وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف
معهد التربية البدنية والرياضية
قسم التدريب الرياضي

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه

الشعبة: التدريب الرياضي
التخصص: بيوميكانيك الأنشطة البدنية والرياضية

العنوان

دراسة تحليلية لبعض القياسات الأنثروبومترية وعلاقتها ببعض المؤشرات البيوميكانيكية المميزة لإنجاز سباق 110م حواجز

من إعداد
خالد فنكروز

المناقشة بتاريخ: 26 / 02 / 2019 من طرف اللجنة المكونة من:

تركي أحمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	رئيس
أوسماعيل مخلوف	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	مقرر
مويسي فريد	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	ممتحن
سبع بوعبد الله	أستاذ التعليم العالي	جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف	ممتحن
داسة بدر الدين	أستاذ محاضر قسم أ	جامعة محمد بوقرة المدعو سي امحمد- بومرداس	ممتحن
زرف محمد	أستاذ محاضر قسم أ	جامعة عبد الحميد ابن باديس - مستغانم	ممتحن

قائمة المحتويات

الترقيم	العنوان	الصفحة
	كلمة شكر	-
	الإهداء	-
	ملخص الدارسة	-
	قائمة المحتويات	-
	مقدمة	أ
	الفصل الأول: الإطار العام للدارسة	
1	إشكالية الدارسة	06
2	فرضيات الدارسة	07
3	تحديد متغيرات الدارسة والتعريفات الإجرائية	07
4	أهمية الدارسة	08
5	أهداف الدارسة	08
6	دوافع اختيار الموضوع	09
7	تحديد المفاهيم ومصطلحات الدارسة	10
8	الدارسات السابقة والمرتبطة	13
9	التعليق على الدارسات السابقة والاستفادة منها	29
	الجانب النظري للدارسة	
	الفصل الاول: القياسات الأنثروبومترية لدى عداء 110م حواجز-أواسط	
	تمهيد	33
1	تعريف القياس	34
2	القياسات الأنثروبومترية	34
3	القياس المباشر والقياس الغير مباشر	36
4	العوامل المؤثرة في القياس	36
5	أهمية القياسات الأنثروبومترية	36
6	أهمية القياسات الأنثروبومترية في المجال الرياضي	37
7	الشروط الميدانية لنجاح القياسات الأنثروبومترية	37
8	تصنيف القياسات الأنثروبومترية	37

9	النقاط الأنثروبومترية التي تؤخذ منها القياسات	38
10	أهمية الجانب المورفولوجي في انتقاء عداء 110 متر حواجز	39
11	أهم القياسات الأنثروبومترية لدى عداء 110 متر حواجز	40
1-11	أهمية وزن الجسم لدى عداء الحواجز	40
1-1-11	الطريقة المنهجية لقياس وزن الجسم	40
2-11	أهمية الأطوال الجسمية لدى عداء الحواجز	40
1-2-11	مؤشرات الأطوال الجسمية	41
2-2-11	الطريقة المنهجية لقياس الأطوال الجسمية	41
3-11	أهمية المحيطات العضلية لدى عداء الحواجز	42
1-3-11	مؤشرات المحيطات الجسمية	43
2-3-11	الطريقة المنهجية لقياس محيطات الجسم	43
4-11	أهمية سمك ثنايا الجلد لدى عداء الحواجز	43
1-4-11	مؤشرات سمك ثنايا الجلد	44
2-4-11	الطريقة المنهجية لقياس سمك ثنايا الجلد	44
12	خصائص الفئة العمرية قيد الدارسة	45
13	تعريف المراهقة	46
14	تعريف المراهقة الوسطى	46
15	أهم مظاهر التطور لدى فئة الأواسط	47
1-15	مميزات التطور المورفولوجي لدى عداء الأواسط	48
2-15	مميزات التطور الحركي لدى عداء الأواسط	50
3-15	مميزات التطور الفسيولوجي لدى عداء الأواسط	50
16	أهمية النشاط الرياضي للأواسط	52
17	أثر ممارسة ألعاب القوى وسباقات الحواجز لدى الأواسط	53
	خلاصة الفصل	54
	الفصل الثاني: علم البيو ميكانيك والتحليل الحركي لسباق 110 حواجز	
	تمهيد	56
1	مفهوم البيوميكانيك	57
2	تعريف البيوميكانيك	57

3	أهم محطات تطور البيوميكانيك	58
4	البيوميكانيك الرياضي	59
5	علاقة البيوميكانيك بالعلوم الحيوية	59
6	أقسام البيوميكانيك	60
6-1	الستاتيك	60
6-2	الديناميك	60
6-2-1	البيوكينتك	60
6-2-2	البيوكينماتيك	60
7	مهام البيوميكانيك	61
8	الأداء الرياضي والمنحني الخصائصي للميكانيكا الحيوية	61
9	المنحنى الخصائصي للميكانيكا الحيوية	61
10	التحليل الميكانيكي للحركة	62
11	مفهوم الديناميكا المعكوسة	63
12	مفهوم النمو الحركي	63
13	مفهوم التطور الحركي	63
14	البناء الحركي	63
15	نظام الروافع للحركة (نظام العتلات)	64
15-1	الرافعة من الدرجة الأولى	64
15-2	الرافعة من الدرجة الثانية	64
15-3	الرافعة من الدرجة الثالثة	64
16	دور التقنيات الحديثة والتصوير في التحليل الحركي	64
17	أدوات تسجيل البيانات في التحليل البيوكينماتيكي	64
17-1	أصول تصوير الفيديو	65
18	مستويات التحليل البيوميكانيكي باستخدام التصوير	65
18-1	التحليل بغرض التعرف على الخصائص الفنية للمهارة	66
18-2	التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء	66
18-3	التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية	66
18-4	التحليل بغرض الدارسة النظرية لحركات النماذج	66

19	مفهوم المهارة الرياضية	66
19-1	الخصائص الأساسية للمهارة الرياضية	67
20	المحاور والمستويات الفراغية لدارسة الحركة	68
21	تصنيف المهارات الحركية	68
21-1	مهارات العضلات الدقيقة –مهارات العضلات الكبيرة	68
21-2	مهارات مستمرة –مهارات متماسكة –مهارات متقطعة	69
21-3	مهارات السيطرة الذاتية – مهارات السيطرة الخارجية	70
21-4	مهارات مغلقة–مهارات مفتوحة	71
22	التحليل الحركي والفني لسباق 110م حواجز:	71
22-1	التحليل الحركي الفني للانطلاق في سباق 110م حواجز	72
22-2	التحليل الحركي الفني لمسافة الإقتراب في سباق 110م حواجز	73
22-3	التحليل الحركي الفني لاجتياز الحاجز الأول في سباق 110م حواجز	74
22-3-1	الارتقاء	74
22-3-2	الاجتياز	75
22-3-3	الهبوط	76
22-3-4	التحليل الحركي لوضعيات الجسم خلال مختلف مارحل اجتياز الحاجز	76
22-3-5	وضع الجسم قبل الحاجز	76
22-3-6	وضع الجسم فوق الحاجز	77
22-3-7	وضع الجسم بعد الحاجز	78
22-4	التحليل الحركي الفني للعدو بين الحواجز في سباق 110م حواجز	78
22-5	التحليل الحركي الفني للركض من المانع الأخير (العاشر) إلى خط النهاية	80
	خلاصة الفصل	81
	الفصل الثالث: ألعاب القوى وخصائص عداء 110م حواجز	
	تمهيد	83
1	نشأة ألعاب القوى	84
2	أهم المحطات التاريخية في ألعاب القوى	84
3	تعريف ألعاب القوى	85
4	المنافسات الرسمية لألعاب القوى	86

5	مزايا ممارسة ألعاب القوى	87
6	الإنجازات العربية والجزائرية في ألعاب القوى	88
7	ألعاب القوى في الجزائر	88
8	مدخل إلى سباقات الحواجز	89
9	الأرقام القياسية الدولية والإقليمية في سباق 110 م الحواجز	91
10	أهمية الصفات البدنية في سباق 110م حواجز	92
10-1	أهمية السرعة في سباق 110م حواجز	93
10-1-1	سرعة رد الفعل	95
10-1-2	سرعة الحركة	95
10-1-3	السرعة الانتقالية	95
10-1-4	أهمية تحمل السرعة لدى عداء الحواجز	97
10-2	أهمية القوة في سباق 110م حواجز	98
10-2-1	أهمية القوة الانفجارية لدى عداء الحواجز	98
10-2-2	أهمية القوة المميزة بالسرعة لدى عداء الحواجز	99
10-2-3	أهمية تحمل القوة لدى عداء الحواجز	99
10-3	أهمية المرونة في سباق 110م حواجز	100
10-4	أهمية الرشاقة في سباق 110م حواجز	101
10-4-1	الرشاقة العامة	101
10-4-2	الرشاقة الخاصة	102
10-5	أهمية القدرات التوافقية في سباق 110م حواجز	102
10-6	أهمية القدرات الهوائية في سباق 110م حواجز	103
10-6-1	أهمية التحمل لدى عداء الحواجز	103
10-7	أهمية القدرات اللاهوائية لدى عداء الحواجز	104
10-7-1	القدرات اللاهوائية القصوى	104
10-7-2	السعة اللاهوائية	105
10-7-3	التحمل الخاص لدى عداء الحواجز	105
10-7-4	أهمية تحمل الأداء في سباق الحواجز	106
11	الإعداد البدني في تخصص سباق 110م الحواجز	106

1-11	الإعداد البدني العام	106
2-11	الإعداد البدني الخاص	107
	خلاصة الفصل	108
الجانب التطبيقي للدارسة		
	الفصل الاربع: الإجراءات المنهجية والميدانية للدارسة	
	تمهيد	111
1	منهجية البحث وإجراءاته الميدانية	112
1-1	منهجية البحث المعتمدة في الدراسة	112
2-1	مجتمع البحث	112
3-1	عينة البحث	112
4-1	مجالات البحث	113
1-4-1	المجال الزمني	113
2-4-1	المجال المكاني	113
5-1	الأدوات والوسائل المستخدمة في الدارسة	113
1-5-1	الأدوات الإحصائية	113
2-5-1	الأدوات والوسائل الميدانية لجمع البيانات	113
	أ-أدوات وأجهزة التصوير والتحليل	113
	ب-أدوات القياس الأنثروبومتري	114
	ج-وسائل بيداغوجية	115
2	الإجراءات الميدانية للدارسة	116
1-2	الدارسة الاستطلاعية	117
2-2	الدارسة الأساسية	117
1-2-2	المرحلة الأولى/ أخذ القياسات الأنثروبومترية	117
1-1-2-2	الأطوال الجسمية المدروسة في البحث	117
2-1-2-2	المحيطات العضلية المدروسة في البحث	122
3-1-2-2	سمك ثنايا الجلد المستعملة في معادلة النمط الجسمي	124
4-1-2-2	الإتساعات المستعملة في معادلة النمط الجسمي	126
5-1-2-2	وزن الجسم	128

2-2-2	المرحلة الثانية/ تصوير الأداء	128
1-2-2-2	تحديد مستوى التصوير	129
2-2-2-2	تحديد موضع آلة التصوير	130
3-2-2-2	تعامد آلة التصوير	130
4-2-2-2	الإضاءة	131
5-2-2-2	مقياس الرسم	131
6-2-2-2	تحديد المفاصل المتحركة	132
3-2-2	المرحلة الثالثة/ تحليل الفيديو	133
	قياس الزمن	133
	قياس المسافة	133
	قياس الزوايا	133
	رسم المسار الحركي	134
3	متغيرات الدارسة	134
1-3	سرعة الاقتراب	134
2-3	السرعة العمودية لاجتياز الحاجز	134
3-3	السرعة الأفقية لاجتياز الحاجز	134
4-3	محصلة سرعة اجتياز الحاجز	134
5-3	زمن الارتكاز	134
6-3	زمن اجتياز الحاجز	135
7-3	زاوية الاقتراب	135
8-3	زاوية النهوض	135
9-3	زاوية الطيران	136
10-3	طول الخطوة	137
	الفصل الخامس: عرض نتائج الدارسة	
1	عرض جداول القياسات المعتمدة في التوجيه لتخصص 110م حواجز	139
1-1	الأطوال الجسمية الخاصة بالتوجيه	139
2-1	المحيطات الجسمية الخاصة بالتوجيه	141
2	عرض المعطيات المتعلقة بالقياسات الجسمية	142

2-1	عرض قياسات الوزن	142
2-2	عرض قياسات مؤشر كتلة الجسم (BMi)	142
2-3	عرض قياسات الأطوال الجسمية	143
2-4	عرض قياسات محيطات العضلات	144
2-6	عرض المؤشرات البيوميكانيكية المستخلصة من الفيديو	145
	الفصل السادس: تحليل ومناقشة النتائج	
1	مناقشة الفرضية الأولى	147
2	مناقشة الفرضية الثانية	152
3	مناقشة الفرضية الثالثة	158
3-1	دارسة مؤشر زمن الاجتياز	159
	علاقة زمن اجتياز الحاجز بمحيط العضد	159
	علاقة زمن اجتياز الحاجز بمحيط الفخذ	160
3-2	دارسة مؤشر زمن الارتكاز	161
	علاقة زمن الإرتكاز قبل الحاجز بالقامة	161
	علاقة زمن الإرتكاز قبل الحاجز بمحيط الفخذ	162
	استنتاج	163
	التوصيات	164
	المراجع	166
	الملاحق	

قائمة الجداول

رقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	القامة والوزن وعلاقتهما بالمستوى الرقمي لبعض الأبطال	42
02	تطور القامة والوزن خلال مراحل المراهقة	45
03	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل القلب باستخدام أرجومتر	52
04	مهارات العضلات الدقيقة ومهارات العضلات الكبيرة	69
05	المهارات المستمرة، المتماسكة، المتقطعة	70
06	مهارات السيطرة الذاتية والسيطرة الخارجية	71
07	المهارات المغلقة والمهارات المفتوحة	71
08	طول الخطوات خلال مسافة الاقتراب	73
09	عدد الخطوات وطولها بين الحواجز لركض 110م حواجز	79
10	مسافات السباقات في ألعاب القوى	87
11	المقاييس الرسمية لسباقات الحواجز لمختلف الفئات	90
12	الأرقام القياسية الوطنية والإقليمية في 110 متر حواجز	91
13	نتائج دارسة حول أهم الصفات البدنية المعتمدة في تخصص 110م حواجز	92
14	درجة ثبات الإختبار بين القياس الأول والثاني خلال التجربة الاستطلاعية	124
16	مدى اعتماد المدربين على الأطوال الجسمية في توجيه عداء 110م حواجز	139
17	مدى اعتماد المدربين على محيطات العضلات في انتقاء عداء 110م حواجز	141
18	قياسات الوزن الخاصة بعينة الدارسة	142
19	قياس مؤشر الكتلة الجسمية الخاصة بعينة الدارسة	142
20	قياسات الأطوال الجسمية الخاصة بعينة الدارسة	143
21	قياسات محيطات الخاصة بعينة الدارسة	144
23	المؤشرات البيوميكانيكية المستخلصة من تحليل الفيديو	145
24	علاقة الارتباط بين وزن العداء وسرعة الاقتراب	152
25	علاقات الارتباط بين مؤشر الكتلة الجسمية وسرعة الإقتراب	154
26	علاقة الارتباط بين بين قامة العداء وسرعة الإقتراب	155
27	علاقة الاقتراب بين طول الطرف العلوي وسرعة الاقتراب	157

28	علاقة الاقتراب بين طول الطرف السفلي وسرعة الاقتراب	157
29	علاقة الارتباط بين محيط العضد وزمن اجتياز الحاجز الأول	159
30	علاقات الارتباط بين محيط الفخذ وزمن اجتياز الحاجز الأول	160
31	علاقة الارتباط بين القامة وزمن الارتكاز قبل الحاجز	161
32	علاقة الارتباط بين محيط الفخذ وزمن الارتكاز قبل الحاجز	162

قائمة الأشكال

رقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	مجموعة أدوات القياس	59
02	الحقيبة الأنثروبومترية (ROSSCRAFT) كاملة الأدوات المستخدمة في الدارسة	118
03	يبين مثلث قياس القامة من الوقوف–قبل تركيبه وبعد تركيبه	119
04	يبين البرجل المنزلق الكبير الخاص بقياس أطوال الأطراف والإتساعات الكبيرة	119
05	شريط القياس المعدني المستخدم في قياس المحيطات	119
06	طريقة قياس طول العضد	120
07	طريقة قياس طول الساعد	120
08	طريقة قياس طول الفخذ	121
09	طريقة قياس طول الساق	121
10	شريط القياس النسيجي المرن المستخدم في قياس المحيطات	122
11	طريقة قياس محيط العضد	123
12	طريقة قياس محيط الفخذ	123
13	طريقة قياس محيط الساق	124
14	جهاز الممساك المستعمل في قياس سمك ثنية الجلد	124
15	طريقة قياس سمك ثنية الجلد للعضلة الثلاثية الرؤوس	125
16	طريقة قياس سمك ثنية الجلد أعلى بروز العظم الحرقفي	125
17	طريقة قياس سمك ثنية الجلد أسفل لوح الكتف	126
18	البرجل المنزلق الصغير" المستعمل لقياس الإتساعات الصغيرة	126

19	طريقة قياس اتساع المرفق	127
20	طريقة قياس اتساع الركبة	127
21	الميزان الإلكتروني المستخدم في الدارسة	128
22	المسطرة المستعملة كمقياس الرسم	132
23	زاوية الاقتراب قبل الاجتياز والمسار الحركي	135
24	زاوية النهوض قبل اجتياز الحاجز	136
25	زاوية الطيران ورسم المسار الحركي على برنامج «Kinovea»	136
26	يوضح قيم الجدول (16) بيانيا والخاصة بالأطوال الجسمية	140
27	يوضح بيانيا قيم الجدول (17) بيانيا والخاصة بمحيطات العضلات	141

دارسة تحليلية لبعض القياسات الأنثروبومترية وعلاقتها ببعض المؤشرات البيوميكانيكية المميزة لإنجاز سباق 110 متر حواجز

ملخص الدارسة:

أنجزت هذه الدارسة الميدانية بهدف الكشف عن العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية وبعض المؤشرات الكينماتيكية في سباق 110متر حواجز، كما تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على هذا السباق من حيث مراحله الفنية وأهم القياسات الأنثروبومترية التي تسمح للعداء بتقديم الأداء الأحسن خلال المنافسات، تمثلت عينة البحث في 13عداء تخصص سباق 110م الحواجز صنف أقل من 18 سنة للموسم الرياضي 2017/2016، تمثل الجانب التطبيقي من هذه الدراسة في أخذ القياسات الأنثروبومترية للعدائين عن طريق الحقيبة الأنثروبومترية وميزان إلكتروني ثم قام الباحث بإعطاء ثلاثة محاولات لكل عداء حيث تم احتساب أحسن محاولة لتكون ضمن معطيات الدراسة ،تم تصوير كل المحاولات بكاميرا ذات مواصفات مناسبة تسمح بجمع البيانات بشكل دقيق ثم قام الباحث بالتحليل الحركي باستخدام برنامج(KINOVIA) ، من أهم النتائج المحصل عليها من خلال هذه الدراسة ما يلي:

1/ يهتم المدربون بالأطوال الجسمية ويركزون على طول القامة وطول الأطراف السفلى في توجيه العداء إلى تخصص 110 متر حواجز.

2/ مدربو ألعاب القوى لا يولون الاهتمام الكافي بمحيطات العضلات لدى عداء 110 متر حواجز.

3/وجود علاقة ارتباط قوية بين سرعة الاقتراب من الحاجز الأول وكل من قامة العداء وطول الفخذ.

4/ وجود علاقة ارتباطية بين سرعة الاقتراب ومؤشر الكتلة الجسمية المحصور بين 18,5 إلى 20,3 حيث كان الارتباط خارج هذا المجال غير دال إحصائيا.

5/ وجود علاقة إرتباط قوية بين زمن اجتياز الحاجز ومحيط الفخذ وبدرجة أقل ارتباط مع محيط الساق.

6/ وجود علاقة ارتباط قوية بين زمن الارتكاز قبل اجتياز الحاجز وكل من القامة ومحيط الفخذ.

الكلمات المفتاحية:

القياسات الانثروبومترية، البيوميكانيك، التحليل الحركي، سباق 110 متر حواجز، سرعة الاقتراب، زمن التوقف.

مقدمة:

اكتسب النشاط البدني الرياضي بمختلف انواعه أهمية بالغة مع مرور الوقت عبر مختلف الحضارات إلى غاية العصر الحالي، حيث أصبح هذا النشاط يمثل مظهرا من مظاهر ازدهار وتقدم الدول أين تجاوز الحدود الجغرافية والعادات والفروق بين الأمم من حيث الأعراق واللغة والتوجهات الفكرية كما تخطى النشاط البدني الرياضي حواجز الفروق بين الجنسين باعتباره يجسد القيم الثقافية والأخلاقية والتربوية، ويحقق الغايات السامية والاهداف النبيلة في المجتمعات، ومن أهم مظاهر تطور النشاط البدني الرياضي مواكبته لتطور مختلف العلوم ذات العلاقة كالطب والبيولوجيا والكيمياء العضوية وعلوم أخرى ومسايرتها لتطور التكنولوجيات الحديثة من وسائل مبتكرة والأجهزة الحديثة الدقيقة التي تصمم خصيصا لخدمة النشاط الرياضي مثل تلك الخاصة بالاختبارات والقياسات والتي يهدف المختصون من خلالها إلى تحسين الأداء الرياضي وتطويره.

من بين الرياضات الأكثر جلبا للاهتمام نجد الرياضات الفردية والتي تشغل عامة الناس من حيث متعة المشاهدة كما تشغل المختصين من باب ملاحظة الأداء الحركي والتطور الفني في مختلف التخصصات كما يمثل الجانب التنافسي فيها طابعا خاصا إذ أن الرياضيين المتنافسين يعرفون قدرات بعضهم البعض تمام المعرفة كونهم يلتقون خلال الموسم الواحد في عدة مناسبات منها الإقليمية ومنها العالمية كما هو الحال في رياضات الجيدو والسباحة والتنس والمصارعة أين تتوالى الدورات والتجمعات الرياضية حتى لا يكاد يفصل بين الدورة والأخرى إلا فترات قصيرة يستغلها الرياضي للاسترجاع وبداية التحضير للمنافسة المقبلة، كما تتميز عن الرياضات الجماعية بعنصر المفاجئة والتشويق، إذ أن التفوق والوقوف على منصة التتويج يلعب على جزئيات صغيرة ما يخلق روحا تنافسية عالية.

ومن الرياضات الفردية الأكثر شعبية والتي ينطبق عليها ما سبق ذكره من وصف نجد رياضة ألعاب القوى والتي تتميز بطابع الأرقام القياسية حيث يتنافس الرياضيون فيما بينهم كما يجتهدون لتحسين نتائجهم من دورة لأخرى، ولعله لا يختلف إثنين حول تلقيبها بأم الألعاب نظرا لقدم أصولها التاريخية والمكانة التي حظيت بها عبر الزمن خلال مختلف الحضارات المتوالية إلى غاية ظهور الألعاب الأولمبية الحديثة، حيث يذكر **(نزار الزين)** في الموسوعة الرياضية أنه "قد اشتركت إحدى عشر دولة في أولمبياد أثينا(1896م) وكانت ألعاب القوى إحدى ألعابها الأساسية وفي عام 1913 تأسس الاتحاد الدولي لألعاب القوى". **(نزار الزين، 1989، 23)**

وفي العصر الحالي يظهر جليا الاهتمام بألعاب القوى بالنظر إلى المكانة التي تحظى بها خلال أكبر وأهم تجمع رياضي عالمي منذ ذلك الحين ألا وهو الألعاب الأولمبية أين تحتشد الجماهير لمتابعتها وتوجه إليها أنظار الملايين عبر الشاشات وترصد لها الدول الإمكانيات الهائلة لتحقيق النتائج المرجوة، و كثيرا ما تحدث ألعاب القوى الفارق في الترتيب العام للدول من حيث عدد الميداليات نظرا لعدد التخصصات التي تحتويها أين يمكن للرياضي الواحد إحراز عدة ميداليات في نفس الدورة ما يعطي الأفضلية لبلده من حيث الترتيب العام في

الدورة، ولأن النتائج في ألعاب القوى ترتبط ارتباطا وثيقا بتطور مختلف العلوم والوسائل والمناهج التدريبية التي تطور الأداء الفني الخاص بكل فرع من فروع ألعاب القوى، فقد حظيت منافسات ألعاب القوى بالقسط الكبير من هذا التقدم والبحث مواكبة بذلك التطور الحاصل في شتى العلوم التي تخدم الأداء الرياضي.

ومن بين تخصصات ألعاب القوى التي يظهر فيها جليا أثر الأداء الفني وتشد انتباه المختصين خلال التجمعات الدولية نجد سباق 110متر حواجز والذي يقول عنه **(محمد السيد خليل)** "إن سباقات الحواجز من أمتع مسابقات المضمار التي يقبل على مشاهدتها الكثير من المتتبعين على الرغم من صعوبة أدائها، حيث يتميز متسابقي الحواجز بالمهارات العالية لأنها تجمع بين السرعة في العدو والأداء الفني". **(محمد السيد خليل، 1985، 128)**

كما يتميز سباق 110م حواجز عن باقي سباقات السرعة بمراحله الفنية أين يبدأ بانطلاقة على المسند مثله مثل سباقات المسافات القصيرة لكن سرعان ما يصل العداء إلى الحاجز الأول لتتغير الحركة الدورية للجري إلى حركة فنية مركبة ألا وهي تقنية اجتياز الحاجز ثم يعود للجري بين الحواجز بإيقاع دقيق إلى الحاجز الموالي وهكذا إلى غاية الحاجز الأخير أين ينطلق العداء من جديد في الجري المستوي ليبلغ خط النهاية في أقصر زمن ممكن، هذا من حيث المراحل العامة للسباق ،أما إذا رجعنا إلى تركيبته الحركية وخصوصا الحركة الفنية لاجتياز الحواجز فنجدها جد غنية من حيث الصفات البدنية والمتطلبات الحركية، إضافة إلى التناغم الحركي وتداخل مختلف الصفات البدنية والحركية من قوة، سرعة، مرونة ورشاقة إضافة إلى التوافق الحركي والتوازن وهي مميزات قلما تجتمع معا لدى الفرد الواحد، و بهذا الصدد تقول **عائشة طوقان** "إذا كانت مسابقات الميدان و المضمار تتطلب الوصول إلى درجة معينة من السرعة والمرونة والرشاقة والقوة والتحمل، فإن سباق الحواجز يحتاج إلى أعلى درجة في بعض هذه العناصر للوصول إلى مستوى الكفاءة المطلوبة". **(عائشة طوقان، تأثير، 1980، 36)**

ومن أجل بلوغ العداء نتائج عالية في هذا السباق لا بد من تصحيح وتقويم الأداء الحركي والتدقيق في جزئياته ليكون في مستوى القدرات البدنية للرياضي وبهذا يحصل لديه التوازن الفني والبدني المطلوب الذي يحسن الإنجاز وفي نفس الوقت يجنب العداء الكثير من المشاكل كالإصابات العضلية والمفصلية، هذا التوازن لا يمكن بلوغه إلا بالتدقيق في جوانب الأداء الحركي والفني المطلوب حيث يؤكد **(Jannek)** وجهة النظر هذه ويقول: "إن المتسابقين الذين يمتلكون طريقة فنية عالية وقوة توافق وإيقاع واتزان حركي خلال مسابقات الحواجز يمكنهم تحقيق مستوى رقمي أقل بكثير من غيرهم" **(Jannek, Lutz. T. 1989. 54)**

مثلما يحتاج كل تخصص رياضي إلى صفات بدنية تمكن الفرد من تحقيق متطلبات ذلك النشاط، فإن لكل نشاط رياضي مواصفات مورفولوجية وقياسات جسمية معينة تتلائم مع طبيعة هذا النشاط من حيث الأداء الحركي واقتصاد الطاقة ليتمكن الرياضي من القيام بالحركات الفنية المطلوبة في أحسن الظروف دون معيقات

مثل الوزن الزائد مثلا أو القامة القصيرة التي تخلق صعوبة في بعض النشاطات وليس جميعها، ولهاذا كان لزاما على المدربين والمكلفين بالانتقاء والتوجيه أن يولوا اهتماما خاصا بالمواصفات المورفولوجية للرياضي والتي تعتمد أساسا على القياسات الأنثروبومترية لأجزاء الجسم حيث يقول **(أحمد خاطر وعلي البيك)** "تعتمد القياسات الأنثروبومترية على قياس لأجزاء الجسم خارجيا، إلا أن بعض القياسات الأنثروبومترية تعطي أيضا فكرة عن كفاءة بعض الأجهزة والأعضاء الداخلية. **(أحمد محمد خاطر وعلى البيك، 1976)**

وتعتبر القياسات الجسمية ذات أهمية بالغة لدى عداء الحواجز، إذ يتحدد مستوى الأداء الفني من خلال تناسب وتناسق قياسات الجسم كالأطوال والأعراض والمحيطات ومدى ارتباطها بالصفات البدنية إضافة إلى دلالتها الكبيرة في التنبؤ بما يمكن أن يحققه الفرد من نتائج إيجابية، إذ يقول عنها **(ماهر على رضوان، 1992)** "إن للقياسات الجسمية أهمية كبيرة باعتبارها مؤشرا ضروريا لمعرفة مدى علاقتها بالمهارات المختلفة، لذا فمقاييس الجسم تؤثر في نجاح الأداء وكفائته.

ومن أجل تطوير هذه المهارات الحركية يجب تحليلها تحليلا دقيقا ومتعمقا من طرف الخبراء للكشف عن عيوب الأداء التي يمكن أن تتخلل أجزاء الحركة، ومن أجل ذلك يتم الاستعانة بعض التقنيات الحديثة من ضمنها التحليل الحركي باستخدام تقنية تصوير الفيديو والبرمجيات الخاصة بذلك والتي تدخل كلها ضمن التحليل البيوميكانيكي الذي يهتم بدراسة الأداء الحركي تحت مختلف الشروط والتي سنفصل فيها من خلال الفصل الخاص بذلك، ومن أجل توضيح المفاهيم السابقة الذكر وربط العلاقة بينها، تم تصميم هذا البحث في شكل فصول يهتم كل فصل بشرح المفاهيم الخاصة به وإبراز علاقتها بمحتوى الفصول الأخرى حيث سنقدم بحثنا في الشكل التالي:

- **الإطار العام للدراسة:** ويمثل مدخلا لهذه الدراسة قدمنا خلاله إشكالية الدراسة والخلفية النظرية التي اعتمدها الباحث إضافة إلى متغيرات الدراسة، كما وضح الباحث أهمية بحثه وأهدافه والأسباب التي دفعته لإنجاز هذه الدراسة، بالإضافة إلى ملخص لأهم الدراسات السابقة والمرتبطة تناولت اسم الباحث والعنوان، عينة الدراسة، الهدف منها، المنهج المتبع من طرف صاحبها وأهم النتائج المتحصل عليها.
- **الفصل الأول: "القياسات الأنثروبومترية لدى عداء 110 متر حواجز"**: في هذا الفصل نعرف القارئ على القياسات الأنثروبومترية ومصدرها وأنواعها، كما تطرقنا إلى أهميتها في المجال الرياض بشكل عام وفي تخصص سباق 110 متر حواجز بشكل خاص مع أخذ فكرة حول الشروط الميدانية اللازمة لنجاح عملية القياس والطريقة المنهجية للقيام بذلك بشكل صحيح، وخلال الجزء الثاني من هذا الفصل فضل الباحث التعريف بالفئة العمرية قيد الدراسة من ناحية أهم مؤشرات النمو ومميزات التطور المورفولوجي والتطور الحركي والفسيولوجي.
- **الفصل الثاني: علم البيوميكانيك والتحليل الحركي لسباق 110 متر حواجز:** نتعرف من خلال هذا الفصل على علم البيوميكانيك في المجال الرياضي وأهم محطات تطوره، كما نتعرف على أقسامه وتخصصات الدراسة

في كل قسم منه، إضافة إلى التحليل الحركي للمهارات الفنية ومستوياتها وتصنيفاتها، كما قام الباحث في هذا الفصل بالتحليل الحركي لسباق الحواجز.

- **الفصل الثالث: ألعاب القوى والخصائص البدنية لعداء 110 متر حواجز:** قدم الباحث خلال هذا الفصل لمحة تاريخية حول ألعاب القوى عموما وفروعها ثم عرج على سباق 110م حواجز حيث قدم المواصفات والقياسات الرسمية للسباق في مختلف الأصناف العمرية، كما تم توضيح الصفات البدنية الأساسية في هذا التخصص ودور كل منها خلال مراحل السباق إضافة إلى أهمية بعض القدرات الفسيولوجية في هذا التخصص.
- **الفصل التطبيقي:** خلال الفصل التطبيقي شرح الباحث المراحل العامة لدراسته وطريقة إنجازها وكذلك الوسائل المستخدمة في ذلك، ومجالات الدراسة وتم عرض نتائجها ثم مناقشتها واستخلاص أهم الاستنتاجات منها وأخيرا قدم الباحث اقتراحات للنهوض بهذا التخصص.

الإطار العام للدراسة

1-إشكالية الدراسة:

يتميز كل نشاط رياضي تنافسي بمتطلبات عامة تمكن الفرد من ممارسته بشكل سليم ومتطلبات خاصة تمكن الرياضي من التفوق في هذا التخصص، وسباق 110 متر حواجز لا يخرج عن هذه القاعدة إذ يتطلب شروطا عدة للتفوق منها توفر صفات بدنية عدة كالمرونة والرشاقة والتوافق العضلي العصبي إضافة إلى عنصري القوة والسرعة، لكن هذه الصفات البدنية والحركية وحدها غير كافية للتفوق كون سباق 110م حواجز يتميز بتقنية معقدة لاجتياز الحواجز والتي تتطلب جهدا بدنيا كبيرا مع درجة عالية من التوافق والتركيز، ويشير أغلب العارفين بالاختصاص أن خطوة الحاجز هي المشكلة الحركية الأكثر تعقيدا والتي تتطلب أداء مهاري عالي لدقة، وحتى يتمكن العداء من تنفيذ المهارة المطلوبة بشكل دقيق لابد أن يمتاز ببعض القياسات الجسمية المناسبة لهذا التخصص، حيث تختلف القياسات الجسمية المطلوبة في سباقات الحواجز عن غيرها من سباقات السرعة الأخرى كما أن لهذه القياسات دورا بارزا عند اختيار وتوجيه العدائين لهذا التخصص، وهذا ما يفسر اهتمام البحوث والدراسات في الآونة الأخيرة بوصف وتحديد الأنماط الجسمية الخاصة لكل تخصص رياضي والتي تتفق وطبيعة كل مسابقة مما يرفع فعالية العملية التدريبية للوصول بالرياضي إلى أعلى المستويات الرقمية، حيث يذكر **محمد صبحي حسنين** أن "القياسات الأنثروبومترية تستخدم لتحديد صلاحية الفرد لنوع النشاط الرياضي فأول ما يشغل الكاشفين للمواهب البحث عن الخامات الرياضية المثمرة والمبشرة بالتوفيق الرياضي وأدواتهم في هذه العملية هي القياسات الأنثروبومترية المناسبة لنوع النشاط الرياضي". **(محمد صبحي حسنين وحمدي عبد المنعم، 1997)**

ولا يقل التحليل الحركي أهمية عن الصفات البدنية والقياسات الجسمية نظرا لدوره في الكشف عن عيوب الأداء وتصحيحها وتطوير الجوانب الضعيفة فيه، حيث يعد الأداء الحركي العالي الدقة في فعاليات 110م حواجز مطلبا أساسيا، كما أن تطوير قدرات الرياضيين وتقدمهم في الإنجازات الرقمية ما هي إلا حتمية لتقدم المجالات العلمية التي يتم من خلالها الوقوف على أدق التفاصيل الحركية التي يصعب الكشف عنها بالعين المجردة، حيث ساعدت هذه التقنيات (التحليل الحركي) العاملين في مجال التدريب الرياضي على اختيار الحركات الفنية الأكثر ملائمة والمؤثرة في الإنجاز إلى الحد الذي تقترب فيه أحيانا من المثالية حيث يشير **(علي مهدي كاظم)** نقلا عن **(هولت)** إلى أن "التقدم والارتقاء بالمستويات الرقمية يتألق من خلال الأداء الحركي الأكثر فعالية من خلال القدرة على الحركة واتخاذ أمثل الأوضاع الحركية وأكثرها تجانسا". **(علي مهدي كاظم، 1990، 13)**

وبالحديث عن الأداء الفني الدقيق أو المثالي لابد من الإشارة إلى أحد العلوم المرتبطة بالتحليل الحركي وأكثرها دقة وكفاءة ألا وهو علم "**البيوميكانيك**" أو ما يصطلح عليه كذلك بـ "**الميكانيكا الحيوية**" وقد ارتبط مفهومه في المجال الرياضي بالتحليل الحركي الذي يشترط على القائمين عليه الإلمام بنواحي الأداء الفني للمهارة والمعرفة التامة بعلم التشريح وعلم الحركة، كما ان التحليل الحركي للمهارات الرياضية يكون بعدة طرق

منها استخدام العين المجردة في الملاحظة للتحليل الكينماتيكي والذي تعتبر كفاءته محدودة خصوصا بالنسبة للفعاليات الرياضية ذات الحركة السريعة، كما يمكن أن يكون باستخدام تقنيات مثل الفيديو والذي تقاس دقته بدقة الاجهزة والتكنلوجيا المستخدمة فيه، إذ يتم تصوير الحركات الرياضية بتردد عال قد يصل إلى ألف صورة في الثانية وهو ما يحتاج إلى إمكانيات مادية وفنية عالية عند التحليل. **(الكيلاني وهاشم عدنان، 2003)**

و قناعة من الباحث بدور ومردود أجهزة التصوير العالية الدقة وبمساهمة البرمجيات الحديثة الخاصة بالتحليل الحركي في إعطاء مصداقية علمية وإضافة أكاديمية وميدانية لهذه الدراسة قرر الباحث استخدام تقنية التصوير بالفيديو من أجل التحليل الحركي والتدقيق في أداء العدائين بهدف التعمق في أجزاء الحركة التي لا يمكن رصدها بالعين المجردة ومن ثم تجزئة الأداء المهاري إلى أجزاء الحركة ليتمكن قدر الإمكان من التدقيق في كل جزء من أجزاء المهارة مستعينا في ذلك بالبرمجيات المناسبة، كما وجه الباحث دراسته نحو العدائين من فئة الأواسط كونهم سيمثلون في المستقبل القريب أبطال فئة الأكابر كما يمثلون خزان تمويل المنتخب الوطني، وانطلاقا من هذه الاعتبارات وكل ما ذكر بهذا الصدد يطرح الباحث **التساؤلات التالية:**

- ماهي القياسات الجسمية المعتمدة من قبل المدربين الجزائريين في انتقاء عداء 110متر؟
- هل توجد علاقة بين قياسات الأطراف السفلى وسرعة الاقتراب من الحاجز الأول؟
- هل توجد علاقة بين مختلف القياسات الأنثروبومترية والمؤشرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول في سباق 110 متر حواجز؟
- ما هي القياسات الأنثروبومترية الأكثر ارتباطا بالمؤشرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول في سباق 110 متر حواجز.

2-فرضيات الدراسة:

للإجابة على هذه التساؤلات يفترض الباحث **الفرضيات التالية:**

- يعتمد المدربون الجزائريون على طول القامة والأطراف السفلى في انتقاء عداء 110متر حواجز.
- هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين قياسات الأطراف السفلى وسرعة الاقتراب من الحاجز الأول.
- هناك علاقة ارتباط بين بعض القياسات الأنثروبومترية وبعض المؤشرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول.
- القياسات الأنثروبومترية الأكثر ارتباطا بالمؤشرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول في سباق 110 متر حواجز هي الوزن وطول الأطراف السفلى.

3-متغيرات الدراسة:

❖ **المتغير المستقل: القياسات الأنثروبومترية.**

❖ **المتغير التابع: المؤشرات البيوميكانيكية (كينمتيك)**

- سرعة الاقتراب إلى الحاجز الأول.

- السرعة الأفقية لاجتياز الحاجز الأول.
- السرعة العمودية لاجتياز الحاجز الأول.
- محصلة سرعة اجتياز الحاجز الأول.
- زمن اجتياز الحاجز الأول.
- زاوية الانطلاق (مسار مركز الثقل).
- زاوية الاقتراب (الارتكاز الأمامي) *[1]
- زاوية النهوض (الارتكاز الخلفي) **[2] **(الإتحاد الدولي لألعاب القوى-ترجمة هشام مهيب، 1990، 6-11)**

4-أهمية الدراسة:

نظرا للطابع الفني لتخصص 110متر حواجز ودقة الأداء المطلوبة لبلوغ النتائج العالية فإن دراسة هذا الموضوع تكتسي أهمية بالغة، ومن أهم ما يمكن أن تقدمه هذه الدراسة:

- توجيه اهتمام المدربين نحو اعتماد أسلوب علمي في توجيه الرياضيين نحو تخصص 110متر حواجز.
- إبراز أهمية القياسات الأنثروبومترية في الانتقاء والتوجيه نحو تخصص 110متر حواجز.
- التعرف عن قرب على بعض الخصائص الكينماتيكية في سباق 110متر والتي يمكن أن يستفيد منها المدرب في تحسين الأداء والنتائج.
- إظهار العلاقة بين القياسات الجسمية والمؤشرات البيوميكانيكية من جهة، وبين هذه المؤشرات والإنجاز الرقمي من جهة أخرى.
- تبسيط المفاهيم الميكانيكية والفيزيائية للأداء الحركي وتسهيل استيعابها لدى المدربين والعدائين.

5-أهداف الدراسة:

يهدف الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

- التعرف على توجهات المدرب الجزائري بخصوص القياسات الجسمية المعتمد في انتقاء عداء 110متر حواجز.
- التعرف على النمط الجسمي الغالب والقياسات الأنثروبومترية الخاصة بعدائي 110متر حواجز "أواسط".
- التعرف على المراحل الفنية ومتطلبات الأداء لسباق 110 متر حواجز.
- التعرف على العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية والمؤشرات البيوميكانيكية المميزة للإنجاز في فعاليات 110 متر حواجز.
- التعرف على القياسات الأنثروبومترية الأكثر تأثير في خطوة الحاجز.

---

[1] *: زاوية ميلان الجسم للخلف نهاية آخر خطوة من مسافة الاقتراب

[2] **: زاوية ميلان الجسم للأمام لحظة بداية الهجوم

- شرح وتحليل الأداء البيوميكانيكي لمرحلة اجتياز الحاجز في سباق 110متر حواجز.

6-دوافع اختيار الموضوع:

تتمثل الدوافع العملية لاختيار هذا الموضوع في رغبة الباحث في الكشف عن خلل الأداء في هذا التخصص ومعالجته بأسلوب علمي موضوعي، حيث ومن خلال متابعة الباحث لعدد من السباقات الوطنية، الجهوية والولائية واهتمامه خصوصا بسباقات الحواجز نظرا لطابعها الفني والجمالي وبحكم المهام التنظيمية التي يكلف بها الباحث خلال مختلف البطولات بصفته حكم رسمي في المنافسات، ومن خلال خبرة الباحث في مجال التدريب الرياضي بصفته مربي رئيسي للأنشطة البدنية والرياضية مكلف بالتكوين القاعدي في ألعاب القوى، لاحظ خلال المنافسات أداء فنيا جد متواضع خلال الأدوار النهائية من البطولة الوطنية على عكس الأدوار الأولى ونقصد بذلك التصفيات خلال البطولات الولائية والجهوية المؤهلة للبطولة الوطنية أين يغلب الطابع العشوائي للأداء في هذا التخصص الذي من المفترض أنه تخصص فني المحض خصوصا تقنية اجتياز الحاجز أين يجد أغلب العدائين صعوبة في الإجتياز بسبب عدم ملائمة مواصفاتهم المورفولوجية مع متطلبات التخصص، كما لاحظ الباحث سيطرة واضحة لعدد قليل جدا من العدائين المنتمين إلى نوادي معدودة مسيطرة على هذا التخصص خلال نهائيات البطولة الوطنية من كل موسم رياضي.

بالإضافة إلى الدوافع السابقة الذكر، هناك دوافع علمية يمكن اختصارها في النقاط التالية:

- توضيح المؤشرات البيوميكانيكية المميزة للأداء في سباق 110متر حواجز.
- التنبيه إلى ضرورة الاهتمام بأدق التفاصيل البيوميكانيكية لتحسين الأداء.
- التحسيس بأهمية فهم المدربين والعدائين للمبادئ البيوميكانيكية المتحكمة في المهارة المطلوبة.
- كون الباحث حظي بفرصة للتكوين العالي بالإضافة إلى تكوينه الأساسي بالمعاهد المتخصصة وجب علينا تقديم إضافة علمية في مجال عملنا وتحمل جزء من المسؤولية في تحسين الوضع بالبحث في حيثيات هذا الموضوع خصوصا وأن الدراسات الوطنية فيه جد شحيحة كما أن الكثير من مدربي ألعاب القوى خصوصا الغير أكاديميين والذين يخضع أغلبهم لتكوين سريع يتجنبون مجمل التخصصات ذات الطابع الفني كرمي الرمح والقرص والقفز العالي والثلاثي وبالأخص سباق الحواجز نظرا لصعوبة تعليمها القاعدي من جهة وتعقيد تدريبها من جهة أخرى، ويكمن دورنا كأكاديميين في شرح هذه المواضيع وتقديمها في صيغة مفهومة مبسطة مفهومة لدى الجميع.

واستنادا إلى وجهة نظر كل من **(عبد المنعم أحمد)** الذي يذكر أن " كل نوع من الأنشطة الرياضية يحتاج إلى مواصفات جسمية خاصة به، ومن أجل الوصول إلى المستويات العالية لا بد أن يكون الجسم مناسب لنوع النشاط الرياضي الممارس". **(عبد المنعم أحمد جاسم الجنابي، 2002، 07)**

ورأي **(محمد خالد)** الذي أشار إلى أن " القياسات الجسمية هي مؤهلات خاصة لدى الرياضي والتي لها علاقة كبيرة بالتطور في مختلف الألعاب الرياضية إذ أن للقياسات الجسمية أهمية واضحة عند أداء أي نشاط رياضي لأن اللاعبين يؤدون الحركات الرياضية بأجسامهم المختلفة في قياساتها من لاعب إلى آخر مما يؤدي إلى اختلاف مستوى الأداء ومما لا شك فيه أن القدرة على أداء الحركات الرياضية تعتمد على ملائمة القياسات الجسمية للاعب للقيام بمتطلبات ذلك الأداء الممارس". **(محمد خالد عبد القادر حمودة، 1991، 121)**

وتوصيات **نبيلة ميموني** بـ " أهمية اختيار وتحديد النمط الجسمي قبل البدء في عملية التدريب". **(ميموني نبيلة، 2005، 30)**

قرر الباحث توجيه اهتمامه نحو دراسة القياسات الأنثروبومترية ومدى تأثيرها في الأداء الفني لدى عداء 110حواجز.

7-تحديد المفاهيم ومصطلحات الدراسة:

7-1-القياسات الأنثروبومترية:

- ✓ هي فرع من فروع الأنثروبولوجيا الطبيعية يبحث في قياس الجسم البشري وأبعاده المختلفة". **(محمد صبحي حسانين، 1987، 43)**
- ✓ وتعرف القياسات الأنثروبومترية بأنها فرع من الأنثروبولوجيا تبحث في قياس الجسم البشري من الناحية الهيكلية الخارجية، أي إنها علم قياس البنية. **(محمد صبحي حسانين، 1981، 43)**
- ✓ والأنثروبولوجيا أو (Anthropology) هي كلمة يونانية مركبة من شقين، الأول (Anthropos) والثاني (Logy)، ومنه نشأت كلمة الأنثروبولوجي، أي علم الإنسان. **(قباري محمد إسماعيل، 1986، 12)**
- ✓ اتفق كل من **(ماتيوس وفوكس)** على تعريف القياسات الأنثروبومترية بأنها "العلم الذي يقيس الجسم الإنساني وأجزائه، وهي أيضا فرع من فروع علم وصف الإنسان ويتضمن قياسات الأطوال والمحيطات المختلفة وغيرها من القياسات الجسمية، وتشير **(ثناء فؤاد)** أنه عن طريق القياسات الأنثروبومترية يمكن تقييم الجسم للتعرف على أوجه الاختلاف بين الأفراد والربط بين أداء الجسم وبنيته". **(محمد صبحي حسنين، 1996، 19)**
- ✓ ويعرف **(ميلر 1994)** مصطلح الأنثروبومترية بأنه مصطلح يشير إلى قياس البنيان الجسماني ونسبه المختلفة، ويبين الاهتمام بالقياسات الأنثروبومترية قد بدأ مبكرا بالمقارنة بموضوعات القياس الأخرى في التربية الرياضية. **(محمد نصر الدين رضوان، 1997، 20)**

القياسات الأنثروبومترية "إجرائيا":

هي العلم الذي يهتم بقياس أجزاء جسم الإنسان بطريقة مقننة تؤخذ انطلاقا من نقاط أنثروبومترية معلومة ومحددة مسبقا بهدف قياس الأطوال والعروض ومختلف المحيطات على جسم الرياضي إضافة إلى سمك الثنايا

الجلدية وبعض الأعماق الجسمية، كما يمكن من خلالها التعرف على الأنماط الجسمية للأفراد عموما والرياضيين خصوصا ويسمح بالمقارنة بينها بالإضافة لكونه يهتم بدراسة تطور جسم الرياضي خلال مراحله العمرية للتعرف على أثر البرامج التدريبية على الجسم وكذا دور هذه القياسات في النشاط الرياضي.

7-2-سباق 110متر حواجز:

يتكون سباق 110م حواجز من عشر حواجز موزعة على مسافة السباق حيث تكون المسافة من خط البداية إلى الحاجز الأول 13،72م، ثم مسافة 9،14م بين كل حاجز وآخر، وتكون المسافة بين الحاجز العاشر وخط النهاية 14،02م، ويكون ارتفاع الحاجز 1,067م لدى الأكابر (رجال) ويلعب الأداء الحركي ومواصفاته دورا هاما في هذا السباق ويجب أن يتمتع العداء بأداء حركي جيد ويكون قادرا على تقنين خطواته من لحظة البداية إلى الحاجز الأول، ثم الحفاظ على إيقاع الخطوات بين الحواجز ومواصفات الأداء فيها، ويختلف تكتيك سباق 110م حواجز عن بقية سباقات السرعة القصيرة حيث يجب على العداء أن يرفع رأسه ويعتدل جسمه بعد البداية بخطوات قليلة وفي وقت مبكر (مقارنة مع سباق السرعة المستوي مثل 100م) استعدادا لاجتياز الحاجز الأول، وكذلك كون المسافة بين خط البداية والحاجز الأول محدودة بـ 13,72م وعليه يجب على العداء محاولة الوصول لأقصى سرعة ممكنة خلال هذه المسافة.

