠.١٨×العنق+٠×٠−٠.١

−٠.٠٣× كتلة الجسم+٠٢.٨

−١.٢٩×العنق+١.٧×ارتفاع القدم+٠.٣

−١.٢٩×العنق+١.٧×ارتفاع القدم+٠.٣

٣.٤٨×ارتفاع القدم−٠.٩٢× الساعد+٠.٠٠١×كتلة الجسم+٠.٠٢

٤٥.١٥×كتلة الجسم٠-٤١٥.٩١

٠.٠١×كتلة الجسم+١.٧٧

٠.٠١× كتلة الجسم+٢.٠٢

٢٧.٤٥×ارتفاع القدم-٧.٢٥×الساعد-٠.٠١×كتلة الجسم +٠.٨٤

٠.٠٤×كتلة الجسم-٣٧.٦١×ارتفاع القدم+١٣.١٨×طول الكف+١٥.٠١

٠.٠٥×كتلة الجسم-٢٥.١٧×العنق+٣٢.٥٦×ارتفاع القدم+١٣.٧٩

-٤٠.٤٥×ارتفاع القدم+٠.٠٢×كتلة الجسم+١٤.٢٨×طول الكف+١٥.٠٣

معادلات مرحلة الارتقاء

للحصول على أفضل ارتقاء يمكن الوضع في الاعتبار التحكم في متغيرات الارتقاء عن طريق معادلات الانحدار الخطية التالية التى تم استخراجها ومراعاة متغيراتها المشتركة بها أثناء عملية التدريب وهى كما يلى :

-١٥.٤×العنق+٢٠.١٤×ارتفاع القدم+٤.٥٨

٠.٠٠١× كتلة الجسم+٠.١٨

٠.٥٦×العنق+٠.٠٠١×كتلة الجسم-٠.٧١×ارتفاع القدم-٠.٠٥

-٠.٤١×كتلة الجسم+٥٨.٩٨

-٠.٥٧×ا كتلة الجسم+٣.٠٦×ا الساعد-٢٦.١

٠.٢٨×كتلة الجسم+٧٢.٢٥

-٠.٣٨×كتلة الجسم+١٧٨.٣١

-١٠٥.٢٥×ا لساعد+٣٩٢.٣٦×ارتفاع القدم-٠.١١×كتلة الجسم+٤٠.٢٨

معادلات مرحلة الهبوط

للحصول على أفضل هبوط يمكن الوضع في الاعتبار التحكم في متغيرات الهبوط عن طريق معادلات الانحدار الخطية التالية التى تم استخراجها مع ومراعاه متغيراتها المشتركة بها أثناء عملية التدريب وهى كما يلى :

-٠.٥٩×كتلة الجسم+٤٩٨.٧٥× العنق-٦٥٤.٤٧×ارتفاع القدم-٣٨.٧٣

-٧٣١٢.٠٩×ارتفاع القدم+١٥١١.٩٤*العضد+١٧٠٧.٦٩

١٥.٧١×ارتفاع القدم-١١.٦٩×العنق+٠.٠٠١×كتلة الجسم-٠.٠٨

٣٢٢٣.٣٥×ارتفاع القدم-١.٧٨×كتلة الجسم-٥٠٢.٨٧×الساق-١٥٧.٧٢

١.٠٩×كتلة الجسم+٥٥.١٧

-١.٥٩×كتلة الجسم+٢٨٩٨.٤٥×ارتفاع القدم-٤٥٤.٧٦×الساق-٤.٠٥

توصيات البحث:

- اختيار الناشئين في رياضة الوثب الطويل وفقا للقياسات الانثروبومترية المساهمة في مستوى الانجاز.
- مراعاة أن تأسيس البرامج الرياضية وتقنين أحمالها يكون وفق المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في مستوى الانجاز في ضوء القياسات الانثروبومترية للاعبين مع الأخذ في الاعتبار الفروق الفردية طبقا للأنماط الجسمية للاعبين.
- القيام بإجراء قياسات تتبعيه للاعبي الوثب الطويل في القياسات الانثروبومترية والقياسات البدنية بغرض تقويم الحالة التدريبية ومستوى الأداء
- إجراء دراسة أخري لتحديد نموذج حسابي لتوزيعات كتل أجزاء الجسم حول مركز ثقله والتي تؤثر بفاعلية في مستوى الانجاز.

((المراجـــــــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- **سليمان على حسن واخرون:** التحليل العلمي لمسابقات الميدان والمضمار، دار المعارف، ط١، القاهرة،١٩٨٣

٢- **عمرو حسن سليمان:** تطوير مستوى الانجاز من وجهة النظر البيوميكانيكة في ضوء المعدلات المثلى للأداء في الوثب الطويل، مجلة أسيوط وفنون التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، العدد٢٠١٤،٣٩.

٣- **كمال عبد الحميد، عبد المحسن مبارك:** القياس والتقويم فى التربية الرياضية، دار الفكرالعربى، ٢٠١١.

٤- **محمد حسن علاوي:** علم التدريب الرياضي، ط١١، دار المعارف، القاهرة،١٩٩٠.

٥- **محمد نصر الدين رضوان:** "المرجع في القياسات الجسمية"، ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٧

٦- **وليد الحموري، رامي حلاوة:** مساهمه بعض القياسات الانثرومتريه والبدنية للتنبؤ في الانجاز الرقمي لفعاليتي الوثب الطويل والوثب الثلاثي" ،مجله جامعه النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) مجلد ٢٢ (٥) ٢٠٠٨.

ثانياً: المراجع الأجنبية

7- **A.seyfarth,R. blickhan ,J. L. van leeuwen:** "Optima take-off techniques and muscle design for long jump", Journal of Experimental Biology 203, 741–750 ,2000.

8- Ajun Tan and John Zumerchik: "Kinematics of the Long Jump",The physics teacher Vol. 38, March

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

10- German athletics federation: "Biomechanical analysis of selected events at the 12th IAAF world championships in Athletics" Berlin, 2009.

11- Korean society of sport biomechanics: "Biomechanics Research Project in the IAAFworld championships",daegu.(2011).

12- Marijana Hraski, ŽeljkoHraski, SnježanaMraković, Vatroslav Horvat: Relation between Anthropometric Characteristics and Kinematic Parameters which Inflfluence Standing Long Jump Effificiency in Boys and Adolescents' Collegium antropologicum, Vol.39 No.Supplement 1 July 2015.

13- Meenakshi Yadav, Saroj Malik: Biomechanical analysis of long jump: the hitch Kick International Journal of Physical Education, Sports and Health 2015; 1(6): 164-166

14- Milan Matić1, Vladimir Mrdaković1, Nenad Janković1, Duško Ilić1,Đorđe Stefanović1, Saša Kostić2: Activel and ingandtake-offkinematics of the longjump", Physical Education and Sport Vol. 10, No 3, 2012, pp. 243 – 256

15- Miloslaveejem: Principle somatic parameters of players (Ee.t.v.p) international volley ball teach, 2001.

16- Nicholas P. Linthorne: "Biomechanics of the long jump", Brunel University, Uxbridge , 2007.

17- Rita Stagni, Silvia Fantozzi, AngeloCappello, aureliocappozzo: "Biomechanics of human movement, summer school – advanced technologies for neuro-motor assessment and rehabilitation", Monte S.Pitro, bologna ,(2006).

18- http://www.iaaf.org/home