- ويذكر **محمد عثمان** أن سباق 110م حواجز من أمتع سباقات المضمار التي تستحق لمشاهدة، حيث يجمع هذا السباق بين السرعة في العدو والأداء الفني ذو المستوى العالي في مرحلة المرور فوق الحاجز، بالإضافة إلى التوافق العضلي العصبي والمرونة التامة في جميع حركات الجسم. **(محمد عثمان، 1990، 244)**
- ويعرفه الباحث (إجرائيا) أنه أحد سباقات المضمار يدخل ضمن سباقات السرعة القصيرة، يتم في خط مستقيم ويتميز بوجود عشر حواجز قابلة للسقوط، ويبلغ ارتفاع كل حاجز 1,06م لدى الأكابر، وهي موزعة على طول مسافة السباق، تفصل بين الحاجز والآخر مسافة 9,14متر وتكون المسافة من خط الانطلاق إلى الحاجز الأول 13,72متر ومن آخر حاجز إلى خط النهاية 14,02متر.

7-3-سرعة الاقتراب (السرعة الابتدائية):

هي السرعة الانتقالية التي يكتسبها العداء قبل اجتياز الحاجز الأول.

7-4-التسارع الأول:

ويصطلح عليه كذلك في بعض المراجع بالعجلة، ويمثل قيمة التغير في السرعة خلال وحدات زمنية متتالية ويعبر عنه بالمتر على الثانية مربع، وفي دراستنا هذه يعبر التسارع عن مقدار التغير في السرعة من لحظة انطلاق العداء إلى لحظة الارتكاز الخلفي قبل اجتياز الحاجز الأول.

7-5-السرعة الأفقية لاجتياز الحاجز:

هي السرعة الأفقية لمركز ثقل الجسم، أي مسافة الانتقال الأفقي للجسم نسبة إلى الزمن وتعبر عن سرعة تقدم الجسم نحو الأمام.

7-6-السرعة العمودية لاجتياز الحاجز:

هي سرعة ارتفاع مركز ثقل العداء في الاتجاه العمودي أثناء اجتياز الحاجز، أي سرعة ارتفاع مركز ثقل الجسم على المحور العمودي فقط وإهمال حركته الأفقية.

7-7-محصلة سرعة اجتياز الحاجز:

تتمثل في حساب مركبة سرعة الحركة لمركز ثقل العداء خلال اجتياز الحاجز.

7-8-زمن اجتياز الحاجز:

هو الزمن الكلي الذي يستغرقه العداء من لحظة انفصال قدم الارتكاز*1 عن سطح الأرض قبل الحاجز إلى غاية التلامس من جديد مع الأرض بعد الحاجز.

7-9-زمن الإنجاز:

هو الزمن الكلي الذي يستغرقه العداء من إشارة البداية إلى نهاية سباق 110 متر حواجز.

7-10-زاوية الانطلاق:

هي الزاوية التي يشكلها مسار مركز الثقل مع المستوى الأفقي أثناء اجتياز الحاجز.

7-11-زاوية الاقتراب:

هي زاوية ميلان الجسم للخلف نهاية آخر خطوة من مسافة الاقتراب (وهي لحظة بداية خطوة الحاجز) وقبل التحول للميلان أماما من أجل الارتقاء، وتسمى كذلك "**الارتكاز الخلفي**".

[1] *: **انفصال قدم الارتكاز**: تسمى كذلك لحظة كسر الاتصال مع الأرض.

7-12-زاوية النهوض:

هي زاوية ميلان خط الجسم للأمام لحظة بداية الهجوم لاجتياز الحاجز **لحظة كسر الاتصال****[1]، وتسمى كذلك بـ "**الإرتكاز الأمامي**".

8-الدراسات السابقة والمرتبطة:

خلال هذه الفقرة سنتعرف على أهم الدراسات التي اطلع عليها الباحث قبل الشروع في دراسته الحالية، هذه الدراسات من شأنها إعطاء فكرة أشمل حول الموضوع قيد الدراسة وتفادي بعض التعقيد الذي يمكن أن يصادفه الباحث، حيث فضلنا تقديم هذه الدراسات حسب الترتيب الزمني من الأحدث إلى الأقدم، والتي تطرقنا خلالها إلى أهم العناصر التي تهم الباحثين أكثر والمتمثلة في عينة البحث، أهداف البحث، المنهج المستخدم وطريقة إنجاز البحث وأخيرا النتائج المستخلصة من البحث.

8-1-الدراسة الأولى:

دراسة (**سميحة عمارة مكور**) التي أجريت بتونس عام 2016 بعنوان "نموذج فني لاجتياز الحواجز انطلاقا من تحليل الفيديو الكينيتيك الكينماتيك".
تمثلت عينة البحث في (10) أحسن عدائين في تونس من ضمنهم بطل تونس 2012 وبطل إفريقيا 2011 وبطل العرب 2012، وهدفت هذه الدراسة إلى:

الكشف عن أهم المحددات المساهمة في الإنجاز لسباق 110 متر حواجز لدى العينة المذكورة.

دراسة مقارنة بين نموذجي الأداء الحركي لخطوة الحاجز لدى بطل إفريقيا "رامي غرسالي" وبطل العالم "كولين جاكسون".

بحث أثر إستخدام فيديو تعليمي لنموذج عداء متقدم "رامي غرسالي" على التعلم المهاري لدى طلبة التربية البدنية.

قامت الباحثة خلال هذه الدراسة بـ:

بتحليل (كينيتيك وكينمتيك) لسباق الحواجز كاملا لعينة البحث والتدقيق في المتغيرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز.

[1] **: **لحظة كسر الاتصال:** هي اللحظة التي يفقد فيها مشط قدم الارتكاز التلامس مع سطح الأرض قبل اجتياز الحاجز.

مقارنة النموذج الحركي لأحسن عنصر من العينة (صاحب الرقم القياسي التونسي وبطل إفريقيا 2012 بتوقيت 90"13ثا) مع النموذج الحركي لبطل العالم لعام 1993 (كولين جاكسون) صاحب توقيت 91"12ثا.

إستخدام النموذج الحركي لـ "رامي غرسالي" في برنامج تعليمي باستخدام الفيديو على (27) طالب بمعهد التربية البدنية بقصر السعيد (تونس)

إستخدمت الباحثة في هذه الدراسة:

التحليل الكينماتيكي ثنائي الأبعاد لعينة البحث المكونة من (10) عدائين من النخبة التونسية.

(11) كاميرا رقمية بتردد (50 Hz) موزعة على (10) حواجز.

(10) وحدات (Optojump) وضعت جنبي الحاجز (4) والحاجز (5).

من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، ما يلي:

وجود إختلاف طفيف جدا بين الحواجز العشرة بخصوص المتغيرات المدروسة.

متغيرات السرعة، انتقال مركز الثقل وقوة الدفع بعد الحاجز أظهرت اختلافا واضحا من حاجز لآخر.

خلال دراسة المقارنة تبين أن هنالك إختلاف ارتفاع مركز الثقل أثناء الاجتياز.

إضافة إلى اختلاف في السرعة خلال مرحلتي الطيران والهبوط.

خلال اجتياز (كولين جاكسون) للحاجز ظهر انتقال عمودي ضئيل جدا.

انتقال أفقي مطول مع سرعة أفقية عالية وقوة رد فعل معتبرة خلال الارتكاز خطوة الحاجز لدى (كولين جاكسون).

قدرة قصوى أكبر لدى (كولين جاكسون) مقارنة بـ (رامي غرسالي).

أعطى التعليم باستخدام الفيديو نتائج جيدة في التعلم التقني لدى الطلبة مقارنة بالطرق الكلاسيكية.

السرعة الأفقية، الانتقال العمودي وقوة الإرتكاز بعد الحاجز هي أهم المتغيرات المحددة للإنجاز في سباق 110 متر حواجز.

8-2-الدراسة الثانية:

دراسة (**أياد عبد الرحمان الشمري**) عام 2013 بعنوان "التحليل البايوميكانيكي لبعض متغيرات الحاجز الخامس في فعاليات 110م حواجز" بملعب كلية التربية البدنية لجامعة بغداد.

تمثلت عينة الدراسة في أربعة عدائين تخصص 110م حواجز من المتقدمين تراوحت أزمنة انجازهم بين (13"9 و14"32).

هدف الباحث من خلال هذه الدراسة إلى:

التعرف على مقدار محصلة القوة لمرحلتي الارتقاء والهبوط باستخدام منصة القوة في خطوة الحاجز الخامس.

التعرف على مقدار السرعتين العمودية والأفقية ومحصلة سرعة اجتياز الحاجز الخامس.

حساب زمن اجتياز الحاجز الخامس.

استخدم الباحث الأسلوب الوصفي حيث قام بالتحليل البيوميكانيكي لبعض المتغيرات على عينة الدراسة المكونة من (4) أفراد، حيث أعطيت لكل عداء ثلاث محاولات وتم اختيار أحسن محاولة (توقيت)، وسجلت كل المتغيرات البيوميكانيكية لكل عداء، وضعت الحواجز بقياسات قانونية وتم تسجيل الفيديو على مستوى الحاجز الخامس بكاميرا سرعتها (100 صورة/ثا) حيث تم تصوير الخطوة قبل الحاجز، خطورة الحاجز(الاجتياز) وخطوة بعد الحاجز.

أما في جانب (الكينيتيك) تم الاستعانة بمنصة القوة (كيستلر) التي وضعت على نفس مستوى أرضية المضمار على الحاجز الخامس بواقع 3متر قبل الحاجز و2متر بعد الحاجز بهدف قياس القوة أثناء الارتقاء والهبوط، ثم دراسة القوة العمودية والأفقية ومحصلتهما لمرحلتي الارتقاء والهبوط.

وتوصل الباحث من خلال دراسته إلى النتائج التالية:

أفضل العدائين إنجازا هو أقلهم زمن في اجتياز الحاجز.

تقليل زمن الكبح والدفع خلال مرحلتي الارتقاء والهبوط يسهم إسهاما فاعلا في تحيق الإنجاز.

المحافظة على السرعة الأفقية وتقليل السرعة العمودية أثناء اجتياز الحاجز له الأثر المهم في تقليل زمن اجتياز الحاجز.

تسهم زاوية الارتقاء إسهاما كبيرا عند اجتياز الحاجز، وتقلل من زمن الطيران لخطوة الحاجز.

إن المواصفات الجسمية لها أثر مهم في تقليل زمن اجتياز الحاجز.

كانت سرعة اجتياز العدائين عند الحاجز الخامس أعلى نظرا لكون هذه المرحلة تمثل أعلى سرعة للعدائين.

8-3-الدراسة الثالثة:

دراسة (**إبراهيم حسين سعدي**) سنة 2010 بالعراق والذي درس "تأثير استخدام أسلوب نظام التدريب الفردي في لتطوير لعدو في 110م حواجز".

أجرى (إبراهيم سعدي) هذه الدراسة على عينة بحث من طلبة السنة الثانية لكلية التربية الرياضية بجامعة صلاح الدين والمقدرة بـ (54) طالب تم اختيارهم بطريقة عشوائية وتم توزيعهم في (03) مجموعات كما سيأتي في منهج وطريقة البحث، حيث هدف هذا البحث إلى:

الكشف عن تأثير استخدام أسلوبي نظام التعليم الشخصي والعصف الذهني في تعلم عدو 110م حواجز.

الكشف عن الفروق بين أسلوبي نظام التعليم الشخصي والعصف الذهني في تعلم عدو 110م حواجز.

الكشف عن أفضل أسلوب في الاحتفاظ بتعلم عدو 110م حواجز.

من أجل إنجاز هذه الدراسة اعتمد الباحث المنهج التجريبي بأسلوب المجموعات المتكافئة ومن أجل تحقيق التجانس بين المجموعات تم استبعاد مجموعة من الطلبة وهم (الطلبة المعيدون، الطلبة الذين يمثلون الجامعة في الأنشطة الرياضية، الطلبة اللذين يمارسون هذا التخصص في الأندية).

قام الباحث بتقسيم عينة البحث إلى (03) مجموعات متساوية العدد (18 طالب لكل مجموعة) وقام بالاختبار القبلي لمجمل العينة حيث تم تصوير مجريات الإختبار القبلي، بعد ذلك شرع في المنهاج التعليمي لفعاليات 110م حواجز لمدة (06) أسابيع بواقع وحدتين كل أسبوع أين طبق على المجموعة الأولى (أسلوب نظام التعليم الشخصي) والمجموعة الثانية (أسلوب العصف الذهني) وتضمن المنهاج التعليمي المادة العلمية التي تم تعليمها بأسلوبين مختلفين، وقد حددت طريقة عرض وشرح الفعالية من قبل مدرس المادة، وأثناء ذلك تم توزيع ورقة المعايير إذ يقوم كل طالب بتطبيق ما تم تحديده في ورقة المعايير حول المهارة المعطاة.

بعد الانتهاء من تطبيق المنهاج التعليمي تم الاختبار البعدي لمجاميع البحث الثلاثة، وقد التزم الباحث بتهيئة نفس الظروف التي جرت فيها الاختبارات القبلية وبنفس التوقيت والمكان والأدوات والأجهزة، وبعد الانتهاء من عملية التصوير للاختبارات البعدية لعينة البحث، استعان الباحث بالخبراء والمختصين في تدريب فعاليات ألعاب القوى لتقويم الأداء الفني للمجاميع الثلاثة من خلال مشاهدة عرض الفيديو وكانت درجة تقويم الأداء من (01 إلى 10 نقطة).

أما اختبار الاحتفاظ فقام به الباحث بعد (12) يوما من الاختبار البعدي في الظروف ذاتها لغرض الوقوف على مستوى التعلم الحقيقي المحتفظ في الذاكرة والأداء، إذ لم يمارس المتعلم فعالية 110م حواجز خلال مدة الاحتفاظ المطلق الذي يقيس مقدار التعلم الحقيقي للأداء.

بعد التحليل الإحصائي والمناقشة استنتج الباحث ما يلي:

أن اتباع أسلوب نظام التعليم الشخصي في تعليم فعاليات 110م حواجز أفضل من أسلوب العصف الذهني والطرق الأخرى المتبعة في المناهج الدراسية.

التدريس بأسلوبي (نظام التعليم الشخصي وأسلوب العصف الذهني) أكثر فعالية في تعليم فعاليات 110م حواجز من الأساليب المتبعة في المناهج الدراسية الكلاسيكية.

أن مقدار الاحتفاظ المطلق في تعليم فعاليات 110م حواجز أكبر عند التعليم بأسلوب نظام التعليم الشخصي ويليه أسلوب التعلم بالعصف الذهني.

8-4-الدراسة الرابعة:

دراسة **(ناجح محمد الذيابات وإنعام محمد الذيابات)** عام 2010 بجامعة بغداد بعنوان "علاقة بعض القياسات الأنثروبومترية والبدنية بالإنجاز الرقمي لدى لاعبات الكرة الحديدية".

تمثل مجتمع الدراسة في طالبات مدارس لواء الرمثا المسجلات في فرق ألعاب القوى وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية والتي تكونت من(18) طالبة مشاركة في بطولة رمي الكرة الحديدية، وتراوحت أعمارهن بين (15-17) سنة، حيث تمت إجراءات الدراسة في الصالة الرياضية التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء الرمثا.

هدفت هذه الدراسة إلى:

التعرف على العلاقة الارتباطية بين بعض القياسات الجسمية والبدنية بمستوى الانجاز الرقمي لرمي الكرة الحديدية.

التعرف على تباين بعض القياسات الجسمية ومساهمتها بمستوى الانجاز الرقمي لرمي الكرة الحديدية.

حيث افترض الباحثان الفروض التالية:

وجود علاقة ارتباط بين بعض القياسات الأنثروبومترية للطالبات المشاركات في رمي الكرة الحديدية ومستوى الانجاز الرقمي.

هناك تباين في مساهمة بعض القياسات الأنثروبومترية بمستوى الانجاز الرقمي لرمي الكرة الحديدية.

هناك علاقة ارتباطية بين بعض الصفات البدنية (المرونة وتحمل القوة) للطالبات المشاركات في رمي الكرة الحديدية ومستوى الانجاز الرقمي.

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي واستخدما في ذلك مجموعة من الأدوات تمثلت في:

جهاز "الرستاميت": لقياس الطول.

الميزان الطبي: لقياس الوزن.

شريط قياس مدرج: لقياس الأطوال والمحيطات والمسافة.

الكرة الحديدية: لبيان مسافة الرمي.

ملعب الرمي: لإجراء الاختبارات.

استخدمت الباحثان الرزم الإحصائية (Spss) لتحليل اختبارات البحث حيث تم استخدام:

المتوسطات الحسابية.

الانحرافات المعيارية.

معامل الارتباط بيرسون.

معادلة خط الانحدار.

استنتج الباحثان من خلال هذه الدراسة الاستنتاجات التالية:

تسهم القياسات الأنثروبومترية (الطول، والوزن، والطرف السفلي، والعضد، وطول الفخذ ومحيطها، وطول الساق) بمستوى الإنجاز الرقمي.

أهم القياسات الأنثروبومترية مساهمة في مستوى الانجاز الرقمي برمي الكرة الحديدية (محيط الفخذ، والطول).

هناك علاقة ارتباطية بين كل القياسات الجسمية ومستوى الانجاز الرقمي لرمي الكره الحديدية باستثناء طول الذراع والكف.

لا توجد علاقة ارتباطية بين صفتي المرونة وقوة التحمل والانجاز الرقمي في رمي الكرة الحديدية.

8-5-الدراسة الخامسة:

دراسة **(وئام عامر عبد الله أغا)** عام 2009 بعنوان "علاقة بعض القياسات الأنثروبومترية بالقوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى للاعبات كرة السلة".

أجري هذا البحث بملعب كرة السلة في مركز فعاليات الشبيبة طريق بغداد (مركز الشباب) في كركوك، تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من طالبات جامعة كركوك كلية التربية، قسم التربية الرياضية المرحلة الثانية والبالغ عددهم(20) طالبة من المجموع الكلي والبالغ عددهم (88) طالبة أي بنسبة (22.73 %)

وهدفت هذه الدراسة إلى:

التعرف على بعض القياسات الأنثروبومترية للطلبة قيد الدراسة.

قياس القوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى للطلبة قيد الدراسة.

التعرف على العلاقة بين بعض القياسات الأنثروبومترية والقوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى للطلبة قيد الدراسة.

وطرحت الباحثة التساؤلات التالية:

هل توجد علاقة بين القياسات الأنثروبومترية والقوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى لدى الطلبة؟

تم استخدام المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، واستعملت فيه الباحثة الأدوات التالية:

ميزان طبي، شريط قياس، كرة طبية، سبورة.

كما تم في هذه الدراسة اعتماد اختبارات الوثب العمودي من الثبات لقياس القوة الانفجارية للرجلين.

اختبار الوثب العريض من الثبات لقياس القوة الانفجارية لعضلات الساقين.

اختبار رمي كرة طبية وزن 2 كغم لأقصى مسافة لقياس القوة الانفجارية للذراعين.

استنتجت الباحثة من هذه الدراسة ما يلي:

وجود علاقة ارتباط عكسية بين العمر والقوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى.

علاقة ارتباط عكسية بين الوزن والقوة الانفجارية للأطراف السفلى.

وجود علاقة ارتباط طردية بين طول الجسم وطول الذراع وطول الرجل مع القوة الانفجارية للأطراف العليا والسفلى.

وجود علاقة ارتباط طردية بين عرض الكتفين والوزن مع القوة الانفجارية للأطراف العليا.

8-6-الدراسة السادسة:

دراسة **(زهير صالح مجهول الطفيلي)** عام 2006 بعنوان "نسبة مساهمة بعض الصفات البدنية والقياسات الجسمية في إنجاز ركض 110متر حواجز".

تمثل مجتمع البحث في أبطال العراق بفعالية ركض 110م حواجز فئة المتقدمين للموسم الرياضي 2005 – 2006م، تكونت عينة البحث (5) خمسة عدائين المشاركين في بطولة قطر لنفس الموسم، وتمت إجراءات الدراسة في كل من ملعب كلية التربية الرياضية في الجادرية، ملعب نادي النجف، ملعب نادي الموصل.

هدف هذا البحث إلى:

معرفة أهم الصفات البدنية والقياسات الجسمية المؤثرة في إنجاز سباق 110م حواجز للرجال فئة المتقدمين.

معرفة نسبة مساهمة الصفات البدنية والقياسات الجسمية قيد الدراسة في إنجاز سباق 110م حواجز عند ثبات الأداء المهاري.

وكانت فرضيات هذا البحث كما يلي:

ترتبط بعض الصفات البدنية والقياسات الجسمية معنوياً مع انجاز سباق 110م حواجز عند ثبات الأداء المهاري.

تساهم بعض الصفات البدنية والقياسات الجسمية بنسب متباينة في إنجاز سباق 110م حواجز عند ثبات الأداء المهاري.

استخدم الباحث المنهج الوصفي حيث قام بقياس بعض القدرات البدنية للعدائين قيد الدراسة عن طريق الاختبارات التالية:

اختبار ركض 30م من الوقوف لقياس صفة السرعة.

اختبار ركض 200م من الوضع الطائر لقياس صفة مطاولة السرعة.

اختبار القفز العريض من الثبات لقياس صفة القوة الانفجارية لعضلات الرجلين.

اختبار الثلاث وثبات المتتالية لقياس صفة القوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين.

الاختبار المعدل للثني من الجلوس لقياس صفة المرونة.

كما استخدم الباحث مجموع زمن اجتياز الحواجز (الأول، الخامس، العاشر) كبديل أمثل للأداء المهاري، كما اعتمد تصوير الفيديو لعبور الحواجز المذكورة لاستخراج زمن اجتياز الحواجز.

أما القياسات الجسمية قيد البحث فقد كانت:

طول الجسم، طول الذراع، طول الجذع، طول الرجل، محيط الصدر شهيق، محيط الصدر زفير، محيط الورك، محيط البطن، محيط الفخذ، محيط الساق، عرض الصدر، عرض الكتفين، عرض الحوض، وزن الجسم.

وبعد اجراء المعالجات الإحصائية اللازمة باستخدام الحقيبة الإحصائية (spss) وعرضها ومناقشتها استنتج ما يلي:

أظهرت نتائج البحث ارتباطات معنوية بين بعض القياسات الجسمية والصفات البدنية مع الإنجاز لثبوت الأداء المهاري وهي طول الجسم، طول الذراعين، طول الرجل، السرعة ومطاولة السرعة.

أعطت باقي متغيرات البحث ارتباطات عشوائية مع الإنجاز بثبوت الأداء المهاري وهي طول الجذع، محيط الصدر شهيق، محيط الصدر زفير، محيط البطن، محيط الورك، محيط الفخذ، محيط الساق، عرض الصدر، عرض الكتفين، عرض الحوض، وزن الجسم، القوة الانفجارية لعضلات الرجلين، القوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين والمرونة.

تساهم السرعة بنسبة (0،784) في الإنجاز وتزداد هذه النسبة لتصل إلى (0،973) عند إضافة عرض الصدر لها.

8-7-الدراسة السابعة:

دراسة **(صريح عبد الكريم الفضلي)** سنة 2003 بالجادرية بالعراق تحت عنوان "تأثير تنمية المطاولة الخاصة على كينمتيك خطوة الحاجز لعداء 400 متر حواجز".

تمثل مجتمع البحث في هذه الدراسة في عدائي 400 متر العراقيين المتقدمين، واقتصرت عينة البحث على (06) ستة أحسن عدائين في الجمهورية العراقية.

هدفت هذه الدراسة إلى:

التعرف على مستوى صفات تحمل السرعة وتحمل القوة وكذلك طول الخطوة وترددها خلال بعض المسافات وخطوة الحاجز لعينة البحث.

بناء برنامج تدريبي لتحمل السرعة وتحمل القوة.

دراسة الفروق بين الاختبارات قبل تطبيق البرنامج وبعده في المتغيرات البدنية الكينماتيكية.

افترض الباحث في هذه الدراسة الفروض التالية:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الصفات البدنية الخاصة بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي.

وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من طول الخطوة وترددها بين الاختبارات القبلية والبعدية خلال بعض مراحل السباق ولصالح الاختبار البعدي.

وجود فرق معنوي في إنجاز سباق 400متر حواجز بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبار البعدي.

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي واستعان في ذلك بمجموعة من الأدوات تمثلت في:

الملاحظة والتجربة، الاختبارات البدنية والقياسات، المقابلات الشخصية، الدراسات والبحوث والمصادر ذات العلاقة، جهاز حاسوب، كاميرا رقمية (العدد 03) مرتبطة بالحاسوب، برمجيات خاصة بالتحليل.

تمثلت نتائج الدراسة فيما يلي:

تطور تحمل السرعة وتحمل القوة لعينة البحث نتيجة للبرنامج التدريبي.

حدث تطور في طول الخطوة في المسافة بين الحواجز الأخيرة من مسافة السباق.

نتيجة لتطور طول الخطوة تطور معدل السرعة بعد تطبيق البرنامج التدريبي مع المحافظة على تردد خطوة مثالي.

حدوث تطور في زمن الإنجاز بعد تطبيق البرنامج التدريبي.

8-8-الدراسة الثامنة:

دراسة **(رحاب عباس)** المنجزة بكلية التربية الرياضية للبنات بجامعة بغداد سنة 2002 بعنوان "العلاقة بين بعض القياسات الجسمية والإنجاز الرقمي للسباحة القصيرة"

تمثلت عينة البحث في (40) طالبة من طالبات المرحلة الأولى بكلية التربية الرياضية للبنات لجامعة بغداد للعام الدراسي (2002/2001) وبالتحديد خلال الامتحان التطبيقي للفصل الدراسي الأول لنفس الموسم، حيث تم استبعاد (10) طالبات لاشتراكهن في مجريات التجربة الاستطلاعية، وكان الوسط الحسابي للعمر (18.63) سنة بانحراف معياري قدره (3.54) والوسط الحسابي للوزن (64.97) كلغ بانحراف معياري قدر بـ (2.27)

تمثلت أهداف هذه الدراسة في التعرف على العلاقة بين بعض المواصفات الجسمية وبين مستوى الإنجاز الرقمي في فعاليات 50م سباحة حرة لدى طالبات الكلية.

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي باعتماد الدراسة المسحية، كما استعانت في جمع البيانات بأجهزة القياس المتمثلة في جهاز طبي لقاس الوزن والطول، شريط قياس الأطوال الجسمية، ساعة توقيت واستمارات خاصة بتسجيل البيانات.

قامت الباحثة بقياس كل من الوزن، الطول الكلي، طول الأطراف العليا وطول الأطراف السفلى، ثم قامت الباحثة بتسجيل توقيت الإنجاز لكل طالبة، هذه المعطيات تم معالجتها إحصائيا بهدف إيجاد مدى ارتباط القياسات الجسمية المذكور بزمن الإنجاز في فعالية السباحة 50م حرة لدى طالبات كلية التربية البدنية.

بعد التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات التالية:

أهم القياسات الجسمية المرتبطة بتحقيق النتائج في سباق 50م سباحة حرة لدى البنات هي طول الذراعين ثم طول الأطراف السفلى ثم الطول الكلي.

يمكن التنبؤ بالمستوى الرقمي بدلالة تلك المتغيرات باستخدام المعادلات التنبؤية الخاصة.

يمكن استخدام هذه القياسات الجسمية كأساس لانتقاء الناشئات في السباحة.

وجود علاقة ارتباط بين المستوى الرقمي ومتغيرات القياسات الجسمية الثلاث.

8-9-الدراسة التاسعة:

دراسة **(رمزي محمد أحمد)** سنة 2001 والتي أنجزت بمصر تحت عنوان "تقويم الفعالية الميكانيكية لمرحلة خطوة الحاجز في سباق 110 متر حواجز".

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من متسابقي 110م حواجز وهم الستة الأوائل خلال السباق النهائي لبطولة الدرجة الأولى التي أقيمة بالمركز الأولمبي بالمعادي بتاريخ 2001/05/02، حيث يؤدون جميعهم الارتقاء بالقدم اليسرى.

تمثلت أهداف الدراسة التي قام بها **(رمزي محمد أحمد)** سنة 2001 فيما يلي:

التعرف على المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة في الأداء الحركي لخطوة الحاجز الثالث (السرعة القصوى) والحاجز الثامن (انخفاض السرعة) في سباق 110م حواجز.

دراسة الفروق بين خطوة الحاجز الثالث وخطوة الحاجز الثامن المتعلقة ببعض المتغيرات الميكانيكية المؤثرة.

دراسة العلاقة الارتباطية بين المتغيرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الثالث وخطوة الحاجز الثامن، لكل من فقدان السرعة والمستوى الرقمي في سباق 110م حواجز.

وضع معادلات تنبؤية بالمستوى الرقمي لسباق 110م حواجز بمعلومية بعض المؤشرات الميكانيكية لخطوة الحاجز.

استعمل الباحث في بحثه المنهج الوصفي حيث قام بتصوير محاولتين لكل عداء بمجموع (12 محاولة) للتحليل، حيث قام بالتحليل الزمني لخطوة الحاجز الثالث وخطوة الحاجز الثامن لما تمثلانه من أهمية في أداء سباق 110م حواجز، حيث تمثل الأولى خطوة الحاجز خلال السرعة القصوى للسباق وتمثل الثانية بداية تناقص السرعة، أين تم تقسيم خطوة كل من الحاجز الثالث والثامن إلى اللحظات الزمنية التالية:

لحظة الارتقاء (الارتكاز الأول).

لحظة الطيران (وهي النقطة التي تقع في منتصف المسافة بين نقطتي الارتقاء والهبوط).

لحظة المروق فوق الحاجز (تعامد مركز الثقل فوق الحاجز).

لحظة الهبوط.

بعد هذه الدراسة التحليلية خرج الباحث بالاستنتاجات التالية:

وجود فروق دالة إحصائيا بين المتغيرات البيوميكانيكية لمرحلتي السرعة القصوى وانخفاض السرعة في سباق 110م حواجز.

أظهرت النتائج انخفاض معدل السرعة بين الحاجزين الثالث والثامن وقدره (−0.88 م/ثا) وذلك نتيجة لوجود تباين في بعض القيم الكمية للمتغيرات البيوميكانيكية على الحاجز الثامن إذا ما قورنت بمثيلاتها على الحاجز الثالث.

توجد علاقات ارتباطية دالة إحصائيا بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية خلال مرحلتي السرعة القصوى (الحاجز الثالث) وانخفاض السرعة (الحاجز الثامن) وبين المستوى الرقمي لسباق 110م حواجز.

طبقا لنتائج تحليل الانحدار المركب للمتغيرات البيوميكانيكية والمستوى الرقمي، أمكن التوصل إلى خمس مؤشرات ميكانيكية تساهم في المستوى الرقمي لسباق 110م حواجز وهي كالتالي:

أ−مسافة الارتقاء في مرحلة السرعة القصوى.
ب−السرعة الأفقية لمركز الثقل لحظة كسر الاتصال في مرحلة السرعة القصوى.
ج−زاوية الطيران في مرحلة السرعة القصوى.
د−السرعة العمودية لمركز الثقل لحظة الهبوط في مرحلة السرعة القصوى.
هـ−السرعة العمودية لركبة الرجل الحرة (الهجوم) لحظة كسر الاتصال في مرحلة انخفاض السرعة.

8-10-الدراسة العاشرة:

دراسة **(عبد الله إيمان محمد نصر وعبد العزيز فادية أحمد)** بملعب المعادي بمصر سنة 1998 بعنوان "دراسة عاملية للقدرات البدنية لمتسابقي 110م حواجز"
تم اختيار العينة بطريقة عمدية من متسابقي 110م حواجز خلال الموسم الرياضي 1998/1997 فئة أقل من (20 سنة) من الدرجة الأولى مع مراعات الشروط التالية في أفراد العينة:

العمر التدريبي سنتين كحد أدنى.

الحد الأدنى لتوقيت المتسابق 50"16ثا.

مسجل بالاتحاد المصري لألعاب القوى للهواة وقت إجراء الدراسة.

أن يكون قد اشترك بإحدى بطولات اتحاد ألعاب القوى (المنطقة-الجمهورية).

هدف الباحث من خلال دراسته إلى:

التعرف على القدرات البدنية المميزة لمتسابقي 110م حواجز.

بناء بطارية اختبارات لقياس عوامل القدرات البدنية الخاصة بمتسابقي 110م حواجز.

استخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي (بالدراسات المسحية)، ومن اجل جمع البيانات استخدم ونظرا للعدد الكبير للمتغيرات والمتمثلة في القدرات البدنية الخاصة لجأ الباحثان إلى أسلوب المسح لتحديد القدرات البدنية المناسبة للدراسة والمتمثلة في بعض الاختبارات المتداولة.

وقام الباحثان بالاختبارات المقررة والمتمثلة في القياسات الخاصة بمتغيرات البحث بعد تحديد اتفاق مع المدربين، حيث يكون القياس الأول قبل بداية التدريب بفترة كافية، كما استخدما الوسائل الاحصائية التالية:

استخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء والمدى.

التحليل العاملي بطريقة المكونات الأساسية "لهوتلنج".

من أهم نتائج هذه الدراسة استخلاص الباحث لخمس عوامل لمكونات القدرات البدنية لدى العدائين وهي على الترتيب التالي:

العامل الاول: المرونة الحركية للعمود الفقري وعضلات الرجلين.

العامل الثاني: القوة المميزة بالسرعة.

العامل الثالث: الرشاقة العامة للجسم.

العامل الرابع: التوازن الحركي.

العامل الخامس: التوافق الحركي.

8-11-الدراسة الحادية عشر:

دراسة **(اياد محمد عبد الله وآخرون)** عام 1996 بعنوان " بعض القياسات الجسمية وعلاقتها ببعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة السلة"

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية، اذ تكونت من (44) لاعبا من أصل (110) لاعبا يمثلون اندية وفرق الدرجة الأولى في كرة السلة، واختار الباحثون هذه الفرق لكونها تمثل المستوى الرياضي العالي لكرة السلة في محافظة نينوى وتم استبعاد اللاعبين المصابين وعددهم (4) لاعبين لتصبح العينة الفعلية (40) لاعبا.

جرت الدراسة خلال الفترة من 1996/11/13 ولغاية 1996/11/24 بالقاعة المغلقة في كلية التربية الرياضية لجامعة الموصل.

هدفت هذه الدراسة إلى:

التعرف على العلاقة بين بعض القياسات الجسمية وبعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة السلة.

حيث افترض الباحثون:

وجود علاقة ذات دلالة معنوية بين بعض القياسات الجسمية وبعض الصفات البدنية لدى لاعبي كرة السلة.

استخدم الباحثون المنهج الوصفي مع تحليل المحتوى كما اعتمدوا في بحثهم هذا على عدة الأدوات منها تحليل المحتوى من اجل تحديد القياسات الجسمية والصفات البدنية التي يجب ان يتصف بها لاعب كرة السلة، تم استخدام اسلوب تحليل المحتوى للمصادر المختصة في هذا المجال، وقد استخدم الباحثون مجموعة من القياسات الجسمية والصفات البدنية حسب وصف المصادر والمراجع المطلع عليها.

كما استعان الباحثون بالاستبيان حيث أعدوا استمارة استبيان وتم توزيعها على مجموعة من ذوي الخبرة والتخصص من اجل الوقوف على اهم القياسات الجسمية والصفات البدنية التي ستتضمنها الدراسة كما اعتمدوا على تحليل المحتوى النظري من المراجع وخلص الباحثون إلى بعض الأطوال والأعراض والمحيطات.

بالإضافة إلى الاختبارات وكانت موجهة لقياس الصفات البدنية قيد الدراسة وهي السرعة الانتقالية، القوة الانفجارية للرجلين، الرشاقة، القوة الانفجارية للذراعين ومطاولة الجهاز الدوري التنفسي وتمت المعالجات الاحصائية باستخدام الوسط الحسابي، الانحراف المعياري ومعامل الارتباط البسيط.

خلصت نتائج هذه الدراسة إلى:

وجود ارتباط طردي ذو دلالة معنوية بين السرعة الانتقالية وكل من وزن الجسم ومحيط الصدر ومحيط العضد ومحيط الفخذ.

وجود ارتباط طردي ذو دلالة معنوية بين القوة الانفجارية للذراعين وكل من وزن الجسم وطول الذراع وطول الكف وعرض الكتفين.

وجود ارتباط عكسي ذو دلالة معنوية بين القوة الانفجارية وكل من وزن الجسم ومحيط الصدر ومحيط الفخذ.

وجود ارتباط طردي ذو دلالة معنوية بين الرشاقة وكل من وزن الجسم ومحيط الصدر ومحيط العضد.

وجود ارتباط طردي ذو دلالة معنوية بين مطاولة الجهازين الدوري والتنفسي وكل من وزن الجسم وطول الجسم وطول الطرف السفلي ومحيط الصدر ومحيط الفخذ.

8-12-الدراسة الثانية عشر:

دراسة **(مرعي سالم حسن سالم وأحمد عبد النبي المغازي)** المنجزة شهر سبتمبر سنة 1996 بعنوان " دراسة تحليلية لأداء سباق 100م حواجز سيدات و110م حواجز رجال" والتي أجريت الدراسة بمصر.

إشتملت هذه الدراسة على عينتين، العينة الأولى من السيدات تمثلت في ثلاث عداءات من المستويات العالمية والأوروبية وهن:

- ✓ البلغارية **(Donkova Jordanka)** الفائزة بسباق 100م حواجز في دورة برشلونة الأولمبية 1992 بزمن قدره 12"38ثا.
- ✓ الألمانية **(Claudia Zaczkie)** الفائزة ببطولة أوروبا 1990 بزمن 12"80ثا.
- ✓ الألمانية **(Birgrit Wolf)** بطلة ألمانيا لعام 1990 بزمن 13"70ثا.

أما عينة المتسابقين رجال فتمثلت في ثلاثة عدائين تخصص 110م حواجز وهم:

- ✓ الأمريكي **(Foster)** بزمن إنجاز 13"12ثا.
- ✓ البريطاني **(Ridgeon)** الحاصل على المركز الثاني بنفس السباق بزمن 13"29ثا.
- ✓ البريطاني **(Jackson)** الحاصل على المركز الثالث بنفس بتوقيت 13"30ثا.

هدف الباحثان من خلال هذه الدراسة إلى:

- التعرف على أزمنة أداء مراحل سباق 100م حواجز سيدات و110م حواجز رجال وفقا لما يلي:

أ- زمن الأداء من بدأ السباق حتى الهبوط خلف الحاجز الأول.

ب- زمن الأداء من لحظة الهبوط خلف الحاجز الأول حتى لحظة الهبوط خلف الحاجز الثاني وهكذا إلى الحاجز الأخير.

ج- زمن الأداء من لحظة الهبوط خلف الحاجز العاشر إلى نهاية السباق.

- التعرف على اجتياز الحاجز ال وهو من لحظة الارتقاء للاجتياز حتى لحظة الهبوط خلفه.
- التعرف على زمن العدو بين الحواجز وهو من لحظة الهبوط خلف الحاجز حتى لحظة الارتقاء لاجتياز الحاجز الموالي.

استخدم الباحثان المنهج الوصفي بتحليل البيانات المستخلصة عن طريق التصوير السينمائي الذي تم في البطولات والتحليل السينماتوغرافي لسباق 100م حواجز و110م حواجز بواسطة ثلاث كاميرات فيديو من طراز سوني كاميرتان ضوئية ذات سرعة عالية بتردد (500 صورة/ثانية)، وقد صورت كاميرتان فيديو السباق منذ البداية وسجلت الكاميرا الثالثة بداية السباق حتى الهبوط خلف الحاجز الأول، وقد تم تثبيت الكاميرتان (الضوئية المتزامنة) والتي كانت سرعتها (500 صورة/الثانية) لتسهيل تحليل خطوة العداء مع تأكيد خاص على طول الخطوة وتكرارها.

بعد هذه الدراسة التحليلية المفصلة لسباق 100م حواجز سيدات و110م حواجز رجال تحصل الباحثان على الاستنتاجات التالية:

- يتميز سباق الحواجز 100م حواجز سيدات و110م حواجز رجال باستراتيجية خاصة بتنظيم السرعة خلال مراحل أداء السباق.
- القدرة على توزيع الجهد على مسافة السباق يعتبر من أهم المقومات اللازمة لتحقيق أفضل النتائج.
- هناك أسلوب مميز لتوزيع الجهد لدى العدائين ذوي أحسن النتائج.
- كلما استطاع العداء الحفاظ على سرعته لمدة اطول لما تصل إلى أعلى معدل لها، كلما أدى ذلك إلى تحقيق أفضل إنجاز.
- تنظيم الإيقاع الخاص بثلاث خطوات بين الحواجز يعتبر عامل هام في تحقيق أفضل إنجاز رقمي.
- هناك علاقة دالة إحصائيا بين الجري بين الحواجز واجتياز الحاجز.

9-التعليق على الدراسات السابقة والاستفادة منها:

قدم الباحث الدراسات السابقة والمرتبطة بترتيب زمني من الأحدث إلى الأقدم، حيث اختلفت عينة البحث من دراسة إلى أخرى وتباينت من ناحية المستويات الرياضية، فمنها ما استهدفت المدربين وهناك ما استهدفت طلبة معاهد التربية البدنية والرياضية، ومنها ما وجه للرياضيين من مستويات مختلفة، حيث اطلعنا على دراسة أجريت على عدائي 110م حواجز المبتدئين بمستوى محلي وأخرى على المتقدمين كما استهدفت دراسات أخرى العناصر الأولى وطنيا والتي نشطت السباقات النهائية واستهدفت دراسات أخرى المقارنة بين بطل إفريقيا وبطل أوروبا، كما اشتملت دراسة أخرى على ستة أبطال عالميين (ثلاثة رجال وثلاث سيدات) وهم أبطال أولمبيين وأبطال العالم، ومن هنا نلاحظ أن تنوع الدراسات السابقة التي سيستدل بها في تحليله لنتائج بحثه الحالي تعطي فكرة شاملة عن الموضوع وتسمح بمقارنة النتائج معها، كما الدراسات التي تم اختيارها تباينت نوعا ما من حيث الأهداف لكن أغلبها اختارها الباحث كونها مرتبطة بالقياسات الجسمية والأداء البيوميكانيكي، حيث أن القياسات الجسمية والمؤشرات البيوميكانيكية تمثل محوري دراستنا الحالية، فمنها ما اهتم بالقياسات الخاصة بالانتقاء ومنها ما ركز على مقارنة نماذج الأداء الميكانيكي لأبطال قاريين، ودراسات اختبرت دور الفيديو في تعليم طلبة معاهد الرياضة، ودراسات أخرى ركزت على العلاقة بين أهم القياسات الجسمية في التخصص ومستوى مؤشرات الأداء البيوميكانيكي ومنها دراسات بحثت علاقة الارتباط بين الصفات البدنية الأساسية في التخصص ومستوى الإنجاز، كما ركزت بعض الدراسات على التحليل الزمني لسباقات الحواجز إلى مراحل زمنية ودراسة كل مرحلة على حدى، كما ان دراسة أخرى اهتمت بنفس الموضوع مع مقارنة التحليل الزمني لمرحلة السرعة القصوى مع مرحلة فقدان السرعة، ومنه نلاحظ أن هذه الدراسات كانت غنية من حيث أهدافها والتي كانت جلها مرتبطة بموضوع البحث الحالي، واستخدمت أغلب الدراسات المنهج الوصفي مع تحليل المحتوى انطلاقا من المصادر العلمية الخاصة بالصفات البدنية أو القياسات الجسمية، هذه الدراسات حسب مستوياتها المختلفة استخدمت أدوات مختلفة ومناسبة لأهدافها واشتركت جلها في استعمال كاميرات التصوير لتسجيل الأداء الحركي وتحليله تحليلا موضوعيا مستفيدة في ذلك من التكنلوجيا المتاحة والمتمثلة في برامج التحليل الحركي ذات الدقة والجودة العالية، كما اعتمدت كلها على التحليل الإحصائي سواء في مقارنة النتائج أو الكشف عن الارتباط بين مختلف المتغيرات قيد الدراسة، كما استعملت دراسات أخرى المنهج التجريبي على مجموعات تجريبية وأخرى ضابطة بهدف التعرف عن أحسن أساليب التعليم وتدريب تخصص 110م حواجز، كما اعتمدت بعض الدراسات على قياس مختلف الصفات البدنية التي يرونها ذات تأثير في هذا التخصص وبحثوا مدى ارتباطها بمستوى الأداء، كما استغلت إحدى الدراسات عددا من الأدوات في نفس الوقت وهي دراسة الخبير (صريح عبد الكريم الفضلي سنة 2003) حيث استعانة بمجموعة أدوات لجمع البيانات تمثلت في (الملاحظة والتجربة، الاختبارات البدنية والقياسات، المقابلات الشخصية، الدراسات والبحوث والمصادر ذات العلاقة) واكتفت دراسة ببحث أثر متغيري القامة والوزن على مستوى الإنجاز كما اكتفت أخرى ببحث أثر برنامج تدريبي على تحسين بعض متغيرات الإنجاز، ومن المنطقي أن تتباين النتائج بتباين العينة المدروسة

وأهداف البحث، فقد بينت دراسة أهم القياسات الجسمية التي يعتمدها المدربون في انتقاء عداء 110م حواجز وهذه الدراسة ساعدت الباحث كثيرا في تدقيق مجال بحثه خصوصا فيما تعلق بالقياسات الجسمية التي قرر دراستها في بحثه، كما بينت دراسة أخرى بعض الفروق حول متغيرات اجتياز الحاجز بين الحواجز الأولى والحواجز الأخيرة كما بينت أهم المتغيرات المحددة للإنجاز وهي نتائج جد مهمة للباحث في مناقشة نتائج بحثه الحالي، وبينت دراسات أخرى بعض التفاصيل الدقيقة والتي يستحيل ملاحظتها بالعين المجردة لكنها ذات أثر بالغ على الإنجاز منها أثر زمن الكبح والدفع خلال الارتقاء والهبوط، وكذلك زاوية الارتقاء، كما أكدت أغلب الدراسات على الدور الأساسي الذي تلعبه القياسات الجسمية الأنسب في الإنجاز الكلي في تخصص 110م حواجز.

الجانب النظري للدراسة

القياسات الأنثروبومترية لدى عداء 110متر حواجز

تمهيد:

تمثل القياسات الجسمية لدى الرياضيين في مختلف التخصصات أهمية بالغة سواء كانت رياضات فردية أو جماعية، فلكل منصب لعب في الرياضات الجماعية مواصفات جسمية أكثر ملائمة من غيرها وتعطي هذا اللاعب أفضلية عن غيره ممن لا يتمتعون بهذه المواصفات، وهذه المواصفات الجسمية تكتسي أهمية أكبر في الرياضات الفردية فلا يمكن أن يكون مثلا الرباع ذو قامة طويلة لأن ذلك سيخلق صعوبة في رفع الثقل بالشكل المطلوب ولا يمكن للاعب كرة السلة "المحترف" أن يكون قصير القامة لأن ذلك لا يتوافق مع خصوصيات ومتطلبات اللعبة، ويؤكد **(Tanner J.M. 1964. 11)** على أن من بين الأساليب العلمية الأكثر دقة والأكثر استعمالا في انتقاء وتوجيه الرياضي للتخصص الأنسب نجد القياسات الجسمية حيث أن الافتقار للتكوين البدني السليم والمناسب للتخصص يؤدي إلى عدم إمكانية الوصول إلى درجة عالية من الأداء.

ويهدف هذا البحث عموما إلى تحديد أهم القياسات الجسمية التي تؤثر ايجابيا في إنجاز عداء 110م حواجز والتي سيستفيد منها المدرب والرياضي على حد سواء، حيث يتيح للمدرب اختيار وتدريب العداء الأنسب مورفولوجيا لهذا التخصص وإن معرفة اهم القياسات الجسمية لعداء 110م حواج سيقدم عونا كبيرا للمدربين في اختيار العناصر الأنسب التي يمكن أن تتفوق في هذا التخصص وبذلك يتحقق الاقتصاد في الجهد والوقت والمال وهو أحد أهداف الانتقاء في المجال الرياضي.

بالنظر إلى التطور الرقمي لمسابقات المضمار وخاصة السباقات القصيرة، نرى أن عملية تحطيم الأرقام القياسية ماهي إلا نتيجة لاستغلال الأساليب العلمية في اختيار الرياضيين الأنسب للتخصص المطلوب، وكذلك طرق ووسائل التدريب، ويبقى اختيار الرياضي الأنسب لهذه المسابقات هو الخطوة الأولى لبلوغ النتائج المتقدمة لذا يجب أن يتم هذا الاختيار وفقا لأساليب علمية مدروسة.

وتنطبق هذه الأهمية على الرياضيين في مختلف التخصصات، وتجدر الإشارة إلى أن الصفات البدنية يمكن تنميتها من خلال التدريب إلا أنها لن تلعب دورا كبيرا إذا كانت القياسات الأنثروبومترية غير مناسبة لنوع النشاط، حيث يذكر في أهمية القياسات الجسمية أن "هذه القياسات لها التأثير على ظهور القوة العضلية، السرعة، التحمل والمرونة، وكذلك تجاوب جسم اللاعب لمختلف الظروف المحيطة به، وأيضا كفاءته البدنية وتحقيق النتائج الرياضية المتقدمة" ويضيف "إن القياسات الأنثروبومترية تعتمد على قياس أجزاء الجسم الخارجية، إلا أن بعض القياسات الأنثروبومترية تعطي أيضا فكرة عن كفاءة بعض الأجهزة والأعضاء الداخلية". **(أحمد خاطر وعلى البيك، 1976، 75-67)**

وكذلك توضح **(كوثر عوض)** نقلا عن **(لوتكوفسكي وفيليسوف 1977)** أن كل عدائي الحواجز رجالا كانوا أم سيدات يجب أن يمتازوا بطول الرجلين وقصر الجذع نسبيا. **(كوثر عوض، 1979)**

1-تعريف القياس:

أوضح العالم **(ثورندايك)** أن "كل ما يوجد بمقدار وكل مقدار يمكن قياسه". **(صبحي حسنين، 1979)**

ويقول **(نصر الدين رضوان)** القياس على أنه تقدير الأشياء والمستويات تقديرا كميا وفق إطار معين من المقاييس المدرجة وذلك اعتمادا على مبادئ **(ثورندايك)** " كل ما يوجد له مقدار على مقدار يمكن قياسه". **(نصر الدين رضوان، محمد صبحي، 1998، 50)**

ويقول **(محمد صبحي)** نقلا عن**(Cambell)** أن القياس هو "تحديد أرقام موضوعات أو أحداث طبقا لقواعد معينة، ونقلا عن(GUIL FORD) يعرفه على أنه وصف البيانات في صورة رقمية وهذا بدوره يتيح الفرصة للمزايا العديدة التي تنتج من التعامل مع الأرقام ومع التفكير الحسابي. **(محمد صبحي، نصر الدين رضوان، 1998، 21)**

ويعرف **(مرتات)** القياس على أنه "الإجراءات المقننة والموضوعية التي تكون نتائجها قابلة للمعالجة الإحصائية، حيث تشير نتائج القياس إلى أرقام دقيقة وهذه النتائج يكون لها معنى فقط إذا تم التعبير عنها". **(محمد مرتات، 2001، 9)**

وهو التحديد الكمي للشيء المراد قياسه باستخدام وحدات قياس محددة ومناسبة تعبر عن كمية ما يحتويه الشيء من خصائص لكي يتم تقدير ذلك إحصائيا. **(ليلى السيد فرحات، 2001، 28)**

2-القياسات الأنثروبومترية (القياسات الجسمية):

يعرفها القاموس الطبي بـ «ANTHROPOMETRY» وهي العلم الذي يدرس قياس أجزاء جسم الإنسان خارجيا. **(André Doart P et Djaque Bourneuf. 1990. 502)**

تهتم القياسات الجسمية بدراسة مقاييس جسم الإنسان وهذا يشمل قياسات الطول والوزن والحجم ومحيطات الجسم وأجزاء الجسم المختلفة) وتعرف كذلك تحت مصطلح القياسات الأنثروبومترية. **(أسامة كامل ومحمد زكي، 1983، 236)**

وهي فرع من فروع الأنثروبولوجيا الطبيعية يبحث في قياس الجسم البشري وأبعاده المختلفة. **(صبحي حسانين، 1987، 43)**

كما تهتم بقياس الجسم البشري من الناحية الهيكلية الخارجية، أي إنها علم قياس البنية. **(صبحي حسانين،1981، ص43)**

ويعرف (Miller) "الأنثروبومتري" كونه مصطلح يشير إلى قياس البنيان الجسماني ونسبه المختلفة، ويذكر أن الاهتمام بالقياسات الأنثروبومترية قد بدأ مبكرا بالمقارنة بموضوعات القياس الأخرى في التربية الرياضية. **(نصر الدين رضوان، 1997، 20)**

كما يعرفها (صبحي حسانين) نقلا عن (**Mathius et Foox**) أنها العلم الذي يقيس جسم الإنسان وأجزائه، وتهتم بوصف الإنسان وتتضمن قياسات الأطوال والمحيطات المختلفة وغيرها من القياسات، ونقلا عن (**ثناء فؤاد**) أنه عن طريق القياسات الأنثروبومترية يمكن تقييم الجسم الإنساني للتعرف على أوجه الاختلاف بين الأفراد، والربط بين أداء الجسم وبنائه". (**صبحي حسنين، 1996، 19**)

هو العلم الذي يعنى بدراسة القياسات الخارجية لجسم الإنسان، وسجل التاريخ الفضل الأول للعالم السويدي (**Ketlly**) عام 1860 عند قيامه بتجميع المعلومات عن قياسات جسم الإنسان ومقارنة أجزاء الجسم من مناطق متفرقة من العالم، تبع ذلك ظهور علماء مثل (**سارجنت**) ينادون بأن للقوة العضلية أهمية كبرى لممارسة المجهود البدني الشاق مع الاعتماد على قياس حجم جسم للإنسان وتناسق أجزائه. (**احمد خاطر وفهمي البيك، 1984، 5**)

تطورت القياسات الجسمية بتطور العلوم الأخرى كعلم التشريح والوراثة والبيوميكانيك، وأصبحت اليوم شاملة وتضم قياسات مختلفة، إذ تناول العديد من المختصين والباحثين القياسات الجسمية ضمن دراساتهم فتعددت الآراء حول مفهوم القياسات الجسمية، لكنهم اتفقوا على أن القياسات الجسمية هي العلم الذي يبحث في القياس الخاص بحجم الجسم البشري وشكله وأجزائه المختلفة. (**نصر الدين رضوان، 1997، 20**)

ويشير مصدر أخر على أن القياسات الجسمية عبارة عن أساليب قياس موضوعية تستخدم لقياس تركيب الجسم والتغيرات التي تحدث للعضلات نتيجة للأداء الرياضي. (**مروان عبد المجيد إبراهيم، 1999، 158**)

وحسب (**Olivier G. 1976**) فإن القياسات الجسمية مرتبطة بعلم "المورفولوجيا" وهي تمثل دراسة الشكل الإنساني وتنقسم إلى دراسة الواجهة الداخلية أي (علم التشريح) ودراسة الواجهة الخارجية أي دراسة جسد الفرد (الأنثروبولوجيا) وتستوجب المورفولوجيا استعمال وسيلتين هما:

- **الوسيلة الأنثروبومترية:** وهي تقنيات القياس الجسمي.
- **الوسيلة البيومترية:** وهي استغلال الأرقام ومعطيات القياسات الجسمية. (**حفيظ قميني، 2004**)

نتعرف على القياس اصطلاحا من خلال بحثنا الحالي أين يهتم الباحث بنوع معين من القياس وهي القياسات الجسمية الخارجية التي يراها الباحث ذات تأثير في الإنجاز الرقمي العام أو الأداء الفني خلال مراحل السباق حيث يصنفها في الوزن، مختلف الأطوال، المحيطات العضلية، الأعراض الجسمية وسمك الثنايا الجلدية، ويستخدم الباحث في ذلك أجهزة قياس مقننة للقياس المباشر والمتمثلة في الحقيبة الأنثروبومترية والتي سنعرضها لاحقا خلال الفصل التطبيقي.

3-القياس المباشر والقياس الغير مباشر:

يحدد الشيء المراد قياسه نوع المقياس المستخدم وكذلك طريقة القياس والوحدة المستخدمة لذلك، فهناك ما يمكن قياسه بطريقة مباشرة كالطول والوزن ومحيط الصدر ومحيطات الأطراف باستخدام أجهزة قياس مباشر. (**أحمد محمد خاطر، 1996، 9**) أما بالنسبة لقياس الكتلة العضلية أو نسبة الدهون في الجسم فإننا عادة نستخدم طريقة قياس غير مباشرة والمتمثل في المعادلات الخاصة التي أوجدها المختصون، ولذلك نجد أن المقاييس في كلتا الحالتين تختلف في درجة الدقة وليس هنالك شك أن القياس المباشر هو أسهل وأدق من القياس الغير المباشر.

4-العوامل المؤثرة في القياس:

- الشيء المراد قياسه أو السمة المراد قياسها.
- أهداف القياس.
- نوع المقياس ووحدة القياس المستخدمة.
- طريقة القياس.
- عوامل أخرى متعلقة بطبيعة الظاهرة المقاسة من جهة وطبيعة المقياس من جهة أخرى. (**مصطفى باهي، صبري عمران، 2007، 26**)

5-أهمية القياسات الأنثروبومترية:

- يتفق معظم المختصين على أنه يمكن توظيف نتائج القياسات الأنثروبومترية لتحقيق مجموعة هامة من الأغراض وهي:
- تقويم الحالة الراهنة للأفراد والمجموعات وذلك عن طريق مقارنة درجاتهم بدرجات مجموعة أخرى من نفس المجتمع أو بدرجات مجموعة أخرى قياسية. فعلى سبيل المثال تستخدم بعض الخصائص الأنثروبومترية كمؤشر للنمو والحالة الغذائية للأطفال الرضع والأطفال صغار السن باستخدام بعض المحاكات القياسية.
- وصف التغيرات التي تحدث للجسم حيث تمدنا القياسات الأنثروبومترية بالمعلومات اللازمة عن معدلات التغير التي تحدث للأفراد والمجتمعات.
- التعرف على التغيرات الأنثروبومترية التي تحدث داخل المجتمع، وبين المجتمع وغيره من المجتمعات مما قد يزيد من معلوماتنا عن عملية النمو البدني السوي والأهمية النسبية لكل من الوراثة (الجينات) والبيئة.
- اشتقاق المؤشرات الأنثروبومترية المختلفة التي يمكن الاستفادة منها في تقدير السمنة وكثافة الجسم بدلا من استخدام بعض المقاييس الباهظة التكاليف أو المحظورة لخطورتها أو لعدم تقبل المفحوصين لها من الناحية الاجتماعية.

6-أهمية القياسات الأنثروبومترية في المجال الرياضي:

- تستخدم نتائج بعض القياسات الأنثروبومترية في الوقت الحاضر في تحديد نمط الجسم، وفقا للطريقة المعروفة باسم "طريقة نمط الجسم الأنثروبومترية لـ **هيث وكارتر**" **(SOMATOTYPE)**
- تمكننا من متابعة التطور الجسمي للرياضي على امتداد المراحل العمرية.
- تسمح بمعرفة مدى تأثير البرامج التدريبية على النمو الجسمي.
- تعطي المدربين فكرة مسبقة على مدى ملائمة البنية الجسمية للرياضي مع التخصص الممارس. **(نصر الدين رضوان، 1997، 30)**

7-الشروط الميدانية لنجاح القياسات الأنثروبومترية:

لابد على القائم على القياس احترام بعض الشروط الفنية والتي يلخصها (محمد صبحي) في النقاط التالية:

- يستلزم أن يكون القائمون بعملية القياس على دراية تامة بالنقاط التشريحية المحددة لأماكن القياس.
- احترام أوضاع المختبر (المفحوص) أثناء القياس.
- طرق استخدام أجهزة القياس.
- معرفة النقاط الأنثروبومترية التي يؤخذ منها القياس.
- شروط القياس الفنية والتنظيمية وتطبيقها بدقة.
- أن يكون المفحوص بدون حذاء خاصة في قياسات الوزن والطول الكلي للجسم وطول الطرف السفلي.
- أن يكون المفحوص مجرد من اللباس عدا تبان غير سميك وخفيف الوزن.

وقد أشار هيث وكارتر **(Heath – Carter)** إلى أنه في حالة تعذر تحقيق الشرط الأخير فيجب على المفحوص أن يرتدي أقل قدر ممكن من الملابس ثم يتم حذف أوزان هذه الأخيرة من الوزن العام للفرد.

- نظرا لأن بعض القياسات الأنثروبومترية تتأثر بدرجة الحرارة كالطول مثلا فإنه يستلزم توحيد ظروف القياس لجميع المفحوصين من حيث التوقيت ودرجة الحرارة المثلى للقياس.
- توحيد الأجهزة المستخدمة في القياس والتأكد من دقتها مسبقا.
- معاينة الأجهزة المستخدمة في القياس والتأكد من صلاحيتها. **(صبحي حسنين، 1995، 123)**

8-تصنيف القياسات الأنثروبومترية:

بعد اطلاع الباحث على العديد من المصادر والمراجع المتخصصة وجد أن كل المراجع تصنف القياسات الجسمية المعتمدة والمتكررة في مجال النشاط البدني الرياضي في خمس مجموعات رئيسة كما يذكر **(نصر الدين رضوان) نقلا عن (Miller D.K. 1994)** وهي:

- قياس وزن الجسم.
- مؤشر الأطوال الجسمية.
- مؤشر محيطات الجسم.
- مؤشر الإتساعات (العروض).
- مؤشر سمك ثنايا الجلد. **(نصر الدين رضوان، 1997، 32) و(احمد خاطر وفهمي ألبيك، 1996، 85)**

9-النقاط الأنثروبومترية التي تؤخذ منها القياسات:

من أجل القيام بالقياسات الجسمية بطريقة صحيحة ودقيقة يجب أن يكون القائمون على عملية القياس على دراية وبشكل دقيق بالنقاط الأنثروبومترية وهي نقاط تشريحية لأماكن محددة بدقة تأخذ منها القياسات الجسمية وتتفق عليها جل المراجع العلمية وتتمثل حسب **(يوسف الشيخ، 1996، 25)** في النقاط التالية:

- أعلى نقطة في الجمجمة.
- الحافة الوحشية للنتوء الأخرومية.
- الحافة الوحشية للرأس السفلي لعظم العضد.
- النتوء الابري لعظم الكعبرة.
- النتوء المرفقي.
- النتوء الابري لعظم الزند.
- منتصف عظمة القص.
- الحافة الوحشية للعظم الحر قفي.
- مفصل الارتفاق العاني.
- المدور الكبير للرأس العليا لعظم الفخذ.
- الحافة الوحشية لمنتصف مفصل الركبة.
- البروز الإنسي للكعب.
- البروز الوحشي للكعب.

10-أهمية الجانب المورفولوجي في انتقاء عداء 110 متر حواجز:

يذكر **(حسن علاوي، 1982، 18)** أن الأداء الحركي في أحيان كثيرة ما هو إلا تعبير ديناميكي لتصميم شكل جسم الفرد، إذ أن الاختلافات في تناسق الجسم ترتبط بكفاءة استجابتها بالنسبة للمتطلبات التي يحتاجها كل نوع من أنواع النشاط البدني، وعلى هذا فإن اختيار نوع النشاط البدني يتم طبقا للنمط الجسماني الذي يميز الفرد.
كما يوضح **(عبد المنعم أحمد، 2002، 7)** أن كل نوع من الأنشطة الرياضية يحتاج إلى مواصفات جسمية خاصة به ومن أجل الوصول إلى المستويات العالية لا بد أن يكون الجسم مناسب لنوع النشاط الرياضي الممارس.

وتشير نتائج بحث **(محمد خالد)** الذي أشار إلى أن "القياسات الجسمية هي مؤهلات خاصة لدى اللاعب ولها علاقة كبيرة بالتطور في مختلف الألعاب الرياضية إذ أن للقياسات الجسمية أهمية واضحة عند أداء أي نشاط رياضي لأن اللاعبين يؤدون الحركات الرياضية بأجسامهم المختلفة في قياساتها من لاعب إلى آخر مما يؤدي إلى اختلاف مستوى الأداء" ويؤكد كذلك على أن "القدرة على أداء الحركات الرياضية تعتمد على ملائمة القياسات الجسمية للاعب للقيام بمتطلبات ذلك الأداء الممارس". **(محمد خالد عبد القادر، 1991، 121)**

واستنادا إلى توصيات **(نبيلة ميموني)** بضرورة "اختيار وتحديد النمط الجسمي قبل البدء في عملية التدريب". **(ميموني نبيلة، 2005، 30)**

وكما يؤكد **(عادل عبد البصير، 1999، 502)** بخصوص أهم مراحل الانتقاء وهي مرحلة **الانتقاء التأهيلي** لأنها "تستهدف التحديد الأكثر دقة لخصائص الناشئ وقدراته الاكثر كفاءة لتحقيق المستويات الرياضية العالية، ويكون التركيز في هذه المرحلة على قياس مستويات نمو الخصائص المورفولوجية اللازمة لتحقيق المستويات العالية".

ومما سبق يتضح جليا الدور الأساسي الذي تلعبه القياسات الجسمية في تحسين الأداء خلال سباق 110 متر حواجز، وبعدما تطرقنا إلى تصنيف القياسات عموما والتي قسمها المختصون إلى خمسة مجموعات (سابق ذكرها) حيث تحتوي كل مجموعة على عدة قياسات وتعتمد كل القياسات كما ذكرنا على معرفة النقاط الأنثروبومترية التي يؤخذ منها هذا القياس، إلا أن أهمية هذه القياسات تختلف من نشاط رياضي إلى آخر، كما أنها تختلف داخل نفس النشاط من تخصص لآخر حسب متطلبات هذا التخصص، وهذا ما دفع الباحث إلى التعمق أكثر بهذا الخصوص لتحديد القياسات الأكثر أهمية وتأثير في إنجاز سباق 110 متر حواجز، حيث وبعد الاطلاع على عديد المراجع النظرية والدراسات الخاصة في هذا المجال قام الباحث بدراسة إحصائية والتي بحث من خلالها عن أهم القياسات الجسمية المعتمدة من قبل مدربي النخبة الوطنية في انتقاء عداء الحواجز، حيث تمت هذه الدراسة أثناء نهائيات البطولة الوطنية للموسم الرياضي 2017/2016 وخصت مدربي العدائين ذوي المستويات المتقدمة والمشاركين في نهائيات البطولة الوطنية تخصص 110 متر حواجز، والتي سنعرضها خلال الفصل التطبيقي.

11-أهم القياسات الأنثروبومترية لدى عداء 110 متر حواجز:

لكل تخصص رياضي مجموعة من القياسات الجسمية التي لابد أن تتوفر لدى الرياضي حتى يتمكن من تحقيق نتائج متقدمة في تخصصه، وانطلاقا من أبحاث المختصين والدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث بهذا الخصوص سوف نسلط الضوء على أهم القياسات التي يراها المختصون مؤثرة في أداء سباق 110 متر حواجز.

11-1-أهمية وزن الجسم لدى عداء الحواجز:

يقول **(إبراهيم شحاتة)** أن "وزن جسم الإنسان هو كمية المادة المكونة له، وهو معيار هام في النشاط الرياضي إذ يلعب دورا هاما في جميع الأنشطة الرياضية، كما أن بعضها تعتمد أساسا على الوزن وعلى أساسه يتم التصنيف تبعا لأوزان الرياضيين مثل المصارعة، كما قد يكون عائقا في بعض الأنشطة الرياضية الأخرى كالماراتون إذ يمثل الوزن الزائد عبئا إضافيا على المتسابق، وثبت علميا ارتباط الوزن بالنمو والنضج واللياقة الحركية والاستعداد الحركي عموما. **(إبراهيم شحاتة، 1997، 26-27)**

حيث تؤكد أبحاث **(Patrishia B. 1978. 123)** و **(عائشة طوقان، 1980)** أن زمن اجتياز الحاجز يزيد مع زيادة الوزن على أساس أن الوزن الزائد يقلل من القدرة المركبة وبالتالي يخفض من سرعة العداء، وتتفق آراء ونتائج دراسات.

11-1-1-الطريقة المنهجية لقياس وزن الجسم:

- **قياس الوزن:**

يصعد المفحوص فوق الميزان حاف الأرجل وشبه عار من الألبسة كما يكون النظر المفحوص إلى الأمام ثم نقرأ قيمة المؤشر والتي تعبر عن الوزن. **(صبحي حسانين، 1995، 143)**

ويستخدم في قياس الوزن ميزان طبي بدرجة دقة 0.1 كلغ على الأقل، حيث يتم تكرار الوزن ثلاث مرات متتالية ثم يسجل متوسط القراءات الثلاث، وتسجل النتيجة بالكيلوغرام إلى أقرب 100غ. **(نصر الدين رضوان، 1997، 92)**

11-2-أهمية الأطوال الجسمية لدى عداء الحواجز:

بخصوص أهمية الأطوال الجسمية يذكر **(زكي درويش وآخرون)** أنه كلما قل طول العداء كلما زاد مدى الارتفاع الحادث لمركز الثقل وبالتالي زاد زمن اجتياز الحاجز وبالتالي زيادة الزمن الكلي للسباق. **(زكي درويش، نبيلة عبد الرحمان، 1978، 108)**

وكذلك تؤكد أبحاث **(Patrishia B. 1978)** أن المتسابق الطويل يستطيع اجتياز الحاجز بأقل عناء لأنه لا يبذل مجهودا كبيرا لكي يرفع مركز ثقله بنفس المجهود الذي يبذله المتسابق القصير، وهذا يوضح أن الطول له أهمية كبرى خلال تقنية اجتياز الحاجز.**(Patrichia B. 1978. 120)**

وتتأكد أهمية الأطوال الجسمية للرياضي من خلال دراسات كل من **(الشيخ والصادق)** و**(Mass. 1974)** التي تؤكد على أهمية طول الأطراف السفلى بالنسبة لطول الخطوة وبالتالي التأثير المباشر في سرعة تنقل العداء وكذلك الحفاظ على الإيقاع بين الحواجز. **(يوسف الشيخ، ويس الصادق، 1969، 120)** و **(Mass D G. 1974. 9)**

وتذكر **(هميمة حشيش 1979)** أن هناك علاقة طردية بين طول اللاعب وطول رجليه وطول الخطوة، وقد أوضح "زكي درويش 1980" أن سباقات السرعة تحتاج إلى عداء من النوع الطويل الخفيف.

و يتفق **(Gretz Mayer)** مع ما سبق ذكره، حيث وجد أن هناك علاقة طردية بين طول الرجل وطول الخطوة في سباقات السرعة. **(Cretz M. 1974. 38)**

11-2-1-مؤشرات الأطوال الجسمية:

تتضمن مؤشرات الأطوال الجسمية كل من الطول الكلي للجسم من الوقوف، طول الجذع من الجلوس، طول الذراع، طول العضد، طول الساعد، طول الكف، طول الساعد مع الكف، طول الطرف السفلي، طول الفخذ، طول الساق، طول القدم، وسيتم خلال الفقرات اللاحقة وصف القياسات قيد الدراسة والتعرف على الطريقة التقنية لتقديرها.

11-2-2-الطريقة المنهجية لقياس الأطوال الجسمية:

يتم قياس أطوال أجزاء الجسم على أساس المسافة بين النقاط الأنثروبومترية التي يتم تحديدها على العظام، بشرط أن يتم القياس على امتداد المحور الطولي، هذه القياسات تمدنا بمعلومات عن أهم الأجزاء المحددة لنمو وحجم الجسم، ومن بين الأطوال التي درسها الباحث في هذه الدراسة نجد:

❖ **قياس القامة:**

يعتبر طول القامة مؤشرا جيدا للحجم العام للجسم وأطوال العظام، بحيث يقف المفحوص معتدل القامة أمام جهاز (مارتن) المتنقل، العقبين متلاصقين والردفين والظهر ملاصقة للقائم الرأسي. **(نصر الدين رضوان، 1997، 76)**

ويعتبر جهاز "**إســـتاديومتر**" أكثر دقة من جهاز مارتن المتنقل حيث يقف المختبر على القاعدة الخشـــبية للجهاز(الثابت) وظهره مواجه للقائم بحيث يلامســـه في ثلاث نقاط هي المنطقة الواقعة بين لوحي الكتف، وأبعد نقطة من الحوض من الخلف وأبعد نقطة لسمانة الساقين، ويجب أن يراعى المختبر شد الجسم الأعلى والنظر إلى الأمام، يتم إنزال الحامل حتى يلامس الحافة العليا للجمجمة، حيث يعبر الرقم المواجه للحامل عن طول المختبر. **(صبحي حسانين، 1995، 143)**

الإسم	الدولة	القامة(سم)	الوزن(كلغ)	100م	200م	القفز الطويل	110م حواجز
بوستون	أمريكا	187	72	10.5	21	8.35	13.7
تيروفاسيان	روسيا	186	76	10.4	21.7	8.35	13.7
أوتر	أمريكا	177	74	10.2	20.3	8.13	13.6
بيل	أمريكا	176	68	10.5	20.6	8.10	13.7

جدول (01) يبين القامة والوزن وعلاقتهما بالمستوى الرقمي لبعض الأبطال (أسامة رياض، 2003، 237)

يتفق المختصون على أن قياس أطوال أجزاء الطرف العلوي يفضل أن تكون مباشرة من العلامة الأنثروبومترية إلى العلامة الأنثروبومترية الأخرى حيث يكون المفحوص في الوضع القياسي، ومن بين قياسات الدراسة:

- **قياس طول العضد:**

ويعرف بطول الجزء العلوي للذراع وهو المسافة من العلامة الأخرومية إلى النتوء المرفقي، أي المسافة من الكتف إلى المرفق.

- **قياس طول الساعد:**

وهو المسافة من النتوء المرفقي على عضم الزند حتى النتوء الإبري لعضم الكعبرة، أي أنه المسافة من المرفق إلى الرسغ.

- **قياس طول الذراع (العضد + الساعد):**

وهو المسافة من القطة الأخرومية إلى النتوء الإبري لعضم الكعبرة، أي المسافة من الكتف إلى رسغ اليد.

- **قياس طول الفخذ:**

هو المسافة من تمفصل عظم الفخذ على الحوض إلى الحافة العليا لعظم الردفة.

- **قياس طول الساق:**

هو المسافة بين خط مفصل الركبة والكعب الأنسي لعظم القصبة في حالة وضع رجل فوق الأخرى.

- **قياس طول الطرف السفلي:**

ويشير إلى المسافة بين مفصل الفخذ وسطح الأرض عندما يكون المفحوص في وضع الوقوف المعتدل. **(نصر الدين رضوان، 1997، 97 إلى99)**

11-3-أهمية المحيطات العضلية لدى عداء الحواجز:

أثبتت عديد الدراسات تناسب المقطع العرضي للعضلة مع قوتها، أي كلما كان هذا المقطع أكبر كانت قوة هذه العضلة أكبر يقول **(سعد الشرنوبي، 1978)** أن محيطات العضد والفخذ والصدر هي أكبر عند متسابقي المسافات القصيرة، مما يدل على كبر حجم العضلات لدى عداء المسافات القصيرة وذلك يرجع إلى القوة التي يتميز بها والتي تكون ناتجة من الأرجحة السريعة للذراعين أثناء السباق.

11-3-1-مؤشرات المحيطات الجسمية:

تشتمل مؤشرات المحيطات الجسمية في قياسات محيط الرقبة، محيط الرأس، محيط الكتفين، محيط الصدر أثناء أقصى شهيق، محيط الصدر بعد الزفير، محيط الوسط، محيط البطن، محيط الورك، محيط الفخذ، محيط الركبة، محيط الساق، محيط رسغ القدم، محيط العضد ثني ومحيط العضد مد، محيط الساعد، محيط رسغ اليد.

11-3-2-الطريقة المنهجية لقياس محيطات الجسم:

تعد المحيطات الجسمية ومحيطات العضلات من القياسات الأنثروبومترية المهمة لأنها تبين حجم المقطع العرضي للعديد من أجزاء الجسم، وتستخدم قياسات المحيطات كمقاييس للنمو البدني، وتقاس وفقا لبعض الأساليب الفنية الخاصة، ومن بين مؤشرات المحيطات المذكورة قام الباحث بدراسة المحيطات التالية:

❖ **محيط العضد:**

يتم القياس على العضد الأيمن ويكون المرفق مثنى ومنقبض حيث تكون زاوية الكتف 90 درجة وزاوية المرفق 45 درجة ويكون المرفق منثني ومنقبض إلى أقصى حدود الانقباض واليد تطبق بإحكام، ويتم لف شريط القياس حول أكبر محيط للعضد وتكون القراءة إلى أقرب مليمتر.

❖ **محيط الساعد:**

يقوم المحكم بلف شريط القياس حول أكبر محيط للساعد بحيث يكون شريط القياس متعامد مع المحور الطولي للساعد ثم يقوم المحكم بتحريك شريط القياس للأعلى والأسفل حتى يحصل على أكبر قراءة وتؤخذ النتائج بالسنتمتر.

❖ **محيط الفخذ:**

من وضع الوقوف يلف شريط القياس على الفخذ عند العلامة الأنثروبومترية المنصفة للفخذ مع ملاحظة أن يكون شريط القياس في الوضع الأفقي ثم تقرأ النتائج بالسنتمتر، القياس الأكثر تداولا هو أخذ أكبر محيط للفخذ، لكن بعض الدراسات تتطلب أخذ ثلاثة قياسات لمحيط الفخذ هي على التوالي أعلى الفخذ، الوسط وأسفل الفخذ.

❖ **محيط الساق:**

من وضع الوقوف والقدمان متباعدتان قليلا مع توزيع وزن الجسم بالتساوي على القدمين، يتم لف شريط القياس حول أقصى محيط لسمانة الساق اليمنى ويتم التسجيل لأقرب مليمتر. **(صبحي حسانين، 1995، 143-144)**

11-4-أهمية سمك ثنايا الجلد لدى عداء الحواجز:

يعد قياس سمك ثنايا الجلد من القياسات المهمة في كثير من التخصصات، إذ تدخل قيم هذه القياسات في معادلات خاصة لحساب الكتلة الدهنية العامة لجسم العداء إذ هناك نسب ومجالات حددها الخبراء تتناسب مع كل تخصص

رياضي ولا يجب الخروج عن هذه المجالات سواء بالزيادة أو بالنقصان، كما تساهم هذه القياسات في تحديد نمط الجسم الذي يجب أن يتلائم مع التخصص الممارس.

11-4-1-مؤشرات سمك ثنايا الجلد:

تتمثل مؤشرات سمك ثنايا الجلد في قياسات أسفل عظم اللوح، عند الصدر، أعلى المرفق، عند منتصف الفخذ، أعلى عظم الركبة، عند العضلة ذات الثلاث الرؤوس العضدية، عند العضلة ذات الرأسين العضدية، أعلى الساعد من الخلف.

11-4-2-الطريقة المنهجية لقياس سمك ثنايا الجلد:

لإجراء هذه القياسات يراعي القائم بالقياس أن يقيس الثنية التي تمثل أنسجة ما تحت الجلد، حيث يمسك بأصبعي الإبهام والسبابة لليد اليسرى ويسحب بعيدا عن العضلة الواقعة تحت هذه الأنسجة، ويستخدم جهاز قياس ثنايا الجلد المسمى بـ (المماسك)، بعدها تتم قراءة كثافة الدهن للجزء المثني، وسواء تم قياس ثنية الجلد ناحية الجهة اليسرى أو الجهة اليمنى فإنها تعطى نفس النتيجة وعلى المفحوص الوقوف باسترخاء أما قراءة القياس تكون بالمليمتر، ومن بين القياسات التي أخذها الباحث نجد:

- **ثنايا الجلد للعضلة الثلاثية الرؤوس العضدية:**

سمك طبقة الثنية الجلدية فوق العضلة ذات الثلاثية الرؤوس العضدية (ثنية رأسية في منتصف العضلة) تقاس ثنية الجلد لهذه العضلة والذراع مرتخية للأسفل في منتصف الخط الواصل بين نتوء الكتف ونتوء المرفق. **(مصطفى السايح محمد، 2009، 93)**

- **قياس ثنايا الجلد للعضلة ثنائية الرؤوس العضدية:**

سمك طبقة الثنية الجلدية فوق العضلة ذات الرأسين العضدية وتقاس ثنية الجلد لهذه العضلة على مقدمة الذراع فوق حفرة المرفق من الداخل في نفس المستوى الذي تم فيه القياس للعضة ذات الثلاث رؤوس العضدية.

- **قياس ثنايا الجلد تحت لوح الكتف:**

سمك طبقة الثنية الجلدية أسفل منطقة لوح الكتف، ويتم قياس ثنية الجلد تحت لوح الكتف بزاوية 45 درجة تتجه للخارج أسفل عظم اللوح.

- **قياس ثنايا الجلد عند مستوى الحوض:**

سمك طبقة الثنية الجلدية فوق الشوكة العليا للحوض حيث تمسك ثنايا الجلد فوق شوكة الحوض مسافة من 5سم إلى 7سم والتي تكون على الجانب. **(مصطفى السايح محمد، 2009، 94)**

12-خصائص الفئة العمرية قيد الدراسة:

خلال هذه الدراسة تم تحليل الأداء الحركي لاجتياز الحاجز وكذلك أخذ الباحث القياسات الجسمية لعناصر عينة البحث والمتمثلة في فئة الأواسط والتي تدخل ضمن المرحلة العمرية للمراهقة، حيث قام الباحث بدراسة تحليلية للأداء الحركي خلال اجتياز الحاجز الأول في سباق 110 م حواجز، وبعد عرض القياسات الجسمية لهذه الفئة خلال الجزء الأول من هذا الفصل سنتطرق خلال الجزء الثاني منه إلى أهم خصوصيات هذه المرحلة العمرية من ناحية النمو البدني المورفولوجي والتطور الحركي وغيرها من مظاهر النمو المرتبطة بهذه الفئة.

وبداية سنأخذ فكرة عن بعض المعطيات الظاهرية الخاصة بهذه الفئة من خلال الجدول الموالي والذي يوضح تطور أهم متغيرين من القياسات الجسمية الظاهرية وأسرعها تطورا خلال مراحل المراهقة والمتمثلة في القامة والوزن وهي المرحلة التي تدخل ضمنها عينة الدراسة.

	ذكور		إناث	
	متوسط الطول	متوسط الوزن	متوسط الطول	متوسط الوزن
16 سنة	159,6	50,6	156,1	48,7
17 سنة	162,9	54,4	158,3	51,1
18 سنة	166,4	58,9	159,2	53,6
19 سنة	169,6	62,8	159,2	54,9

جدول (02) يبين تطور القامة والوزن خلال مراحل المراهقة (أحمد بسطوني، 1999، 178)

بعد الاطلاع على أهم متغيرين خلال هذه المرحلة من ناحية القياسات الجسمية ألا وهما القامة والوزن، نلاحظ أن الوزن يمكنه أن يتطور بأكثر من 18 كلغ خلال ثلاث سنوات كما أن طول الجسم يمكنه أن يزداد بحوالي 10سم خلال نفس الفترة، ولهذا يوصف هذان المتغيران بالأكثر تطورا خلال هذه المرحلة وسنحاول فيما يلي تسليط الضوء على متغيرات أخرى ذات التأثير على الأداء لدى عداء 110 متر حواجز خلال هذه المرحلة السنية، ومن أجل ذلك سنتعرف أولا على هذه المرحلة العمرية المتمثلة في "**المراهقة**" حيث يقول **(الجسماني، 1994، 195)** في مفهومها العام أنها "مصطلح وصفي لمرحلة من العمر والتي يكون فيها الفرد غير ناضج انفعاليا وتكون خبرته في الحياة محدودة ويكون قد اقترب من النضج العقلي والجسدي والبدني، وهي الفترة التي تقع بين مرحلة الطفولة وبداية الرشد، وبذلك فإن المراهق ليس طفلا وليس راشدا إنما يقع في تداخل هاتين المرحلتين". **(عبد العالي الجسماني، 1994، 195)**

13-تعريف المراهقة:

في مختصر تعريف (Freud) للمراهقة يقول " بأنها فترة تبدأ من البلوغ وتنتهي عند النضوج. **(إبراهيم زكي، 1980، 75)**

وكلمة (**المراهقة** أو **ADOLESCENCE**) مشتقة من فعل لاتيني (ADOLESERE) ومعناها التدرج نحو النضج البدني، الجنسي، الانفعالي والعقلي، ومن هنا يتضح الوصف العام للمراهقة. **(مصطفى فهمي، 1979، 189)**

ويفسر **(كمال الدسوقي، 1997، 100)** هذه الترجمة بمعنى "ينمو على تمام النضج إلى أن يبلغ سن الرشد"

وكذلك يقول (مصطفى زيان) أنها مصطلح يعني التدرج نحو البلوغ والحلم العقلي والاجتماعي والانفعالي وتقع هذه الفترة بين مرحلتي البلوغ والرشد. **(مصطفى زيان، 1975، 152)**

وتعددت الآراء والأفكار والتعاريف في دراسة المراهقة لدرجة أصبح من الصعب اعتماد تعريف دقيق لهذه المرحلة أو تحديد مراحلها بدقة، وقد عرف **(هول)** المراهقة سنة 1882م " بأنها المرحلة التي تسبق البلوغ وتصل بالفرد إلى اكتمال النضج والاقتراب من الحلم والنضج ". **(مريم سليم، 2002، 379)**

أما **(سعدية بهادر، 1980، 25)** فتقول "إن المراهقة تعد من المراحل الحرجة في حياة كل فرد لما يحدث من تغيرات فسيولوجية وجسمية ويترتب عنها توترات انفعالية حادة ويصاحبها القلق والمتاعب وغالبا ما تصاحبها المشاكل الاجتماعية والنفسية".

ويقول **(علي زغدود)** بأنها "مرحلة تغير شديد، و تبلور الكثير من الوظائف البيولوجية وهذه التغيرات تحدث بفضل الإفرازات الهرمونية للغدد الصماء الذي يؤدي نشاطها إلى التأثير في سلوك الإنسان و بالتالي إلى توجيه نشاطه إلى الخارج". **(علي زغدود، 1989م، 185)**

أما **(محمود السيد الطوب، 1997، 315)** فيصفها بالمرحلة التي تسبق الرشد، وتصل بالفرد إلى اكتمال النضج فهي تبدأ منذ البلوغ حتى سن الرشد في 21 سنة تقريبا، فالمراهقة هي المرحلة النهائية أو الطور الذي يمر به الفرد الناشئ أو غير ناضج جسما وعقلا ومجتمعا نحو النضج الجسمي والعقلي والاجتماعي.

ويوافقه في ذلك **(بهي السيد)** بخصوص نهاية هذه المرحلة بعمر 21 سنة وبهذا هي تمتد من البلوغ إلى الرشد وتحوي عمليات بيولوجية حيوية وعضوية. **(محمد فؤاد بهي السيد، 1975، 27)**

ونستخلص مما سبق أن هذه المرحلة تتميز بتغيرات على المستوى العضوي والبيولوجي والفيزيائي أي تغيرات داخلية وخارجية من أهمها الازدياد المفاجئ في أبعاد الجسم من حيث الطول والوزن وخصوصا عند الذكور كما سبق الإشارة من خلال الجدول السابق، ومن هذا المنطلق سنتطرق إلى أهم الخصائص خلال المرحلة السنية من 17 إلى 19 سنة والتي تنطبق على عينة دراستنا والتي يصنفها المختصون تحت تسمية **(المراهقة الوسطى)**.

14-تعريف المراهقة الوسطى:

يحددها المختصون بالمرحلة العمرية من 16 إلى19سنة وتعتبر المراهقة الوسطى من أهم المراحل حيث يكتسب فيها الشعور بالنضج والاستقلال والميل إلى تكوين علاقات في المجتمع، وفي هذه المرحلة يتم النضج المتمثل في النمو الجنسي، العقلي، الاجتماعي، الانفعالي، النفسي والفيزيولوجي ولهذا يسميها البعض بـ "قلب المراهقة" وفيها تتضح كل المظاهر المميزة للفرد بصفة عامة، ويكون الاهتمام الشديد بالمظهر الخارجي وكذا الصحة الجسمية،

كما تتميز بسرعة نمو الذكاء، لتصبح حركات المراهق أكثر توافقا وانسجاما وملائمة وهي المزايا التي تتوافق مع تخصص سباق الحواجز. **(حامد عبد السلام زهران، 1982، 252)**

وحتى نأخذ صورة أوسع وأوضح عن موقع المراهقة الوسطى لا بأس أن نتعرف على ما يسبها وما يليها حتى تكتمل لدينا الفكرة حول المرحلة العمرية التي نحن بصدد معالجتها، حيث طرح المختصون العديد من تقسيمات المراهقة، وبذلك فإن كثير من الدراسات التي أجريت على المراهقين تدل على أن تقسيم المراهقة يكون إلى ثلاث مراحل وهذا لا يعني الفصل التام بين هذه المراحل وإنما يبقى الأمر على المستوى النظري فقط، ومن خلال التقسيمات التي حددت المجالات العمرية للمراهقة، نلاحظ تفاوتا طفيفا بين المختصين إلا إننا نعتبر التقسيم الذي وضعه **(أكرم رضا)** وهو الأكثر شيوعا والذي يقسم المراهقة إلى ثلاث مراحل حيث تقع المراهقة الوسطى السابق شرحها بين المراهقة المبكرة والمراهقة المتأخرة.

❖ **المراهقة المبكرة:**

يعيش الطفل الذي يتراوح عمره ما بين (12-15 سنة) تغيرات واضحة على المستوى الجسمي والفيزيولوجي والعقلي والانفعالي والاجتماعي، فنجد من يتقبلها بالحيرة والقلق وهناك من يتقبلها بفخر واعتزاز وإعجاب، فنجد المراهق في هذه المرحلة يسعى إلى التحرر من سلطة أبويه عليه بتحكم في أموره ووضع القرارات بنفسه والتحرر أيضا من السلطة المدرسية المتمثلة في المعلمين والإداريين، فهو يرغب دائما في التخلص من القيود والسلطات التي تحيط به ويستيقظ لديه إحساسه بذاته. **(أكرم رضا، 2000، 257)**

❖ **المراهقة المتأخرة:**

في هذه المرحلة هناك من يبلغ التعليم العالي حيث تمتد من 19 إلى 21 سنة تقريبا ويصل المراهق في هذه المرحلة إلى النضج الجنسي في نهايته ويزداد الطول زيادة طفيفة عند كل من الجنسين ويحاول المراهق أن يكيف نفسه مع المجتمع وقيمه لكي يوفق بين المشاعر الجديدة التي اكتسبها وظروف البيئة الاجتماعية والعمل الذي يسعى إليه، كما يكتسب المراهق المهارات العقلية والمفاهيم الخاصة بالمواظبة ويزداد إدراكه، للمفاهيم والقيم الأخلاقية

والمثل العليا فتزداد القدرة على التحصيل والسرعة في القراءة والقدرة على جمع المعلومات والاتجاه نحو الاستقرار في المهنة المناسبة له. **(حامد عبد السلام زهران، 1982، 252)**

15-أهم مظاهر التطور لدى فئة الأواسط:

كما ذكرنا هذه المرحلة أساسية في حياة الإنسان وأصعبها كونها تتميز بعدة متغيرات وعلى كل المستويات فهي تتميز بتغيرات عقلية وأخرى جسمانية إذ تنفرد بخاصية النمو السريع الغير المنتظم وقلة التوافق العضلي العصبي بالإضافة إلى النمو الانفعالي والتخيل والحلم، حيث وصفها **(هول)** أنها "فترة عواصف وتوتر شديد والأوهام النفسية وتتخللها بعض مظاهر الإحباط والصراع والقلق". **(ميخائيل إبراهيم اسعد،1991، 228)**

هذا بالإضافة إلى تغيرات من الناحية الحركية المورفولوجية والفسيولوجية والفكرية، حيث تنمو هذه السمات والخصائص في هذه المرحلة وتتأثر بالبرنامج التعليمي والتدريبي المسطر خلال التدريبات الرياضية والتي يجب أن تراعي الخصوصيات العمرية لما تحمله من محتوى (بدنية، نفسية، اجتماعية) كما يقول **(جيمس أوليفر)** "إن العلاقة بين الأنشطة البدنية، والنمو الفكري والنمو الانفعالي والنمو الاجتماعي هي علاقة وثيقة بل في الواقع من المستحيل الفصل بينهما ". **(فؤاد بهي السيد، 1975، 277)**

ويعتبر **(ناصر عبد القادر)** هذه المرحلة مرحلة ثبات وظهور الصفات الجنسية الخاصة، وإن أول أمور الثبات لهذه المرحلة اجتياز التناقص في التوافق الحركي، كما يتحسن لدى الرياضي الشعور بتقدير الوضعية بشكل موضوعي والتصرف طبقا لذلك مع التقيد بمتطلبات التدريب ويظهر هذا بتطور الاستعداد للتعلم والتفاني في التدريب للحصول على المستوى العالي.

15-1-مميزات التطور المورفولوجي لدى عداء الأواسط:

يصف **(محمد البسيوني وفيصل الشاطئ، 1992، 147)** هذه المرحلة على أنها تتميز بزيادة النمو الجسمي بصورة واضحة ويزداد نمو عضلات الجذع والصدر والرجلين بدرجة أكبر مع نمو العظام حيث يستعيد الرياضي اتزانه الجسمي وتأخذ ملامح الجسم صورتها الكاملة.

إن القياسات الجسمية هي أبرز التطورات لدى عداء الأواسط، حيث يظهر توافق النمو العضوي الذي يتمثل في الأبعاد الخارجية كالطول الوزن والعرض مع النمو الفيزيولوجي، ويهتم الرياضي بمظهره الجسمي وصحته وقوة عضلاته ومهاراته الحركية، لما تحمله من أهمية في التوافق الاجتماعي وإذا لاحظ أي انحراف في مظهره الخارجي فإنه يبذل قصارى جهده لتصحيح الوضع. **(نوري الحافظ، 1990، 48)**

ويتكامل النمو الجسمي لدى فئة الأواسط وتظهر الفوارق في تركيب الجسم بين الذكور والإناث بشكل واضح وتزداد قوة العضلات لاسيما عند الذكور وتصل الإناث في سن السادسة عشر إلى أقصى حد من النمو الطولي وبعد هذه المرحلة يتباطئ هذا النمو بينما تستمر زيادة وزن الإناث إلى سن العشرين بخلاف الذكور فإن نموهم في الوزن والطول يستمر إلى غاية أربعة وعشرين سنة. **(قاسم المندلاوي، 1990، 21)**

يعتمد المدى الزمني لسرعة النمو الطولي على توقيت بداية هذه الظاهرة، فالذين يبدأ نموهم مبكرا ينتهي مبكرا والذين يبدأ نموهم متأخرا ينتهي متأخرا لكن المدى الزمني للذين يبدأ نموهم مبكرا يزيد إلى حد ما عن الذين يبدأ نموهم متأخرا و يرتبط النمو الطويل ارتباطا قويا بنمو الجهاز العظمي، و في بداية المراهقة تسبق الأنثى الذكر بما يقرب سنتين عظميتين و تصل عظام الفتاة إلى اكتمال نضجها في سن 17سنة، ويقاس نمو العظام برصد درجة كثافتها وصلابتها وقوتها ويقاس بمدى طولها أو عرضها وتقاس الكثافة بصورة الأشعة، ويستمر نمو الوزن في هذه المرحلة. **(فؤاد بهي السيد، 1975، 257)**

كما تتميز هذه المرحلة بتباطئ في معدل النمو الجسمي مقارنة بسابقتها ويلاحظ حصول الذكور على تناسق شكل الجسم، ويزيد نمو عضلات الجذع والصدر والرجلين بدرجة كبيرة مع نمو العظام حيث يستعيد الفرد اتزانه الجسمي. **(محمد حسن علاوي، 1992، 146)**

وعن أهم مظاهر النمو المورفولوجي خلال هذه الرحلة يذكر **(weineck. 1992. 328)** ما يلي:

- يزداد الوزن والطول عند كل من الجنسين.
- تباطؤ النمو الجنسي نسبيا عن المراحل السابقة.
- تتحسن الحالة الصحية للمراهق.
- النمو السريع في الطول يتبعه النمو الكبير في العرض.

كما يلاحظ في هذه المرحلة أن العمود الفقري أكثر صلابة في حين يتطور القفص الصدري بسرعة على عكس أجزاء الحوض التي تتلائم فيما بينها وتمنحه شكله وصلابته، كما تزداد القامة بحوالي 5 سم في السنة ويزداد الوزن الإجمالي للكتلة العضلية. **(Rustam Akramov. 1990. 110)**

- تزداد كتلة العضلات في الجسم بصورة واضحة من الميلاد حتى المراهقة ويزداد الحجم الكلي للعضلات عند الذكور من 25 % من وزن الجسم عند الميلاد إلى 40% أو أكثر عند نهاية المراهقة، وتتم النسبة الأكبر من هذه الزيادة في سن البلوغ ويواكب هذه الزيادة المفاجئة زيادة في إنتاج هرمون التستوستيرون، وتكون الزيادة في حجم العضلات وليست في عدد الألياف العضلية وذلك بسبب زيادة حجم الخيوط العضلية، كما تنتج الزيادة في طول العضلات كنتيجة طبيعية لطول العظام.
- ويصل الحجم العضلي لذروته عندما تصل الإناث إلى سن 16–20 سنة ولدى الذكور يصل الحجم العضلي لذروته في السن من 18–25 سنة وفي حالات قليلة قد تستمر الزيادة في الحجم بسبب عمليات التدريب أو التغذية الخاصة.
- بداية ترتيب الدهون في الخلايا مبكرا منذ النمو الجنسي وتستمر هذه العملية طوال الحياة، ويمكن أن يزيد حجم الخلية الدهنية في أي مرحلة من الحياة حيث تعتمد عملية تراكم الدهون في الجسم على الوراثة والنمط الغذائي ومستوى ممارسة الرياضية، حيث تكون نسبة الدهون عند الولادة من 10–12 %.
- عند اكتمال النضج البدني يصل مستوى الدهون إلى 15% لدى الذكور ويصل إلى حوالي 25% لدى الإناث والفروق بين الذكور والإناث في الدهون يرجع في الأساس إلى عوامل هرمونية حيث يزداد لدى الإناث مستوى "الأستروجين" مما يساعد على تكوين وترسيب الدهون. **(بهاء الدين إبراهيم سلامة،2002، 187–189)**

15-2-مميزات التطور الحركي لدى عداء الأواسط:

جاء تعريف النمو الحركي على أنه مجموع التغيرات في السلوك الحركي خلال حياة الإنسان وكذا العمليات المسئولة عن هذه التغيرات، حيث تتميز فئة الأواسط بإتقان المهارات الحركية، ومن مظاهر هذا النمو أن تصبح الحركات الرياضية أكثر توافقا وانسجاما ويزداد النشاط والقوة بممارسة الرياضة وتتحسن سرعة رد الفعل لدى الرياضي، كما أن النمو الحركي يتوافق إلى حد كبير مع النمو الجسمي. **(حامد عبد السلام زهران، 1982، 339)** ويضيف **(أحمد بسطوسي، 1996، 185)** من مؤشرات بلوغ رياضي الأواسط مرحلة كمال النضج والنمو الحركي نجد:

- لا تعتبر مرحلة تعلم بقدر ماهي مرحلة تطور وتثبيت في المستوى للقدرات والمهارات الحركية.
- أداء متميز بالدقة والإيقاع الجيد وخالي من الحركات الزائدة.
- مرحلة لإثبات الذات عن طريق إظهار ما لدى المراهق من قدرات فنية ومهارات حركية
- إبراز قدراته الفردية خلال مرحلة انفراج سريعة والوصول بالمستوى إلى البطولة الرياضة العالية المستوى.
- مرحلة تعتمد على تمرينات المنافسة كصفة مميزة لها، والتي تساعد على إظهار مواهب وقدرات المراهقين بالإضافة إلى انتقاء الموهوبين. **(أحمد بسطوسي، 1996، 185)**

15-3-مميزات التطور الفسيولوجي لدى عداء الأواسط:

تذكر **(عنايات محمد فرج، 1998، 70)** أن "مرحلة المراهقة تتميز بالإمكانات الوظيفية والفيزيولوجية العالية وزيادة القدرة على التكيف مع المجهود البدني.

وحسب **(Gamava)** يلاحظ توازن وتطور القلب وهذا بالتأقلم مع الاحتياجات الوظيفية الجديدة، فيزداد حجمه ويبدأ بالاستناد على الحجاب الحاجز الذي يمثل له وضعية جيدة ومناسبة للعمل حيث أن السعة المتوسطة للقلب تتراوح بين 200-220 سم^3. **(قاسم حسن حسنين، 1998، 98-99)**

ويقول (مصطفى زيدان) أن القلب ينمو في هذه المرحلة بسرعة ليتماشى مع سرعة نمو الشرايين وكذلك تنمو الرئتان ويتسع الصدر وتكون الرئتان عند الذكور أكبر منها عند الإناث في مراحل الطفولة أما الزيادة في النمو عند الذكور تكون مستمرة في هذه المرحلة مما هو عليه عند الإناث، كما يتسع الصدر وتتطور الرئتين وكذلك تتطور الألياف العصبية من ناحية السمك والطول ويتزامن هذا النمو مع العمليات العقلية مثل التفكير، التذكر، الانتباه. **(محمد مصطفى زيدان، 1975، 154)**

ويبين **(قاسم المندلاوي)** أنه في هذه المرحلة يتكامل نمو الأجهزة الداخلية ولاسيما الدورة الدموية والأوعية والقلب وأن الرياضيين الإناث في سن 17 سنة والذكور في سن 18 سنة يصلون إلى تطورهم الوظيفي للأجهزة الداخلية إلى مستوى الكبار وهذا يعني تكيف أكبر وأفضل للأجهزة الداخلية مع النشاط الحركي وبتقدم العمر يزداد حجم القلب وقدرته على تحمل تمارين السرعة والقوة، ويشمل النمو أيضا الجهاز العصبي فيتكامل النمو الفكري وقدرة الفرد على العمل والاعتماد على النفس. **(قاسم المندلاوي وآخرون، 1990، 21)**

يظهر توازن جيد ويلعب دورا كبير في التكامل بين الوظائف الفيزيولوجية والحركية والحسية والانفعالية للفرد والتي تعمل على تكوين شخصية الفرد متعدد الجوانب وبالنسبة لكل من النبض وضغط الدم نلاحظ هبوط نسبي ملحوظ في النبض الطبيعي مع زيادته بعد مجهود أقصى وهو دليل على تحسن ملحوظ في التحمل الدوري التنفسي مع ارتفاع قليل جدا في ضغط الدم، مما يؤدي إلى تحسن التحمل في هذه المرحلة، كما يحدث ارتفاع نسبة استهلاك الأكسجين عند الجنسين مع وجود فارق كبير لصالح الذكور. **(أحمد بسطوسي، 1996، 183)**

من بين الخصائص الفسيولوجية المميزة لهذه المرحلة يذكر المختصون:

- ارتفاع نسبة الميوغلوبين وتركيزها داخل الجسم.
- تحسن القدرات الوظيفية العامة.
- القدرة على العمل بشدة 170ن/د إضافة إلى القدرة على العمل اللاهوائي.
- تطور القدرات الحيوية وزيادة في السعة القلبية. **(weineck J. 1992. 328)**
- تطور استهلاك الأكسجين. **(Akrammov R. 1990. 8)**
- يرتبط نمو الجهاز الدوري بالعمل الوظيفي وتستمر في النمو خلال الحياة. **(أبو العلا عبد الفاتح، 1997، 103)**
- يقل معدل نبض القلب تدريجيا حيث يقترب من معدل النبض القلبي لدى الكبار والذي يساوي 70-76ن/د خلال بداية المرحلة الثانوية.
- تظهر نسبة أكبر من الأوردة والشاريين في القلب ويزداد حجمه ويترتب عن ذلك زيادة سعة الضخ السيستولي خلال النبض. **(محمد منسي،2001، 216)**

❖ **الجهاز التنفسي:**

تحدث تغيرات في الرئتين خلال المرحلة العمرية (17-19) سنة وتشمل هذه التغيرات حجم الحويصلات الرئوية والتي تكون متساوية عند الولادة حتى سن السابعة ثم تتضاعف بعد ذلك مرتين حتى سن 12 سنة ثم تصل إلى ثلاثة أضعاف عند الكبار بالمقارنة بحجمهم عند الولادة، ويؤدي ذلك إلى زيادة كبيرة من مساحة غشاء الحويصلات وبالتالي زيادة القدرة على التبادل الغازي. **(أبو العلا عبد الفاتح، 1997، 204)**

❖ **التهوية الرئوية:**

يزيد حجم هواء التنفس من (130–220) ملل إلى (340–450) ملل، وتكون التهوية الرئوية لدى الجنسين حتى قبل سن السابعة متساوية تقريبا أثناء الراحة، ومنذ التاسعة تزيد لدى الذكور عن الإناث لتناسب نموهم البدني. **(أبو العلا عبد الفتاح وإبراهيم شعلان، 1994، 162)**

❖ **الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Vo_2max):**

كلما زادت شدة العمل زادت سرعة استهلاك الأكسجين ويطلق على أكبر حجم لاستهلاك الأكسجين أثناء العمل العضلي عند استخدام أكثر من 50% من عضلات الجسم "الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين" في القدرة الهوائية، ويزيد الاستهلاك الكلي للطاقة مع زيادة العمل وهذا نتيجة زيادة وزن النسيج العضلي إلا انه عند أداء عمل عضلي متساوي وبقسمة الطاقة المبذولة على وزن الجسم نجد أنها تكون أكبر بالنسبة للمراهقين عن الكبار في كل كيلو غرام من الوزن ويقل الحجم الكلي الأقصى لاستهلاك الأكسجين بالنسبة للصغار عن الكبار ويبدأ استهلاك الأكسجين في الزيادة بعد ذلك حتى يقترب في سن 18 سنة من مستوى الاستهلاك لدى الكبار، كما يلاحظ كذلك في هذه المرحلة هبوط في النبض الطبيعي مع زيادة أثناء المجهود الأقصى وهو دليل على تحسن في التحمل الدوري التنفسي. **(أبو العلا عبد الفاتح، 1997، 206)**

ويلخص الجدول الموالي تطور الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين للمرحلة من 16 إلى 19 سنة.

القياسات	العمر بالسنوات				الكبار
	16 سنة	17 سنة	18 سنة	19 سنة	
Vo_2max مطلق (لتر)	4,7	5,2	5,5	5,6	6.0
Vo_2max النسبي (ملل/كلغ)	77	74	73	90	90
سرعة القلب (نبضة/الدقيقة)	191	188	189	186	185

جدول (03) يمثل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ومعدل القلب باستخدام أرجومتر(عن: يليزا روف)

16-أهمية النشاط الرياضي للأواسط:

بما أن النشاط الرياضي جزء من التربية العامة، وهدفه تكوين الفرد من الناحية البدنية والعقلية والانفعالية والاجتماعية وذلك عن طريق أنواع مختلفة من النشاطات البدنية والتي تحقق هذه الأغراض، وتضمن النمو الشامل والمتوازن وتحقق احتياجاته البدنية مع مراعاة المرحلة السنية التي يجتازها، حيث يكون عدم انتظام في النمو من ناحية الوزن والطول خلال مرحلة المراهقة الأولى مما يؤدي إلى نقص التوافق العصبي، إذ يلعب النشاط الرياضي دورا كبيرا وأهمية بالغة في تنمية عملية التوافق بين العضلات والأعصاب ، وزيادة الانسجام في كل ما يقوم به

المراهق من حركات وهذا من الناحية البيولوجية، أما من الناحية الاجتماعية فبوجود الرياضيين في مجموعة واحدة خلال الممارسة الرياضية يزيد من اكتسابهم الكثير من الصفات التربوية وكذا الاحترام وكيفية اتخاذ القرارات الاجتماعية السليمة، وبذلك يسهل على الفرد التكيف مع الجماعة، ويستطيع النشاط الرياضي أن يخفف من تأثير مشاكل المراهق من خلال ممارسة النشاط الرياضي المتعدد ومشاركته في اللعب النظيف واحترم قانون اللعبة، فيستطيع المربي أن يحول بين المراهق والاتجاهات السلبية، وبهذا يساهم النشاط الرياضي في تحسين الصحة العقلية وتنمية الحالة الصحية، الجسمية والعقلية. **(بو فلجة غياب، 1983، 37)**

17-أثر ممارسة ألعاب القوى وسباقات الحواجز لدى الأواسط:

ألعاب القوى هي رياضة من الرياضات الفردية التي يكون فيها التفوق والنجاح بفضل المجهود الفردي للرياضي، كما أن سباق الحواجز يعتبر من التخصصات الصعبة فنيا وبدنيا حيث ينبغي لممارسها التمتع بقدرات بدنية عالية وقدر ممتاز من التحكم في الأداء الحركي كما أن طبيعتها تفرض قدرا من الشجاعة والتحدي على ممارسها للتغلب على المقاومة الخارجية وكذا اجتياز عشرة حواجز بأقصى سرعة وتقنية عالية دون إسقاطها أو التعرض للسقوط وبالتالي الإصابة، ومن أهم المزايا التي يجدها المراهق في ممارسة هذا التخصص يقول **(محمود الأفندي)**:

- تساهم في تنمية صفة الإرادة والشجاعة.
- تربي اللاعب على الانضباط والنظام.
- تعود الفرد على النشاط والحيوية وتبعده عن الكسل والخمول.
- تساعده على استغلال وقت فراغه إيجابيا، وتنمي فيه الخلق الاجتماعي.
- تعلم الرياضي احترام الخصم والروح الرياضية كون العداء يلتقي بمنافسيه في عدة مناسبات رياضية خلال كل موسم، ما يفرض احترامهم لبعضهم البعض.
- تحمل المسؤولية والاعتماد على النفس كونها رياضة فردية والتفوق لا يكون إلا بالمجهود الفردي.
- تساهم مساهمة فعالة في توسيع العلاقات بين المتنافسين من خلال احتكاكهم ببعضهم البعض.
- تنمي روح تقبل الفوز والإخفاق واحترام توجيهات المدرب والحكام. **(محمود الأفندي، 1965، 453)**

خلاصة الفصل:

هذا الفصل الذي تميز بمحورين هما القياسات الجسمية والفئة العمرية قيد الدراسة، حاول خلاله الباحث توضيح أهم مميزات القياسات الجسمية لدى هذه الفئة العمرية حيث أخذنا فكرة في بداية هذا الفصل عن القياسات الجسمية عموما وأصلها وتطورها ومجالا ت استغلالها وتصنيفاتها، وأوضح الباحث من خلال هذا الفصل ارتباط القياسات الجسمية بالمورفولوجيا العامة لدى عداء الحواجز واهميتها خلال مرحلة الانتقاء التأهيلي ودور القياسات الجسمية في دعم الجانب البدني للعداء وأثره على الأداء الفني، حيث تبلورت لدينا الفكرة بكل وضوح حول مدى قوة الرابط بين هذه العناصر (القياسات الجسمية، الصفات البدنية، الأداء المهاري) التي تكمل بعضها البعض، حيث تعرفنا سابقا على أهم الخصائص البدنية في سباق الحواجز وأثرها على الأداء الفني، وكشفنا من خلال الفصل الحالي عن القياسات الجسمية وارتباطها بالجانب البدني وبالتالي مساهمتها في الأداء الفني الذي يتمثل في المؤشرات البيوميكانيكية والتي هي محور هذه الدراسة ككل، كما استخلصنا من خلال هذا الفصل أهمية المرحلة العمرية قيد الدراسة في ترسيخ قواعد هذا التخصص من خلال دراسة خصائص التطور الحركي خلالها وتم التعرف على عديد المميزات الفسيولوجية خلال هذه المرحلة السنية وأهمية النشاط الرياضي خلالها والمتمثل في الأثر المنعكس على الفرد وما توفره من حاجيات في حياته والتي تساهم في تكويه تكوينا متكاملا ومتوازنا وبالتالي يحصل على التوافق الاجتماعي والتفوق الرياضي.

علم البيوميكانيك والتحليل الحركي لسباق 110م حواجز

تمهيد:

إن الحركات التي يؤديها الانسان في الحياة اليومية ومهما تظهر بديهية وعشوائية ومهما كان شكلها فهي في الواقع تخضع للقواعد الأساسية لعلم الحركة والقوانين العامة للفيزياء والتي تعرف في مجال حركة الإنسان بـ "**البيوميكانيك أو الميكانيك الحيوية**"، وإذا أمعنا النظر بعين المحلل المتخصص يمكن ملاحظة أجزاء الحركة وتفاصيلها خصوصا إذا استخدمنا الوسائل التقنية المتمثلة في تحليل الفيديو، سواء تعلق الأمر بالحركات المنجزة في الحياة اليومية والعملية أو تلك المنجزة في المجال الرياضي أين يكون للحركة أهمية بالغة في إعطاء التفوق لرياضي دون آخر وهذا ما يجعل علم البيوميكانيك من العلوم التي تساهم بقدر كبير في تحسين الأداء الحركي في المجال الرياضي معتمدا على مختلف فروعه في دراسة الأداء الحركي حسب طبيعته والهدف منه خصوصا إذا تم الاستعانة بالتحليل الدقيق للفيديو واستغلال البرامج الخاصة بذلك والتي تعطي أفضلية في تحليل أجزاء الحركة والتدقيق فيها خصوصا تلك السريعة والتي لا يمكن رصدها بالعين المجردة.

كما يعد البيوميكانيك من العلوم التي اهتمت بدراسة الأداء الحركي للإنسان ضمن الأطر التشريحية، البيولوجية والفسيولوجية لمعالجة المشاكل الحركية من منظور فيزيائي من أجل الوصول إلى أنسب الحلول الميكانيكية المطروحة للبحث.

وبمأن الأداء الحركي الفني في المجال الرياضي متعلق بحركة الجسم عموما وبأجزاء الحركة في بعض التخصصات، كان لابد من الاستفادة من هذا العلم لإعطاء إضافة ودقة للأداء الحركي لدى الرياضي وكذا تصحيح بعض النقائص الواردة في هذا الأداء، ومن هذا المنظور يقول **(مانيل)** " من خلال النشاط الرياضي فإن الحركة التي تتم هي نفسها الحركة الميكانيكية ولكنها تتميز ببعض الخصائص البيولوجية المرتبطة بالإنسان. **(كورت ماينل، 1970، 6)**.

وتتميز ألعاب القوى بالأداء الحركي المتميز بالدقة في مختلف فعالياتها ولا يتطلب الأمر دقة عالية في الملاحظة ليميز العامة من المشاهدين التركيبة الحركية والفنية لمختلف هذه الفعاليات مثل رمي الرمح أو الوثب الثلاثي أو القفز بالزانة، ويعد سباق الحواجز من الفعاليات التي تتطلب أداء حركيا دقيقا سواء في الانطلاقة أو خطوات الجري خلال مسافة الاقتراب أو الأداء التقني الأكثر تعقيدا وهو اجتياز الحواجز والذي يتطلب دقة بالغة في الأداء من أجل كسب بعض الأجزاء من الثانية خلال كل حاجز وبالتالي إحراز تقدم بفضل اقتصاد الزمن خلال عمليات اجتياز الحواجز، كما أن الخطأ في هذه التقنية لا يتسبب فقط في خسارة الوقت الثمين خلال السباق بل يمكن أن يتسبب في إصابات بليغة، وانطلاقا مما سبق سنحاول خلال هذا الفصل التعرف على علم البيوميكانيك وفروعه وما هي أهم المواضيع التي يدرسها كما سنحاول إعطاء تحليلا فنيا لسباق 110 متر حواجز من وجهة نظر بيوميكانيكية.

1-مفهوم البيوميكانيك:

ان كلمة البيوميكانيك هي من أصل إغريقي مكونة من قسمين **(BIO)** تعني الحياة أو الحيوية والكلمة و**(mechanics)** و تعني دراسة تأثير القوى على الأجسام خلال الحركة والسكون النسبي، وهو العلم الذي يبحث في حركات الانسان والحيوان من وجهة نظر القوانين الميكانيكي التي تخضع لها جميع الحركات الميكانيكية للأجسام المتماسكة. **(أمال جابر ، 2008، 14)**

وقد أطلق اسم الميكانيكا الحيوية على المادة كتعريب لاسمها (بيوميكانيك) ومر هذا العلم بمراحل تطور كثيرة سارت جنبا إلى جنب مع تطور المادة نفسها فعندما بدأت حركات التربية الرياضية تخضع للتحليل الحركي من زاويةالميكانيكا البحتة، كان الاسم الشائع "التحليل الميكانيكي" وعندما تطورت المعالجة العلمية للتحليل الحركي لحركة الانسان أطلق على مادة اسم "علم الحركة" وعند هذه المرحلة كان اسم علم الحركة يستعمل لوصف المحتوى العلمي المتعلق بتكوين ووظيفة الجهاز العضلي/العظمي لجسم الانسان وانتشرت بعد ذلك دراسة وتطبيق الأسس الميكانيكية على حركة الانسان ضمن نطاق علم الحركة وأخيرا أصبح إسم علم الحركة يطلق على أي دراسة لأي علم يتعلق بحركة الانسان حتى أن كثيرا من جامعات الولايات المتحدة الامريكية وخاصة بولاية كاليفورنيا أطلقت اسم **(علم الحركة)** علم التربية الرياضية وقد بدأ التفكير في اختيار اسم جديد يطلق على العلم الجديد ويعبر عن اهدافه واختصاصاته ومحتواه، واقترحت أسماء كثيرة في هذه الفترة ومن خلال ما تقدم ووفقا لمجال البحث فإن البيوميكانيك يتحدد بدراسة حركة الجسم البشري وهو العلم الذي يتناول دراسة السكون والحركة النسبية للاجسام. **(لمياء حسن الديوان، 2008، 13)**

2-تعريف البيوميكانيك:

تعرفه **(أمال جابر)** نقلا عن **(ميلر ونيلسون)** على أنه العلم الذي يبحث تأثير القوى الداخلية والخارجية على الأجسام الحية، وهو العلم الذي يهتم بدراسة وتحليل حركات الانسان تحليلا كميا ونوعيا بغرض زيادة كفاءة الحركة الإنسانية. **(أمال جابر،2008، 18)**

ويقول **(صريح الفضلي)** أن كلمة البيوميكانيك باختصار هي العلم الذي يبحث في تأثير القوى الداخلية والخارجية على الاجسام الحية، ونعني بالقوة الداخلية العضلات والأربطة والأعصاب، أما القوى الخارجية فهي الجاذبية الأرضية ومقاومات الوسط وقوى الاحتكاك ورد فعل الأرض. **(صريح عبد الكريم الفضلي 2010، 23)**

يذكر **(محمد يوسف)** ان الميكانيكا كعلم يبحث في حركة الاجسام وسكونها وتنقسم إلى قسمين" الإستاتيكا" وتبحث في الشروط أتزان الأجسام المؤثرة عليها القوى بمعنى دراسة الظروف سكون الجسام وغالبا ماتتجه هذه الدراسة إلى دراسة الشروط الواجب توفرها في القوى المؤثرة على الجسم لكي تؤدي إلى سكونه أو حركته. أما الديناميكا فتبحث في قواعد العلاقات بين تأثير القوى وبين الحركات المختلفة، كما يبحث في شروطها التي يتم تأثير القوى تحتها. **(محمد يوسف الشيخ، 1982، 36)**

3-أهم محطات تطور البيوميكانيك:

- تناول (ارسطو) مركز كتلة الجسم وقوانين الروافع وتأثيرها على حركة الأجسام، حيث استخدم الإنسان منذ القدم قواه الذاتية والقوى الخارجية لتغلب على المقاومات. **(بدوي عبد العال بدوي، 2006 ،11)**
- أما (أرخميدس. 287-212ق م) فهو العالم اليوناني الذي توصل إلى قانون الطفو الذي مازال ذا أهمية قصوى حتى يومنا هذا في كل ما يتعلق بالتعامل مع السوال ، وجاء بعد ذلك العالم الروماني (جالن. 131-1ق م) و هو من رواد الطب، حيث ساهمت أبحاثه في معرفة حركة الإنسان، وهو أول من فرق بين الأعصاب الحسية والأعصاب الحركية، وأول من تكلم عن النغمة العضلية والانقباض العضلي وبرهن بأن الدفع الحركي ينتقل من المخ إلى العضلات عن طريق الأعصاب حيث يؤثر على العضلات التى تنقبض بدورها وتسبب حدوث الحركة، ثم توالت جهود العلماء في الكشف عن أسرار الحركة بصفة عامة و عن حركة الإنسان بصفة خاصة إلى أن جاء العالم إسحاق (نيوتن. 1642-1727م) الذي كان له الفضل في وضع قواعد وأسس علم الميكانيك التي استند عليها علم الحركة أو علم الميكانيكا الحيوية. **(برقوق عبد القادر، 2014)**
- ثم قام العالم والفنان والمهندس الايطالي (ليونارد دافنشي. 1452-1519م) بدراسة تكوين جسم الإنسان على الجثث البشرية، وكان يقول أن الحركة سبب كل حياه، وقد أوجد فكره القصور الذاتي فكتب عنه تعريف القوة قائلا "لا يستطيع أي جسم أن يتحرك من تلقاء نفسه وإنما تنشأ حركته عن شئ أخر" وكان يقصد القوة، وقد تناول (دافنشي) القانون الأول قبل (غاليلو) بأكثر من 100عام وقد توصل إلى القانون الثالث قبل نيوتن بحوالي 200عام، أما بالنسبة للقانون الثاني فقد أخطأ ليونارد حيث جعل تناسب القوة مع السرعة نفسها بدلا من معدل تغيرها مع الزمن.
- وكان (ألفونس بوريللي) طبيب وعالم رياضيات ايطالي اول من حدد عن طريق التجربة العلمية موضع مركز الثقل الجسم للانسان وقد ساهم في تطوير حركة الانسان وقام بتطبيق المعادلات الرياضية في حل المشاكل الحركية واوضح بأن العضلات تعمل وفقا للمعادلات الرياضية وقوانين ميكانيكية وطبيعية ويعد أول من وضع تدريبات للعلاج الطبيعي على اساس ميكانيكي. **(محروس محمود محروس، 2015، 10)**
- وكان للعالم اسحق نيوتن (1642-1727) دور بارز في تطوير البيوميكانيك بوضعه لقوانين الميكانيكا الأساسية والتي تعد الأركان الأساسية لعلم البيوميكانيك.
- وفي منتصف القرن التاسع عشر قدم مجموعة من الباحثين الفرنسين طرحا جديدا لبحث الحركات وخاصة فيما يتعلق بالبحث في حركة المشي للإنسان ومن أهم هؤلاء الباحثين (ماري. 1880) والذي طور التصوير المتتابع دائريا وقد تم استخدامه في التقاط منفرد للأوضاه المختلفة أثناء الحركة وكذلك، ومن ثم بدأ المصور الأمريكي (ماي بريدج) بإنجاز سلسلة صور للحركة وبعد المحاولات الأولى سارت الأبحاث في طريق التطوير ومحاولة إنتاج جهاز لتصوير الحركة بشكل مستمر والذي لعب دورا كبيرا فيما بعد في أبحاث علم الحركة. **(مروان عبد المجيد وإيمان شاكر، 2014، 262)**

- وتطور البيوميكانيك تطورا كبيرا بفضل أهداف البحث حيث كان قبل بداية القرن العشرين مرتبطا أكثر بطب العظام وعلم وضائف الأعضاء الصناعية وحركة العمل المناسب للآلات، ثم قام معهد لينينغراد للتربية البدنية في سنة 1931 وباقتراح من العالم (كوتونيكوفا) بعقد دورة علمية ألقيت فيها مجموعة محاضرات تحت إسم "الميكانيكا الحيوية للحركات الرياضية" وبعد الحرب العالمية الثانية تطور هذا العلم في الدول الاشتراكية كعلم قائم بذاته، وتوالت المؤتمرات بخصوص هذا العلم حيث أقيم مؤتمر دولي في (لايبزيغ) عام 1960 وآخر في زورخ عام 1967، ورغم الدورات الدولية التي ناقشت موضوع الميكانيكا الحيوية، إلا أنه بقيت وجهات النظر مختلفة حول ما إذا كان فعلا علما مستقلا قائما بذاته أم لا رغم الإعتراف بما يعالجه من مواضيع، وظهرت توجهات أخرى تؤيد ضرورة توحيد علم التشريح، الميكانيكا، الكيمياء الحيوية، علم وضائف الأعضاء وعلم النفس جميعها داخل الميكانيكا الحيوية وهذا معناه أن الميكانيكا الحيوية تعد علما مركبا. (عبد العالي بدوي، 2006، 15)
- وفي 1970 تبنى المجتمع الدولي مصطلح "البايوميكانيك" في وصف حقل الدراسة الذي يهتم بالتحليل الميكانيكي للأنظمة البيولوجية، وأقره كعلم يستلزم استخدام أدوات علم الميكانيك وهو فرع من علم الفيزياء يقوم بدراسة وتحليل تأثيرات القوى في الجوانب الوضيفية أو التشريحية في أنظمة الحياة. (سوزان هيل، 2014، 5)

4-البيوميكانيك الرياضي:

بدأت الدراسات الجادة في موضوع تحليل حركات المشي والركض بعد الحرب العالمية الأولى وكذلك بعض أنواع الحركات الرياضية المختلفة وازدادت الحركة العلمية المتعلقة بالبيوميكانيك الرياضي وخصوصا بعدما أصبحت الحاجة ملحة لها حيث اهتم الدارسون بتطوير الأجهزة الرياضية لكي يستطيع اللاعبون إعطاء الأفضل دائما تحت عوامل الامن والسلامة من خلال تعاملهم مع الأجهزة الرياضية في الجمباز وغيرها من الفعاليات الرياضية، فالبيوميكانيك الرياضي يعتبر الحجر الأساس لتقدم اللاعبين في أدائهم الحركي الفني، حيث أنه العلم الذي يهتم بتحليل حركات الانسان تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي (الكينماتيكي) بالإضافة إلى التعرف على مسببات الحركة الرياضية (الكنتيك) بما يكفل اقتصادا وفعالية في الجهد. **(صريح الفضلي ، 2010، 27)**

5-علاقة البيوميكانيك بالعلوم الحيوية:

بما أنه لا توجد قوانين ميكانيكية خاصة للأجسام الحيوية فإن التركيب المعقد للحركات ووضائف الأعضاء المتحركة تتطلب الملاحظة الدقيقة للخصائص التشريحية والفسيولوجية لهذه الأعضاء لتسهيل عملية التحليل الحركي وبدون هذه العلوم لا يكون استخدام قوانين الميكانيكا الحيوية صحيحا. **(أمال جابر،2008، 14)**

يقول **(هخموت)** عن البيوميكانيك بأنه علم تطبيق القوانين والمبادئ الميكانيكية على سير الحركات الرياضية تحت شروط بيولوجية معينة والتي بدورها تشتمل شروطا تشريحية ووضيفية وبدنية ونفسية. **(أمال جابر، مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، 2008، 18)**

6-أقسام البيوميكانيك:

ينقسم البيوميكانيك أساسا إلى فرعين رئيسيين هما الستاتيك والديناميك ويتفرع الديناميك بدوره إلى بيوكينيتيك وبيوكينماتيك وكل فرع مختص في دراسة جانب معين كما يبين التفصيل التالي:

6-1-الستاتيك:

ويعنى بدراسة السكون والأجسام الساكنة، أي أنه يتناول الحالات التي تكون فيها جميع القوى المؤثرة في الجسم متوازنة والجسم في حالة سكون أو ثبات مثل نظام العتلات ومركز الثقل الجسم وهو أقدم فروع العلم ويعود تاريخ الكتابات الأولى في هذا العلم إلى العالم **(أرخميدس. 278-212ق.م)** والذي وضع قوانين توازن القوى الفاعلة في الرافعة ووضع بعض مبادئ علم سكون السوائل (الهيدروستاتيك). **(لمياء حسن الديوان، 2008)**

6-2-الديناميك:

ويعني بدراسة الأجسام المتحركة حيث ينقسم هو الآخر إلى قسمين:

6-2-1-البيوكينتك: يهتم هذا الفرع من علم الديناميك بدراسة أسباب الحركة والقوى المصاحبة سواء أكانت ناتجة عنها أو محدثة لها، ويبحث في مسببات الحركة ونتائج الانقباض العضلي وعلاقته بمثالية الأداء.

6-2-2-البيوكينماتيك: ويهتم هذا الفرع من علم الديناميك بدراسة الحركة وصفيا دون التطرق إلى القوة المسببة لها وإن الخصائص الكينماتيكة لحركة الإنسان تتحدد من خلال دراسة الشكل الخارجي الهندسي ورسم المسار الحركي للإنسان في الفضاء وتغيراته في الزمن، أي يهتم بدراسة الجانب الشكلي للحركة مثل المسافة، الزمن، السرعة والتسارع ورسم مسارتها، وقد تطور هذا الفرع بالاعتماد على الوسائل التكنلوجية في التحليل أهمها أجهزة التصوير العالية السرعة واستخدام أجهزة الكومبيوتر ذات البرمجيات الحديثة والمتخصصة في التحليل الحركي الدقيق. **(احمد عبد الأمير شبر، 2008)**

وتتم دراسة حركة الأجسام إما كينماتيك أو كيناتيك أو بالاثنين معا فالكينماتيك تعني دراسة حركة الأجسام بالنسبة للزمن سواء كانت هذه الحركة خطية أو دورا نية وعلى ذلك فإن الكينماتيك تهتم بالجانب الشكلي أو المظهري للحركة في حين تهتم الكينيتيك بالقوى المصاحبة للحركة سواء كانت محدثة لها أو ناجمة عنها. **(طلحة حسين، 1994، 11)**

كما أن الكينيتيك ترتبط بهندسة الحركة، فهي تصف الحركة في ضوء التغير الزماني بما في ذلك سرعة وعجلة الأجسام وعلاقتها بالقوى المسببة أو المصاحبة للحركة. أي أنها البحث التحليلي والرياضي لمسببات الحركة. **(طلحة حسين وآخرون، 1998، 129)**

7-مهام البيوميكانيك:

لكل علم أهداف يحققها من خلال مختلف الدراسات التي تنجز في إطاره، وكذلك للبيوميكانيك أهداف في المجال الحركي عموما والمجال الرياضي خصوصا، وعن أهم أهداف البيوميكانيك يقول **(بدوي عبد العالي، 2006، 16)**:

- وضع البحوث الخاصة بالأداء الرياضي الأمثل والكشف عن أنسب الحلول الميكانيكية الحيوية للفعاليات أو المهارات الرياضية.
- تعميم المعلومات المكتسبة حول الأداء الأمثل للأداء الفني الرياضي ووضعها في صورة أسس ثابتة للميكانيكا الحيوية.
- مواصلة تطوير مناهج البحث الخاصة بالميكانيكا الحيوية.
- تطوير مناهج البحث التي تخدم التدريب الرياضي والمقارنة بين مختلف المعطيات والنتائج المقابلة لها باستخدام أجهزة القياس المتوفرة.
- الاستناد على أسس الميكانيكا الحيوية في التدريبات الخاصة والهادفة إلى تطوير القدرات البدنية المطلوبة لكل تخصص رياضي كالقوة، السرعة، وسرعة رد الفعل.
- التحليل الميكانيكي للتمارين البدنية الخاصة بأنواع الرياضة للمبتدئين بهدف إيجاد التمارين المناسبة لتعليم التكنيك.

8-الأداء الرياضي والمنحني الخصائصي للميكانيكا الحيوية:

هناك علاقة وثيقة بين كل من فن الأداء الرياضي من ناحية وبين المنحنى الخصائصي للميكانيكا الحيوية "**التركيب الحركي**" من الناحية الأخرى، إن معرفة هذه العلاقات تعتبر في حد ذاتها شرطا ضروريا سواء كان ذلك من أجل إجراء الأبحاث الهادفة في مجال الميكانيكا الحيوية أم من أجل استخدام نتائج تلك الأبحاث استخداما كاملا في مجال التعلم الحركي والتدريب. **(جيرد هوخموت، 1978، 299)**

9-المنحنى الخصائصى للميكانيكا الحيوية:

يسعى هذا العلم في الميدان الرياضي إلى دراسة منحنى الخصائص للمسار الحركي للمهارة الرياضية سعيا وراء فهم التكنيك الرياضي بهدف تصحيحه وتطويره وفقا لأحدث النظريات العلمية في التدريب الرياضي. **(عادل عبد البصير، 1998، 133)**

ويعكس المنحنى الخصائصي لفن الأداء الأمثل لتخصص رياضي الاستخدام الأمثل للقوانين الميكانيكية على اساس شروط الميكانيكا الحيوية وخصائص الجهاز الحركي للإنسان، والهدف الأساسي لمعظم أنواع الأنشطة الرياضية هو تحقيق ماهو أسرع وأعلى وأقوى، وهذا معناه من نظر الميكانيكا بذل شغل ميكانيكي بأكبر قدر ممكن في اتجاهات مضادة للظروف الخارجية. **(سليمان علي وكمال عبد المجيد، 1999، 315)**

10-التحليل الميكانيكي للحركة:

يعد تحليل الحركة أحد طرق البحث في مجال البيوميكانيك والذي يبحث عن تأثير القوانين الداخلية والخارجية على انظمة الحياة الإنسانية، ويذكر **(يرهام)** ان التحليل الميكانيكي للحركة يتطلب التحليل إلى مركباتها الأولية من سرعة، زمن، مسافة وقوة، أما **(سيرين وويليامز)** فيؤكدان أن هناك بعض النواحي الأساسية الواجب دراستها في التحليل الميكانيكي للحركة تتعلق بالزمن والمسافة، الكتلة، والقوة ، ومركز الثقل أما ما يخص القوى التي تسبب الحركة وإيجاد العلاقات المسببة لكون الحركة أقوى أو ابطأ من الحركة الأخرى، فإننا نستخدم في مجال الحركة القياس، أو الوصف، أو تحليل، أو التقوم والتي يشارمن خلالها إلى طبيعة الطريقة المتبعة في الدراسة مستخدمين أجهزة قياس تمدنا بقيم عن القوة اللحظية خلال مسار الحركة. **(جيرد هوخموت، 1978، 305)**

يشير **(ويلز ولوتجنز)** إلى ان التحليل الميكانيكي يتطلب تحديد القوانين والأسس الخاصة بالأداء، كما يجب تحديد الحركة بوضع البحث في إطار خارجي دقيق له بغرض التحليل، وهناك العديد من الطرق والأدوات والأجهزة المساعدة على تسجيل الأداء الحركي ويمكن استخراج بيانات التحليل من خلال الفلم الفيديو او السينمائي او من خلال منصة قياس القوة. **(Kathryn B. Kathrine F. 1976. 359)**

وفي دراسات البيوميكانيك يمكننا التعرف علي العوامل الكينماتيكية للحركة من خلال التصوير السينمائي أو الفيديو الكينماتوجرافي بواسطة المعادلات التفاضلية ومبادئ الميكانيك، ومنه يمكن التوصل إلى الخصائص الكينماتيكية للمهارة موضع الدراسة. **(أيمن عبده، 1999)**

وكما تذكر **(لمياء حسن الديوان، 2008)** أنه لما بدأت حركات الأنشطة الرياضية تخضع للتحليل الحركي من ناحية ميكانيكية بحثة كان الإسم الشائع هو "**التحليل الميكانيكي**" وعندما تطورت المعالجة العلمية للتحليل الحركي لجسم الانسان، أطلق على المادة إسم " **علم الحركة**"

حيث ينقسم التحليل الحركي الى نوعين هما:

10-1-سينماتيك: ويخص بالملاحظة و الوصف العلمي للمتغيرات الحركية. (سبق شرحه)

10-2-كينتيك: ويختص بدراسة العوامل التي تسبب الحركة وتغيراتها ودراسة القوة المسببة لها وينقسم التحليل الكينتيكي الى نوعين هما:

- **التحليل الكمي:**

يتعامل هذا النوع من التحليل مع قياس الكمية أو النسب المئوية للمكونات المختلفة للشئ بمعنى تعين المقادير وتحديدها وهي التي تمثل المعلومات الموضوعية عن الخصائص الواقعية للحركة الرياضية وعن توافقها وتعاقب تغير أوضاع الجسم للتابع الزمني وتمثل المحددات الكمية للمتغيرات الميكانيكية للحركة مثل الأزمنة، إزاحات، سرعات وتعجيل.

❖ **التحليل الكيفي:**

هي عملية تمييز الفرق وتقدير الاختلافات في استيعاب النتائج الأساسية للتحليل الكمي وإدراكها وتأويلها وتعميقها للوصول إلى الاستنتاجات الواقعية إضافة إلى ايجاد الأسباب غير مباشرة لأخطاء الأداء مقارنة بالنموذج. **(قاسم حسن وإيمان شاكر، 1998، 16)**

11-مفهوم الديناميكا المعكوسة:

هي نوع خاص من الميكانيك يربط الكينتيك مع الكينماتيك، وهي العملية التي بواسطتها يتم التحديد غير المباشر للقوى وعزوم القوى من الخصائص الكينماتيكية والقصور الذاتي لحركات الأجسام، وتطبق الديناميكا المعكوسة على الأجسام الثابتة لكن تطبق أحيانا على الأجسام المتحركة. **(عادل عبد البصير، 2006، 155)**

12-مفهوم النمو الحركي:

يتفق المختصون في مجال دراسة النمو على أنه عبارة عن مجموعة التغيرات المتتابعة التي تسير حسب أسلوب ونظام مترابط، وتعرف الجمعية الأمريكية للصحة والتربية البدنية والترويح النمو الحركي بأنه مجموعة التغيرات في السلوك الحركي خلال حياة الإنسان والعمليات المسؤولة عن هذه التغيرات. **(بهاء الدين سلامة، 2009، 59)**

13-مفهوم التطور الحركي:

يشير التطور الحركي إلى التغير المستمر في السلوك الحركي على مدى حياة الإنسان والناتج من التفاعل ما بين متطلبات الواجب الحركي والنمو البيولوجي وظروف البيئة. **(طلحة حسام الدين، 214، 25)**

14-البناء الحركي:

من بين خصائص الحركة الفنية نمط بنائها الحركي، ولكل حركة فنية بنائها الخاص يميزها عن الأداءات الأخرى وإن لهذا البناء مواصفاته الخاصة والتي تتخذ ترتيبا محددا لمجموعة من الإجراءات الحركية التي يتكون منها، فمن السهل أن نميز بين الوثب الطويل والوثب العالي وان نميز بين المشي والجري فلكل من هذه الأشكال الحركية مجموعة من الإجراءات ذات الخصائص المميزة لها والتي تتمثل في إنجاز واجب حركي محدد له مجاله الزمني وله ديناميكيته الخاصة، وانطلاقا من هذا المفهوم للبناء الحركي نشأ تصنيف عام للحركات أو المهارات الحركية الأساسية. **(Asmussen E. 1976. 300)**

15-نظام الروافع للحركة (نظام العتلات):

أساس الحركة في جسم الإنسان يعتمد على نظام الروافع والمكون من الجهاز العضلي والجهاز العظمي، الروافع أو **(نظام العتلات)** هي نظام ميكانيكي موجه لرفع تأثير قوة ضد مقاومة بفضل الإستعانة بعزم مناسب تتدخل فيه القوة، المقاومة ومحور الدوران (نقطة ارتكاز)، وتوجد ثلاثة أنواع من الروافع حسب وضعية العناصر المذكورة.

15-1-الرافعة من الدرجة الأولى: هو نظام أين يكون محور الإرتكاز في الوسط بين القوة والمقاومة مثل مفصل الرقبة.

15-2-الرافعة من الدرجة الثانية: هي رافعة تكون فيها المقاومة في الوسط بين القوة ونقطة الارتكاز، مثل مفصل الكاحل.

15-3-الرافعة من الدرجة الثالثة: هي رافعة تكون فيها االقوة في الوسط بين المقاومة ونقطة الارتكاز، مثل مفصل المرفق. **(Michel D. Michel P. 2006.15-16)**

16-دور التقنيات الحديثة والتصوير في التحليل الحركي:

كانت بداية استخدام الوسائل التقنية في دراسات علم الحركة مع بداية اهتمام مجموعة من الباحثين بدراسة حركات المشي عند الإنسان ومن أبرزهم (ماري 1880) وتوصل الأمريكي (ماي بريدج) إلى إنجاز سلسلة صور للحركة وبعدها انصبت الجهود لتصوير الحركة بصورة مستمرة وقام ماي بريدج بإجراء البحوث الأولية للتصوير السينمائي.

وتم الاستعانة بالتقنيات المتوفرة آنذاك لتصوير حركات الانسان كما تطورت طرق أخرى للتصوير حيث استخدم الباحث (ماري) عام 1882م جهاز لتصوير الأجسام في الهواء بعد قذفها، واكتشف رفقة (ديسمني) طريقة التصوير الزمني وبهذه الطريقة تمكن من التقاط صور لأجزاء الحركة منفردة في فترات زمنية متساوية وتمكنا بعدها من ربط العلاقة بين الحركة والزمن اللازم لتنفيذها.

وقام العالمان الألمانيان (برونه، فشر) بأبحاث حول حركة سير الانسان وقد استنبطا من أبحاثهما طريقة جديدة لتحديد مركز ثقل الجسم وقد قاما بتحديد مسار المسافة والزمن للجسم بأكمله ولأجزاء الجسم كل على حدة بطريقة علمية وقاما بناء على ذلك بحساب مسار السرعة والتعجيل. **(عبد العالي بدوي، 2006، 15-19. بتصرف)**

17-أدوات تسجيل البيانات في التحليل البيوكينماتيكي:

من أهم التقنيات الخاصة بتسجيل البيانات للتحليل البيوكينماتيكي يذكر **(عدي جاسب، 2014، 58)** ما يلي:

- القياس اللحظي بواسطة الخلايا الضوئية. Moment Meausurement by Stroboscopie
- جهاز ضبط الزمن. ..... Chronography
- التصوير بالأثر الضوئي. ..... Chronophotography

- تصوير النبضات الضوئية. ..... Cyclogrametery
- جهاز تسجيل السرعة. ..... Speedography
- التصوير السينمائي. ..... Cinematography
- التصوير الدائري. ..... Chrono Cyclography
- التصوير الفيديو. ..... Videography

17-1-أصول تصوير الفيديو:

بخصوص التصوير لابد من إعطاء تعقيب لما جاء به (**عبد العالي بدوي، 2006**) كون الفرنسي **ماري** إبتكر التصوير عام 1880، فقد كانت أول عملية تصوير ناجحة لـ (Jacques Charles) في 1780م إلا أن الجذور التاريخية للتصوير تعود إلى أبعد من ذلك بكثير حيث ساهمت عدة علوم في ذلك منها علم البصريات، الكيمياء والميكانيك لكن التصوير إرتكز ومازال على عنصرين أساسيين هما (الغرفة المضلمة والإنعكاس الضوئي) والتي عرفها (أريسطو 384-322 ق م) و(ابن الهيثم 956-1038) دون أن ننسى أعمال (ليوناردو ديفنشي 1452-1519) في هذا المجال، وكما ذكرنا أعلاه تمكن **(Jacques Charles)** في **1780م** من تصوير شكل خارجي لإنسان على ورقة مشبعة بـ(كلوريد الفضة) إنطلاقا من غرفة مضلمة، ونجح **(Thomas Wedgwood)** بعده في تجربة مماثلة مستخداما (نيترات الفضة)، وبعد تجارب عدة اكتشف **(John Herschel)** عام **1819م** مفعول (سلفيت الصوديوم) والذي يدعى اليوم بالمادة المثبتة. (ترجمة الباحث).

https://www.marc-lucascio.fr Le :06/08/2018 a 23h09

وكانت أول عملية تصوير ناجحة بالشكل الذي نعرفه اليوم من قبل **(Nicéphore Niepce)** في **1826م** وذلك بعد 11 سنة من الأبحاث والتجارب المتواصلة حيث تمكن في الأخير من تصوير المنظر الطبيعي لذي كان يقابله من نافذة بيته، وكانت الصورة تحتاج إلى ثماني ساعات لتظهر.

http://lebateaulivre.over-blog.fr/article-petite-histoire-de-la-photographie55829549.html
Le :07/08/2018 a 00h21

18-مستويات التحليل البيوميكانيكي باستخدام التصوير:

لقد أدى تقدم وتطور الأداء المهاري للفعاليات والألعاب الرياضية إلى إيجاد أساليب أخرى من التحليل البيوميكانيكي أكثر دقة من أسلوب التحليل بالملاحظة، حيث أن تحليل المهارات الحركية عادة مايكون من الصعب تحقيقة بالملاحظة ومع زيادة سرعة الأداء الحركي تزداد معه صعوبة الملاحظة، فالعين المجردة لا يمكنها التدقيق في الحركة التي تتم في أقل من ربع ثانية، لذا فان ملاحظة حركة الذراعين أو الرجلين تعتبر من الأمور الصعبة في الحركات ذات الأداء السريع ومن هذا المنطق أوجدت عدة وسائل لتحليل أكثر موضوعية من خلال استخدام الأجهزة التكنلوجية والأدوات العملية ولعل من أكثر هذه الاساليب استخداما في بحوث علم البيوميكانيك هو أسلوب

التحليل باستخدام التصوير، حيث يمكننا اسلوب التحليل باستخدام التصوير من إعادة عرض مايتم ملاحظته أثناء أداء المهارة أو الحركة الرياضية بالإضافة إلى انه يمكن من معرفة دقائق الأمور من خلال العرض البطئ وإيقاف الصورة أو تحريك الفيلم صورة بصورة، كما أن هناك العديد من البرامج المتطورة في مجال التحليل الحركي والتي تسمح بتحليل مختلف المعطيات انطلاقا من الفيديو المصور للحركة الفنية، واتفق الباحثون في هذا المجال منهم **(طلحة حسام الدين، 1994، 189)** على أن التحليل الحركي له اربعة مستويات وهي على النحو التالي:

18-1- التحليل بغرض التعرف على الخصائص الفنية للمهارة:

ويعتبرهذا النوع من أسهل أنواع التحليل من حيث مجموعة الخصائص الميكانيكية التي تميزها كأن تتم دراسة المسارات الحركية بقوانين الحركة الخطية أو الدوارنية لحساب قيم المتغيرات المميزة للمسارات وتحديد أهم خصائصها.

18-2- التحليل بغرض الكشف عن عيوب الأداء:

يتميز هذا المستوى بالمعرفة المسبقة لأهم الخصائص الفنية للمهارة المدروسة على أساس أن التحليل يتم بمقارنة قيم المتغيرات في كلتا الحالتين للتعرف على أوجه الضعف في الأداء.

18-3- التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية:

وتتمثل صعوبة هذا النوع من التحليل في استنتاج المنحنيات النظرية للخصائص المراد مقارنة أداء الرياضيين بها ومدى مايمكن اقتراحه من تطوير في أسلوب الأداء بهدف محاولة الوصول بقيم المتغيرات المدروسة إلى الحدود القصوى التي تشير إليها المنحنيات النظرية.

18-4- التحليل بغرض الدراسة النظرية لحركات النماذج:

وهو اصعب أنواع التحليل وأكثرها تقدما حيث يتم دراسة مسارات بعض المهارات الرياضية على النماذج المصنعة بهدف دراسة إمكانية ظهور احتمالات حركية جديدة على هذه النماذج من ناحية وإمكانية تطبيقها على الجسم البشري من ناحية اخرى ومن هنا تظهر اهمية البحوث في تعديل وتطوير طرق الأداء للعديد من المهارات الرياضية كما أن لهذا النوع من التحليل دور كبير فيما ظهر حديثا من مهارات مبتكرة لم يسبق التعرف عليها من قبل كما هو الحال في جميع الرياضات. **(طلحة حسين حسام الدين وآخرون، 1998، 129)**

19-مفهوم المهارة الرياضية:

ومن الأجل الفهم الجيد لموقع مهارة اجتياز الحاجز **(خطوة الحاجز)** لابد من أخذ فكرة أوسع وأشمل عن مختلف المهارات الحركية لبلوغ صورة أوضح عن المهارة قيد الدراسة.

إن مصطلح مهارة رياضية يشير إلى تسلسل حركي محدد أتفق على صلاحيته من الناحية الميكانيكية والتشريحية والفسيولوجية والقانونية يهدف لإنجاز واجب حركي معين، وتشير المهارة إلى أعلى مستوى من الأداء الحركي، فالتسلسل الحركي يجب أن يتم تنفيذه بانسيابية ودقة اقتصاد في الجهد، فليس كل من قام بأداء هذا التسلسل الحركي يمكن أن نقول عنه أنه يؤدي مهارة سليمة وانما هنالك بعض الشروط التي يجب أن تتوفر في المهارة. **(محمد فوزي عبد الشكور، 2014، 169)**

19-1-الخصائص الأساسية للمهارة الرياضية:

حتى تكون المهارة الرياضية كاملة وتؤدي الواجبات المطلوبة، يقول **(محمد السيد حلمي، 2007، 43-44)** لابد أن تتوفر بعض الشروط في أدائها وهي:

- **الانسيابية في الحركة:** ونقصد بها الإيقاع الحركي السليم والتناسق ما بين أجزاء الحركات المشاركة في الأداء.
- **السرعة:** ونقصد بها السرعة في أداء الحركة ككل.
- **الدقة:** وتعني الدقة في الأداء وناتجه مع توافر السرعة.
- **التوقيت:** حيث أن الدقة في توقيت بدأ الأداء هو على درجة عالية من الأهمية في نجاح الأداء خاصة في حال وجود منافس.
- **أقل طاقة مستنفذة:** حيث أن توفير الطاقة لحين الاحتياج إليها يسمح بإضافة مميزات خاصة للحركة كالقدرة على الابداع المهاري.
- القدرة على الأداء تحت الضغط. وهي الخصائص التي أوضحها **(جونسون 1961)** في معادلته التالية: **المهارة= السرعة × الدقة × الشكل × القرة على التكيف**

وجاءت عدة تعاريف للمهارة وفق وجهات نظر بعض الباحثين نذكر منها تعريف **(احمد خاطر وآخرون،1987)** "بأنها جوهر الأداء الذي يتميز بإنجاز الكثير من العمل وبذل الجهد البسيط" كما عرفها **(محمد خير الله ممدوح ،1993)** بأنها تلك النشاطات التي تستلزم استخدم العضلات الكبيرة والصغيرة بنوع من التآزر يؤدي إلى الكفاية والجودة في الأداء.

أما **(وجيه محجوب، 1986، 43)** فعرفها من وجهة نظر مختصي علم الحركة بأنها "ثبات الحركة وآليتها واستعمالها في وضعيات مختلفة وبشكل ناجح" وذكر أيضا بأنها الدقة في الأداء عندما يلتقي المسار الحركي مع مسار الأداء.

وعرفها **(Shmidt. 1991)** بأنها" امتلاك القابلية في التوصل إلي نتائج نهائية بأعلى ثقة وبأقل جهد بدني وبأقل وقت ممكن". **(Shmidt. 1991. 164)**

وعرفها **(طلحة)** بأنها" قدرة العالية على الانجاز سواء كانت بشكل منفرد أو داخل فريق أو ضد خصم بأداة أو بدونها" **(طلحة حسام الدين،1992، 37)**

وكذلك عرفها **(نجاح مهدي وأكرم محمد ،1994)** بأنها عمل وظيفي لها هدف أو غرض يستوجب الوصول إليه ويتطلب حركة طوعية للجسم أو أحد أعضائه لكي يؤدي الحركة أداء سليما".

20-المحاور والمستويات الفراغية لدراسة الحركة:

قبل التطرق إلى تصنيف المهارات الحركية لابد من التعرف على المستويات الفضائية لدراستها والتي تذكرها **(أميرة أحمد إبراهيم، 2014، 35)** كما يلي:

- **المستوى الأمامي (الجبهي):** يمر رأسيا قاسما الجسم إلى أمامي وخلفي تحدث حوله الحركة الانتقالية لأعلى وأسفل، والحركات الدورانية تحدث حول المحور السهمي من جانب لآخر.
- **المستوى الجانبي (السهمي):** وهو الذي يقسم الجسم رأسيا إلى نصفين أيمن وأيسر ومحوره هو المحور العرضي وتحدث الحركة الدائرية للأمام والخلف حول هذا المحور.
- **المستوى الأفقي:** يمر أفقيا فاصلا الجسم إلى نصفين، علوي وسفلي ومحوره الرأسي تحدث حوله حركات لف الرقبة والجذع للجانبين وهو محور وهمي ناذرا ما تحدث حوله الحركة.

21-تصنيف المهارات الحركية:

يمكن تصنيف المهارات الحركية إلى أصناف عدة وذلك تبعا لنوع المهارة أو حجم العضلات المشتركة أو عوامل أخرى، ويصنفها مختصو التحليل الحركي ومن ضمنهم **(طلحة حسين)** إلى أربعة أصناف كما يلي:

21-1-مهارات العضلات الدقيقة -مهارات العضلات الكبيرة:

- **مهارات العضلات الدقيقة:** غالبا ما تصنف المهارات الحركية بالعضلات الدقيقة أو العضلات الكبيرة، وذلك وفق حجم العضلات المشتركة في أداء الحركة، فالمهارات الدقيقة هي تلك المهارات التي تشترك في أدائها مجموعات العضلات الدقيقة التي تتحرك خلالها بعض الأجزاء الجسم في مجال محدود لتنفيذ استجابة دقيقة في مدى ضيق للحركة وكثيرا ما تعتمد هذه المهارات على التوافق العصبي العضلي بين اليدين والعينين مثل مهارات الرماية والبلياردو او بعض مهارات التمرير والسيطرة على الكرة في الألعاب التي تستخدم فيها الكرات.
- **مهارات العضلات الكبيرة:** تستخدم في تنفيذها مجموعات العضلات الكبيرة، وقد تشرك الجسم كله أحيانا في تنفيذها، مثل مهارات كرة القدم والعاب القوى والمنازلات، وفي ضوء هذا التصنيف نضع جميع المهارات الرياضية على سلسلة افتراضية في أحد طرفيها تقع مهارات العضلات الدقيقة وفي الطرف الأخر.

أما المهارات الرياضية الأخرى فتقع على هذه السلسلة تبعا لحجم العضلات المشتركة في الأداء، ففي الرمية الحرة بكرة السلة أو الإعداد في الكرة الطائرة تستخدم أحيانا مجموعات العضلات الدقيقة بشكل واضح بالإضافة إلي اشتراك بعض العضلات الكبيرة في الجسم. وفي بعض أنواع الإرسال في تنس الطاولة ويكون اشتراك العضلات الدقيقة على قدر متساو من الأهمية لاشترك العضلات الكبيرة، وهكذا يمكن وضع جميع المهارات الرياضية على نقطة ما من هذه السلسلة الافتراضية. **(طلحة حسين حسام الدين، 2006، 46)**

مجموعات عضلية أقل			مجموعات عضلية أكثر		
مهارات العضلات الدقيقة	الرماية	إعداد الإرسال في الكرة الطائرة	الإرسال في كرة الطاولة	كرة القدم	مهارات العضلات الكبيرة
	البليارد	الرمية الحرة في كرة السلة	بعض تمريرات كرة اليد	كرة القدم	

جدول (04) مهارات العضلات الدقيقة ومهارات العضلات الكبيرة (عادل فاضل علي، 2005)

21-2-مهارات مستمرة -مهارات متماسكة -مهارات متقطعة:

وفي هذا التصنيف تحدد المهارات على وفق الزمن الذي تستغرقه وفترات التوقف التي تتخلل الأداء ومدى الترابط بين أجزاء الحركة بعضها بالبعض الأخر، إذ يمكن افتراض وجود سلسلة من المهارات في أحد طرفيها تقع المهارات المستمرة بينما تقع في الطرف الأخر منها المهارات متقطعة وتتوزع جميع المهارات الرياضية على هذه السلسلة.

- **المهارة المستمرة:** هي المهارة التي تتكرر فيها الحركات بشكل متشابه ومستمر ودون توقف ملحوظ، إذ يتداخل الجزء النهائي من الحركة الأولى مع الجزء التحضيري من الحركة التي تليها، وهكذا تظهر الحركات وكأنها حركة واحدة مستمرة، كما هو الحال في السباحة والركض والمشي والتجديف، وتتميز المهارة المستمرة بإمكانية تعلمها بوقت أسرع من المهارة المتقطعة عندما تكون من نفس مستوى الصعوبة، كما يمكن الاحتفاظ بالمهارة المستمرة لمدة زمنية أطول وذلك لان تكرار الحركة هو جزء متأصل في طبيعة المهارة.
- **المهارة المتقطعة:** هي المهارة التي تتكون من حركة لها بداية ونهاية واضحة ولا ترتبط بالضرورة بالحركة التي تليها كما هو الحال في الإرسال بكرة الطائرة فبعد أن ينفذ الإرسال تعتمد الحركة التالية على أسلوب استجابة الفريق المنافس وهذا أمر لا يمكن معرفته أو توقعه مسبقا، لذا فان الحركة التالية للإرسال قد تكون مختلفة في كل مرة هذا فضلا عن أن هناك مدة زمنية بين تنفيذ الإرسال والمهارة التي تليها.
- **المهارات المتماسكة:** فتعتمد فيها الحركات الواحدة على الأخرى مثل مهارة الغطس إلى الماء والحركات الأرضية في الجمباز اذ تعتمد كل حركة على ما يسبقها وما يليها من حركات، واغلب الحركات الرياضية هي

من نوع المهارات المتماسكة، ويصعب أحيانا فصل هذه المهارات إلى أجزاء عند تعلمها وذلك من اجل المحافظة على وحدتها وترابطها فعلى سبيل المثال نلاحظ أن مهارة رمي الرمح تعتمد على مدى الترابط والانسيابية بين حركة الاقتراب والرمي فالانسيابية الحركية والربط المناسب بين أجزائها يعد العنصر الحاسم في نجاح أدائها وكذلك الأمر بالنسبة لحركتي الدوران والرمي في المطرقة. **(طلحة حسين حسام الدين، 2006، 47)**

المهارات المستمرة	المهارات المتماسكة	المهارات المتقطعة
▪ السباقات (الجري)	▪ الغطس الفني	▪ الإرسال في ألعاب المضرب
▪ السباحة	▪ حركات الجمباز الأرضي	▪ الإرسال في كرة الطائرة
▪ الدراجات	▪ المحاورة بكرة القدم أو السلة	▪ ضربة الجزاء
▪ التجذيف	▪ رمي المطرقة أو الرمح	▪ رمية التماس

جدول (05) المهارات: المستمرة، المتماسكة، المتقطعة (عادل فاضل علي، 2005)

21-3-مهارات السيطرة الذاتية – مهارات السيطرة الخارجية:

يمكن تقسيم المهارات الحركية إلى أربعة أنواع على وفق طبيعة الفرد والهدف، ففي بعض المهارات يكون الفرد في حالة ثبات عند قيامه بالاستجابة كما يكون هدف المهارة أيضا في ثبات، بينما تنفذ بعض المهارات بطريقة يكون الفرد والهدف كلاهما في حالة حركة، لذا يمكن تصنيف المهارات إلى أربعة أنواع موزعة على سلسلة افتراضية في أحد طرفيها مهارات يكون الفرد والهدف في حالة ثبات وفي الطرف الأخر منها مهارات فيها الفرد والهدف في حالة حركة، وبين هذين الطرفين نوعان آخران من المهارات أحدهما يكون فيه الفرد ثابتا والهدف متحرك أما الأخر ففيه الفرد متحرك والهدف ثابت.

إن الشيء المهم هنا هو المدى الذي تسمح به طبيعة المهارة للفرد بالتنبؤ للاستجابة ومقدار السيطرة الذاتية أو خارجية على أداه المهارة. وعلينا أن ننظر إلى المهارة التي تقع على هذه السلسلة في إطار الظروف التي تؤدى فيها المهارة، فعلى سبيل المثال في مهارة ضرب الكرة بالمضرب يكون اللعب في حالة ثبات قبل أدائه للضربة ولكنه سيتحرك أثناء قيامه بالمهارة ويمكن أن نلاحظ أن المهارات على هذه السلسلة تزداد صعوبة كلما انتقلنا من الطرف الأيمن نحو الطرف الأيسر، كما نستنتج أن اللاعب والمهارات في الطرف الأيمن من السلسلة لا يعتمد كثيرا على سرعة القيام بالعمليات الإدراكية من قبل الفرد، بل يعتمد على مجموعة الاستجابات الملائمة التي تقوم بها، وذلك لان الثبات المثير يتيح للاعب الوقت الكافي للاستعداد قبل أدائه للحركة، أما بالنسبة للمهارات الموجودة في الطرف الأيسر من السلسلة فأمر مختلف تماما إذ أن المثيرات هنا ليست ثابتة كما أنها قد تكون غير متوقعة بطبيعتها مما يفرض قدرا كبيرا من المتطلبات على اللاعب عند أدائه لها.

الفرد والهدف في حالة ثبات	الفرد متحرك والهدف ثابت	الفرد ثابت والهدف متحرك	الفرد والهدف في حالة حركة
الرماية على الهدف	التهديف السلمي في كرة السلة	ضرب الكرة بالمضرب	تمرير الكرة بين لاعبين أثناء الركض

جدول (06) مهارات السيطرة الذاتية والسيطرة الخارجية (عادل فاضل علي، 2005)

21-4-مهارات مغلقة-مهارات مفتوحة:

يجد هذا التصنيف قبولا كبيرا لدى العاملين في مجال تدريس التربية الرياضية وإعادة التأهيل حيث يتم تحويل جميع المهارات المراد تعليمها أو إعادة تأهيلها إلى مهارات مغلقة في البداية ثم تحويلها إلى مهارات مفتوحة بصورة تدريجية، وتعتبر خطوة الحاجز مهارة مغلقة ذات بناء حركي الواحد وسنأتي على شرحها خلال الفصل التطبيقي. **(طلحة حسين حسام الدين، 2006، 49)**

المهارات المغلقة	رمي المطرقة الوثب الطويل	سباق 100م سباحة 100م	الركلات المباشرة الإرسال في الكرة الطائرة	سباقات الضاحية والماراثون	كرة القدم كرة السلة	**المهارات المفتوحة**
	الغطس الفني الرمية الحرة بكرة السلة	ضربة الجزاء رمية 7م بكرة اليد	ركض المسافات المتوسطة والطويلة	سباحة المسافات الطويلة	ألعاب المضرب المنازلات	

جدول (07) المهارات المغلقة والمهارات المفتوحة (عادل فاضل علي، 2005)

22-التحليل الحركي والفني لسباق 110م حواجز:

تعتبر سباقات الحواجز من الفعاليات المتميزة بالصعوبة وتتطلب إتقان الحركة ومقدار من التوافق العام، حيث تتطلب ضرورة التبادل المستمر بين خطوات العدو السريع وعبور الحاجز (خطوة الحاجز) مع الاحتفاظ بمعدلات عالية من السرعة فإن عداء 110م حواجز يجب أن يكون جيدا في سباق السرعة 100م، وهذا يعني أن العداء الجيد في سباقات السرعة القصيرة يكون جيدا في سباق الحواجز تلقائيا **(قاسم حسن وإيمان شاكر،2000، 157)**

يقول **(محمد بوهدة)** سباقات الحواجز هي من سباقات السرعة وهي غير متاحة للجميع كونها سباقات تتطلب قياسات جسمية معينة مع أداء فني عالي كما تتطلب قدر معين من الصفات البدنية كالقوة والسرعة والمرونة والقوة

المميزة بالسرعة وتردد حركي عالي يحتفظ به العداء طوال مدة السباق، ولا مجال للعشوائية في هذا النوع من المنافسة، فكل رياضي ومدرب يعلم مسبقا النتيجة التي سيحققها خلال المنافسة بفضل الاختبارات الدورية التي يقوم بها خلال مراحل التدريب والتحضير للمنافسة. **(محمد بوهدة، 2015)**

وعن مراحلها الفنية يقول **(عبد الرحمان زاهر، 2009، 75)** يتكون سباق 110م حواجز من عنصرين أساسيين هما العدو بين الحواجز واجتياز الحواجز، ويمكن تقسيم اجتياز الحاجز إلى الارتقاء والطيران ثم الهبوط، فبالنسبة للعدو بين الحواجز يجب على العداء التركيز على تكرار تزايد سرعة الخطوات الثلاث أما خلال مرحلة اجتياز الحاجز فعلى العداء تقليل زمن طيرانه في الهواء والإعداد لخطوة الجري التالية.

وسنحاول خلال هذه الفقرة إعطاء قراءة تحليلية شاملة حول سباق 110م حواجز ثم ندقق في أهم حركة فنية في هذا التخصص المتمثلة في خطوة الحاجز من الناحية الحركية والبيوميكانيكية، وستكون بداية هذا التحليل من خط انطلاق السباق.

22-1-التحليل الحركي الفني للإنطلاق في سباق 110م حواجز:

إن وضع الجسم والإنطلاق في سباق 110م حواجز لا تختلف عن البداية في سباقات السرعة القصيرة إلا أن هناك خصوصيات في وضع الرجلين على مسند الإنطلاق متعلقة بعدد الخطوات التي يقوم بها العداء خلال مسافة البداية متعلق كذلك برجل الهجوم (الرجل الحرة) وهي مسافة العدو من الإنطلاق إلى ما قبل الحاجز الأول والمحددة بـ **13.72 متر**، فعدائي المستويات العليا والذين يتميزون بطول الرجلين يقطعون مسافة البداية في 07 خطوات وهذا ما يجبر العداء على وضع الرجل القائدة (الهجوم) على المسند الأمامي لجهاز الإنطلاق، أما العدائين المتوسطي القامة فإنهم يقطعون هذه المسافة في 08 خطوات وعندها يضع العداء الرجل القائدة (الهجوم) على المسند الخلفي. **(ريسان خربيط ومصطفى الأنصاري، ، 2002، 53.54)**

ويذكر **(Hubiche)** أن بداية سباق 110م حواجز تشبه بداية سباق السرعة ويختلف الأمر بوجود الحاجز الأول، ويقوم العدائين بـ 7 إلى 8 خطوات حسب خصائصهم المرفولوجية والعداء الذي ينجز 7 خطوات عليه أن يضع رجل الهجوم على المسند الأمامي أما الذي ينجز 8 خطوات يضع رجل الهجوم على المسند الخلفي. **(Hubiche et Pradet. 1993)**

ويقول **(Roger C)** على أهمية خطوات البداية في هذه المرحلة "إن مسافة الإقتراب والإجتياز السليم للحاجز الأول هي مفتاح نجاح سباق 110م الحواجز ككل، وإن المشكل الواجب معالجته خلال مسافة الاقتراب هو تنظيم الخطوات حتى تكون رجل الهجوم المناسبة عند اجتياز الحاجز الأول وتكون رجل الإرتكاز على مسافة مناسبة ليجتاز العداء الحاجز دون لمسه. **(Roger Caratini. 1989. P 1076)**

وعن أهم متطلبات مرحلة الإنطلاق يقول **(Alain Smail. Paris. 2014.39)**:

- التركيز المطلق قبل إشارة الانطلاق والاستعداد لدفع قوي عند الانطلاق.
- محاولة الحصول على أعلى تردد ممكن للخطوات خلال الخروج من المسند.
- الدفع بأقصى قوة خلال الخروج من المسند والإستفادة قدر الإمكان من قانون الفعل ورد الفعل لإكتساب التسارع مناسب، إذ أن كل جسم(أ) يطبق قوة على جسم (ب)، فهو يتلقى قوة من الجسم (ب) بنفس الشدة وتكون في الإتجاه المعاكس. **(Paul et Adrian. 2015. 90)**

22-2-التحليل الحركي الفني لمسافة الإقتراب في سباق 110م حواجز:

ومن أهم الأهداف التي يصبو إليها العداء خلال هذه المرحلة:

- محاول إكتساب أقصى سرعة إقتراب ممكنة.
- الرفع من رتم تردد الخطوات.
- الإرتفاع والإعتدال الجيد للجذع قبل بلوغ الحاجز الأول.
- بلوغ الحاجز الأول في أقصر زمن ممكن.
- القيام بالحركة الفنية للعدو بشكل كامل وصحي خصوصا عمل الذراعين.
- أن يكون العداء قبل الحاجز الأول قد بلغ أقصى سرعة يممكنة، لأنه يكون من الصعب جدا رفع السرعة خلال الجري بين الحواجز. **(Alain Smail. Paris. 2014. 40)**

ينبغي على العداء أن يرفع جذعه ويعتدل جسمه ويتخذ وضع الركض العادي بعد مسافة **(6-10م)** من خط البداية وذلك لكي يكون مستعدا لاجتياز الحاجز بصورة جيدة، ومن اجل أن يتخذ العداء نظام متناسق وموزون بطول الخطوات واعتدال الجسم عليه أن يركز نظره على الحاجز في المرحلة المبكرة، وان تكون حركة الذراعين سريعة وقوية لتؤمن سرعة الحركة للرجلين ويوضح الجدول الموالي الخطوات وطولها خلال مسافة الاقتراب في **110م** موانع. **(ريسان خريبط وعبد الرحمان الأنصاري، 2002)**

أ- للعدائين الذين يقطعون المسافة في **(7)** خطوات.

ب-للعدائين الذين يقطعون المسافة في **(8)** خطوات.

إرتكاز قبل الحاجز	رقم الخطوة و طولها بالسنتيمتر							
	8	7	6	5	4	3	2	1
222/208	180	190	180	160	140	130	110	60
228/218	لا يوجد	210	210	200	180	150	120	80

جدول (08) يوضح طول الخطوات خلال مسافة الاقتراب-(ريسان والأنصاري، 2002)

22-3-التحليل الحركي الفني لاجتياز الحاجز الأول في سباق 110م حواجز:

إن عداء 110م الحواجز يهدف خلال مسافة الاقتراب إلى بلوغ تردد عالي في الخطوات أكثر من البحث عن طول الخطوة كما يجب عليه الإعتدال في الجسم كون المسافة محددة بـ 13.72م، وبمجرد بلوغ الحاجز الأول فإن خطوة الحاجز (تقنية الهجوم) تصبح أهم عنصر والتي تحدد نجاح باقي السباق. (**Michel Bai. 1980. 15**)

خطوة الحاجز تبدأ من لحظة وضع رجل الارتكاز (نهاية آخر خطوة قبل الحاجز) وتنتهي عند أول لمسة للرجل المهاجمة خلف الحاجز (إستقبال)، حيث أن رجل الهجوم يجب أن تعود بشكل سريع للعمل لمواصلة الدفع نحو الأمام مع مراقبة ارتفاع مركز الثقل.(**Faculteté du Sport de Nancy. Sauter ou Franchir L'obstacle**)

تقنية سباق الحواجز تحوي عنصرين أساسيين هما إجتياز الحاجز وخطوات العدو بين الحواجز، وتعد خطو الحاجز الأكثر تعقيدا والتي تنقسم هي الأخرى إلى ثلاث مراحل هي الإرتكاز قبل الحاجز يليها إجتياز الحاجز وتنتهي بالهبوط خلف الحاجز ومواصلة العدو، ولكي تنجز هذه الحركة الفنية بالشكل الصحيح يجب أن يكون الإرتكاز قبل الحاجز بمسافة تقدر بثلثي (3/2) إجمالي طول خطوة الحاجز والثلث (3/1) المتبقي من المسافة يكون خلف الحاجز. (**Herbert H. et All. IAAF.1990. 30-31**)

يقسم (**عبد الرحمان زاهر، 2009، 77**) الحركة الفنية لخطوة الحاجز إلى ثلاثة مراحل هي:

22-3-1-الإرتقاء:

يبدأ من الخطوة الأخيرة قبل الحاجز ويتكون من مرحلتي الإرتكاز والدفع ومن خصائصه الفنية نجد:

- الحفاض على ثبات منحنى مسار الجسم الذي يقلل من ارتفاع الجسم فوق الحاجز.
- إمتداد كامل لمفاصل الحوض، الركبة والقدم لرجل الإرتكاز.
- مرجحة فخذ الرجل الحرة بسرعة إلى الوضع الأفقي.

ويضيف (**Cho M. 2003**) تنجز هذه المرحلة بالإهتمام الأكبر بالدفع نحو الأمام أكثر منه إلى الأعلى بدون فقدان للسرعة المكتسبة ولا تعطيل في حركة التقدم، وتختلف مسافة الارتقاء من عداء لآخر ومن حاجز لآخر لنفس العداء ويكون المعدل لأغلب العدائين 2.10م ويمثل حوالي 60 % من خطوة الحاجز. (**ChoM. 2003.37**)
وعن أهم التوجيهات خلال الإرتقاء يقول (**Alain Smail. 2014. 24**):

- يجب أن يكون الهجوم من مسافة بعيدة تسمح بأن تكون السرعة والحركة نحو الأمام أكبر منها نحو الأعلى لتجنب ضياع وقت كبير أثناء الحركة العمودية لمركز الثقل (الطيران).
- أن يكون الهجوم بالحركة ضمن محور السباق.
- أن تكون الحركة ديناميكية وفعالة.

22-3-2-الاجتياز:

هو المرحلة أين يمر مركز ثقل العداء فوق الحاجز وتتميز بأداء حركي خاص بـ **(رجل الارتقاء)*** و أداء حركي يميز **(الرجل الحرة)****[1]

من المميزات الفنية والحركية لهذه المرحلة يقول **(عبد الرحمان زاهر، 2009، ص79)**:

- الحفاظ على السرعة وتقليل فترة طيران الجسم في الهواء.
- يكون الإرتقاء بمشط قدم الارتقاء من أمام الحاجز بثلثي **(3/2)** المسافة الكلية لخطوة الحاجز.
- يتم انزلاق الرجل الحرة بنشاط وبأقصى سرعة بعد الحاجز.
- يتم الهبوط بنشاط وبأقصى سرعة بعد الحاجز بنفس رجل الهجوم.
- يكون الهبوط على مشط القدم ولا يجب أن يلمس الكعب الأرض.

❖ **التحليل الحركي والفني للأداء الخاص بالرجل الحرة خلال الاجتياز (رجل الهجوم):**

- الإندفاع بقوة للأمام وتقليل الزمن فوق الحاجز.
- يجب إمتداد الجزء السفلي من الرجل الحرة بنشاط وفي اتجاه الجري.
- ثني مفصل قدم الرجل الحرة.
- ثني الجذع جيدا نحو الأمام في اتجاه الجري.
- الاحتفاض بتوازي بخط الكتفين مع الحاجز وتجنب المرجحة الجانبية التي تفقد العداء توازنه.
- البحث عن العودة بسرعة إلى الاتصال مع الأرض والقيام بشبه ضربة على الأرض لإعطاء رد فعل للدفع نحو الأمام. **(IAAF.1990. 30-31)**

❖ **التحليل الحركي والفني للأداء الخاص برجل الإرتقاء خلال الاجتياز:**

- تقليل مستوى الارتفاع فوق الحاجز والإعداد لهبوط نشط.
- تقريب رجل الارتقاء من الجسم.
- دفع الفخذ رجل الارتقاء بسرعة نحو الأمام في المستوى الأفقي.
- أثناء الإجتياز يكون فخذ رجل الارتقاء موازي لسطح الأرض.
- زاوية الفخذ مع الساق حوالي 90 درجة.
- أصابع قدم رجل الارتقاء لا يجب أن تكون موجهة للأسفل لتجنب لمس خشبة الحاجز من الأعلى. **(Alain Smail. 2014. 26)**

*** رجل الارتقاء:هي الرجل التي يرتكز عليها العداء قبل الحاجز ليقوم بالدفع من أجل الاجتياز.**

****[1] الرجل الحرة: هي الرجل التي تجتاز الحاجز أولا وتسمى كذلك رجل الهجوم.**

22-3-3-الهبوط:

ويسمى كذلك في بعض المراجع بـ "الإستقبال" وهو المرحلة أين يبدأ العداء في الهبوط برجل الهجوم (الحرة) خلف الحاجز لمواصلة العدو نحو الحاجز الموالي كما يوضح **(عبد الرحمان زاهر، 2009، ص81)** في النقاط التالية:

- دفع رجل الإرتكاز بسرعة وقوة نحو الأمام.
- البحث عن إعادة التلامس بسرعة مع الأرض حيث يكون التلامس على مشط القدم لرجل الهجوم.
- يجب أن لا يميل الجذع إلى الخلف أثناء الهبوط خلف الحاجز لأن ذلك سيكبح سرعة العداء.
- محاولة إعادة التلامس مع الأرض خلال أقصر وقت ممكن ومواصلة العدو بالدفع برجل التلامس.

22-3-4-التحليل الحركي لوضعيات الجسم خلال مختلف مراحل اجتياز الحاجز:

- تكتسي وضعية الجسم خلال كل مراحل الإجتياز أهمية بالغة في حفظ التوازن لا سيما لما يكون مركز ثقل العداء في الهواء وفي أقصى إرتفاعه، خصوصا وأن جسم العداء يكون في الهواء كليا فإن الوضع الخاطئ يؤثر على المتطلبات البيوميكانيكية للأداء ويكون الخطأ البسيط في الحركة مؤثرا جدا وبشكل سلبي على التوازن العام للجسم وتضييع مسار الحركة أو حتى الهبوط بشكل خاطئ خلف الحاجز والسقوط والتسبب في إصابات بليغة على مستوى مفصل الكاحل الذي يتحمل كل وزن الجسم مضروبا بسرعة الهبوط نحو الأرض، وناتج هذه القوة الكبيرة لا يتحملها مفص الكاحل إلا إذا كان في الوضع والإتجاه الصحيح، كما أن الخروج عن محور الجري يتسبب في زيادة للمسافة وبالتالي تضييع للوقت، كما يمكنه في أسوأ الحالات جعل العداء يخرج عن الرواق الخاص به وبالتالي إقصائه نهائيا من السباق خصوصا إذا تسبب هذا الخروج في تعطيل أحد منافسيه على اليمين أو اليسار (حسب تقدير الحكم المراقب).
- لاجتياز المانع بسرعة وأمان لابد من توفر شرط ضروري هو أن تكون المسافة بين نقطة الارتكاز والحاجز ملائمة وهذه المسافة يجب أن تكون دائما تسمح للرجل القائدة أن تتمرجح بصورة مستقيمة للأمام والأعلى وبصورة عامة تتراوح هذه المسافة من(1,9-2,2) متر، أما إذا صغرت هذه المسافة أو كبرت فيقوم العداء في هذه الحالة أما بقفز المانع أو الاصطدام بالمانع والتعثر به وبالتالي يؤثر على الانجاز.

ويدقق **(ريسان والأنصاري، 2002)** في وضعية الجسم خلال مراحل اجتياز الحاجز ويحللها إلى ثلاثة أوضاع متتالية تتلخص في وضعية الجسم قبل الحاجز ثم وضعيته فوق الحاجز وأخيرا وضعيته بعد الحاجز كما يلي:

22-3-5-وضع الجسم قبل المانع:

- عند الاقتراب من الحاجز للاجتياز يوجه العداء نظره إلى حافة المانع العليا وتتمرجح الرجل القائدة بسرعة إلى الأمام والأعلى بواسطة رفع ركبة الرجل القائدة إلى مستوى أعلى من المستوى الأفقي بقليل ثم تتحرك ساقها إلى الأمام وتشكل عضلات الساق الخلفية مع عضلات الفخذ الخلفية زاوية منفرجة تقدر بحوالي **(100°)** وتعمل هذه الحركات على حفظ مسار مركز ثقل الجسم من حدوث تموج أو انكسار فيه، وعند ترك رجل الارتكاز

الأرض تنفرج الرجل الحرة وتمتد إلى الأمام بصورة غير كاملة عند وصول كعبها فوق المانع ، وتعمل الذراعين في هذه الحالة على دعم هذه الحركة وتؤثر فيها إيجابا وتوفر أفضل الظروف لتوازن الجسم حيث تمتد الذراع المعاكسة للرجل القائدة للأمام وتكون اليد قريبة من القدم القائدة كما يقترب الذقن من الركبة وهذه الحركة للذراع تخدم ميلان الجسم إلى الأمام وتسهل من عملية الاجتياز وعدم رفع مركز الثقل عاليا، وترفع الرجل الخلفية (الارتقاء) بعد دفع الأرض مباشرة مع حركة دوران المشط بعد الدفع وثني الركبة مع فتحها إلى الخارج. **(ريسان خربيط ومصطفى الانصاري، 2002، 55)**

- ومباشرة بعد مرجحة الرجل الحرة ووصول القدم فوق الحاجز يبدأ عمل التوافق الحركي بين الرجل الحرة ورجل الارتقاء، حيث يبدأ خطف ركبة رجل الارتقاء بسرعة وقوة لأقرب مسار جانب وأمام الجسم في اتجاه العدو لأخذ الخطوة الأولى بعد الحاجز بأطول ما يمكن، وهنا تؤدي الركبة قوسا بشكل ربع دائرة إلى الأمام خلال هبوط الرجل الحرة مباشرة وهذا يساعد مركز ثقل الجسم لأخذ المسار الصحيح فوق المانع من جهة وعلى العدو في خط مستقيم بعد الحاجز من جهة أخرى، حيث تكون الرجل الحرة هي السابقة للاجتياز وتعمل على توجيه حركة اجتياز المانع بصورة إيقاعية. **(قاسم حسن وإيمان محمود، 2000، 173)**

22-3-6-وضع الجسم فوق المانع:

في هذه المرحلة يكون الجسم فوق المانع تماما وان الرجل القائدة بدأت في اجتياز المانع أما رجل الارتقاء تحسب بسرعة فوق المانع وتثنى من المفصل الركبة عندما تصل حافة المانع العليا وتكون في وضع موازي له وتشكل الرجل زاوية قائمة (90°) بين عضلات الفخذ الخلفية وعضلات الساق الخلفية وكذلك يشكل مشط القدم الساق زاوية قائمة، كما تشكل الرجل القائدة مع رجل الارتقاء زاوية قائمة أيضا ويجب أن يرتفع مشط القدم لرجل الارتقاء عن حافة الحاجز العليا ويكون في وضع أفقي عندما يصل القدم فوق المانع مباشرة وذلك من اجل عدم لمسه، ويزداد ثني الجذع في هذا الوضع عنه في وضع ما قبل المانع، ويجب أن تتوافق حركة الجذع والذراعين والرجلين بشكل انسيابي لضمان سلامة مسار مركز الثقل بصورة صحيحة. **(ريسان خربيط و الأنصاري، 2002، 56)**

ويقول **(قاسم حسن و إيمان شاكر، 2000، 174)** إن ميلان الجذع إلى الأمام يخدم ثلاثة أهداف هي:

- تزايد قوة الدفع إلى الأمام.
- التقليل من ارتفاع مركز الثقل فوق المانع.
- انخفاض مقاومة الهواء لتقليل زمن الطيران.

ويضيف أن مد الرجل كليا خلال الإجتياز يؤدي إلى استقامة الجذع وبالتالي يتسبب في إبطاء السرعة الحركية وبالتالي تأخير الهبوط بعد الحاجز ويكون هذا الهبوط غير مستقر، أما عند انثنائها قليلا أثناء الاجتياز فإنها تسمح للقدم بالهبوط للأسفل حال اجتياز الحاجز، وخلال الطيران يأخذ الجذع ورجل الهجوم إستمرارية بالحركة باتجاه بعضهما حيث تساعد هذه الحركة على سحب مركز ثقل الجسم قريبا من الحاجز، ويعزز هذاالتأثير أكثر بواسطة الحركة الأمامية للأسفل مع الذراع المعاكسة للرجل الحرة وبعد اجتياز الحاجز تنعكس هذه الحركة حيث

تتحرك رجل الهجوم إلى الأسفل والخلف بعد الحاجز وفي نفس الوقت يتحرك الجذع إلى الأعلى والخلف، وتساعد الحركة الإيجابية للورك في تقدم الرجل الخلفية (رجل الإرتقاء) والإستمرار في التقدم لتمر فوق الحاجز بسرعة أكبر.

22-3-7-وضع الجسم بعد المانع:

- تبدأ الرجل القائدة بالهبوط السريع عندما يصل الورك فوق المانع وفي نفس الوقت يبدأ الجذع بالاستقامة وبشكل تدريجي بعد أن كان مائلا فوق المائع وعندما تصل القدم للرجل القائدة الأرض يكون الجذع قد اخذ وضعه الطبيعي في الركض، وهذا العمل المتوافق بين الجذع والرجل القائدة هو للحفاظ على مسار مركز ثقل الجسم.
- أما رجل الارتقاء فعندما تصل الحافة الداخلية الإنسية لكعب القدم فوق الحاجز مباشرة فأن القدم والساق والفخذ يتحركان في خط أفقي إلى الأمام وتكون الركبة في هذه اللحظة أعلى من القدم وهذه الحركة تساعد على طول الخطوة التالية، وإضافة إلى ذلك تساهم استمرارية الحركة للاحتفاظ بالسرعة بين الحاجز، وبعد الهبوط يستعد العداء لأخذ الخطوة بين المانع وتتقدم رجل الارتقاء على الرجل القائدة مع التأكيد على الدفع القوي لهذه الرجل وفي هذه الحالة يتوازن الجسم بمساعدة الذراعين حيث يجب أن تكون حركة الذراع المعاكسة للرجل القائدة مثنية قليلا وعدم إرجاعها إلى الخلف بعيدا عن الجسم وبصورة مستقيمة لان ذلك يؤدي إلى إرجاع الظهر إلى الخلف مما يعيق حركة التقدم بعد الحاجز، أما حركة الذراع القريبة من الرجل القائدة فتكون مثنية وبجانب الجسم وبعد أن تجتاز رجل الارتقاء الرجل القائدة لأخذ الخطوة الأولى بين الموانع تأخذ الذراعين حركة الركض الاعتيادية كما يوجه النظر إلى الحافة العليا للمانع التالي. **(ريسان خريبط والانصاري، 2002، 57)**
- من خلال هذه الأوضاع الثلاث يجب أن يكون خط الكتفين والحوض في اتجاه الركض قدر الإمكان وذلك من اجل تجنب أي انحراف بالجسم إلى الجانبين والذي يؤثر على حركة الركض بعد اجتياز الحاجز، كما يجب أن يكون مكان الارتقاء ومكان الهبوط لرجل الارتقاء والرجل القائدة في خط مستقيم وفي اتجاه الركض وذلك من اجل استخدام القوة بشكل صحيح وباتجاه الركض. **(قاسم حسن و إيمان شاكر، 2000، 176)**
- ويقول **(Hay)** الاجتياز يختلف عن القفز، وأحسن اجتياز هو الذي يرتفع فيه مركز ثقل العداء بشكل طفيف عن حالته في الجري الطبيعي، والنقطة الأعلى لمركز الثقل تكون (نظريا) فوق الحاجز. **(Hay J g. 1980. 346)**

22-4-التحليل الحركي الفني للعدو بين الحواجز في سباق 110م حواجز:

- يمثل التوافق العام والإنسيابية الحركية أهم الخصائص في مختلف الحركات الرياضية وذو أهمية بالغة خلال الأداء الفني بين الحواجز حيث يقول "يتوقف إنجاز سباق 110م الحواجز على بعض الخصائص الفنية والبدنية ومنها الإيقاع الجيد للخطوة البينية المترابطة مع خطوة اجتياز الحاجز من بداية السباق إلى نهايته. **(أثير صبري وحسين قاسم، 1990)**

- ويشير **(شفتر)** في دراسته حول تأثير ضبط الإيقاع الحركي للخطوات البينية في إنجاز 400م حواجز، إلى أهمية ضبط المساحة المكانية والزمانية ودور ضبط إيقاع الخطوات الفعال في سباق الحواجز على زمن الإنجاز ومستواه. **(محمد شفتر، 1996)**
- الإيقاع الحركي هو سريان قوة حركية معينة في زمن معين، أي هو التقسيم الديناميكي للحركة وهذا ما يعني التقسيم الزمني بين الشد والإرتخاء في الحركة الواحدة إنسيابيا ويعتبر الإيقاع الحركي أحد الخصائص المميزة للمهارة الحركية التي تؤدى من الثبات أو من الحركة. **(مروان عبد المجيد، إيمان محمود، 2014، 283)**
- وتبدأ هذه المرحلة بهبوط قدم الرجل الحرة بعد عملية الاجتياز خلف الحاجز ويكمن الهدف الأساسي هنا في الربط بين خطو الحاجز (المنتهية) والخطوات البينية إلى الحاجز الموالي، فضلا عن الهبوط على مقدمة القدم حيث يكون مركز الثقل فوق مشط قدم الارتكاز وتدفع باتجاه العدو والأهم هنا هو تعويض السرعة المفقودة من الاجتياز باكتساب سرعة جديدة والاعداد اللازم لاجتياز الحاجز الموالي بصورة مضمونة، كما أنه من الواجب اكتساب ما أمكن من سرعة وأداء للخطوات في خط مستقيم فضلا عن زيادة طول الخطوة الأولى ونقص في الخطوة الثالثة وعند الحصول على التعويض الأمثل للدفع بعد الهبوط وأداء الحركة للأمام يمكن تنفيذ خطوة كبيرة نسبيا والخطوة الثانية تكون مشابهة للعدو السريع بينما تكون الخطوة الثالثة أقل وتحضيرية لخطوة اجتياز الحاجز الموالي. **(قاسم حسن و إيمان شاكر، 2000، 180)**
- تبلغ المسافة بين حاجز وأخر 9,14 متر يقطعها العداء بثلاث خطوات موزونة، وتبلغ مسافة هذه الخطوات الثلاثة 5,65 متر وذلك بعد خصم مسافة الهبوط للحاجز الأول والتي تقدر (1,40) متر ومسافة النهوض للحاجز الثاني والتي تقدر 2,04 متر وعندها تكون مسافة الخصم (3,44م) من 9.14 متر، وعند تحليلنا لهذه الخطوات نجد أن الخطوات الثلاثة غير متساوية في الطول فالخطوة الأولى والتي تبدأ عند مركز ثقل الجسم فوق قدم الرجل الفائدة بعد اجتياز الحاجز أو بعبارة أخرى عندما تجتاز رجل الارتقاء الرجل القائدة بعد الحاجز وتكتمل الخطوة بعد هبوط رجل الارتقاء تكون هذه الخطوة اقصر الخطوات الثالثة، بينما تكون الخطوة الثانية اطول الخطوات وتقدر2,05 متر، أما الخطوة الثالثة فتكون اقصر من الخطوة الثانية بقليل وتقدر حوالي1,90م وذلك استعدادا لأداء خطوة الحاجز التالي وهكذا بالنسبة للحواجز الأخرى. **(ريسان خريبط والانصاري، 2002، 58)**

مسافة الهبوط خلف الحاجز	عدد الخطوات وطولها			مسافة من الارتقاء إلى الحاجز الموالي
1.40 م	1	2	3	2.04 م
	1.70	2.05	1.90	

جدول (09) يوضح عدد الخطوات وطولها بين الحواجز لركض 110م حواجز-(خريبط والأنصاري، 2002، 58)

22-5-التحليل الحركي الفني للركض من المانع الأخير (العاشر) إلى خط النهاية:

- تبلغ المسافة الكلية من الحاجز الأخير إلى خط النهاية **14,02م** بعد هبوط القدم الارتقاء بمسافة **1,40م** تبقى من المسافة **(12,62) م** حيث يقطع العداء هذه المسافة بـ **05** إلى **06** خطوات وبأقصى سرعة وفي الخطوة الأخيرة يندفع المتسابق بجذعه إلى الأمام نحو خط النهاية. **(ريسان خربيط ومصطفي الأنصاري، 2002، 60)**
- تمثل هذه المسافة أهمية كبيرة من حيث القدرة على تزايد السرعة وإنهاء السباق بأفضل صيغة وكثيرا ما يتم تدريب العدائين على السرعة في هذه المرحلة من السباق، ويتمثل الهدف من هذه المرحلة في الوصول بأسرع ما يمكن إلى خط النهاية بعد أخذ الجسم للوضع السليم للعدو، وزيادة السرعة إلى أقصى ما يمكن حيث يبدأ العداء إنهاء السباق بعد اجتياز الحاجز العاشر لأن المسافة المتبقية هي 14.02م وهي مسافة تسمح بزيادة السرعة لهذا يبذل أقصى طاقته الحركية ليزيد السرعة مرة أخرى والتي فقدها أثناء اجتياز الحواجز العشرة، وتتوقف سرعة العداء على عاملين مهمين هما قدرة العداء على تحمل السرعة والحالة التي وصل بها العداء نهاية السباق. **(قاسم حسن وإيمان شاكر، 2000، 181)**

خلاصة الفصل:

بعد تسليط الضوء على علم البيوميكانيك من حيث تطوره وفروعه والعلوم المرتبطة به، تتضح لنا الرؤية من خلال هذا الفصل حول الأهمية البالغة لهذا العلم والدور الكبير في تحسين وتطوير الأداء الرياضي لمختلف التخصصات الرياضية والتحليل الحركي لمختلف المهارات مهما كان نوعها باستخدام الوسائل التكنلوجية الحديثة وفي مقدمتها تقنيات التصوير والبرامج الخاصة بالتحليل الميكانيكي للأداء الرياضي سواء كان ذلك التحليل بغرض التعرف على الخصائص الفنية للمهارة أو بهدف الكشف عن عيوب الأداء وإيجاد طرق لتصحيحها أو التحليل بغرض مقارنة الأداء بالمنحنيات النظرية كما يمكننا التحليل البيوميكانيكي من الدراسات النظرية لحركات النماذج، كما توضحت لنا طرق تصنيف المهارات الحركية سواء من ناحية حجمها أو استمراريتها أو طريقة السيطرة عليها والتي تنفع الدارسين والباحثين في المجال سواء لإيجاد السبل الأسهل لتعليها للمبتدئين أو تطويرها لدى رياضي المستوى العالي أو إعادة تأهيل الرياضيين ليتمكنوا من العودة إلى الممارسة على أحسن وجه وبدون أخطار عليهم.

كما تعرفنا على الأداء الفني في سباق الحواجز عموما والغوص في هذا التخصص من وجهة نظر تحليلية سواء تحليلا حركيا أو تحليلا بيوميكانيكيا يمكن المدرب من تجنب الأخطاء الحاصلة وتحسين نقاط القوة لدى الرياضي وذلك من خلال أهم التوصيات التي أدرجت تمس أهم النقاط التي يجب على المدرب مراعاتها والعمل عليها، كما أخذنا فكرة نظرية حول تقنية التصوير بالفيديو والتي سنطرح جانبها الميداني خلال الفصل التطبيقي.

ألعاب القوى والخصائص البدنية لعداء 110متر حواجز

تمهيد:

تعد ألعاب القوى من النشاطات البدنية التنافسية وتتضمن عدة مسابقات منفصلة، مبنية على الحركات الطبيعية للإنسان كالجري والقفز والرمي وقد تطورت هذه الفعاليات تاريخيا خلال العصور وأدرجت في أول دورة أولمبية حديثة في أثينا عام 1896 م، وهي تتكون منافسات ألعاب القوى من مجموعة فعاليات تتشكل أسايسا من ثلاثة عائلات رئيسية هي سباقات الجري والمشي، مسابقات الرمي و مسابقات الوثب وتتفرع كل عائلة إلى بضع تخصصات بالإضافة إلى سباق المشي الذي يكون إما على المضمار أو على الطريق وتخصصي العدو الريفي وسباق الماراتون والذين يكونان خارج المضمار، يتنافس الرياضيون خلال هذه الفعاليات في مسابقات من نفس النوع، ويهدفون خلالها إلى تحقيق أقل الأزمة في سباقات الجري والمشي وأكبر المسافات الممكنة في منافسات الرمي والوثب بأنواعه.

من بين تخصصات ألعاب القوى التي تتميز بالقدرات البدنية العالية والأداء الفني المعقد والممتع في آن واحد خلال المنافسات نجد سباق الحواجز والذي كان أول ظهور له في إنجلترا مع بداية القرن التاسع عشر، والذي يعد من أصعب السباقات من حيث الأداء الفني نظرا لارتفاع الحواجز كما انه يتطلب عدة صفات مجتمعة كالمرونة والرشاقة والتوافق العضلي العصبي إضافة إلى عنصري القوة والسرعة إضافة إلى كونها تتميز بتقنية معقدة إلى حد ما لاجتياز الحاجز بالإضافة إلى الجهد البدني الكبير مع درجة عالية من التركيز مما يفرض على العداء القيام بأداء مهاري عالي المستوى، حيث يذكر **(محمد عثمان)** أن "سباق 110م حواجز من أمتع سباقات المضمار التي تستحق لمشاهدة، حيث يجمع هذا السباق بين سرعة العدو والأداء الفني ذو المستوى العالي في مرحلة المرور فوق الحاجز، بالإضافة إلى التوافق العضلي العصبي والمرونة التامة في جميع حركات الجسم". **(محمد عثمان، 1990، 240)**

إن العناصر الأساسية متعددة وكثيرة في سباق الحواجز كما أنها مترابطة ومتناغمة فيما بينها وبذلك تحقق أفضل الإنجازات إذا ما حصل تمازج في هذه المكونات مثل **القوة، السرعة، التحمل، المرونة والرشاقة** بشكل علمي دقيق فأنها ستعطي أفضلية في حسم السباقات. **(قاسم حسن حسين، 1976، 25)**

سنحاول خلال هذا الفصل إعطاء نبذة مختصرة حول أهم المحطات التاريخية لألعاب القوى والتعرف المبدئي على سباق الحواجز والذي سنتعمق في تحليله خلال فصل **(علم البيوميكانيك والتحليل الحركي لسباق 110م حواجز)** وسنكتفي في هذا الفصل بتسليط الضوء على المتطلبات الفسيولوجية والصفات البدنية التي يجب أن يتمتع بها العداء في تخصص 110 متر حواجز.

1-نشأة ألعاب القوى:

يتفق أغلب المؤرخين على أن ألعاب القوى من أقدم النشاطات التي مارسها الإنسان وهي تتشكل من مجموعة نشاطات منفصلة هي الجري، المشي، القفز والرمي، انتشرت هذه النشاطات في مختلف الحضارات القديمة في مناطق الصين والهند وبلاد ما بين النهرين، اشتق اسم "أتليتيكا" كمصطلح رياضي من اللغة اليونانية القديمة ومعناه مجموعة ألعاب القوة منذ سنة 600ق.م، وظهر هذا المصطلح في عدة كتابات ك "جلاديا تورك" و "بلينوس"، وجرت أول مسابقة في اليونان عام 1452ق.م في نطاق الاحتفالات الدينية بأثينا، فمثلا سباقات الجري كانت تحتسب بعدد مرات الذهاب والإياب على مسافة جرداء تقدر بـ 192م. وانتقلت هذه الثقافة إلى الرومان بعد استلائهم على بلاد الإغريق ومارسوا هذا النوع من النشاط بحكم أنه يقوي أجسام الجنود ويساعدهم على القتال. **(نزار الزين، 1989، 20)**

وعند اليونان ظهر الشكل الأولي للمضمار بعدما كانت النشاطات تمارس على أرض جرداء مستوية، وكانت الساحة شبيهة بالملعب الواسع حيث كانت تجرى سابقات العربات الحربية التي تجرها الخيول. **(زكي درويش وآخرون، 1985، 73)**

ثم اهتم المصريون قديما بهذه المسابقات مثلما أظهرت النقوش الموجودة على جدار (ماصوتي) في العمرانية، ومقبرة (تباح حت) في سقارة ووجدت كذلك وثيقة تشرح طريقة الوثب العالي. **(أسامة كامل راتب، أمين الخولي، كمال عبد الحميد، 619)**

أما عن ألعاب القوى التي نعرفها اليوم فكانت انطلاقتها من إنكلترا عام 1866م مع بداية الحركة الرياضية الحديثة مع بداية تكون الاتحادات الرياضية وكانت بريطانيا السباقة في ذلك، حيث أسهم الاتحاد البريطاني بقوة لنشر هذه الرياضة في عدة دول حيث أقيمت أول بطولة عالمية في نيويورك، وفي عام 1896م أقيمت اول دورة للألعاب الأولمبية الحديثة بأثينا بمشاركة إحدى عشر دولة، وفي سنة 1913م تأسس الاتحاد الدولي لألعاب القوى. **(نزار الزين، 1989، 23)**

2-أهم المحطات التاريخية في ألعاب القوى:

في أواسط القرن السابع عشر، عادت مسابقات ألعاب القوى للظهور بعد ركودٍ طويل، حيث تمّ إحياؤها على يد مجموعةٍ من النبلاء والفرسان الإنكليز، الذين مارسوها بجانب رياضة الفروسيّة.

- عام 1840، أصبحت مسابقات ألعاب القوى تنظم من قبل المدرسة الملكيّة البريطانيّة، وبعدها بعشرة أعوام أصبحت تنظّم من قبل معاهد وجامعات كبرى في بريطانيا كأوكسفورد وكامبريدج.
- عام 1860، استضافت لندن أول ملتقى أوروبي خاص بألعاب القوى، وعام 1876، أقيمت في نيويورك أوّل بطولة ألعاب قوى خارج القارة العجوز.

- عام 1880، تمّ تأسيس (منظّمة ألعاب القوى للهواة) في لندن، قبل أن يتمّ تأسيس الاتحادات المحليّة لألعاب القوى في كلّ من إنكلترا وفرنسا أواخر القرن التاسع عشر.
- عام 1896، استضافت أثينا فعاليّات دورة الألعاب الأولمبيّة الصيفيّة الأولى بشكلها الحديث، بحضور فاعلٍ لمنافسات ألعاب القوى، تمثّل بسباقات الجري والقفز والرماية، إضافةً للعبة شدّ الحبل، التي أُلغيت من المنهاج الأولمبي عام 1920.
- عام 1912، اجتمع في ستوكهولم ممثّلون عن 17 اتحادًا محليًّا لألعاب القوى، وقرّروا تأسيس (اتّحاد ألعاب القوى للهواة) برئاسة السّويدي سيغفريد أدستروم، ليصبح الجهة المسؤولة عن تنظيم مسابقات ألعاب القوى في جميع أنحاء العالم، وقد نُقل مقرّه إلى موناكو عام 1983، وتغيّر اسمه ليصبح (الاتحاد الدّولي لألعاب القوى) اعتبارًا من عام 2001.
- عام 1928، دخلت منافسات ألعاب القوى للنساء، ضمن منهاج الألعاب الأولمبية.
- عام 1983، استضافت العاصمة الفنلنديّة هلسنكي، فعاليات بطولة العالم الأولى بألعاب القوى، بمشاركة 1333 رياضيا من 153 دولة، وبعدها بأربعة أعوام أقيمت البطولة الثانية في روما، وأصبحت البطولة تقام كلّ عامين منذ عام 1991. (**http://www.noonpost.org/رياضة/ألعاب**)

3-تعريف ألعاب القوى:

جاء تعريفها في قانون الاتحاد الدولي لألعاب القوى على أنها " ألعاب المضمار والميدان، جري الطريق، وسباق المشي والجري اختراق الضاحية وجري الجبال. (**قانون الاتحاد الدولي لألعاب القوى، 2005، 11**)

وعرفها إميل بديع يعقوب بأنها "تمارين رياضية تهدف إلى تنمية جسدية متناسقة مع تنمية ذهنية الإنسان، فهي تعتبر أساسا لكل الألعاب الرياضية، وهي محور الدورات الأولمبية ومقياسا للقدرات البشرية في تحديها للزمن والمسافة والثقل. (**إميل بديع يعقوب، 1996، 16**)

ويعرفها (**أنور الخولي**) على أنها "رياضة يتنافس فيها رياضيون في مسابقات الجري، المشي، الوثب والرمي، وتتألف مسابقات المضمار من سباقات الجري والمشي، والسباقات الميدانية هي مباريات في الوثب أو الرمي، ويمكن أن تقام مسابقات الميدان والمضمار في صالات مغلقة أو في الهواء الطلق حيث يتنافس الرجال والنساء في شكل منفصل في اللقاءات الرياضية". (**أمين أنور الخولي، 2017، 3**)

وجاء في تعريفها لكل من (**M Pradet-J Hubiche**) على أنها نشاط حركي اجتماعي تنافسي، تتطلب قوة يعبر عنها بتقنيات حركية من النوع المغلق، هدفها تطوير المقاومات البدنية والذهنية للرياضي وتحقيق نتيجة رقمية تمكن من المقارنة بين الرياضيين. (**M Pradet-J Hubiche. 1993. 19**)

ويعرفها الباحث بأنها مجموعة فعاليات تتشكل أساسا من ثلاثة عائلات رئيسية هي السباقات، الرمي والوثب وتتفرع كل عائلة إلى بضع تخصصات بالإضافة إلى سباق المشي الذي يكون إما على المضمار أو على الطريق تبعا لطول مسافة السباق، وتخصصي العدو الريفي وسباق الماراتون حيث تجري خارج المضمار، يتنافس رياضيو ألعاب القوى في مسابقات من نفس النوع، ويهدفون خلالها إلى تحقيق أقل الأزمة في سباقات الجري والمشي وأكبر المسافات الممكنة في منافسات الرمي والوثب بأنواعه.

4-المنافسات الرسمية لألعاب القوى:

- **سباقات الجري:** على المضمار وتتضمّن سباقات المسافات القصيرة (100، 200، و400م)، والمتوسّطة (800 و1500 م)، والطّويلة (5 آلاف و10 آلاف متر)، وكلها تقام داخل الملعب.
- **سباقات الطريق:** وتتضمّن سباق الماراتون ويتمثل في جري لمسافة 42,195 كم، سباق المشي 20 كم، وسباق المشي الطّويل للرجال 50 كم، وجميع هذه السباقات تقام على الطّرق العامّة وتنتهي في الملعب.
- **سباقات الحواجز:** وتتضمن سباق 110 م حواجز للرجال و100 م للسيّدات، سباق 400 م حواجز، وسباق 3000 م موانع، وتختلف سباقات الموانع عن سباقات الحواجز بكونها أعلى وتتضمن حاجزا مائيا.
- **سباقات التتابع:** ويتضمن سباقي (4*100م) و(4*400م)، وهي مسابقة خاصة بالفرق، حيث يضم كل منتخب 4 عدائين، يقوم كل منهم بتسليم الشاهد (عصى) للمتسابق الذي يليه، بعد أن يقطع ربع مسافة السباق المعتمد.
- **مسابقات القفز (الوثب):** وتتضمن القفز العالي، القفز بالزّانة، القفز الطّويل والوثب الثلاثي.
- مسابقات الرمي هي الأخرى تتضممن أنواع وهي رمي الرمح، رمي، رمي القرص، دفع الجلة وإطاحة المطرقة.
- **المسابقات المركبة:** هي مجموعة فعاليات مختارة تدوم مجرياتها على مدى يومين، وهي الألعاب العشارية للرجال والألعاب السباعية للسيدات.

موقع: (الموسوعة الرياضية_ تاريخ واساسيات واقسام العاب القوى -2018/07/17-19:34)

ويوضح الجدول التالي المسافات الرسمية للسباقات داخل وخارج المضمار:

مسابقات الرجال	مسابقات السيدات
100 م	100 م
200 م	200 م
400 م	400 م
800 م	800 م
1500 م	1500 م
10000 م	10000 م
110 م حواجز	100 م حواجز
400 م حواجز	400 م حواجز
3000 م موانع	3000 م موانع
5000 م	5000 م
4 * 100 م	4 * 100 م
4 * 400 م	4 * 400 م
الماراتون (42.195 كلم)	الماراتون (42.195 كلم)

جدول (10) يبين مسافات السباقات في ألعاب القوى (بسام سعد، 1999، 20)

بالإضافة إلى المسافات المذكورة بالجدول السابق حسب المرجع المذكور، هناك سباقات أخرى ضمن الألعاب الأولمبية هي:

20 كلم مشي رجال وسيدات (على الطريق).

50 كلم مشي رجال (على الطريق).

(Athlétisme aux Jeux olympiques d'été de 2016 — Wikipédia-date 15-07-2018-a23h14)

5-مزايا ممارسة ألعاب القوى:

نظرا لطبيعة نشاطات ألعاب القوى ومتطلباتها الفنية المركبة فهي تكسب ممارسيها عدة صفات من أهمها:

- الثقة بالنفس والرفع من روح الصبر والمثابر من أجل تحقيق الأهداف.
- تطوير كفاءة الأجهزة الحيوية مثل القلب والرئتين.
- اكتساب مهارات حركية.
- الشجاعة والجرأة وحسن التصرف في المواقف الصعبة. **(حسن أحمد الشافعي، 1998، 16)**

6-اللإنجازات العربية والجزائرية في ألعاب القوى:

حقق العديد من العرب عدة إنجازات في الألعاب الأولمبية كالعداءة المغربية نوال المتوكل التي تعتبر أول امرأة عربية وافريقية ومسلمة تحرز ميدالية اولمبية وذلك في اولمبياد لوس انجلوس 1984 .و العداء المغربي سعيد عويطة حقق الإنجاز التاريخي في ألعاب لوس أنجلوس الأولمبية عام 1984 عندما تحصل على الميدالية الذهبية في سباقٍ مشهود خفقت معه قلوب ملايين العرب وكرس عويطة سيطرته على مضامير ألعاب القوى في الثمانينات بأن فاز ببطولة العالم عام 87 في روما، وحطم الرقم القياسي العالمي للخمسة آلاف متر ليصبح أول رجل ينزل تحت حاجز الـ 13 دقيقة. والعداءة الجزائرية حسيبة بولمرقة التي احرزت مدالية ذهبية في سباق 1500 متر في برشلونا 1992 وإسترجعة اللقب في نفس المسافة الجزائرية نورية مراح بنيدة في سيدني 2000. وفي نفس التخصص فاز الجزائري نور الدين مرسلي بذهبية أطلنطا 1996. يليه تحقيق البطل هشام الكروج ميداليتن ذهبيتين في أولمبياد أثينا 2004 وأيضا تحقيق السعودي هادي صوعان فضية سيدني 2000 في سباق 400 متر حواجز ويكون بذلك ثاني أفضل رقم بالعالم لهذا السباق في عام 2000. وأيضا حامل الرقم العربي لسباق ال 100 متر العداء العراقي سامي الشيخلي بزمن قدره 10.2 وقد سجله في بطولة هلسنكي في فنلندا 1970.

(http://your-sports-page.blogspot.com/2012/12/blog-post.html)

7-ألعاب القوى في الجزائر:

في 25 ديسمبر 1962 تأسست الفيدرالية الجزائرية لألعاب القوى أين كان الفضل للسيد محمود عبدون الذي يعتبر من أقدم العدائين على المستوى الوطني باتفاقه مع مصطفى اوقليس وطيب مقراني وبعدها أصبح السيد مصطفى اوقليس أول رئيس لها.

الفدرالية الجزائرية لألعاب القوى تنخرط في العديد من الفدراليات منها.

- الفدرالية الدولية لألعاب القوى للهواة
- الكونفدرالية الإفريقية لألعاب القوى للهواة
- الاتحاد العربي لألعاب القوى للهواة

الفدرالية الجزائرية لألعاب القوى تتكون من أربع رابطات جهوية (الجزائر، وهران، قسنطينة، بجاية) مقسمة على 48 رابطة ولائية وفيها 40 جمعية منخرطة فيها 17745 متحصل على إجازة في الاختصاص من بينهم 4783 إناث وتسيير المنافسات الوطنية من طرف 20 مستشارا و492 مدرب للتأطير التقني.

(Fédération algérienne d'athlétisme. 30 ans d'histoire. 1992)

أما اليوم ونظرا لارتفاع عدد النوادي والعدد المتزايد من المنخرطين، فإن الاتحادية الجزائرية لألعاب القوى أعادت النظر في التقسيم الجغرافي للرابطات الجهوية وأصبحت تشتمل اليوم على 7 رابطات جهوية هي:

- بجاية والجزائر لمنطقة الوسط الجزائري
- قسنطينة وباتنة لمنطقة الشرق الجزائري
- معسكر وتلمسان لمنطقة الغرب الجزائري
- ورقلة لمنطقة الجنوب الجزائري. **(مراسلة الاتحادية الجزائرية لألعاب القوى –ديسمبر 2017)**

8-مدخل إلى سباقات الحواجز:

في عام 1837م جرى أول سباق حواجز في كلية (إتونسكيا) ببريطانيا، وفي عام 1866 تم إجراء التجارب الأولى لتحديد ارتفاعات الحواجز، ونشرت الدراسات الأولية في مجلة أوكسفورد على أن ارتفاع الحاجز هو 106سم وهو ينطبق على الارتفاع الحالي للحواجز لدى الأكابر في 110 متر، وفي عام 1886 كان الإنجليز يمارسون سباقات حواجز حيث كان عدد الحواجز ثلاثة حواجز كما أن طريقة الاجتياز كانت قريبة من الحركة الفنية الحالية". **(الربضي كمال جميل، 1998. 142)**

ويتكون سباق 110م حواجز من عشر حواجز موزعة على مسافة السباق حيث تكون المسافة من خط البداية إلى الحاجز الأول 13،72م، ثم مسافة 9،14م بين كل حاجز وآخر، وتكون المسافة بين الحاجز الأخير وخط النهاية 14،02م، ويكون ارتفاع الحاجز 1,06م للرجال ويلعب الأداء الحركي ومواصفاته دوراً هاماً في هذا السباق، حيث يجب أن يتمتع العداء بمستوى جيد من الأداء الحركي ويكون قادراً على تقنين خطواته من لحظة البداية وحتى الحاجز الأول، ثم خطواته المستخدمة بين الحواجز ومواصفات الأداء فيها **(محمد عثمان، 1990، 244)**.

يختلف الأداء التقني في سباق 110م حواجز عن الأداء في بقية السباقات القصيرة حيث يجب على العداء هنا أن يستقيم جسمه بعد البداية بخطوات قليلة وفي وقت مبكر وذلك للاستعداد لعبور الحاجز الأول، وكذلك كون المسافة بين خط البداية والحاجز الأول محدودة بـ 13,72م وعليه يجب على العداء محاولة الوصول لأقصى سرعة ممكنة خلال هذه المسافة.

ويعرفه الباحث سباق الحواجز على أنه أحد سباقات المضمار يدخل ضمن سباقات السرعة، يتم في خط مستقيم يتميز بوجود عشر حواجز قابلة للسقوط في حال لمسها ويبلغ ارتفاع كل حاجز 1,06م وهي موزعة على طول المسافة، تفصل بين الحاجز والآخر مسافة 9,14متر وتكون المسافة من خط الانطلاق إلى الحاجز الأول 13,72متر ومن آخر حاجز إلى خط النهاية 14,02متر.

وتختلف مواصفات سباقات الحواجز من حيث المسافة وارتفاع الحاجز حسب الأصناف العمرية كما تختلف بين الذكور والإناث، وحددت هذه المسافات والارتفاعات من قبل الاتحاد الدولي لألعاب القوى (I.A.A.F) حسب متوسط القياسات الجسمية لمختلف الأصناف، ويوضح الجدول الموالي هذه المقاييس بالتفصيل.

الفئة العمرية	مسافة المنافسة	عدد الحواجز	ارتفاع الحاجز(سم)	المسافة إلى الحاجز الأول	المسافة بين الحواجز	من الحاجز10 إلى النهاية
أطفال إناث	60م	6	0.76	12م	8م	8م
أطفال ذكور	80م	8	0.76	12م	8م	12م
أصاغر إ	80م	8	0.76	12م	8م	12م
	250م	6	0.70	35م	35م	40م
أصاغر ذ	100م	10	0.84	13م	8.5م	10.50م
	250م	6	0.76	35م	35م	40م
أشبال إ	100م	10	0.76	13م	8.5م	10.50م
	400م	10	0.76	45م	35م	40م
أشبال ذ	110م	10	0.91	13.72م	9.14م	14.02م
	400م	10	0.84	45م	35م	40م
أواسط إ	100م	10	0.84	13م	8.5م	10.50م
	400م	10	0.76	45م	35م	40م
أواسط ذ	110م	10	0.99	13.72م	9.14م	14.02م
	400م	10	0.91	45م	35م	40م
أكابر إ	100م	10	0.84	13م	8.5م	10.50م
	400م	10	0.76	45م	35م	40م
أكابر ذ	110م	10	1.06	13.72م	9.14م	14.02م
	400م	10	0.91	45م	35م	40م

جدول(11) يبين المقاييس الرسمية لسباقات الحواجز لمختلف الفئات.(Attou Boufaroua. 2009. 14)

9-الأرقام القياسية الدولية والإقليمية في سباق 110 م الحواجز:

ترتيب	الإقليم	التوقيت	الإسم	الجنسية	التاريخ والمكان
1	العالمي	12''80	Aries Merritt	الولايات م الأمريكية	بروكسل-بلجيكا 2012/9/7
2	أمريكا: شمالية، وسطى، الكارايب	12''80	Aries Merritt	الولايات م الأمريكية	بروكسل-بلجيكا 2012/9/7
3	آسياوي	12''88	Liu Xiang	الصين	لوزان - سويسرا 2006/7/11
4	أولمبي	12''91	Liu Xiang	الصين	آثينا - اليونان 2004/8/27
5	أوروبي	12''91	Colin Jackson	المملكة المتحدة	شتوتغارد-ألمانيا 1993/8/20
6	الإفريقي	13''24	Lehann Fourie	جنوب إفريقيا	بروكسل-بلجيكا 2012/9/7
7	أمريكا الجنوبية	13''27	Paulo Villar	كولومبيا	غودلاخارا-المكسيك 2011/10/28
8	أستراليا	13''29	Kyle Vander Kuyp	أستراليا	غوتبورغ-السويد 11/8/1995
9	العربي والخليجي	13''44	عبد العزيز المنديل	الكويت	الكويت 2018/4/7
10	المتوسطي	13''45	Konstadínos Douvalídis	اليونان	مرسين-تركيا 2013/6/26
11	الجزائري	13''46	حاج لعزيب عثمان	جزائرية	Mannheim ألمانيا2011/8/13

جدول (12) يوضح الأرقام القياسية الوطنية والإقليمية في 110 متر حواجز

https://fr.wikipedia.org/wiki/110_m%C3%A8tres_haies17/07/2018a00:03.

10-أهمية الصفات البدنية في سباق 110م حواجز:

تشير إحدى نتائج دراسة **(خالد فنكروز وآخرون، 2017)** التي أجريت على المدربين المشرفين على العدائين المتأهلين إلى الأدوار النهائية لسباق 110 متر حواجز من البطولة الوطنية إلى أن نسبة من المدربين والمقدرة من 62.5% إلى 100% يولون اهتماما بالصفات البدنية الأساسية التي وردت في المراجع العلمية والأبحاث كما هو موضح في الجدول التالي:

رقم السؤال	السـؤال	نعم	النسبة%	لا	النسبة%
01	هل تعد القوة العضلية معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	23	%71,8	09	%28,2
02	هل تعد القوة الانفجارية معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	24	%75	08	%25
03	هل تعد القوة المميزة بالسرعة معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	28	%87,5	04	%12,5
04	هل تعد السرعة معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	32	%100	00	%00
05	هل تعد مطاولة السرعة معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	22	%68,7	10	%31,3
06	هل تعد المرونة معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	20	%62,5	12	%37,5
07	هل تعد الرشاقة معيارا في انتقاء عداء 110م حواجز	21	%65,6	11	%34,4
معدل النسبة			**%75,8**		**%24,2**

جدول(13) يبين نتائج دراسة حول أهم الصفات البدنية التي يعتمدها المدرب الجزائري في تخصص 110م حواجز

يشير "كونسلمان 1973" إلى أن مستوى أداء الفرد يعتمد على ما يمتلك من إمكانيات وقدرات. **(Consulman.E .1973.17)**

من البديهي أن لكل تخصص رياضي مجموعة من المواصفات البدنية تؤهل الفرد ليكون متمكنا ومتفوقا في هذا التخصص، وكذلك سباق الحواجز والذي يعتمد بشكل كبير على التحكم في الأداء الفني المهاري إلا أن هذا الأداء المهاري لا يمكن الوصول إليه إلا إذا توفرت بعض الصفات بدنية التي تمنح العداء القدرة على أداء المهارة الفنية بالشكل المطلوب وبالتالي بلوغ نتائج مرضية في التخصص، وهذا ما دفع الباحث إلى الإشارة إلى دور ومكانة هذه الصفات البدنية كما جاء في أبحاث العديد من المختصين.

ويذكر (**Tittel** و**Wutcherk**) أن الفروق الرقمية بين الأفراد إنما هي صورة حقيقية لقدراتهم ولياقتهم، فإذا تناولنا كل كل مسابقة بمفردها يمكننا أن نقيس ونقدر إحتياجات المتسابقين من ناحية القدرات التي يجب أن تتوفر في كل منهم ليصل إلى المستوى الأفضل **(Tittel K and Wutcherk. 1972. 11)**

وبالنظر إلى التركيبة الحركية وخصوصا اجتياز الحواجز فنجدها جد غنية من حيث المتطلبات الحركية وبالتالي الصفات البدنية اللازمة لذلك، إضافة إلى التناغم الحركي وتداخل مختلف الصفات البدنية والحركية من قوة، سرعة، مرونة ورشاقة إضافة إلى التوافق الحركي والتوازن وهي مميزات قلما تجتمع معا لدى الفرد الواحد، و بهذا الصدد تقول **(عائشة طوقان)** "إذا كانت مسابقات الميدان و المضمار تتطلب الوصول إلى

درجة معينة من السرعة والمرونة والرشاقة والقوة والتحمل، فإن سباق الحواجز يحتاج إلى أعلى درجة في بعض هذه العناصر للوصول إلى مستوى الكفاءة المطلوبة". **(عائشة طوقان، 1980، 36)**

ويتفق بهذا الخصوص عدد من الباحثين نذكر منهم **(Thompson)** الذي يؤكد على أن "السرعة، القدرة، الرشاقة، المرونة والأداء الفني هي الصفات اللازمة لهذا التخصص" **(Thompson D H. 1976. 17)**

و**(Maurice)** "السرعة والقوة من أهم مؤهلات عداء الحواجز لكن إهمال المرونة يصعب الأداء الفني لاجتياز الحواجز". **(Maurice S. 1978. 76)**

و**(زكي درويش)** حيث يقول بهذا الخصوص "القدرة العضلية من اهم خصائص سباقات الحواجز وهي لا تتحقق إلا بتطوير صفتي السرعة والقوة بأنواعها". **(زكي درويش، 1980، 23)**

ويذكر **(Franscis)** أنه "من الممكن للعداء أن يكون متسابق حواجز جيد إذا توافرت لديه عناصر السرعة، التوافق والمرونة، حيث يعتبر التوافق والمرونة أساسيين للمروق فوق الحاجز"**(Franscis X C. 1974. 38)** كما تؤكد **(Patricia)** أن "للوصول إلى المستوى المرموق في سباق الحواجز هناك صفات بدنية يجب تنميتها أولا هي المرونة، القوة، السرعة والأداء الفني"، وأضافت أن "المرونة تمثل العامل الأول لجميع مسابقات الميدان والمضمار، ولكن سباق الحواجز يتطلب درجة أعلى منها وذلك لتحسين الأداء الفني ولمنع الإصابة وخاصة على مستوى مفصل الفخذ". **(Patricia B. 1978. 120)**

10-1-أهمية السرعة في سباق 110م حواجز:

يحتاج عداء الحواجز وطبقا لمتطلبات المنافسة إلى أنواع من السرعة، فبداية السباق تتطلب سرعة رد الفعل للخروج السريع من جهاز الانطلاق كما يحتاج نسبة من التسارع لتحقيق سرعة انتقالية جيدة وسرعان ما يصل العداء إلى الحاجز الأول ليقوم بالاجتياز حيث يستغل سرعته الحركية للقيام بالحركة الفنية لاجتياز الحاجز بسلاسة وانسيابية دون تضييع السرعة المكتسبة بداية السباق، وبين الحواجز يحتاج مرة أخرى للسرعة الانتقالية، وسنحاول خلال هذه الفقرة تسليط الضوء على أنواع السرعة وأهميتها لدى عداء الحواجز كما سنتطرق لعدد لا بأس به من التعريفات لمختلف الباحثين ووجهات نظرهم حول السرعة أنواعها وتقسيماتها لإعطاء فكرة شاملة عن هذه الصفة الأساسية.

حيث يقول **(مفتي إبراهيم)** "تعتبر السرعة مكون هام للعديد من جوانب الأداء البدني في الرياضات المختلفة وتعتبر إحدى عوامل نجاح العديد من المهارات الحركية" و "يعتمد إظهار أقصى سرعة على زمن رد الفعل والانقباض العضلي الديناميكي والمرونة وطريقة الأداء والتحمل". **(مفتي إبراهيم حماد، 2008، 203)**

ويقول عنها **(قاسم حسن)** "تعد السرعة بمختلف أنواعها من أهم الصفات البدنية التي لا غنى عنها لدى عداء الحواجز كون هذا السباق من سباقات السرعة وتتمثل في قدرة الإنسان على القيام بالحركات في أقصر فترة زمنية وفي ظروف معينة وفي ظروف معينة ويفترض في هذه الحالة تنفيذ الحركة لا يستمر طويلا **(قاسم حسن وقيس ناجي، 1984، 48)**

وعن مفهومها البسيط يقول **(علي فهمي)** "السرعة بمفهومها البسيط هي القدرة على أداء حركة بدنية أو مجموعة حركات محددة في اقل زمن ممكن". **(علي فهمي البيك، 2008، 77)**

وتعرف السرعة كذلك على أنها "سرعة التغيرات الداخلية التي يحصل عليها الرياضي طبيعيا، وهذا يعني تفاعل واجبات الجهاز العصبي المركزي والتوجيه الأقصى لإثارة العضلات على الانقباض والانبساط" **(زهير قاسم الخشاب وآخرون، 1999، 71)**

وتعرف كذلك انها "المسافة في الوحدة الزمنية وتعبر عن نتائج قسمة الإزاحة على الزمن" **(قاسم حسن حسين، 1976، 34)**

أما **(المندلاوي والشاطئ)** فيقول عنها أنها "القابلية على الاستجابة العضلية التي ينتج عنها التبادل السريع بين الانقباض والانبساط العضلي". **(قاسم المندلاوي ومحمود الشاطئ، 1987، 85)**

ويذكر فؤاد **(توفيق السامرائي)** في تعريفه للسرعة نقلا عن **(Djehondlak)** أن السرعة "هي إمكانية حدوث الحركة الانتقالية وهي عبارة عن المقدرة على إنجاز أقصى تردد للحركة في وحدة زمنية معينة والمرتبطة بإمكانية التغيرات الحادثة بين الانقباض والانبساط العضلي" **(فؤاد توفيق السامرائي، 1988، 80)**

ويقصد بالسرعة كذلك قابلية الفرد لتحقيق عمل في اقل زمن ممكن، وتتوقف السرعة عند الرياضي على سلامة الجهاز العصبي والألياف العضلية والعوامل الوراثية والحالة البدنية. **(Dornhorff Martinhabil. 1993. 72)**

ويرتبط مصطلح السرعة بالاستجابة العضلية السريعة والتبادل بين حالتي الانقباض والانبساط العضلي أثناء عمل ما يتطلب سرعة خاصة مناسبة مع الانسجام في حركة أطراف الجسم مع بعضها. **(brnard terpin. 1991. 35)**

وتعتبر السرعة من العناصر المهمة جداً في سباق 110م حواجز لأن التغلب على الحواجز وكذلك مسافة السباق يجب أن يتم بأقصى سرعة ممكنه، وكذلك سرعة الاقتراب من الحاجز تسهل عملية المرور فوقه وبأقل زمن، ولهذا لابد من أن يتمتع عداء الحواجز بمواصفات دقيقة تتمثل في أنواع السرعة التالية:

10-1-1-سرعة رد الفعل:

هي عامل أساسي لدى عداء الحواجز لحظة إعطاء إشارة الانطلاق إذ أن تضييع أجزاء من الثانية أثناء الانطلاق سيكلف العداء خسارة أمتار عن منافسيه كما أن الامر يتطلب بذل مجهود كبير وبالتالي إهدار للطاقة خلال السباق من أجل استرجاع الأجزاء الضائعة وغالبا ما تكون محاولة التدارك هذه على حساب الأداء الفني حيث يفقد العداء إيقاع الخطوات بين الحواجز وبالتالي تتأثر بقية السباق سلبيا، ويعرفها **(ثامر محسن)** "بالفترة الزمنية بين لحظة ضهور مثير معين وبداية الاستجابة لهذا المثير". **(ثامر محسن، 1989، 47)**

ويقسمها (قاسم حسن حسين) إلى:

- **رد الفعل البسيط:** أسلوب استجابة لحافز معلوم مسبقا يؤدي إلى استجابة حركية.
- **رد الفعل المعقد:** فعل حركي يشترك فيه حالات نفسية، وهو استجابة غير واعية حيث لا يعرف الفرد سلفا نوع المثير الذي سيحدث ونوع الاستجابة الحركية المطلوب تنفيذها. **(قاسم حسن حسين، 1976، 519)**

10-1-2-سرعة الحركة:

وتسمى كذلك سرعة الأداء تتمثل في "انقباض عضلة أو مجموعة عضلية لأداء حركة معينة في أقل زمن ممكن ". **(كمال عبد الحميد، محمد صبحي حسنين،1996، 88)**

وهي لا تقل أهمية عن باقي أنواع السرعة السابقة الذكر، إذ أن لها دور جد أساسي خلال اجتياز الحاجز لما يتعلق الأمر بأداء مهارة الاجتياز والتي يجب أن تكون سريعة ومتتالية بحركة خاطفة لتعود قدم العداء إلى الأرض في أقصر زمن ممكن، وهذا لا يتحقق إلا بتوفر السرعة مع صفات أخرى مثل المرونة، الرشاقة والتوافق.

10-1-3-السرعة الانتقالية:

تتمثل أهميتها في إعطاء عداء الحواجز أفضلية في الانتقال باتجاه خط الوصول في المسافات الفاصلة بين الحواجز وكذا مرحلتي بداية ونهاية السباق، ويقول عنها **(عبد علي نصيف)** أنها " قدرة الفرد على

التنقل من مكان إلى آخر في أقصر زمن ممكن وإذا كانت الحركات بأسلوب وتكنيك جيدين زادت السرعة". **(عبد علي نصيف، كورت ماينل، 1987، 152)**

ويجدر التنويه إلى الاختلاف بين المدرسة الشرقية والمدرسة الغربية في تعريفهما للسرعة الانتقالية حيث تعرفها المدرسة الشرقية بـ "القدرة على التنقل من مكان إلى آخر بأقصى سرعة" أما المدرسة الغربية فتقول في تعريفها "هي حدوث حركات متكررة من نوع واحد في أقل زمن ممكن، سواء صاحب ذلك انتقال الجسم أو عدم انتقاله". **(كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين، 1996، 88)**

ويدقق كل من **(حسن علاوي ونصر الدين رضوان)** بخصوص السرعة الانتقالية ويذكر أن عداء المسافات القصيرة يحتاج إلى أقصى تسارع في بداية السباق لكي يتمكن من تحقيق نتائج جيدة كما يحتاج إلى مستوى جيد من السرعة القصوى، ومن هذا المنطلق يقسم السرعة الانتقالية لدى عداء السرعة إلى:

- **سرعة الانطلاق في سباق السرعة:**

ويشير هذا النوع من السرعة إلى المعدل الذي يستطيع به الرياضي دفع جسمه في الفضاء عن طريق قيامه بحركات متتابعة من نوع واحد، أي أنها تتعلق بقدرة الفرد على اكتساب السرعة الترددية وهو ما نسميه كذلك العجلة، وهذا ما ينطبق على مرحلة الانطلاق في سباق الحواجز والتي تفرض على العداء الاندفاع بأقصى ما يمكن خصوصا وأن المسافة إلى الحاجز الأول محدودة.

وتتأثر سرعة الجري بشكل عام بعاملين هما معدل تزايد السرعة والسرعة القصوى.

- **السرعة القصوى:**

لما تزيد المسافة عن 18 متر فإن الاعتماد يصبح بدرجة أكبر مركزا على العامل الثاني ويصطلح عليه "عامل السرعة القصوى في العدو". **(محمد حسن علاوي ونصر الدين رضوان، 1994، 233)**

وبالنظر إلى مسافة ما قبل الحاجز الأول المقدرة بـ 13.72م فيراها الباحث غير كافية بالشكل اللازم لبلوغ السرعة القصوى وهذا ما يخلق تحديا أمام عداء 110 متر حواجز بخصوص بلوغ السرعة القصوى قبل الوصول إلى الحاجز الأول.

ويضيف **(حسن علاوي)** نقلا عن **(Hikart)** أن أقل مسافة لقياس السرعة القصوى يجب ألا تقل عن 27.43 م ولا تزيد عن 91.43م.

ونقلا عن **(Baro)** الذي يحصر الفكرة السابقة بين 32.57م و54.86م ويقول إنها تختلف حسب السن والجنس.

وعن (**Wilson،Johnson**) يؤكد ألا تزيد عن 91متر لإظهار عامل السرعة وإذا زادت عن ذلك فإنها تتطلب صفة التحمل بالإضافة إلى السرعة.

وعن المسافة المذكورة (91م) يراها الباحث مبالغا فيها بعض الشيء حيث أنه من وجهة نظر فسيولوجية ومن منطلق المعطيات العلمية المتعلقة بمصدر الطاقة الثاني وبوجود حامض اللاكتيك فإن عداء السرعة لا يستطيع الحفاظ على السرعة القصوى على طول هذه المسافة التي يراها الباحث طويلة نوعا ما وبالتالي يؤيد الباحث وجهة نظر (بارو) حول المسافة المحصورة بين 32.57م و54.86م.

10-1-4-أهمية تحمل السرعة لدى عداء الحواجز:

وتسمى أيضا بالمطاولة لا أوكسيجينيه، وتبدأ مرحلة مطاولة السرعة بعد ان يصل الرياضي إلى سرعته القصوى حيث " إن السرعة القصوى لا يمكن المحافظة عليها إلى النهاية والسبب في ذلك يعود إلى انخفاض المستوى بسبب تعب الجهاز العصبي الحاصل من جراء توالي المثير الحركي بشكل كبير والذي يؤدي إلى حالة الإعاقة". **(زهير قاسم الخشاب وآخران، 1999، 100)**

ويقول **(علي البيك)** عن تحمل السرعة أنها "القدرة على تكرار أداء عمل يتصف بشدة أو سرعة عالية. **(علي البيك، 2008، 77)**

ويضيف مع أحمد محمد خاطر "هي القدرة على الوقوف ضد التعب في ظروف العمل والأداء الرياضي" **(أحمد محمد خاطر وعلي فهمي البيك، 1978، 222)**

ويقول **(Matwejev)** "هي دليل على مقاومة التعب في العمل العضلي الذي يتطلب سرعة عالية". **(Matwejev L P. 1978. 132)**

ويعرفها **(حسين السيد)** بـ "قدرة العداء على الاحتفاظ بمعدل عالي من سرعة الحركة وتحمل توالي السرعات" وهذا ما ينطبق على فعاليات سباق الحواجز إذ تتمثل المنافسة في توالي السرعات من المسافة الابتدائية عند الانطلاق إلى الجري بين الحواجز ثم الجري من آخر حاجز إلى خط النهاية وهذا ما يفرض على عداء الحواجز التمتع بتحمل جيد للسرعة لإحراز نتائج متقدمة. **(حسين السيد أبو عبده، 2001، 39)**

ويعرف الباحث السرعة على أنها قدرة العداء على قطع مسافة السباق في أقصر زمن ممكن بدأ من الانطلاقة معتمدا على سرعة رد الفعل خلال الانطلاق واستغلال السرعة الانتقالية العالية وتخطي الحواجز العشرة بأقل زمن ممكن بفضل السرعة الحركية مع الحفاض على مستوى السرعة المكتسبة إلى غاية نهاية السباق حيث يحاول قدر الإمكان تجنب هبوط السرعة لأطول فترة زمنية ممكنة خصوصا بين الحواجز.

10-2-أهمية القوة في سباق 110م حواجز:

تثبت الكثير من الدراسات الارتباط الوطيد بين القوة والسرعة والأثر الواضح للقوة على السرعة إذ أن الرياضي في أي تخصص لا يمكنه تحصيل سرعة عالية دون تطوير القوة، حيث يقول **(Waeineck)** "يجب الاهتمام بتنمية القوة العضلية حتى يمكن تنمية السرعة الانتقالية" **(Waeineck jurgain. 1992)**

وتقول **(Digiovanna)** "يتميز متسابقي ألعاب القوى بطول الجسم كما أثبت تميز عدائي تخصص 110متر حواجز عن غيرهم من العاديين في اختبارات القوة العضلية والقدرة العضلية". **(Vincent Digiovanna. 1943. 208)**

ويقول **(مفتي إبراهيم حماد)** "القوة العضلية تسهم في تقدير العناصر (الصفات) البدنية الأخرى مثل السرعة، التحمل والرشاقة، لهذا فهي تشغل حيزا كبيرا في برامج التدريب الرياضي". **(مفتي إبراهيم حماد،2008 ،167)**

كما يقول **(قاسم حسن حسين)** "إن مستوى الأداء للرياضي تعكسه مجموعه من المكونات وهي الصفات البدنية والقياسات الجسمية والأداء المهاري والعوامل النفسية والعوامل الفسيولوجية والتكتيك، والإنجاز في فعاليات الركض يتعلق بالدرجة الأولى **بالسرعة والقوه** إضافة للمؤهلات الأخرى" **(قاسم حسن حسين، 1976، 162)**

وقبل التطرق إلى أهم أصناف القوة الفاعلة لدى عداء الحواجز لابد من أخذ فكرة عن التعريف المختصر لأصل القوة وهي القوة القصوى، والتي يعرفها **(رامي محمد)** "قدرة الجهاز العصبي والعضلي على إنتاج أقصى انقباض عضلي إرادي، أي أقصى قوة يمكن للعضلة أو مجموعة عضلية إنتاجها من خلال تقلص إرادي" **(رامي محمد الطاهر سالم حسن، 2015، 259)**

ويعرفها **(كمال عبد الحميد وصبحي حسنين)** بأقصى قوة يستطيع الجهاز العصبي العضلي إنتاجها في حالة أقصى انقباض إرادي وتعتبر واحدة من الصفات الضرورية في عدة تخصصات. **(كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسنين، 1996، 80)**

10-2-1-أهمية القوة الانفجارية لدى عداء الحواجز:

هي نوع من أنواع القوة نجد التي تلعب دورا أساسيا لدى عداء السرعة وخصوصا عداء الحواجز لما لها من أثر في اكتساب العداء سرعة انطلاق عالية تمكنه من بلوغ سرعته القصوى قبل بلوغ الحاجز الأول. وتعرف على أنها " القابلية على إخراج أقصى قوة في أقل زمن ممكن". **(Jonson B L and Nelson J)**

وعرفها **قاسم حسن حسين وعبد علي نصيف على** إنها " الحركة التي تستخدم فيها قوة كبيرة جدا في مدة قصيرةً ". **(قاسم حسن حسين وعبد علي نصيف، 1987، 93)**

وعرفها **(وجيه محجوب)** إنها " أعلى قوة يحصل عليها الرياضي بأقل زمن ولمرة واحدة فقط". **(وجيه محجوب وآخرون ،2000، 75)**

يعرف الباحث القوة الانفجارية على أنها الوصـــول إلى أقصـــى قوة ممكنة في اقل زمن وتؤدى لمرة واحدة فقط مثل تحرير أقصـــى قوة ممكنة لحظة انطلاق الســـباق والخروج من المســـند، وتتجلى أهمية القوة الانفجارية لدى عداء الحواجز في هذه اللحظة، إذ أن الدفع القوي للأطراف الســـفلى على المســـند يعطي حركة انتقالية للجسم نحو الأمام بداية السباق وبالتالي تؤثر هذه القوة بشكل إيجابي على التسارع المطلوب بداية السباق حصوصا وأن المسافة إلى الحاجز الأول محدودة.

10-2-2-أهمية القوة المميزة بالسرعة لدى عداء الحواجز:

القوة المميزة بالسرعة هي مكون مركب فهي مزيج من القوة العضلية والسرعة، وقد يتبادر إلى الذهن ان من يتمتع بالقوة والسرعة يستطيع في كل الأحوال تحقيق أرقام مرتفعة في اختبارات القدرة وهذا ليس صوابا في كل الأحوال وقد يكون صحيحا في بعض الأحوال، إذ يتوقف ذلك على قدرة الفرد على إدماج هذين المكونين.

ويعرف **(رامي محمد)** القوة المميزة بالسرعة بـ "قدرة الجهاز العضلي في التغلب على مقاومات تتطلب درجة عالية من سرعة الانقباضات العضلية، وكذلك هي القدرة على تحقيق أقصى قوة في أسرع وقت ممكن". **(رامي محمد الطاهر سالم حسن، 2015، 260)**

وهي المظهر السريع للقوة العضلية والذي يدمج كلا من السرعة والقوة في حركة واحدة ويصفها **(مفتي إبراهيم)** من خلال المعادلة التالية **القوة المميزة بالسرعة= (القوة X المسافة) تقسيم (الزمن)**. **(مفتي إبراهيم حماد،2008 ،169)**

10-2-3-أهمية تحمل القوة لدى عداء الحواجز:

رغم أن ســـباق الحواجز ليس من النشـــاطات التي تتطلب من الرياضـــي التعامل مع أثقال معينة إلا أن طبيعة العمل القوي المتكرر والمتمثل في اجتياز عشـــرة حواجز بمعدل حاجز كل ثلاث خطوات بمعنى آخر تكرار عملية الاجتياز كل ثانية وهذا ما يعتبر ترددا عاليا يفرض على عداء الحواجز التميز بتحمل القوة لكي يتمكن من تحقيق المطلوب خلال هذا السباق.

حيث يقول عنها **(حسن علاوي)** "إن تحمل القوة عند الرياضـي هو قدرة أجهزة جسمه على مقاومة التعب أثناء المجهود المتواصل الذي يتميز بطول فتراته". **(محمد حسن علاوي، 1989، 115)**

أما **(عويس جبالي)** فيعرفها " على أنها القدرة العضلية على الاستمرار في الاداء خلال فترة زمنية محددة" وهو ما ينطبق على الأداء المتكرر في سباق الحواجز خصوصا القوة المطلوبة لرفع قدم الهجوم لاجتياز الحاجز وكذلك القوة المطلوبة للرجل الخلفية التي يجب أن تجتاز الحاجز بطريقة خاصة وإلا سيكون احتمال إسقاط الحاجز واردا بقوة. **(عويس الجبالي، 2001، 360)**

10-3-أهمية المرونة في سباق 110م حواجز:

تعتبر المرونة من العناصر المهمة لدى كل رياضي حيث تؤثر في الصفات البدنية الأخرى كالسرعة والقوة وحتى في تعلم وإتقان الأداء الحركي، وتظهر أهميتها لدى عداء الحواجز خصوصا على مستوى مفصل الفخذ خلال أداء تقنية اجتياز الحاجز، إذ أن نقص مرونة هذا المفصل وخصوصا خلال الاجتياز يصعب كثيرا من إتقان الأداء لهذه المرحلة الحساسة كما يمكن أن يؤدي إلى إصابات على مستوى هذا المفصل.

وعن دورها وأهميتها يقول **(عبد الحميد وصبحي حسانين)** "هي إحدى عوامل الوقاية من الإصابات والتمزق والشد، تساهم في تسهيل الأداء الحركي، تساعد على الاقتصاد في الجهد، لها تأثير على الصفات البدنية الأخرى خصوصا القوة والسرعة" **(كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين، 1996، 88)**

ويقول **(مفتي إبراهيم حماد)** "الحاجة للمرونة تظهر في الرياضات المختلفة طبقا لطبيعة الحركة المطلوبة في كل منها، فهي مطلوبة في الجمباز وسباق الحواجز وفي ألعاب القوى ". **(مفتي إبراهيم حماد، 2008، 194)**

ويفهم من المرونة إنها " قدرة الإنسان على أداء الحركات في المفاصل بمدى كبير دون حدوث أي أضرار بها مثل تمزقات في الأربطة أو العضلات" **(عبد الله حسين اللامي،2004، 112)**

وتعرف كذلك انها "قابلية الفرد للوصول إلى المستوى العالي عن طريق استغلال المدى الكامل لمفاصل الجسم وعضلاته وأربطته تحت مستلزمات الحركة". **(قاسم حسن حسين، 1976، 268)**

وتصنف المرونة حسب: **(رامي محمد، 2015، ص277)**

أ-مجال التخصص إلى:

- مرونة عامة:
- مرونة خاصة:

ب-المجال الحركي للمفصل إلى:

- مرونة إيجابية.
- مرونة سلبية.

ج-حسب العمل العضلي إلى:

- مرونة ديناميكية.
- مرونة ستاتيكية.

يعرف الباحث المرونة بأنها قدرة المفاصل على الحركة المتنوعة ومدى تلك الحركة ودقتها بفضل التناسق العضلي العصبي للتمكن من الأداء الحركي الدقيق، وفي حالتنا هذه تساهم المرونة في اجتياز الحواجز بسلاسة دون حدوث أذى أو إصابات على مستوى المفاصل كما تساهم في سرعة الاجتياز.

10-4-أهمية الرشاقة في سباق 110م حواجز:

يقول عنها رامي محمد الطاهر "الرشاقة تتمتع بمكانة خاصة بين القدرات الحركية والبدنية إذ أنها ترتبط مع سائر القدرات البدنية والحركية الأخرى بالإضافة إلى العلاقة المتينة التي تربطها بالأداء الحركي الخاص للنشاط الممارس حيث تكسب الفرد القدرة على الانسياب الحركي والتوافق والقدرة على الاسترخاء والاحساس السليم بالاتجاه والمسافة وكلها عوامل ضرورية للأداء الرياضي مهما كان نوع النشاط الرياضي" ويعرفها كذلك على أنها "القدرة على التوافق الجيد للحركات التي يقوم بها الفرد سواء بكل أجزاء الجسم أو بجزء معين". **(رامي محمد الطاهر سالم حسن 2015، 272 و273)**

ويعرفها **(كمال جميل الربضي)** نقلا عن **(kirten)** أنها "القدرة على رد الفعل السريع للحركات الموجهة التي تتسم بالدقة مع قدرة الفرد على تغيير وضعه بسرعة دون الحاجة إلى قوة عظمى، وهي استعداد جسمي وحركي لتقبل العمل الحركي المتنوع والمركب وتساهم في القدرة على الأداء المهاري، كما تلعب الرشاقة دورا هاما في السيطرة على الأوضاع الصعبة، وتضعف عند الانقطاع عن التدريب لفترة طويلة. **(كمال جميل الربضي، 2004، 92)**

أما **(قاسم حسن حسين)** فيقول "مفهوم الرشاقة مرتبط ارتباطا وثيقا بالصفات البدنية من جهة والتقنية من جهة أخرى، وهي قدرة الفرد على تغيير أوضاعه في الهواء كما تتضمن أيضا عنصر تغيير الاتجاه وعنصر السرعة" **(قاسم حسن حسين وقيس ناجي عبد الجبار 1984، 200)**

ويقسمها **(محمد رامي)** إلى:

10-4-1-الرشاقة العامة: وتعطى خلال المقدمة في الوحدة التدريبية (يقصد خلال التسخين)

10-4-2-الرشاقة الخاصة: هي مرتبط ة بالأداء المهاري المركب في بداية الجزء الأساسي من الوحدة التدريبية وتمرينات الرشاقة الخاصة المرتبطة بالأداء المهاري تلقي عبئا على الجهاز العصبي لذلك يجب ألا تعطى إذا شعر الرياضي بالتعب أثناء التدريب. **(رامي محمد الطاهر سالم حسن، 2015، 273)**

10-5-أهمية القدرات التوافقية في سباق 110م حواجز:

وبمصطلح أدق "التوافق العصبي العضلي" إذ أن هذه الصفة التي لا غنى عنها بالنسبة لعداء الحواجز تعتمد أساسا على كفاءة الجهاز العصبي ومدى قدرته على التحكم وتنظيم الحركة لاسيما الحركات المركبة المتزامنة وذات المدى الزمني الموصوف بالقصير جدا مثل الحركة الفنية التي يقوم بها العداء خلال اجتياز الحاجز والتي لا تتجاوز ربع الثانية في كل الحالات.

ويقول **(علاء الدين ومحمد مرسال، 2002، 188)** ترتبط القدرات التوافقية بغيرها من شروط الإنجاز الرياضي المتمثلة في القدرات البدنية والمهارية والخططية والنفسية، وإذا ما تم تنسيق العمل بين هذه القدرات أمكن تحقيق أعلى مستوى من التوافق الحركي المطلوب لأداء المهارات الحركية المتميزة بالضبط والتحكم الحركي.

ويعرف **(محمد نور)** التوافق بأنه القدرة على إدماج حركات من أنواع مختلفة في إطار واحد. **(محمد نور عبد الحفيظ سويد، دون سنة، 07)**

ويعد التوافق الحركي مجموع القدرات التوافقية والتي تمثل شرطا أساسيا للإنجاز الرياضي في مختلف الأنشطة الرياضية من الضبط والتحكم الذاتي في الأداء الحركي.**(يوهاتس-ترجمة يورغن شلايف، 1988، 10)**

وينظر إلى القدرات التوافقية من الجانب النفسي أنها تعد تمهيدا كامنا للحركة، بينما ينظر إليها من الجانب الحركي بأنها التنفيذ الفعلي الظاهري للأداء. **(محمد لطفي السيد، 2006، 121)**

تنبثق القدرات التوافقية من متطلبات الأداء المهاري وتختلف عن بعضها في الاتجاه الديناميكي، ولا تظهر القدرات التوافقية كقدرات منفردة بل ترتبط دائما ببعضها البعض كي تخدم في مضمونها تركيب الحركة الكلية بصورة متناسقة. **(جمال النمكي، 1990، 13)**

ويقول الباحث نقلا عن **(Alain Quintallet)** أن القدرات التوافقية ترتبط مباشرة بالأداء المهاري الرياضي لتؤثر فيه وتتأثر به، كما تتطلب تنمية خاصة في المهارات المعقدة والمركبة وتحتاج إلى مستوى متقدم من التحكم والسيطرة على الأداء، وتعمل القدرات التوافقية على تثبيت المهارة الحركية ومنه سرعة الأداء والاقتصاد في الجهد. **(محاضرات Alain Quintallet، تربص التحضير البدني، تونس، 2018)**

10-6-أهمية القدرات الهوائية في سباق 110م حواجز:

لكل تخصص رياضي قدرات معينة يجب أن تتوفر في الرياضي، وفي موضوعنا المتعلق بعداء الحواجز سنحاول التطرق إلى أهم القدرات التي لابد لعداء الحواجز أن يمتلكها، حيث يشير (**Consulman**)إلى أن مستوى أداء الفرد يعتمد على ما يمتلك من إمكانيات وقدرات. (**Consulman.E .1973. 17**)

وتقول(**Véronique Billate**) "أن الجهاز القلبي الدوري مفتاح أساسي للنتائج الرياضية العالية". (**Véronique Billate. 2003. 65**)

10-6-1-أهمية التحمل لدى عداء الحواجز:

ورغم أن سباق الحواجز هو أحد السباقات القصيرة التي تعتمد أساسا على السرعة والقوة بأنواعها بالإضافة إلى المرونة مع الرشاقة من أجل وأداء فني دقيق، وهو ما يؤكد ضرورة توافر القدرات اللاهوائية المرتبطة بالصفات الغالبة (السرعة والقوة) إلا أنه لابد لعداء الحواجز أن يتمتع بقدرات هوائية تمكنه من تقبل واستيعاب البرامج التدريبية الطويلة والشاقة خلال الموسم وكذلك تقديم أداء ذو مستوى عالي خلال المنافسة.

وتتمثل هذه القدرات الهوائية أساسا في صفة التحمل والمرتبطة أساسا بكفاءة الجهاز القلبي الدوري والتنفسي، كما أن التحمل يعد صفة قاعدية وأساسية في جميع النشاطات البدنية، كونها تمنح الفرد قابلية استيعاب البرامج التدريبية المختلفة التي تسمح بتطوير مختلف الصفات البدنية والحركية الخاصة بنوع النشاط، ولهذا لابد أن يكون لها حيز خلال البرامج التدريبية خصوصا بداية الموسم الرياضي والأهم خلال التكوين القاعدي للناشئين كون أن هذا النوع من التدريب يعطي تطورا على مستوى أهم الأجهزة المرتبطة بالمجهود البدني وهما الجهاز التنفسي والجهاز القلبي الدوري.

يعرف (**محمد صبحي وأحمد كسرى**) التحمل على أنه "القدرة على أداء الأعمال الآلية دون انخفاض في مستوى الأداء". (**محمد صبحي حسنين، أحمد كسرى، 1998، 195**)

ويقول (**Telemann**) على أن التحمل هو مقدرة الرياضي على الاستمرار طوال زمن الأداء مستخدما صفاته البدنية والمهارية والخططية بإيجابية وفعالية بدون أن يظهر عليه التعب أو الإجهاد الذي يعرقل دقة وتكامل الأداء بالقدر المطلوب. (**Telemann Renie. 1991. 25**)

كما يعرفه (**حسن السيد**) بأنه "القيام بالأداء المطلوب لفترات متفاوتة دون هبوط في مستوى الأداء". (**حسن السيد أبو عبده، 2002، 38**)

ويقسم (**Waeineck**) التحمل حسب المجاميع العضلية العاملة، الاختصاص، الزمن كما يلي:

- **حسب المجاميع العضلية:** يكون إما عاما أين يشترك في العمل أكثر من ثلثي الكتلة العضلية أو جزئيا حيث يشترك أقل من الثلثين.
- **حسب الاختصاص:** يكون إما عام بمعنى أداء فني كامل أو جزئي حركات جزئية من الكل.

- **حسب المدة:** قصير المدى من 45 ثا إلى 2 د، أو متوسط المدى من 2 د إلى 8 د، أو طويل المدى لأكثر من 8د. **(Waeineck jurgain. 1986. 79)**

هذه الصفات التي سبق ذكرها والخاصة بعداء الحواجز يكتسبها العداء خلال فترة زمنية طويلة نسبيا وعبر مراحل من التحضير تتلخص أساسا في التحضير البدني والذي ينقسم أساسا إلى "الإعداد العام والإعداد الخاص"، وسنتطرق خلال الفقرة الموالية إلى مفهوم الإعداد البدني وقسميه وخصائص كل قسم منه.

10-7-أهمية القدرات اللاهوائية لدى عداء الحواجز:

خلال مراحل الإعداد البدني العام والخاص يجب على عداء الحواجز الذي يطمح لبلوغ مستويات متقدمة التدرج في تطوير القدرات اللاهوائية والتي تعد من أهم المقومات الفسيولوجية التي لا غنى عنها في هذا التخصص.

يوضح كل من **(McArdle et Katch F)** أهمية القدرات اللاهوائية في هذا النوع من النشاط البدني حيث يقول "يجب على رياضي ألعاب القوى مثل عداء السرعة ودفع الجلة والقفز بالزانة أن يوجهوا تدريباتهم بهدف تطوير قدراتهم اللاهوائية" **(McArdle. Katch F. 2001. P365)**

يتطلب الوصول إلى مستويات متقدمة في سباقات العدو السريع أن يتمتع الرياضي بمستوى عال من عناصر اللياقة البدنية وخصوصا عنصر التحمل اللاهوائي والقدرة على الاستمرار في العمل العضلي ذا الشدة المرتفعة لفترة طويلة نسبيا والمتمثلة في زمن السباق. **(محمد عثمان، 1990، 229)**

ويرجع اصطلاح **(لاهوائي)** إلى العمل العضلي الذي يعتمد على إنتاج الطاقة عبر النظام اللاهوائي، وبما أن الإنسان لا يستطيع أن يقوم بأي حركة أو حتى الثبات في وضع معين دون الاعتماد على الانقباض العضلي الذي لا يحدث إلا عند توافر الطاقة اللازمة له والتي إما أن كون لاهوائية أي بدون أكسيجين أو طاقة هوائية أي في وجود الأكسيجين. **(أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد، 2008، 149)**

وتعرف القدرات اللاهوائية حسب **(Wilmor et Costill. 2009. 183)** بأنها "كمية الطاقة المحررة بفضل الأيض الخلوي بدون استغلال أكسجين خارجي"

ويقسمها **(محمد نصر الدين رضوان)** إلى نوعين هما:

10-7-1-القدرات اللاهوائية القصوى:

وتعني القدرة على إنتاج أقصى طاقة ممكنة باستخدام النظام اللاهوائي الفوسفاتي في الأنشطة البدنية التي تؤدى بأقصى سرعة أو قوة وخلال أزمنة قصيرة، وهي تشير إلى متوسط معدل إنتاج الجهد المبذول في أقل 30 ثانية. **(محمد نصر الدين رضوان، 1998، 142)**

ويقول **(Wilmor et Costill)** أنها "مثل المقدرة القصوى للنظام اللاهوائي (Atp-Cp والجلكزة اللاهوائية) على إنتاج الـ Atp". **(Wilmor ET Costill. 2009. 183)**

10-7-2-السعة اللاهوائية:

وتعرف بأنها المقدرة على المثابرة في تكرار انقباضات عضلية عنيفة تعتمد على لإنتاج الطاقة بطريقة لاهوائية وتمتد من 10 ثوان إلى أقل من دقيقتين وأثناء تنفيذ أنشطة التحمل اللاهوائي التي تستلزم القدرات اللاهوائية يحدث حمل إضافي على الجهاز الدوري التنفسي نتيجة للعمل في ظروف نقص الأكسيجين اللازم لأداء العمل البدني المطلوب وهذا ما يحدث ظاهرة فسيولوجية تعرف بعجز الأكسيجين.

❖ **عجز الأكسيجين:**

عند ممارسة الرياضات العنيفة تكون متطلبات العضلات من الأكسيجين أعلى بكثير من الأكسيجين الواصل إليها بواسطة الدم، مما يضطر العضلات إلى الاعتماد إلى حد كبير على العمل اللاهوائي للحصول على الطاقة اللازمة، ويطلق على كمية الأكسيجين التي يحتاجها الجسم أثناء النشاط البدني ولا يتمكن من الحصول عليها مصطلح عجز الأكسيجين. **(أحمد نصر الدين سيد، 2003، 85)**

❖ **دين الأوكسجين:**

يطلق مصطلح الدين الأوكسجيني على كمية الأوكسجين التي تستهلك خلال فترة الاستشفاء (بعد انتهاء الجهد مباشرة) هذه الكمية تزيد عن حجمها وقت الراحة، بمعنى آخر أن فترة الاستشفاء التي تلي المجهود البدني تزداد بها نسبة الطلب على الأوكسجين ليتمكن الجسم من إعادة مخزون الطاقة إلى الحالة التي كان عليها قبل أداء المجهود مع التخلص من أي زيادة في حامض اللاكتيك تكونت خلال الأداء. **(بهاء الدين سلامة، 1994، 326)**

10-7-3-التحمل الخاص لدى عداء الحواجز:

والذي يصفه البعض بالمقاومة كما يقول **(brnard terpin)** "تحت اسم المقاومة نتكلم عن المسار اللاهوائي الحمضي" ويضيف "أنه خلال تدريب صفة المقاومة يجب العمل على العضلات المطلوبة خلال المنافسة الواقعية وهذا ما نسميه التمرينات الخاصة وهذا ما يسمح بزيادة تركيز حمض اللين بالإضافة إلى تعويد الجسم لمثل هذه الحالات". **(brnard terpin. 1991. 35)**

أما **(قاسم حسن)** فيقول عن المقاومة "هي التحمل الخاص ويعني قابلية الرياضي على أداء عمل خاص من نوع الفعالية الرياضية خلال فترة زمنية ثابتة. **(قاسم حسن حسانين، على نصيف، 1987، 130)**

ويسميها **(.Weineck)** المداومة اللاهوائية وهي "جذب غير كاف من الأوكسجين في هذه الحالة يكون التحدي للأداء الحركي عال خاصة عند القيام بالتمارين التي تطبق فيها القوة العضلية". **(Weineck jurgen. 81)**

أما عن تنمية التحمل الخاص فهو تمازج تمرينات ذات فترات مختلفة عند تنفيذ وتخطيط العمل بطريقة تكون فيها قريبة من الاعمال التنافسية. **(عصام عبد الخالق، 1999، 150)**

10-7-4-أهمية تحمل الأداء في سباق الحواجز:

نظرا للأداء الحركي المركب الذي يستوجب على عداء الحواجز الدقة العالية في الأداء مع سرعة الأداء وما تتطلبه من مرونة ورشاقة وقوة عضلية بالإضافة إلى التكرار المطلوب والمتمثل في عشرة حواجز يجب اجتيازها، كل هذا يفرض على العداء التمتع بصفة جد هامة ربما لا تظهر بهذا القدر من الأهمية في رياضات أخرى لكنها تمثل أحد الركائز الأساسية لتفوق عداء عن آخر في سباق الحواجز.

يعرف تحمل الأداء بمقدرة الرياضي على أداء مجموعة من الحركات المركبة البدنية والمهارية لمدة زمنية دون أن يؤدي إلى انخفاض في مستوى الأداء. **(عامر فاخر شغاتي، 2013، 341)**

أما (هاشم ياسر) فيعرف تحمل الأداء بأنه "إمكانية الرياضي على تنفيذ مجموعة من الواجبات الحركية والمهارية والخططية بشكل مستمر دون الشعور بالتعب. **(هاشم ياسر حسن، 2010، 13)**

11-الإعداد البدني في تخصص سباق 110م الحواجز:

من المهم جدا خلال مختلف النشاطات والتدريبات احترام مبادئ التدريب والجدير بالذكر هنا مبدأ الانتقال من العام إلى الخاص ومبدأ الرفع التدريجي للحمولة، ومنه لابد للإعداد البدني أن تكون حمولته متدرجة مع مراعات السن، الجنس والعمر التدريبي للعداء كما يجب أن يسبق الإعداد العام الإعداد الخاص.

يقول **(Daniel et Gregoire)** أن "التحضير البدني الحديث مبني على عدة أسس، ومثله مثل التدريب الرياضي فهو يستفيد من التطور العلمي والمستجدات التكنلوجية والمقاربات المنهجية الحديثة ومن محيط احترافي يخضع لتسيير شامل. **(Daniel L G et Gregoire M. 2007. P.N° Introduction Générale)**

يعد الإعداد البدني أحد اهم الركائز الإعداد الرئيسية وأولها، ويعرفه **(أمر الله أحمد)** "بأنه كل العمليات الموجهة لتحسين قدرات الرياضي العامة والخاصة ورفع كفاءة أجهزة الجسم الوظيفية وتكامل أدائها، وتكون خلا الموسم كله حيث تدخل ضمن محتويات البرامج التدريبية بشكل أساسي" **(أمر الله أحمد البساطي، 1990، 70)**

ويؤكد على ذلك **(حسن علاوي)** بالقول "لكي يكون إعداد الرياضي شاملا في عملية التدريب ولكي يحقق أعلى المستويات الرياضية التي تسمح بها قدراته واستعداداته فمن الضروري أن يراعي في إعداده أربع جوانب ضرورية هي الإعداد البدني، الإعداد المهاري، الإعداد الخططي والإعداد التربوي النفسي" **(محمد حسن علاوي، 2002، ص24)**

11-1-الإعداد البدني العام:

كما سبق وأشرنا أعلاه أن الإعداد البدني لابد أن يشتمل على إعداد عام وإعداد خاص، حيث يقول **(Michel P)** "هو التطوير الجيد للصفات البدنية دون التوجه إلى التخصص رياضي معين، ويمثل مرحلة

بسيطة خاصة بتطوير الصفات البدنية الهامة ويخضع طيلة هذه المرحلة إلى تمارين موجهة لتطوير هذه الصفات". **(Michel Pradet. 1997. 22)**

11-2-الإعداد البدني الخاص:

يقصد به تقوية أجهزة وأنظمة الجسم وزيادة الإمكانيات الوظيفية والبدنية طبقا لمتطلبات التخصص الرياضي، أي تطوير الجهاز القلبي الدوري والسرعة الحركية وسرعة رد الفعل والمرونة الخاصة بالأداء والقوة المميزة بالسرعة والرشاقة وتحمل السرعة. **(أمر الله أحمد البساطي، 1990، 63)**

خلاصة الفصل:

خلال هذا الفصل أخذنا لمحة جد مختصرة حول أهم المحطات التي شهدتها ألعاب القوى كما تعرفنا على المنافسات الرسمية، والأهم من ذلك التعرف على سباق الحواجز وأهم الصفات البدنية التي لا بد أن تتوفر لدى عداء 110متر حواجز حتى يتمكن من تحقيق نتائج متقدمة في هذا التخصص، اعتمد الباحث على أوسع قاعدة نظرية بخصوص الصفات البدنية حيث تعرفنا على أهم الصفات البدنية من وجهة نظر عدد لا بأس به من الباحثين والمختصين التي اشتملت على المدرة الشرقية والمدرسة الغربية حيث حاول الباحث تقريب المفاهيم بهذا الخصوص.

وما نستخلصه من هذا الجزء من الدراسة هو أهمية الصفات البدنية والمفاهيم الفسيولوجية المرتبطة بها والتي نستخلص أنها القاعدة الأساسية لتطوير هذه الصفات بالشكل المتوازن وهي الطريقة الوحيدة التي تسمح بتحقيق النتائج الإيجابية في هذا التخصص الذي يمكن وصفه بالمركب من ناحية العدد المعتبر من الصفات البدنية التي يجب أن تكون في قمة تطورها ونعتبره معقد من ناحية الأداء الحركي والذي ليس من السهل تلقينه وتطويره لدى العداء، وهذا ما يجرنا إلى الحديث عن الطرق الحديثة للتعليم، التدريب والتطوير وكذلك استغلال الوسائل التكنلوجية المتاحة أحسن استغلال للنهوض بهذا التخصص الفني المحض، وهذا ما تهدف إليه الفصول الأخرى والتي تركز على أدوات ووسائل القياس وكذلك استغلال التكنلوجيا الحديثة والبرمجيات الخاصة في دراسة وتحليل الحركة وكشف العيوب وتصحيحها بأساليب ذكية.

الجانب التطبيقي للدراسة

الفصل الرابع

الإجراءات المنهجية والميدانية للدراسة

تمهيد:

بعد أخذ فكرة شاملة خلال الفصول النظرية عن مختلف عناصر هذه الدراسة والتي مكنتنا من التعرف على ألعاب القوى وسباق الحواجز، كما عرفتنا على البيوميكانيك وطرق التحليل الحركي عموما والتحليل الحركي الخاص بسباق الحواجز والذي ركزنا خلاله على خطوة الحاجز التي ستكون محور الدراسة الميدانية خلال هذا الفصل التطبيقي، والذي سنقدم خلاله معطيات أكثر دقة بهذا الخصوص والتي ستتمثل في القيم الرقمية الناتجة عن تحليل هذه الحركة المدروسة والتي ستسمح بالتعرف على خصوصيات هذه الحركة الفنية ومدى أهميتها في سباق الحواجز وذلك من خلال عرض وتحليل ومناقشة هذه القيم الرقمية وترجمتها إلى مفاهيم ميدانية واضحة قابلة للتفسير والتطبيق من قبل المدربين، كما سمح لنا الجانب النظري من هذه الدراسة بالتعرف على نشأة وتطور القياسات الجسمية والتعرف على أهميتها في المجال الرياضي عموما وفي سباق الحواجز خصوصا ومكننا من توضيح أهم القياسات الجسمية المؤثرة في الأداء لدى عداء الحواجز انطلاقا من المراجع العلمية المتخصصة والدراسات السابقة، سنتعمق أكثر خلال هذا الفصل في هذا الجانب بالتطرق إلى عناصر أكثر دقة في المجال القياسات الجسمية للرياضي والطرق المنهجية الصحيحة لأخذ هذه القياسات ومدى ارتباط هذه القياسات بالمؤشرات البيوميكانيكية للأداء لدى عداء الحواجز وهو الهدف الأساسي من هذه الدراسة.

1-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

1-1-منهجية البحث المعتمد في الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى الذي مكننا من التعرف على القياسات الجسمية في المجال الرياضي عموما ولدى عداء الحواجز بصفة خاصة، هذا من جهة والمؤشرات البيوميكانيكية المؤثرة في الإنجاز من جهة أخرى وذلك بالرجوع إلى المصادر العلمية ونتائج دراسات وتوصيات الخبراء في المجال نظرا لملائمة هذا الأسلوب لطبيعة وأهداف دراستنا الحالية، والتي درس خلالها الباحث العلاقة الارتباطية لكشف مدى ارتباط المتغيرات التابعة والمتمثلة في المؤشرات البيوميكانيكية المميزة للإنجاز بالمتغيرات المستقلة لدراستنا والمتمثلة في عدد من القياسات الجسمية وذلك من خلال التحليل الكينماتيكي لخطوة الحاجز الأول في سباق 110م حواجز.

ويعرف المنهج الوصفي انه " المنهج الذي يهدف إلى جمع البيانات لمحاولة اختبار فروض أو الإجابة على تساؤلات تتعلق بالحالة الجارية أو الراهنة لأفراد عينة البحث. **(محمد حسن علاوي وأسامة راتب، 1999، 139)**

1-2-مجتمع البحث:

ويقصد به جميع مفردات أو وحدات الظاهرة تحت البحث فقد يكون المجتمع مكونا من سكان مدينة أو مجموعة أفراد في منطقة ما أو مجموعة العمال في شركة معينة أو مجموعة من الحيوانات أو سلعة ينتجها معمل معين، ويمكن القول عن المجتمع الإحصائي هو مجموعة من الوحدات الإحصائية معرفة بصورة واضحة. **(محمد عبد العال النعيمي، 2014، 77)**

تمثل مجتمع البحث في عدائين سباق 110م حواجز صنف الأواسط والذين اشتركوا مرة واحدة في (تصفيات نهائي البطولة الوطنية.) *[1]

1-3-عينة البحث:

العينة جزء من المجتمع الذي يجري اختيارهم وفق قواعد وطرق علمية بحيث تمثل تمثيلا صحيحا للمجتمع المراد دراسته. **(وديع ياسين التكريتي وحسن محمد العبيدي، 1996، 12)**

---

[1] * **تصفيات نهائي البطولة الوطنية: مجموع العدائين الذين يتم استدعائهم للسباق من قبل الإتحادية المختصة للمشاركة في أدوار متتالية تمكن المتفوقين من بلوغ السباق النهائي.**

وعن بحثنا الحالي فتمثلت العينة في 13 عداء 110 متر حواجز، أقل من 18 ســـنة، تم اختيارهم حسب شروط معينة وهي التساوي في العمر التدريبي لهذا التخصص، المشاركة في البطولة الولائية للتخصص، وأن يكون قد تأهل للبطولة الجهوية للموسم السابق.

1-4-مجالات البحث:

1-4-1-المجال الزمني:

شرع الباحث في الإجراءات الميدانية لهذه الدراسة خلال شهر أكتوبر 2016، وكان تصوير تجارب الأداء في 05 من شهر نوفمبر 2016.

1-4-2-المجال المكاني:

أنجزت التجربة الرئيسية لهذه الدراسة بكل من مضمار ألعاب القوى لملحق المركب الرياضي خمسة جويليا بالجزائر العاصمة، والمدرسة الجهوية للرياضات الأولمبية بولاية بسكرة، حيث طلب الباحث رخصة من الاتحادية من أجل القيام بالقياس والتصوير خلال التربصات. **(ملحق 03)**

1-5-الأدوات والوسائل المستخدمة في الدراسة:

1-5-1-الأدوات الإحصائية:

من أجل تحليل المعطيات وترجمتها إلى قيم ذات معنى واضح ومفهوم لاستخلاص النتائج، استخدم الباحث بعض الأدوات الإحصائية المتمثلة في:

- وسط الحسابي.
- الوسيط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط.
- برنامج Excel 2013.
- برنامج IBM SPSS Statistics 23

1-5-2-الأدوات والوسائل الميدانية لجمع البيانات:

أ-أدوات وأجهزة التصوير والتحليل:

من أجل جمع البيانات المتمثلة في مقاطع الفيديو الموجهة للتحليل الحركي الخاص بهذه الدراسة، استعمل الباحث مجموعة من الأدوات التقنية الضرورية لإنجاح عملية التصوير بالنوعية والشكل المطلوب والتي تمثلت في:

- كاميرا (1-أساسية) علامة/ **Canon 600D.Objectif 18 :135**
- كاميرا (2) علامة/ **Samsung 60fps 1920x1080** وضعت أمام مسند الانطلاق لمراقبة الانطلاقة الخاطئة، ويمتد مجال تصويرها من المسند إلى الخطوة الأولى فقط.
- كاميرا (3) للتصوير العام علامة/ **Fujifilm 3x.5.7-17.1** خصصت لأخذ المشهد الكلي من الانطلاق من المسند إلى خطوتين بعد اجتياز الحاجز.
- جهاز كمبيوتر (Hp).
- برمجيات التحليل الحركي (**Kinovea**)
- شاشة عرض ''32 (بوصة) لتكبير الصورة والتدقيق في جزئيات الأداء خلال التحليل.
- مسطرة تحديد سلم القياس الواقعي من الفيديو.
- حامل كاميرا ثلاثي الإرتكاز.

ب-أدوات القياس الأنثروبومتري:

تعتبر القياسات الجسمية في دراستنا الحالية "المتغير المستقل" الذي سندرس مدى ارتباط الأداء البيوميكانيكي به، وبمأنه متغير جد مهم في هذه الدراسة وعنصر مؤثر في نتائجها كان لابد من الحرص على الدقة في أخذ هذه القياسات، ومن أجل ذلك كان لزاما على الباحث استخدام أدوات قياس معتمدة وذات مصداقية علمية والتي تمثلت في "الحقيبة الأنثروبومترية" (**الشكل الموالي**) بكامل لوازمها والموجهة لمختلف القياسات الجسمية وتمثلت هذه الأدوات في:

- **ميزان طبي** إلكتروني ياباني الصنع، نوعية (TIAN SHAN-2003A) ذو دقة قياس (100 غ).
- **الحقيبة الأنثروبومترية** (ROSSCRAFT) أمريكية الصنع، والتي تحتوي على كل مستلزمات القياس المتمثل في:
  - **كاليبر** (ممساك ثنايا الجلد) المسمى (Skinfold Caliper) لقياس الثنايا الدهنية.

- **شريط القياس النسيجي المرن** لقياس المحيطات العضلية قيد الدراسة.
- **شريط القياس المعدني** لقياس أطوال الأطراف.
- **المثلث القائم لقياس القامة** وهو أحد الأدوات المتوفرة بالحقيبة الأنثروبومترية (ROSSCRAFT)، وهي أذاة مقننة والمشـــكلة من قطعتين **(المثلث القائم + قاعدة تركيب)** وهي أذاة معتمدة في الدراسـات العلمية والتي سـنأتي على شـرح طريقة استعمالها لاحقا.

ج-وسائل بيداغوجية:

كل عمل ميداني في المجال الرياضـــي لابد أن يحتاج بعض الوســـائل البيداغوجية لإنجاحه، ومن بين الوسائل البيداغوجية التي استخدمها الباحث ما يلي:

- **حواجز ذات مقاييس رسمية للمنافسة:** رغم أن الباحث درس الحركة الفنية لاجتياز الحاجز الأول والمتمثلة في خطوة هذا الحاجز كاملة، إلا أنه اسـتعمل (03) حواجز تم وضـعها حسـب القياسـات الرسـمية للمنافسـة (13.72م من الانطلاق إلى الحاجز الأول، ثم 9.14م بين الحواجز، وذلك من أجل خلق ظروف مشابهة للمنافسة.
- **مسند الانطلاق ذو مقاييس رسمية للمنافسة:** تم استخدام جهاز "مسند الانطلاق" الخاص بالانطلاق قابل للتعديل حســب المقاييس المطبقة في المنافســة، ذو نوعية عالية والمستخدم في المنافسات الرسمية حتى تتوفر للرياضي كل الشروط المساعدة على اكتساب السرعة والتسارع اللازم للأداء.
- **ملصقات ذات لون عاكس (أصفر):** وضـعت هذه الملصـقات العاكسـة للضـوء على المفاصـل (الكتف، المرفق، الكوع، كعب القدم، الركبة، تمفصـل الورك) وكانت كلها من جهة آلة التصـوير، والهدف منها تسـهيل متابعة حركة المفاصـل والأطراف أثناء تحليل الفيديو.
- **صافرة:** استخدمت لإعطاء إشارة الانطلاق.
- **سـاعة إيقاف:** رغم أن الباحث سـيسـتعين لاحقا بالفيديو وبرمجيات التحليل لحسـاب السـرعة، إلا أنه طلب من المدرب اسـتخدام سـاعة الإيقاف لتحفيز العدائين وإعطاء جو تنافسي بينهم.
- **أقماع:** وضـعت لتحديد مسـاحة العمل وتجنب دخول الغرباء عن الدراسـة إلى مجال التصوير.

- **استمارات لتسجيل وتفريغ البيانات:** استخدم الباحث استمارة محضرة مسبقا في شكل جدول خاص لتسجيل كل المعطيات حول العدائين.

2-الإجراءات الميدانية للدراسة:

تختلف أساليب التحليل باستخدام التصوير بالنسبة للدارسين، فقد يتم الاكتفاء باستخدام الاسلوب عرض شريط الفيديو بالسرعة الاعتيادية أو بالسرعة البطيئة عند المبتدئين أما بالنسبة للمختصين بمجال البيوميكانيك فغالبا ما يتعدى الأمر عرض الصورة بالحركة البطيئة إلى دراسة تحليل الفيلم بطريقة (صورة-صورة) أو بالاستعانة بالبرمجيات الخاصة والتي بدورها تختلف مخرجاتها حسب هدف الدراسة وفي كل الحالات لابد من استخدام الأجهزة ذات التقنية العالية، وإن مستوى الدراسة يملي على الباحث تحديد الإجراءات المتبعة في الدراسة، وبصورة عامة فإن اختلاف مستويات التحليل باستخدام تقنية التصوير يرتبط بالدرجة الأولى بالإمكانيات المادية والبشرية إضافة إلى الهدف من الدراسة والمستوى العلمي والأكاديمي، ومن هذا المنطلق وبناء على الوسائل المادية المتوفرة وخبرة الباحث وطاقم عمله في المجال الفني للتخصص المدروس، قام الباحث خلال دراسته بـ "**التحليل الكينماتيكي**" للأداء الفني المتعلق بالإنجاز الرقمي لسباق الحواجز مستعينا بالبرمجيات الخاصة بالتحليل الحركي للفيديو.

قبل الدراسة الاستطلاعية اطلع الباحث على المراجع العلمية العربية والأجنبية والمحاضرات والدراسات السابقة المهتمة بالقياسات الجسمية في المجال الرياضي بصفة عامة، ثم قام بالتدقيق في الدراسات السابقة المتعلقة بسباقات السرعة وسباقات الحواجز وذلك من أجل أخذ فكرة واضحة حول القياسات الجسمية التي سيعتمدها في دراسته، وانطلاقا من ذلك أعد الباحث بطاقة صبر آراء وزعت على عدد من الأساتذة المختصين في التدريب الرياضي وذوي خبر في سباقات السرعة والحواجز. **(ملحق 04)**

اعتمادا على بطاقة صبر الآراء هذه اختار الباحث القياسات الجسمية التي حظيت تأييد الأساتذة بنسبة 50% أو أكثر من مجموع الاستمارات التي تم توزيعها واستعادتها، وبناء على هذه القياسات المختارة أعد الباحث استمارة استبيان موجهة للمدربين المشرفين على العدائين المشاركين في التصفيات النهائية لسباق 110 متر حواجز، والتي تم تصنيف أسئلتها في محورين هما "الأطوال الجسمية والمحيطات العضلية". **(ملحق 05)**

قبل التجربة الاستطلاعية قام الباحث وبرفقة مصور بزيارة ميدانية لنوادي محلية خلال حصص التدريب لسباق 110 متر حواجز، أين قامت فرقة البحث باختبار أدوات الدراسة لاسيما كميرا التصوير من حيث جودة الفيديو ودقته، وما تعلق بموضع الكاميرا بالنسبة للحاجز وارتفاع بؤرتها، أين تم تسجيل

عدد لا بأس به من المحاولات من أجل ضبط الموقع الأحسن لوضع الكاميرا الأساسية وإعداداتها التقنية التي هي من اختصاص المصور.

بعد ذلك قام الباحث رفقة المصور بمشاهدة مقاطع الفيديو على شاشة الكمبيوتر ثم على شاشة تلفاز كبيرة الحجم (32 بوصة) للتمكن من مقارنة جودة الفيديو والإضاءة المثلى وغيرها من الإعدادات التقنية، وتم تسجيل الإعدادات المثلى المتفق على استخدامها للتصوير خلال التجربة الرئيسية.

2-1-الدراسة الاستطلاعية:

أجرى الباحث تجربة استطلاعية يوم 29 أكتوبر 2016 والتي كانت مركبة من جزئين أساسيين تمثلا في "القياسات الجسمية ثم تصوير الأداء"، حيث قام الباحث مع فريق العمل بأخذ القياسات الجسمية المختارة على عينة استطلاعية متكونة من (04) أفراد لم تشارك في التجربة الرئيسية، ثم قام الباحث رفقة فريق العمل بتصوير ثلاث محاولات لاجتياز الحاجز الأول لكل عداء.

ثم قام فريق عمل آخر مكون من مساعدين آخرين بأخذ القياسات نفسها لنفس العينة الاستطلاعية بتاريخ 31 أكتوبر 2016 خلال حصة تدريبية بنفس المكان والتوقيت والظروف المحيطة، ثم قام هذا الفريق بالتصوير بمشاركة الباحث الذي حرص على توفير نفس ظروف التجربة الأولى.

2-2-الدراسة الأساسية:

انقسم العمل الميداني للدراسة الأساسية إلى ثلاث مراحل، مرحلتين بخصوص جمع البيانات أين تمثلت المرحلة الأولى في أخذ القياسات الأنثروبومترية أما المرحلة الثانية فخصصها الباحث للقيام بعملية التصوير وكانت المرحلة الثالثة خاصة بتحليل مقاطع الفيديو المصورة خلال الأداء.

2-2-1-المرحلة الأولى/ أخذ القياسات الأنثروبومترية:

بعد إجراء الدراسة الاستطلاعية وتأكد الباحث من صدق وثبات القياسات ودقة أدوات القياس المستعملة، شرع فريق العمل في إجراءات الدراسة الأساسية والتي تمثل شطرها الأول في أخذ القياسات الجسمية لأفراد عينة البحث، والتي تعتبر من أهم العوامل التي يجب مراعاتها في الانتقاء والتوجيه خصوصا للتخصصات الفنية، حيث تمثلت القياسات الجسمية التي أخذها الباحث في:

2-2-1-1-الأطوال الجسمية المدروسة في البحث:

استخدم الباحث الحقيبة الأنثروبومترية (ROSSCRAFT) الأمريكية الصنع والتي تتوفر على جميع مستلزمات القياس الأنثروبومتري وهي الأدوات الموضحة على الشكل الموالي.

شكل (02) يمثل الحقيبة الأنثروبومترية (ROSSCRAFT) كاملة الأدوات المستخدمة في الدراسة

أ-طول القامة:

يعتبر مؤشـــرا جيدا للحجم العام للجســـم وأطوال العظام، حيث يقف المفحوص حافي القدمين معتدل القامة وظهره على الجدار، العقبين متلاصـــقين ويكون الردفين والظهر ملاصـــقين للجدار والنظر إلى الأمام، يقوم الباحث بتركيب المثلث القائم على قاعدته لتشـــكيل الأذاة الخاصـــة بقياس القامة وهو من أدوات الحقيبـة الأنثروبومتريـة (ROSSCRAFT)، ويتكون من قطعتين تركـب الواحـدة على الأخرى لتشـكل مثلث ذو قاعدة مسـطحة يوضـع سـطحها السـفلي على رأس الرياضـي الذي يكون في وضـعية الوقوف السابقة الذكر والحد الخلفي للأذاة على سطح الجدار، يضـع الباحث خطا أفقيا بقلم الرصـاص من الجهة السفلى لقاعدة المثلث ثم يقوم بحساب الطول من الأرض إلى الخط الذي يمثل أعلى ارتفاع لقمة الرأس.

شكل (03) يبين مثلث قياس القامة من الوقوف-قبل تركيبه وبعد تركيبه

ب-طول العضد:

يعد طول الأطراف العليا والسفلى وأجزائها أهم متغيرات دراستنا الحالة، وهي القياسات التي قام الباحث بقياسها مرتين بأذاتين مختلفتين، استعمل في القياس الأول البرجل المنزلق الكبير وفي القياس الثاني استعمل شريط القياس المعدني الخاص بقياس الأطوال.

شكل (04) يبين البرجل المنزلق الكبير الخاص بقياس أطوال الأطراف والإتساعات الكبيرة

شكل (05) يبين شريط القياس المعدني المستخدم في قياس أطوال الأطراف

طول العضد كان من القياسات المدروسة في هذا البحث، وقام الباحث بقياسه بالشريط المعدني لقياس الأطوال الجسمية وذلك بوضع نقطة الصفر لشريط القياس المعدني على العلامة الأخرومية وتمت قراءة الطول على نقطة النتوء المرفقي، أي أنه الطول من الكتف إلى المرفق، أي طول الجزء العلوي من الذراع كما يبين الشكل.

شكل (06) يبين طريقة قياس طول العضد

ج-طول الساعد:

قام الباحث بقياس هذا الطول وهو المسافة من النتوء المرفقي على عظم الزند حتى النتوء الإبري لعظم الكعبرة، باستخدام البرجل المنزلق الكبير في أول قياس ثم باستخدام الشريط المعدني للتأكد من دقة القياس كما في الشكل الموالي.

شكل (07) يبين طريقة قياس طول الساعد

د-طول الفخذ:

قام الباحث بقياس هذا الطول والذي يمثل المسافة من النقطة الوحشية المتوسطة لمفصل الركبة إلى تمفصل رأس الفخذ بالحوض كما في الشكل الموالي.

شكل (08) يبين طريقة قياس طول الفخذ

هـ-طول الساق:

قام الباحث بقياس هذا الطول بالشريط المعدني لقياس الأطوال، حيث قام بقياس المسافة بين خط مفصل الركبة والكعب الأنسي لعظم القصبة.

شكل (09) يبين طريقة قياس طول الساق

و-طول الطرف السفلي:

يمثل هذا القياس أحد متغيرات الدراســـة وقام الباحث بقياســـه بشـــريط القياس المعدني، تم قياس هذا الطول من مفصل الفخذ إلى غاية سطح الأرض ويحتوي القياسين السابقين في الشكل زائد المسافة من الكعب الأنسي إلى الأرض.

2-2-1-2-المحيطات العضلية المدروسة في البحث:

يعتبر محيط العضد ومحيط الفخذ من متغيرات الدراسة، لأجل ذلك قام الباحث بقياس هذين المحيطين باستخدام شريط القياس النسيجي المرن **(الشكل الموالي)**.

شكل (10) يبين شريط القياس النسيجي المرن المستخدم في قياس المحيطات

أ-محيط العضد:

يمثل هذا القياس أحد متغيرات البحث وبهذا قام الباحث بقياس هذا المحيط، وكان هذا القياس في وضع ثني المرفق وعلى أكبر محيط للعضلة، أين كانت العضلة ذات الرأسين العضدية في أقصى انقباض لها مثلما يبين الشكل الموالي.

شكل (11) يبين طريقة قياس محيط العضد

ب-محيط الفخذ:

ويقاس بوضع شريط القياس حول الفخذ افقياً وفي المنطقة من الخلف أسفل طيّة الآلية مباشرة والتي تمثل أكبر محيط لعضلة الفخذ.

شكل (12) يبين طريقة قياس محيط الفخذ

ج-محيط الساق:

يقاس عن طريق لف شريط القياس افقياً حول أقصى محيط الساق، وتكون القراءة بالسنتمتر.

شكل (13) يبين طريقة قياس محيط الساق

2-2-1-3-سمك ثنايا الجلد المستعملة في معادلة النمط الجسمي:

سمك ثنايا الجلد لم يدخل ضمن متغيرات البحث المدروسة لكن كان لزاما قياسها كونها تدخل ضمن المعادلات الخاصة لتحديد النمط الجسمي والذي يمكن أن يلجأ إليها الباحث خلال تفير النتائج.

شكل (14) يبين جهاز المماساك المستعمل في قياس سمك ثنية الجلد

أ-سمك ثنية العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية:

يقوم الباحث بمسك طبقتي الجلد بالإبهام والسبابة على الوجه الخلفي للعضد فوق العضلة الثلاثية الرؤوس، وبالضبط وسط المسافة بين النتوء المرفقي والنتوء الأخرومية، حيث يكون الذراع في حالة استرخاء، ويوضع المماسك للقياس بحوالي 1سم نحو العمق. **(الشكل موالي)**

شكل (15) يبين طريقة قياس سمك ثنية الجلد للعضلة الثلاثية الرؤوس

ب-سمك ثنية الجلد أعلى بروز العظم الحرقفي للحوض:

توجد نقطة القياس هذه على جانب الحوض وبالتحديد أعلى بحوالي 5سم من البروز الحرقفي ونوعا ما نحو الأمام في الخط الشاقولي (وهمي) الذي يمر على الإبط من الأمام. **(الشكل موالي)**

شكل (16) يبين طريقة قياس سمك ثنية الجلد أعلى بروز العظم الحرقفي

ج-سمك ثنية الجلد أسفل لوح الكتف:

يتم قياس هذا السمك لثنية الجلد على نقطة أسفل زاوية عظم لوح الكتف الأمن من 1إلى2سم بالاتجاه القطري المائل نحو وسط الجسم.

شكل (17) يبين طريقة قياس سمك ثنية الجلد أسفل لوح الكتف

2-2-1-4-الاتساعات المستعملة في معادلة النمط الجسمي:

الإتساعات لم تؤخذ كمتغيرات في دراستنا الحالية، لكن الباحث قام بحساب إثنين منها فقط كونها تدخل ضمن معادلات تحديد نمط الجسم، وتمثلت في قياسي عرض مفصل المرفق وعرض مفصل الركبة باستخدام أداة البرجل المنزلق الصغير المبين في الشكل الموالي.

شكل (18) يبين "البرجل المنزلق الصغير" المستعمل لقياس الإتساعات الصغيرة

أ-اتساع مفصل المرفق:

يكون المختبر واقفا أو جالسا جلوسا معتدلا، ويكون العضد موازيا للأرض والساعد يشكل زاوية قائمة مع العضد، يكون القياس من الحافتين الخارجية لمفصل المرفق، أي من لقمة عظم العضد الأنسية إلى اللقمة الوحشية.

شكل (19) يبين طريقة قياس اتساع المرفق

ب-اتساع مفصل الركبة:

يقوم المختبر بثني مفصل الركبة ويقوم الباحث بقياس أكبر فارق للمسافة بين لقمتي عظم الفخذ الوحشية والأنسية كما في الشكل الموالي.

شكل (20) يبين طريقة قياس اتساع الركبة

2-2-1-5-وزن الجسم:

يقف المختبر فوق ميزان إلكتروني خاص بوزن الأفراد، حيث يكون حافي القدمين ويرتدي أقل كم ممكن من الملابس، وفي حالة دراستنا هذه كان الرياضي يرتدي تبان قصير وخفيف، قام الباحث بقياس الوزن مرتين لكل عداء للتأكد من دقة وصحة القياس. **(ملحق 07)**

شكل (21) يبين الميزان الإلكتروني المستخدم في الدراسة

2-2-2-المرحلة الثانية/ تصوير الأداء:

اعتمد الباحث في دراسته على **التحليل الكينماتيكي** للأداء وهو "أحد أقسام التحليل البيوميكانيكي للأداء الحركي في النشاطات البدنية ويختص بالملاحظة والوصف العلمي لمتغيرات الأداء الحركي ، وهذا بهدف اكتشاف عيوب الأداء والأخطاء ومقارنتها وإعطاء الحلول الحركية اللازمة". **(ريسان خريبط مجيد ونجاح مهدي شلش، 2002، 23)**

ونظرا لأهمية المعطيات المستخلصة من التصوير وعلاقتها بدقة التصور في مجال بحوث ودراسات البيوميكانيك، ولكي يتم الحصول على نتائج موضوعية ودقيقة، ينبغي على فريق العمل الإلمام بأسس التصوير والإجراءات المتبعة وكذلك الحرص على نوعية الإمكانيات الواجب توفرها عند القيام بعملية التصوير ومن ثم إجراءات تحليل التصوير، وهذا ما جعل الباحث يستعين بمختص تصوير مؤهل للإشراف على الجانب التقني لعملية التصوير، وفيما يلي أهم الإجراءات التقنية الميدانية التي حرص فريق العمل على توفيرها خلال عملية التصوير من أجل الحصول على نوعية فيديو ذات مواصفات قابلة للتحليل.

2-2-2-1-تحديد مستوى التصوير:

حدد فريق العمل مسبقا المستوى الفراغي الذي تتم عليه مهارة اجتياز الحاجز، حيث أن هذا التحديد المسبق سوف يساعد في تحديد مكان وضع آلة التصوير بالنسبة للمستوى الفراغي الذي تتم عليه الحركة وعدد آلات التصوير ففي حالة تكون الحركة أو المهارة تؤدى على مستوى فراغي واحد (ثنائي الأبعاد) مثل دراستنا الحالية فإنه يمكن استخدام آلة تصوير واحدة توضع على أحد الجانبين، أما في حالة كون الحركة أو المهارة تتم على أكثر من مستوى فراغي واحد فإنه يفضل استخدام أكثر من آلة تصوير حتى تتحقق الرؤية الكاملة لتفاصيل الأداء كأن توضع آلة تصوير من الجانب وآلة أخرى من الأمام أو من الأعلى، ولكن هذا لا يمنع استخدام أكثر من آلة تصوير واحدة عندما يراد تحليل الحركات أو المهارات التي تؤدى على مستوى فراغي واحد عندما يكون المطلوب دراسة هذه الحركة بدرجة عالية من الدقة خصوصا لما تتسم الحركة بسرعة عالية مثل حركة الأطراف خلال اجتياز الحاجز والتي تمثل مجموع سرعة انتقال العداء يضاف اليها سرعة حركة الذراع أو القدم، وخلا هذه الدراسة استعان الباحث بثلاث ألات للتصوير ثبتها كما يلي:

- **آلة التصوير رقم 01:** تعتبر الآلة الرئيسية وتمثلت في كميرا تصوير ذات دقة عالية وسرعة تصوير مناسبة لنوع الحركة المدروسة، سبق ذكر مواصفاتها التقنية ضمن "وسائل وأدوات الدراسة" حيث تم وضعها على جانب الحاجز وكانت بؤرة التصوير على نفس ارتفاع الحافة العليا للحاجز وعلى بعد 6.5 متر وهي المسافة التي تم تحديدها بعد عدة محاولات تصويرية ومشاهدة الفيديو والتعديل المتواصل لهذه المسافة إلى غاية ضبط الكاميرا على مسافة تمكن من تصوير الخطوة ما قبل الحاجز بالإضافة إلى خطوة الحاجز كاملة أي من الارتكاز قبل الحاجز إلى الهبوط خلف الحاجز، وهو الأداء الحركي الذي يحتوي على كل المعطيات قيد الدراسة، بالإضافة إلى خطوة ما بعد الحاجز.
- **آلة التصوير رقم 02:** وضعت آلة التصوير رقم 02 في أقرب مكان من خط الانطلاق ويمتد مجالها التصويري من وضعية الثبات على مسند الإنطلاق إلى غاية خروج العداء كليا من مسند الانطلاق، ليس لها دور مباشر في تحليل متغيرات خطوة الحاجز لكن يمكن العودة إليها لتدقيق بعض المعطيات كالكشف عن الانطلاقة الخاطئة أو لحساب سرعة رد الفعل أي زمن كمون الانطلاق.
- **آلة التصوير رقم 03:** تم وضعها على مسافة أبعد وعلى محور منتصف المسافة بين خط الانطلاق والحاجز الأول، أي 6.86م من خط الانطلاق وكانت على مسافة مناسبة تجعل من مجال تصويرها يمتد من مكان تواجد العداء على المسند قبل الانطلاق إلى غاية اجتيازه للحاجز الأول وتصوير خطوة بعد الحاجز، ويتمثل دور هذه الكاميرا في التحليل الكينماتيكي لمسافة

الاقتراب وحساب السرعة الأفقية للعداء خلال مسافة الاقتراب، حيث لم يتم الاستعانة بالمسطرة "1 متر" (الموضحة في الشكل) بل تم أخذ المسافة من خط الانطلاق إلى الحاجز الأول كوحدة قياس وهي المسافة المقدرة بـ 13.72 متر، ومن المعلوم أنه في هذا النوع من القياسات كلما كان مرجع القياس أكبر كلما كانت الدقة أكبر، وهو المبدأ الذي استغله الباحث في التدقيق في سرعة الاقتراب بناء على المسافة المذكورة والزمن المستغرق لقطعها.

2-2-2-2-تحديد موضع آلة التصوير:

يجب أن يكون وضع آلة التصوير ثابتا أثناء تصوير الحركة أو المهارة الرياضية، ومن الخطأ تحريك آلة التصوير بأي اتجاه من الاتجاهات أثناء التصوير أو أن يكون ارتكازها سيئ وبالتالي احتمال اهتزازات بفعل الهواء ويكون ذلك غير ضاهرة أثناء العمل لكن تضهر رداءة الصورة خلال المشاهدة وتكون غير قابلة للتحليل، كما أن تحريك آلة التصوير سوف يؤدي إلى اختلاف في القيم الميكانيكية المدروسة عن قيمها الحقيقية، لذلك حرص الباحث على الحفاظ على ثبات آلة التصوير بتثبيتها على حامل ثلاثي الأرجل الخاص بها، كما قام الباحث بتحديد مجال العمل بوضع أقماع وإشارات لمنع دخول كل من هو غريب عن فريق العمل وتجنب احتمال لمس الكاميرا عن غير قصد.

بالإضافة إلى ثبات آلة التصوير حرص الباحث على التدقيق على مسافة بعد الآلة عن الحاجز (جانبيا) حيث وبعد عدة تجارب توصل فريق التصوير إلى أقرب نقطة تسمح بالمشاهدة الكاملة لخطوة الحاجز مع خطوة قبلها وخطوة بعدها.

2-2-2-3-تعامد آلة التصوير:

في دراستنا الحالية والتي تتطلب تحليل الحركة على مستوى ثنائي الأبعاد، يجب ان تكون بؤرة آلة التصوير في وضع عمودي على الحركة المدروسة، وتعتبر هذه النقطة غاية في الأهمية خصوصا أن الباحث بصد دراسة بعض الزوايا خلال خطوة الحاجز، حيث أن القيم الحقيقية للزوايا لا يمكن الحصول عليها إلا في حال كان موقع العداء بزاوية قائمة مع ألة التصوير، وإن الوضع غير العمودي لألة التصوير يؤدي الى اختلاف في القيم الميكانيكية لزاوية الاقتراب وزاوية النهوض وهما من متغيرات الدراسة.

2-2-2-4-الإضاءة:

في دراستنا الحالية اعتمد الباحث على الإضاءة الطبيعية دون مساعدة الإضاءة الكهربائية خصوصا وأن إجراءات التصوير الأساسي للدراسة تمت على الساعة التاسعة والنصف صباحا في يوم مشمس ومثل ذلك أحسن ظروف الإضاءة الطبيعية، حيث أن الإضاءة الجيدة تلعب دورا مهما في نوعية المنتوج المصور وخصوصا إذا تمت التجربة داخل القاعات أو المختبرات، ومن أهم العوامل التي تحدد شدة الإضاءة نذكر:

- **سرعة التردد آلة التصوير:** فكلما كانت سرعة تردد آلة التصوير عالية كلما احتجنا إلى شدة إضاءة أكبر.
- **بعد آلة التصوير:** كلما ازدادت المسافة بين آلة التصوير ومكان العداء كلما كانت الحاجة أكبر للإضاءة.
- **طول المهارة المدروسة:** كلما كانت مسافة الحركة أو المهارة أكبر، كلما كانت الحاجة لشدة إضاءة أحسن مثل تصوير مسافة الاقتراب من الحاجز في دراستنا الحالية.

2-2-2-5-مقياس الرسم:

بما أن دراستنا الحالية تهدف إلى دراسة بعض المتغيرات الواجب قياسها كسرعة الاقتراب، سرعة الاجتياز وبعض الزوايا خلال الأداء، فمن المهم جدا ضبط مقياس الرسم بشكل دقيق ليتمكن الباحث من قياس مختلف المسافات أثناء الأداء الحركي، وعادة ما تستعمل وحدة قياس على شكل مربعين طول كل ضلع 20 سم وتكون المسافة بين مركزي المربعين 1 متر، أو تكون "مسطرة قياس" بمواصفات محددة خصوصا طول المسطرة الدقيق (1 متر)، والعرض الذي يسمح برؤيتها بوضوح من على شاشة العرض، وكذلك لونها المغاير تماما لخلفية التصوير كما يجب أن تكون بلونين مختلفين عاكسين، وتستعمل معظم الدراسات العلمية اللونين الأسود والأصفر لمسطرة القياس هذه والموضحة في الشكل الموالي.

شكل (22) يبين المسطرة المستعملة كمقياس الرسم

2-2-2-6-تحديد المفاصل المتحركة:

تتميز دراستنا الحالية بالحركة السريعة وتتطلب هذه الدراسة الدقة في تحديد حركات أجزاء الجسم بشكل واضح ولهذا قام الباحث بتثبيت ملصقات بلون أصفر على كل مفصل، كون هذا اللون غير موجود على ملابس العدائين وغير موجود كذلك على خلفية التصوير.

❖ توجيهات عامة يجب التقيد بها في هذا النوع من الدراسات:

- يجب على الباحث أن يحدد العينة التي سيتم تصويرها، وأن يعلم أفراد العينة عدد المحاولات المقرر تصويرها لكل واحد منهم.
- يجب على الباحث أن يحدد مسبقا فريق العمل الذي سيعمل معه حيث يفضل أن تتم الاستعانة بأفراد لهم خبرة في هذا المجال من حيث التصوير وأخذ القياسات المطلوبة وأن طبيعة وعدد أفراد فريق العمل يتحدد من خلال أهداف الدراسة وحجم العينة.
- يجب تسجيل القياسات وكل معطيات الدراسة مثل (العمر، الوزن، طول الجسم، أطوال أجزاء الجسم وغيرها على استمارة خاصة ومعدة مسبقا لتجنب تضييع الوقت خلال تصوير الأداء.
- يجب تحضير لوحة تسجيل تستخدم لترقيم محاولاتهم وتعريف كل محاولة، وعادة ما يتم تصوير هذه اللوحة قبل البدء بتصوير لكل محاولة حتى يمكن معرفة رقم المحاولة أو اسم العداء أثناء تحليل الفيلم.

2-2-3-المرحلة الثالثة/ تحليل الفيديو:

تتعدد البرامج الخاصة بالتحليل الحركي وتتنوع من حيث الخصائص المضافة في بعضها والمعدلة في البعض الآخر، لكن تشترك أغلبها في المواصفات العامة التي تتطلبها معظم الدراسات كقياس الزمن والمسافة والزوايا وإمكانية تقطيع الفيديو إلى أجزاء والكتابة عليه وتلوين الخلفية أو إضافة ساعة توقيت إلكترونية لتوضيح مختلف أزمنة أجزاء الحركة إذا كانت هذه الأخيرة مركبة.

وتعتبر الحركة الفنية لاجتياز الحاجز مهارة ذات "حركة وحيدة" وهي إحدى البناءات الحركية التي تتميز بتداخل مراحلها لكن ليس من الصعب التمييز بينها، ويمر البناء الحركي ذو الحركة الوحيدة بثلاث مراحل هي المرحلة التمهيدية، المرحلة الرئيسية، المرحلة النهائية، واستخدم الباحث برنامج «Kinovea» والذي يتيح استغلال أغلب الإعدادات القاعدية في تحليل الفيديو ثنائي الأبعاد والذي مكننا من قياس متغيرات دراستنا الحالية والمتمثلة في:

- **قياس الزمن:** توفر معظم برامج التحليل ميقاتي دقيق عبارة عن ساعة إلكترونية، حيث قام الباحث بإضافتها ووضعها في المكان المناسب، ويمكن ضبط الميقاتي في الصفر (0:0 ثانية) مع بداية أي حركة نختارها وتشغيل حساب الزمن حسب اللحظة المطلوبة للدراسة من اجل قياس زمن حركة فنية معينة أو جزء منها.
- **قياس المسافة:** سواء باستخدام برامج التحليل أو بدونها يعد حساب المسافة من أسهل القياسات التي يقوم بها الباحث بشرط أن تكون الكاميرا مثبتة جيدا وليس بها أي اهتزاز، ولابد أن يكون مقياس الرسم واضحا مثلما ذكرنا سابقا، ويمكن كذلك الاستعانة بأي جسم يظهر على الفيديو بشرط أن تكون قياساته معلومة كارتفاع المرمى مثلا أو ارتفاع الحاجز ومهم جدا أن يكون الرياضي والجسم المأخوذ كمرجع قياس على نفس المستوى، أي ليس خلف الرياضي ولا قبله لأن ذلك سيعطي قراءة خاطئة للقياس المطلوب.
- **قياس الزوايا:** من خلال الفيديو المصور وميزة تحريك وتوقيف الفيديو في أي لحظة، تمكن الباحث من اختيار الموقف الأمثل لدراسة الزوايا، حيث تتيح البرامج إمكانية رسم زاوية على المفصل من اختيارنا ويقوم البرنامج بإعطاء قراءة دقيقة لقيمة هذه الزاوية، كما تتيح برامج أخرى إمكانية متابعة ومشاهدة الزاوية باستمرار على الفيديو أثناء الحركة بشرط أن تكون نقاط المفاصل بألوان تختلف عن اللباس وعن الخلفية كذلك حتى لا يقع الباحث في مشكل تداخل الألوان وبالتالي إعطاء قراءة خاطئة للزاوية المراد متابعة تغيراتها.

- **رسم المسار الحركي:** على اختلاف البرمجيات المستخدمة تختلف طريقة رسم المسار الحركي، فإذا كان البرنامج يدعم خاصية رسم المسار الحركي يكفي وضع علامة على النقطة المراد رسم مسارها كأن يكون مركز كتلة الجسم أو حركة المرفق أو كرة وسيتكفل البرنامج بتتبع هذه النقطة بدقة ويرسم مسار حركتها، أما في دراستنا الحالية وباستعمال برنامج (Kinovea) الذي لا يتوفر على الخاصية المذكورة، قام الباحث بفضل التحكم في التشغيل الدقيق للفيديو بتحريك وتوقيف الفيديو بفواصل زمنية متساوية وعند كل توقف رسم الباحث نقطة على الشكل تبين مكان تواجد مركز الثقل واستمر الباحث بنفس الطريقة أين رسم عدة نقاط متتالية لمكان تواجد مركز الثقل ثم قام بربط هذه النقاط مع بعضها لتشكل مسارا لحركة مركز ثقل الجسم. **(ملحق 08)**

3-متغيرات الدراسة:

درس الباحث مجموعة من المؤشرات البيوميكانيكية وبحث مدى ارتباطها بالقياسات الجسمية لدى عداء 110 متر الحواجز، والتي تمثلت في:

3-1-سرعة الاقتراب:

تتمثل سرعة الاقتراب لعداء الحواجز في سرعة العداء قبل الحاجز الأول، أما سرعته بين الحواجز وسرعته من الحاجز الأخير إلى خط الوصول لم تدخل ضمن متغيرات الدراسة.

3-2-السرعة العمودية لاجتياز الحاجز:

تمثل في بحثنا سرعة حركة مركز كتلة الجسم في الاتجاه العمودي أثناء الاجتياز، أي سرعة تنقله نحو الأعلى مع إهمال سرعة التقدم.

3-3-السرعة الأفقية لاجتياز الحاجز:

هي السرعة الأفقية التي يتقدم بها مركز كتلة الجسم للأمام خلال عملية اجتياز الحاجز مع إهمال حركته العمودية.

3-4-محصلة سرعة اجتياز الحاجز:

هي محصلة السرعتين السابقتين مع الأخذ بعين الاعتبار زاوية الحركة والتي لها تأثير مباشر على سرعة حركة مركز كتلة الجسم خلال الاجتياز وبالتالي تؤثر في سرعة الاجتياز.

3-5-زمن الارتكاز:

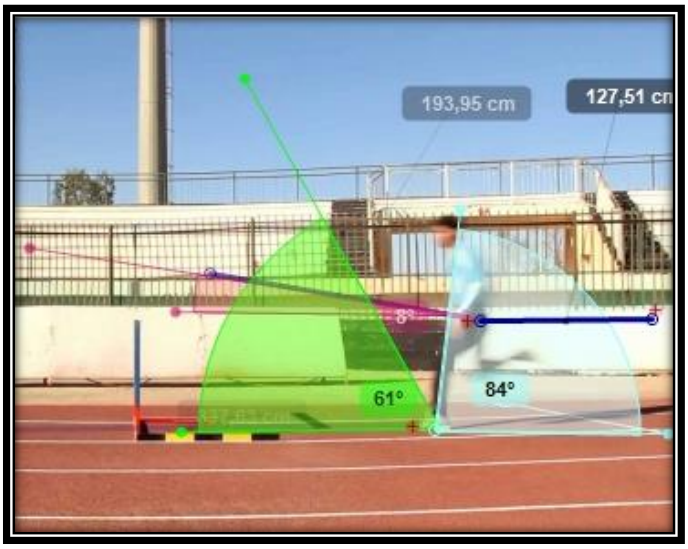
ويسمى كذلك "زمن اتصال القدم لحظة الارتقاء"، وهو الفترة الزمنية التي تبدأ من لحضة لمس الأرض قبل الحاجز إلى لحظة (كسر الاتصال) أي لما تترك القدم الأرض، حيث قام الباحث بضبط الميقاتي بالزمن (0:0 ثانية) لحظة بداية تلامس قدم العداء مع الأرض قبل الحاجز، وتم تشغيل حساب الزمن من هذه اللحظة إلى غاية انفصال مشط القدم عن الأرض وهذا ما يسمى زمن الارتكاز.

3-6-زمن اجتياز الحاجز:

ومن أجل حساب زمن الاجتياز قام الباحث بضبط الميقاتي على الصفر (0:0 ثانية) من لحظة كسرا الاتصال مع الأرض أين شغل ساعة الإيقاف المدمجة بالبرنامج وتم توقيف حساب الزمن لحظة أول تلامس لقدم العداء بعد الحاجز.

3-7-زاوية الاقتراب:

وهي الزاوية التي يشكلها خط الجسم مع سطح الأرض قبل خطوة الحاجز لحظة ميلانه إلى الخلف، أين قام الباحث بتحريك الفيديو للأمام والخلف للبحث عن اللحظة المثلى أين يكون أول تلامس لقدم الإرتكاز قبل الحاجز وتوقيفه في هذه اللحظة ثم استخدم الباحث خاصية قياس الزوايا على الزاوية المشكلة بين سطح الأرض ومحور جسم الرياضي المائل للخلف. **(شكل 23)**

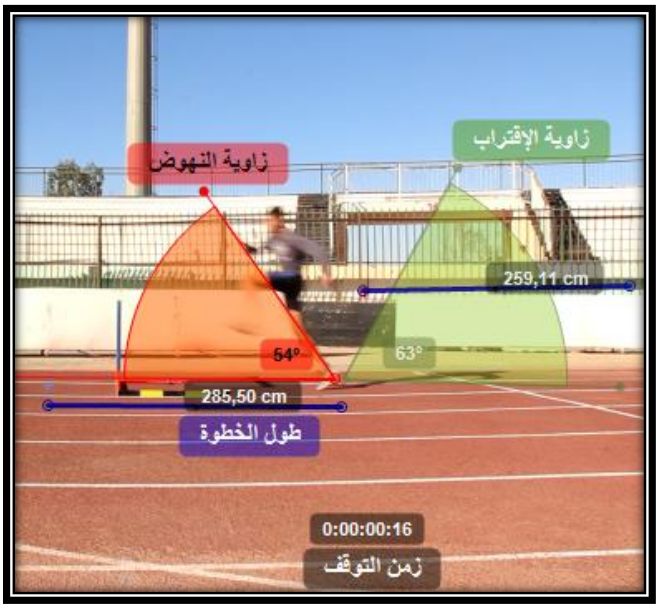


شكل (23) يبين زاوية الاقتراب قبل الاجتياز والمسار الحركي

3-8-زاوية النهوض:

وتسمى كذلك "زاوية الدفع" وهي الزاوية المعاكسة لـ "زاوية الاقتراب" المذكورة أعلاه، ويعرفها (عبد الكريم صريح الفضلي، 2010، 127) بـ "الزاوية المحصورة بين الخط الواصل من مركز ثقل الجسم

ونقطة ارتكاز القدم لحظة قبل ترك الأرض والخط المار من نقطة الارتكاز والموازي للأرض". وقام الباحث بحسابها بنفس طريقة الزاوية أعلاه، أي بتوقيف الفيديو عند اللحظة المناسبة واستعمال ميزة قياس الزوايا الثابتة على برنامج (Kinovea). **(شكل 24)**



شكل (24) يبين زاوية النهوض قبل اجتياز الحاجز

3-9-زاوية الطيران:

هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين اتجاه خط إنتقال مركز كتلة الجسم والخط المار من مركز كتلة الجسم أفقيا مع الأرض لحظة النهوض". **(كمال جميل الربضي، 1998، 193) (شكل 25)**

شكل (25) يبين زاوية الطيران ورسم المسار الحركي على برنامج «Kinovea»

3-10-طول الخطوة:

هي فاصل المساف بين نقطة تلامس مشط قدم العداء لحظة الارتكاز قبل الحاجز ونقطة تلامس قدم الهجوم بعد الحاجز. **(شكل 24)**

وسنقوم خلال الفصل الموالي بعرض كل القيم للمتغيرات المدروسة وكذا قيم القياسات الجسمية المأخوذة عن عينة الدراسة. **(ملحق 09)**

الفصل الخامس

عرض
نتائج الدراسة

بعد التفصيل في الإجراءات المنهجية والميدانية للدراسة خلال الفصل السابق، سنقدم خلال هذا الفصل عرضا للمعطيات العامة المتحصل عليها من خلال الدراسة الميدانية والمتمثلة في القياسات الجسمية والمؤشرات البيوميكانيكية المتحصل عليها انطلاقا من تحليل الفيديو وكذلك ملخص النتائج الأولية والتي سنقدمها في جداول لتسهيل قراءتها وجعلها أكثر وضوح على أن يتم مناقشة هذه النتائج خلال الفصل الموالي،

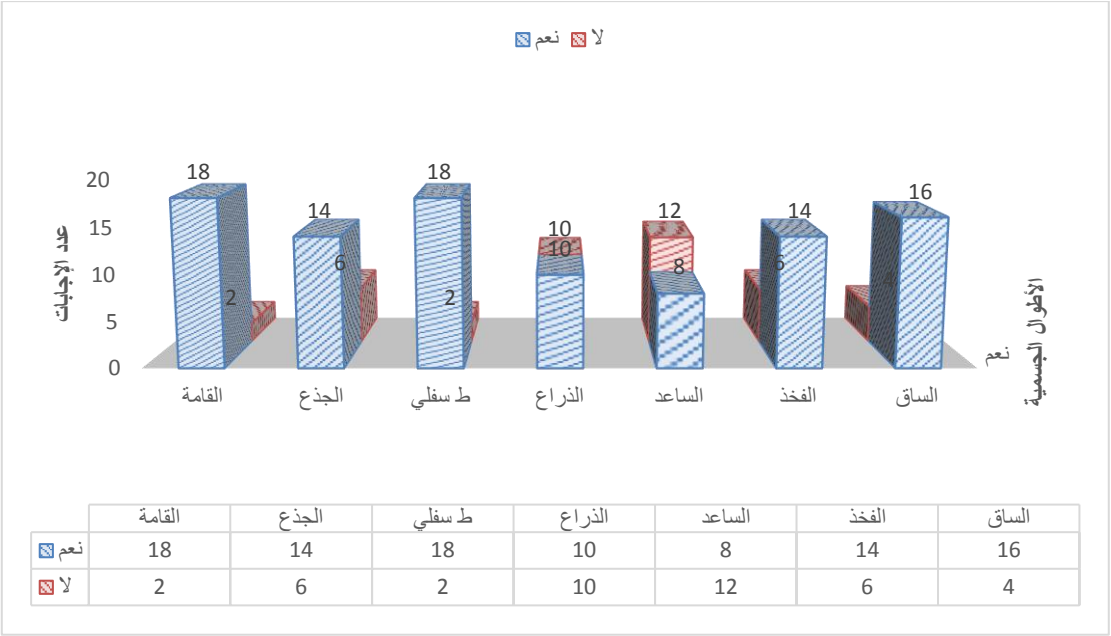
كان التساؤل الأول لهذه الدراسة حول ماهية القياسات الجسمية المعتمدة في انتقاء وتوجيه عداء 110متر حواجز، والتي تنقسم إلى فرعين هما الأطوال الجسمية والمحيطات العضلية، وتتوضح معطياتها من خلال الجدول الموالي الذي يهتم بالأطوال الجسمية التي يعتمد عليها المدربون خلال توجيه العدائين لهذا التخصص.

1-عرض جداول القياسات المعتمدة في التوجيه لتخصص 110م حواجز:

1-1-الأطوال الجسمية الخاصة بالتوجيه:

رقم السؤال	السـؤال	نعم	نسبة % نعم"	لا	نسبة% "لا"
01	أهمية قامة العداء الطويلة في أداء 110م حواجز	18	90	2	10
02	أهمية طول الجذع في سباق 110م حواجز	14	70	6	30
03	أهمية طول الأطراف السفلية في أداء 110م حواجز	18	90	2	10
04	أهمية طول الذراع في أداء 110م حواجز	10	50	10	50
05	أهمية طول الساعد في أداء 110م حواجز	8	40	12	60
06	أهمية طول الفخذ في أداء 110م حواجز	14	70	6	30
07	أهمية طول الساق في أداء 110م حواجز	16	80	4	20
المجموع		**98**	**% 70**	**42**	**% 30**

جدول (16) يبين مدى اعتماد المدربين على الأطوال الجسمية في إنتقاء عداء 110م حواجز



	القامة	الجذع	ط سفلي	الذراع	الساعد	الفخذ	الساق
نعم	18	14	18	10	8	14	16
لا	2	6	2	10	12	6	4

شكل (26) يوضح قيم الجدول السابق الخاص بالأطوال الجسمية في انتقاء عداء 110م حواجز

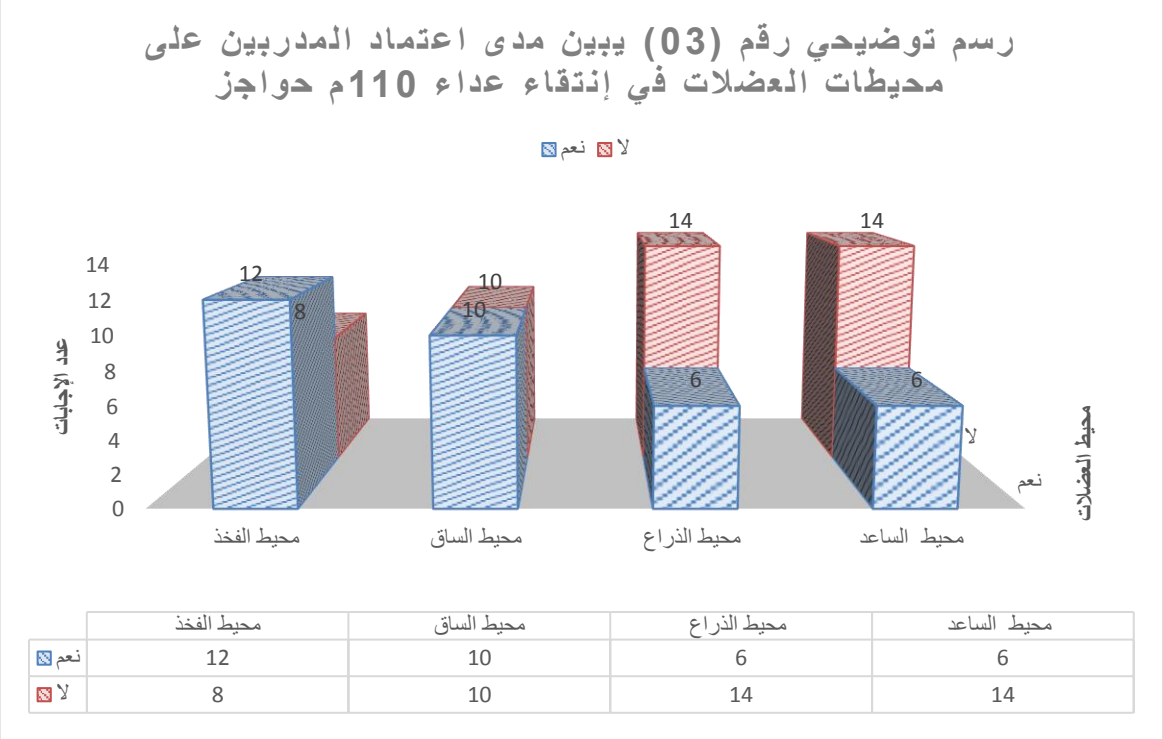
قراءة الجدول رقم (16): من خلال قراءة الجدول رقم(16) و الذي يعرض أجوبة المدربين بخصوص أهمية الأطوال الجسمية لدى عداء 110متر حواجز حيث أبدى 18مدرب أهمية بقامة العداء ما نسبته 90 % و 02 منهم أجابوا بأنها غير مهمة أي 10% أما السؤال الثاني حول طول الجذع فقال 14مدرب أنه مهم بنسبة70% و 6 منهم ذكروا انه غير مهم أي نسبة 30%، أما بخصوص السؤال الثالث و الذي خصص لطول الطرف السفلي فأبدى 18مدرب أهمية بطول الطرف السفلي ما نسبته 90 % و 02 منهم أجابوا بأنها غير مهمة أي 10%، و في السؤال الرابع الذي تعلق بطول الذراع فأجاب 10 منهم أنه مهم أي بنسبة 50% و 10آخرين قالو غير مهم و هي نسبة 50% المتبقية، و من خلال السؤال الخامس حول أهمية طول الساعد فأجاب 8منهم أنه مهم و هي نسبة 40% و 12 بأنه غير مهم و هي نسبة 60% المتبقية، و إجابات السؤال السادس حول أهمية طول الفخذ فأجاب 14 مدرب أنه مهم و هي نسبة 70% و 6 مدربين أجابوا بأن طول الفخذ غير مهم و مثلوا نسبة 30%، أما السؤال السابع و الأخير في محور أهمية الأطوال الجسمية فكان حول أهمية طول الساق بالنسبة لعداء 110 متر حواجز و أجاب 16 مدرب أنه مهم أي بنسبة 80% و أجاب 4 مدربين بعدم أهمية طول الساق و هي نسبة 20%، و إذا نظرنا إلى المعدل العام حول أهمية الأطوال التي تمت دراستها من خلال المحور الأول فإن نسبة 70% يرون أن هذه الأطوال مهمة لدى عداء 110محواجز و 30% منهم يقولون أنها غير هامة.

1-1-المحيطات الجسمية الخاصة بالتوجيه:

أما عن الفرع الثاني من هذه الفرضية والمتمثل في المحيطات العضلية فقد كانت نتائجه كما يبين الجدول التالي:

رقم السؤال	السـؤال	نعم	نسبة% موافق	لا	نسبة% معارض
08	أهمية محيط الفخذ لدى عداء 110م حواجز	12	60	8	40
09	أهمية محيط الساق لدى عداء 110م حواجز	10	50	10	50
10	أهمية محيط الذراع مهم عداء 110م حواجز	6	30	14	70
11	أهمية محيط الساعد لدى عداء 110م حواجز	6	30	14	70
12	أهمية محيط الصدر لدى عداء 110م حواجز	10	50	10	50
المجموع		44	%44	56	%56

جدول (17) يبين مدى اعتماد المدربين على محيطات العضلات في انتقاء عداء 110م حواجز



	محيط الفخذ	محيط الساق	محيط الذراع	محيط الساعد
نعم	12	10	6	6
لا	8	10	14	14

شكل (27) يوضح قيم الجدول السابق الخاص بالمحيطات العضلية في انتقاء عداء 110م حواجز

قراءة الجدول رقم (17): من خلال قراءة هذا الجدول والذي يعرض أجوبة المدربين بخصوص أهمية المحيطات الجسمية لدى عداء 110متر حواجز حيث أبدى 12مدرب أهمية بمحيط الفخذ ما نسبته 60

% و 08 منهم أجابوا بأنه غير مهم أي 40% أما بخصوص محيط الساق فقال 10مدربين أنه مهم بنسبة50% و 50% الأخرى يرونه غير مهم، أما بخصوص محيط الذراع فأبدى 06مدربين أهمية بهذا الطول ما نسبته 30 % و 14 منهم أجابوا بأنها غير مهمة أي 70%، و في السؤال الخامس عشر الذي تعلق بأهمية محيط الساعد فأجاب 06 مدربين أنه مهم أي بنسبة 30% و14آخرين قالو أنه غير مهم و هي نسبة تمثل 70% المتبقية، و إجابات السؤال الأخير و كانت حول أهمية محيط الصدر فأجاب 10 مدربين أنه مهم و هي نسبة 50% و 10 الآخرين و هي نسبة 50% المتبقية فأجابوا بأنه غير مهم، و إذا نظرنا عموما إلى إجابات وجهة نظر المدربين حول أهمية المحيطات الجسمية فكانت النسبة العامة التي تولي أهمية لهذا الجانب هي 43,3% و نسبة 56,6% تراه غير مهم.

2-عرض المعطيات المتعلقة بالقياسات الجسمية:

2-1-عرض قياسات الوزن:

	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
الوزن	65	56	2.9	61.38

جدول (18) يبين قياسات الوزن الخاصة بعينة الدراسة

أول قياس قام به الباحث تمثل في قياس وزن العدائين وكانت النتائج نوعا كما يبين الجدول أعلاه، حث كان أكبر وزن هو 65 كلغ وأصغر قيمة للوزن مثلت 56 كلغ وبانحراف معياري قدره 2.9 كلغ ومتوسط حسابي 61.38 كلغ.

2-2-عرض قياسات مؤشر كتلة الجسم BMi:

	أكبر قيمة	أصغر قيمة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
مؤشر كتلة الجسم BMI	20.59	18.29	0.71	18.29

جدول (19) يبين قياس مؤشر الكتلة الجسمية الخاصة بعينة الدراسة

قام الباحث بحساب مؤشر كتلة الجسم الخاص بالعدائين وكانت النتيجة المحصلة مثلما يبينها الجدول أين مثلت أكبر قيمة لهذا المؤشر 20.59 كلغ/م2 وأصغر قيمة له 18.29 كلغ/م2 بانحراف معياري قدر بـ 0.71 ومتوسط حسابي قدره 18.29 كلغ.

2-3-عرض قياسات الأطوال الجسمية:

القياس	القامة	الساعد	الذراع	الفخذ	الساق	الطرف السفلي
أكبر قيمة	180	27	32	50	46	101
أصغر قيمة	175	25	30	47	41	97
الانحراف المعياري	1.61	0.59	0.73	1.16	1.59	1.35
المتوسط الحسابي	177	26	30.9	49	43.2	99.2

جدول (20) يبين قياسات الأطوال الجسمية الخاصة بعينة الدراسة

حازت الأطوال الجسمية على أكبر اهتمام في هذه الدراسة وكان مجموع الأطوال المأخوذة هو 06 قياسات تمثلت في القامة التي كانت أكبر قيمها 180 سم وأصغرها 175 سم بمتوسط حسابي 177سم وانحراف معياري بـ 1.61، يليها طول الساعد بقيمة قصوى قدرها 27 سم وقيمة صغرى بـ 25سم وكان الانحراف المعياري لهذا القياس هو 0.59 ومتوسط حسابي قدره 26 سم، أما عن قياس طول الذراع فكان أكبر قياس هو 32 سم وأصغره هو 30 سم بانحراف معياري قدر بـ 0.73 والمتوسط الحسابي مثل 30.9 سم، وعن قياس طول الفخذ فإن أطول طول مثل 50 سم وأقصر طول للفخذ مثل 47 سم بانحراف معياري قدره 1.16 ومتوسط حسابي يساوي 49 سم، يليها طول الساق بقيمة قصوى قدرت بـ 46 سم وقيمة صغرى هي 41 سم بمتوسط حسابي قدره 43.2 سم وانحرافه المعياري كان 1.59، أما عن طول الطرف السفلي فان أكبر قيمة هي 101 سم وأصغرها كانت 97سم وانحرافها المعياري كان 1.35 أما المتوسط الحسابي لطول الطرف السفلي فكان 99.2 سم.

2-4-عرض قياسات محيطات العضلات:

القياس	الذراع	الفخذ	الساق
أكبر قيمة	27	53	35.5
أصغر قيمة	25	49	34
الانحراف المعياري	0.69	1.29	0.47
المتوسط الحسابي	25.8	50.6	34.8

جدول (21) يبين قياسات محيطات الخاصة بعينة الدراسة

مثل قياس المحيطات العضلية جزء من معطيات الدراسة حيث قام الباحث بقياس كل من محيط الذراع، الفخذ والساق وكانت أكبر قيمة لمحيط الذراع هي 27 سم وأصغر قيمة كانت 25 سم بانحراف معياري قدره 0.69 ومتوسط حسابي قدره 25.8 سم، أما محيط الفخذ فكانت أكبر قيمة هي 53 سم وأصغر قيمة له كانت 49 سم والمتوسط الحسابي له كان 50.6 سم بانحراف معياري قدر بـ 1.29 سم، وبخصوص محيط الساق فإن أكبر قيمة كانت 35.5 سم وأصغر قيمة كانت 34 سم بانحراف معياري قدره 0.47 ومتوسط حسابي يساوي 34.8 سم.

2-5-عرض المؤشرات البيوميكانيكية المستخلصة من تحليل الفيديو:

المؤشر البيوميكانيكي	سرعة الإقتراب	طول خطوة الحاجز	زمن الاجتياز	سرعة مركز الكتلة	زاوية مركز الكتلة	السرعة الأفقية	السرعة العمودية	زاوية الإقتراب	زمن الارتكاز	زاوية التهوض
أكبر قيمة	6.5	337	0.44	6.03	13	5.96	1.32	84	0.16	61
أصغر قيمة	6	266	0.32	5.6	5	5.57	0.4	58	0.12	54
الانحراف المعياري	0,169	25.4	0.04	0.13	2.95	0.12	0.32	9.69	0.01	2.52
المتوسط الحسابي	6,279	304	0.38	5.84	9.31	5.75	0.92	71.8	0.14	58.8

جدول (22) يبين المؤشرات البيوميكانيكية المستخلصة من تحليل الفيديو

من خلال الجدول (22) نعرض قيم المؤشرات البيوميكانيكية المتعلقة بخطوة الحاجز والمستخلصة من تحليل الفيديو نلاحظ ان أكبر سرعة اقتراب قدرت بـ 6.5 م/ثا وأبطئ سرعة كانت 6 م/ثا بانحراف معياري 0.169 ومتوسط حسابي قدره 6.27 م/ثا، أما المؤشر الثاني تمثل في طول خطوة الحاجز أين كانت أطول خطوة مقدرة بـ 337 سم وأقصر خطوة قدرت بـ 266 سم وانحراف معياري قدره 25.4 ومتوسط حسابي قدره 304 سم، أما عن زمن الاجتياز فكان أطول زمن 0.44 ثا وأقصر زمن 0.32 ثا بانحراف معياري 0.04 ومتوسط حسابي 0.38 ثا، وبخصوص سرعة مركز كلة الجسم أثناء الاجتياز فكانت أكبر سرعة اجتياز مقدرة بـ6.03 م/ثا وأبطئ سرعة اجتياز كانت 5.6 م/ثا وانحرافه المعياري 0.13 بمتوسط حسابي قدره 5.84 م/ثا، أما السرعة الأفقية أثناء الاجتياز فنلاحظ من الجدول أن أكبر سرعة الأفقية أثناء الاجتياز كانت 5.96 م/ثا وأبطئ سرعة أفقية كانت 5.57م/ثا بمتوسط حسابي قدره 5.75 م/ثا وانحراف معياري 0.12، أما عن زمن الارتكاز قبل الاجتياز فكان أطور زمن ارتكاز 0.16 ثا وأقصره 0.12 ثا بانحراف معياري قدره 0.1 ومتوسط حسابي مقداره 0.14 ثا.

الفصل السادس

تحليل ومناقشة النتائج

بعد العرض المختصر لنتائج القياسات الجسمية وما أسفرت عنه عملية التحليل الحركي للفيديو خلال الفصل السابق، سيتم خلال هذا الفصل مناقشة وتحليل هذه النتائج تحليلا علميا يخضع للمعطيات الميدانية لهذه الدراسة ومقارنة هذه النتائج بنتائج الدراسات السابقة التي تم عرضها خلال المدخل العام للدراسة.

1-مناقشة الفرضية الأولى:

من خلال الفرضية الأولى لهذه الدراسة "**يعتمد المدربون على طول القامة وطول الأطراف السفلى في انتقاء عداء 110م حواجز**".

وبالنظر إلى النتائج الموضحة في الشكل (26) والتي يفسرها الجدول (16) من الفصل السابق، يلاحظ اهتمام 90 % من المدربين بـ طول قامة وهو ما يتوافق مع دراسة "زهير صالح مجهول الطفيلي" الذي أكدت دراسته وجود ارتباطات معنوية بين بعض القياسات الجسمية والصفات البدنية كما يلي (طول الجسم) من جهة مع (السرعة ومطاولة السرعة) وهما أهم صفتين يجب أن تتوفرا لدى عداء 110متر حواجز كما سبق التدقيق في هذا الجانب خلال الفصل النظري الخاص بالقياسات الجسمية أين أكد أغلب المختصين الواردة أسمائهم على ضرورة العمل على تطوير هذه الصفات للتفوق في تخصص 110م حواجز.

كما تتوافق مع دراسة " وئام عامر عبد الله أغا" التي أثبتت وجود علاقة طردية بين (طول الجسم، طول الذراع وطول الرجل) مع القوة الانفجارية للأطراف العليا والأطراف السفلى وهذه القوة مطلوبة في تخصص سباق 110متر حواجز خصوصا في انطلاقة السباق، وعلى الرغم من أن دراسة "زهير صالح" وضعت صفة القوة الانفجارية للرجلين والقوة المميزة بالسرعة ضمن الارتباطات العشوائية إلا أن الباحث لا يساند الرأي بهذا الخصوص إذ أن القوة الانفجارية للرجلين والقوة المميزة بالسرعة هما من أهم الصفات البدنية التي يعتمد عليها عداء 110متر حواجز في تحقيق أحسن النتائج، لأن القوة الانفجارية للرجلين تصنع

الفارق في بداية السباق وتسمح للعداء بأخذ الأفضلية في بداية السباق كما أن بلوغ الحاجز الأول بسرعة معتبر يساعد على مواصلة السباق برتم عالي خصوصا وأن المسافة بين خط الانطلاق والحاجز الأول محددة بـ 13,72م و هي مسافة قصيرة نوعا ما ولا تسمح للعداء ببلوغ سرعته القصوى إذا لم يمتلك القوة الانفجارية لحظة الانطلاق والتي تعطيه الدفع اللازم لبلوغ سرعة عالية في ضرف وجيز.

وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة "ناجح محمد الذيابات" وإنعام محمد الذيابات" حيث أوجدت دراستهما مساهمة القياسات الأنثروبومترية (الطول، والوزن، والطرف السفلي، والعضد، وطول الفخذ ومحيطها، وطول الساق) بمستوى الإنجاز الرقمي لسباق 110م حواجز.

وتظهر كذلك دراسة "إياد محمد عبد الله" وجود ارتباط طردي ذو دلالة معنوية بين مطاولة الجهازين الدوري والتنفسي وكل من طول الجسم وطول الطرف السفلي، وحتى إذا لم يكن لصفة المطاولة دور واضح في هذا السباق الذي يعتبر سباق سرعة يعتمد على مصادر الطاقة السريعة فإنه وحسب رأي الباحث لا بد أن تتوفر هذه الصفة بقدر عال كونها معيار هام لإنجاح الحصص التدريبية والدورات التدريبية، من خلال هذه المعطيات نلاحظ أن أغلب المدربين صائبين في اعتماد معياري طول القامة الأطراف السفلى.

وإذا نظرنا إلى معيار طول الجذع نجد أن 70 % من المدربين يرون أن هذا المعيار يعد هاما وإذا ما قارنا هذه النتيجة مع دراسة "زهير صاح مجهول الطفيلي" نجدها تتعارض مع هذا المعيار، إذ ومن بين نتائج دراسته نجد أن طول الجذع يقع ضمن القياسات الجسمية التي أظهرت ارتباطات عشوائية مع الإنجاز الرقمي لسباق 110متر حواجز، أما دراسة "ناجح محمد الذيابات" أظهرت عكس ذلك حيث وجد ارتباط بين كل القياسات ومستوى الإنجاز باستثناء طول الكف، ويراه الباحث مهما في إحداث التوازن أثناء الانحناء لاجتياز الحاجز، أما إذا كانت المرونة محدودة على مستوى مفصل الفخذ فسيكون لطول الجذع أثر سلبي على تقنية اجتياز الحاجز خصوصا أثناء السرعات العالية، وبالتالي فإن العداء الذي

يمتلك طول جذع كبير لابد عليه من الاهتمام أكثر بصفة المرونة والتركيز على مرونة الجذع ومفصل الحوض.

وبالنظر إلى أجوبة المدربين بخصوص أهمية الأطراف السفلى في الإنجاز نجد ان الأغلبية الساحقة والتي مثلت 90% تراها من أهم القياسات الجسمية لدى عداء 110متر حواجز، ويتوافق ذلك مع دراسة "ناجح محمد الذيابات" التي أسفرت عن أن طول الطرف السفلي يساهم في الإنجاز، كما أن دراسة "وئام عامر عبد الله" أوجدت علاقة طردية بين طول الرجلين والقوة الانفجارية للأطراف السفلى والتي سبق الحديث عنها في هذه الدراسة والتي تلعب دورا هاما في الانطلاقة القوية التي من شأنها إحداث الفارق خلال المرحلة الأولى من السباق، ويوافق الباحث هذا التوجه ويضيف أن طول الطرف السفلى يعني وجود مركز ثقل العداء في مستوى مرتفع وهو ما يساعد على تخطي الحاجز دون بذل مجهود كبير وهدر للطاقة من أجل رفع كتلة الجسم بمقدار معين خصوصا أن العملية تتكرر 10 مرات خلال السباق وبالتالي يكون إهدار معتبر للطاقة التي يمكن استغلالها في رفع السرعة العداء وبالتالي تحسين التوقيت، وثانيا يساعد على ربح الوقت كون المسافة العمودية لاجتياز الحاجز تكون أقل وبالتالي حركة مركز كتلة الجسم يشكل قوسا أقل حدة خلال الاجتياز وبالتالي التقليل من زمن الاجتياز.

أما طول الذراعين فقد أظهر انقسام واضح في وجهة نظر المدربين حيث أبدى 50 % منهم الاهتمام بهذا الطول وأهمله50 % المتبقون، ويرى الباحث أن طول الذراع يعد معيارا إيجابيا في المحافظة على التوازن أثناء اجتياز الحاجز خصوصا إذا كان العداء يتمتع بكتلة عضلية مهمة على مستوى الأطراف السفلى، حيث أن جسم العداء يأخذ وضعيات مختلفة فوق الحاجز والتي تم توضيحها بالتفصيل خلال الفصل النظري الذي اشتمل على التحليل الحركي لخطوة الحاجز في مراحله المتمثلة في وضعية الجسم قبل الحاجز ووضع الجسم فوق الحاجز ووضع الجسم بعد الحاجز أين يقول (ريسان خربيط، الأنصاري، 2002، 55) (*...وعند ترك رجل الارتكاز الأرض تنفرج الرجل الحرة وتمتد إلى الأمام بصورة غير*

كاملة عند وصول كعبها فوق المانع ، وتعمل الذراعين في هذه الحالة على دعم هذه الحركة وتؤثر فيها إيجابا وتوفر أفضل الظروف لتوازن الجسم حيث تمتد الذراع المعاكسة للرجل القائدة للأمام وتكون اليد قريبة من القدم القائدة كما يقترب الذقن من الركبة وهذه الحركة للذراع تخدم ميلان الجسم إلى الأمام وتسهل من عملية الاجتياز وعدم رفع مركز الثقل عاليا ...)، وبخصوص طول الساعد أظهر 40% فقط من المدربين اهتمامهم بهذا الطول في حين أثبتت دراسة "ناجح محمد ذيابات" ودراسة "وئام عامر" مساهمة هذا الطول في الإنجاز الرقمي، ويراه الباحث مساهما في إحداث التوازن مثله مثل طول الذراع كما أشرنا في الفقرة أعلاه كونه يمثل جزء من الذراع.

أما بخصوص المفاضلة بين طول الساق وطول الفخذ فإن 70% فضلوا طول الساق و80% اختاروا طول الفخذ، ومثلما أظهرت دراسة "ناجح محمد ذيابات" مساهمة طول الفخذ وطول الساق بنفس القدر في مستوى الإنجاز ومن الطبيعي مساهمة هذين الطولين في الإنجاز كونهما يساهمان في ارتفاع مركز الثقل وهو عامل مهم أثناء اجتياز الحواجز مثلما شرحنا سابقا كونه يساهم في اقتصاد الجهد، كما أنهما معا يمثلان طول الطرف السفلي والذي بينا أهميته خصوصا في ربح الوقت أثناء اجتياز الحاجز إذ أن العداء لا يكون مطالبا بالقيام بمسافة عمودية كبيرة أثناء اجتياز الحاجز حيث أن هذه المسافة العمودية كلما كانت أطول كلما أضاع العداء مزيدا من الوقت خلال عملية الاجتياز والتي تتكرر عشر مرات خلال السباق وبالتالي ضياع معتبر للوقت خلال السباق.

بناء على التحليل أعلاه والمقارنة مع ما أسفرت عنه الدراسات السابقة يلاحظ اهتمام أغلب المدربين بالأطوال الجسمية المناسبة والتي تساهم في تحسين الإنجاز الرقمي لعداء 110متر حواجز، ومنه فإن فرضية الباحث أن المدربين يهتمون بالأطوال الجسمية ويركزون على طول القامة والطرف السفلي كان صائبا.

أما بخصوص الجزء الثاني من الفرضية الأولى والمعلق بأهمية المحيطات العضلية والتي يظهرها الشكل (27) ملخصا في الجدول (17) لاحظ الباحث اهتمام 60% من المدربين بمحيط الفخذ، وإن كانت هذه النسبة تمثل ترجيح الكفة وأغلبية طفيفة لصالح المدربين المهتمين بهذا القياس إلى أن الباحث يراها نسبة قليلة بالنظر إلى أهمية هذا المحيط والذي يعد من أهم المحيطات العضلية في هذا الاختصاص نظرا لتناسبه طرديا مع صفة القوة وهي من أهم الصفات لدى العداء مثلما أكدت دراسة "ناجح محمد ذيابات" وهذا ما يؤكد إهمال نسبة معتبرة من المدربين لعنصر مهم جدا في اختصاص 110متر حواجز كما أوضحت دراسة "إياد محمد عبد الله" وجود ارتباط طردي بين السرعة الانتقالية ومحيط الفخذ، ونفس الأمر بخصوص محيط الساق والذي أبدى 50% من المدربين اهتمامهم بهذا المحيط وكما سبق الذكر فإن محيط الساق يدل على قوة عضلة الساق وبمأن عداء 110متر حواجز مثله مثل عداء السرعة يرتكز بشكل أكبر على مقدمة القدم ما يتطلب عضلات ساق قوية وهذا ما يتطلب محيط ساق كبير، وتظهر أهمية هذا القياس من خلال نتائج دراسة "ناجح محمد ذيابات" التي أثبتت إسهام محيط الساق في الإنجاز وهذا ما يفرض على المدربين الاهتمام بتطوير قوة هذه العضلية، أما محيط العضد فاهتم به 30% فقط من المدربين رغم ما يمثله من قوة للطرف العلوي الذي يعد أحد أهم عناصر السرعة والتوازن أثناء فعاليات سباقات السرعة عموما وخصوصا لدى عداء الحواجز الذي هو مطالب بتحقيق السرعة العالية خلال مسافة قصيرة والحفاض عليها لأطول مسافة ممكنة وكذا الحفاض على التوازن أثناء اجتياز الحاجز وهو ما أثبت من خلال دراسة "إياد محمد عبد الله" التي بينت وجود علاقة ارتباط طردي بين السرعة الانتقالية ومحيط العضد حيث أن السرعة في تخصص 110متر حواجز تعد أهم معيار للتفوق وتحقيق مستوى الإنجاز الرقمي، ونفس الأمر ينطبق على محيط الساعد الذي يساهم محيطه في حفض التوازن خلال مرحلة اجتياز الحاجز وهو قياس عضلي اهتم به 30% فقط من المدربين.

من خلال ما ورد في مناقشة الفرضية الأولى وكما افترض الباحث في هذه الدراسة انطلاقا من الملاحظة الشخصية، نلاحظ ان المدربين لا يولون الاهتمام الكافي بالمحيطات الجسمية التي أظهرت الدراسات السابقة أهميتها في الإنجاز بالنسبة لعداء 110 متر حواجز.

2-مناقشة الفرضية الثانية:

بعد الاطلاع على أهم القياسات ذات الأهمية والتأثير في انتقاء وتوجيه عداء 110 متر حواجز المستخلصة من تحليل نتائج الفرضية الأولى، قام الباحث باختبار مدى ارتباط هذه القياسات بأحد المؤشرات البيوميكانيكية الأساسية المحددة للإنجاز والمؤثر في خطوة الحاجز والمتمثل في سرعة الاقتراب، حيث افترض الباحث أن "**هناك علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين بعض القياسات الأنثروبومترية وسرعة الاقتراب قبل الحاجز الأول**".

اشتملت هذه الفرضية على دراسة متغيرات مستقلة متمثلة في الوزن ومؤشر كتلة الجسم وبعض الأطوال الجسمية وبعض محيطات العضلات ومدى ارتباطها بمؤشر سرعة الاقتراب من الحاجز والتي نطلع عليها من خلال الجدول **(24)** الذي يستخلص علاقة ارتباط القياسات الجسمية قيد الدراسة بمؤشر سرعة الاقتراب. **(ملحق 10)**

علاقة سرعة الإقتراب بالوزن:

	سرعة الإقتراب	الوزن
المتوسط الحسابي	6.279	61.38
الإنحراف المعياري	0.16	2.9
معامل الإرتباط	0.355- غير دال	
مستوى الدلالة	0.05	
DDL	12	

جدول (24) يبين علاقة الارتباط بين وزن العداء وسرعة الاقتراب

من خلال المعطيات التي جمعها الباحث خلال الإجراءات الميدانية لهذه الدراسة والمتمثلة في كل من وزن العدائين وبعض الأطوال الجسمية وبعض المحيطات العضلية، نلاحظ تراوح الوزن لدى عدائي 110 متر حواجز في عينة بحثنا بين 56 كلغ كأدنى وزن و65 كلغ كأقصى وزن، وبمتوسط حسابي

قدر بـ61.38 وهو وزن يمكن القول أنه مثالي لعداء 110م الحواجز الذي يتطلب أدائه خفة في الحركة، أما عن الانحراف المعياري فقدر بـ 2.9، بعد استخراج قيمة معامل الارتباط باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS) أظهرت النتائج المحصلة أن قيمة هذا الارتباط بين الوزن وسرعة العداء يقدر بـ (0.355−) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند درجة حرية 0,05، وهذا يدل على عدم وجود علاقة ارتباط بين وزن العداء وسرعة الاقتراب من الحاجز الأول، هذه النتيجة تتوافق مع دراسة زهير صالح مجهول الطفيلي التي أظهرت ارتباطات عشوائية بين بعض القياسات والانجاز في سباق 110 متر حواجز ومن ضمن هذه القياسات التي كانت ارتباطاتها عشوائية مع الانجاز في هذه الدراسة نجد الوزن حيث لم يظهر هذا العامل تأثيرا على الإنجاز حيث يمكن لهذا العامل أن يدل على القوة الانفجارية التي تساهم إيجابيا في الانجاز فقط إذا كان هذا الوزن مرتبط ارتباطا طرديا بالقوة بمعنى أن يكون نمط الجسم لدى العداء نمطا عضليا ويمكن أن يكون له أثر سلبي على الإنجاز إذا غلب مؤشر الدهون على مؤشر العضلية وبالتالي لا يمثل الوزن القوة العضلية بل يمثل كتلة دهنية اكبر من جهة وقوة عضلية أقل وبالتالي يكون هذا الوزن عاملا سلبيا في تحصيل سرعة الاقتراب.

كما تبين دراسة "وئام عامر عبد الله" وجود علاقة ارتباط عكسية بين الوزن والقوة الانفجارية ومعلوم أن القوة الانفجارية صفة مهمة جدا في السباقات إذ تعطي الأفضلية للمتسابق ليكتسب تسارعا أكبر وبالتالي يصل إلى السرعة القصوى في أقل زمن مقارنة بمنافسه الذي يمتلك قوة انفجارية أقل، ومن دراسة "عامر" يتضح أن الطالبات الممثلات للعينة لا يمتلكن نمطا جسميا عضليا وهو أمر منطقي، من جهة لأن البنية الجسمية للإناث لا تميل كثيرا إلى النمط العضلي ومن جهة أخرى أن العينة مثلت طالبات وليس لاعبات النخبة وبالتالي تتضح فكرة أن النمط الجسمي الغير عضلي لا يناسب هذا التخصص .

وبالنظر إلى دراسة "إياد محمد عبد الله" التي تدل على وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين السرعة الانتقالية وكل من وزن الجسم إضافة إلى بعض المحيطات التي سنذكرها لاحقا، وهذه المعطيات تدل على نمط جسمي عضلي حيث لا تغلب الكتلة الدهنية على الكتلة العضلية وبالتالي الوزن هنا يمثل كثافة عضلية وبمأن المقطع العرضي للعضلة يتوافق مع القوة العضلية لهذا الطرف، وهو أمر جد منطقي بالنظر إلى عينة الدراسة التي مثلت 40 عداء من المستوى العالي ومن المنطقي أن تكون أنماطهم الجسمية موافقة للتخصص.

علاقة سرعة الإقتراب بمؤشر الكتلة الجسمية:

	سرعة الإقتراب	B.M.i
المتوسط الحسابي	6.279	19.67
الإنحراف المعياري	0.16	0.7
معامل الإرتباط	0.02- غير دال	
مستوى الدلالة	0.05	
DDL	12	

جدول (25) يبين علاقة الارتباط بين مؤشر الكتلة الجسمية وسرعة الاقتراب

الجداول رقم (25) و (19) تبين المعطيات المتعلقة بمؤشر الكتلة الجسمية حيث بلغ أعلى مؤشر لدى هؤلاء العدائين الممثلين للعينة قيد الدراسة 20.59 وأقل قيمة لمؤشر كتلة الجسم بلغ 18.29 حيث قدر المتوسط الحسابي بـ 18.29 أما الانحراف لمعياري فقد قدر بـ 0.71، في الأصل فإن مؤشر كتلة الجسم يعطي فكرة عن العلاقة بين القامة والوزن بشكل عام وهو يساعد المدربين في أخذ فكرة مسبقة عن بنية وشكل الفرد.

بينت النتائج الإحصائية عدم وجود ارتباط بين مؤشر الكتلة الجسمية وسرعة الاقتراب من الحاجز الأول، وبما أن هذا المؤشر يمثل قسمة الوزن على مربع القامة بالمتر وكما وضحت دراستنا الحالية مثلها مثل الدراسات السابقة عدم وجود علاقة بين الوزن وسرعة الاقتراب من الحاجز الأول، حيث وجد ارتباط سرعة الاقتراب بمؤشر الكتلة الجسمية يساوي (0.02-) وهذا ما يدل على عدم وجود علاقة ارتباط، فإنه المنطقي عدم وجود علاقة بين هذا المؤشر والسرعة لدى هذه الفئة، لكن يجب التنبيه أن هذا المؤشر لا يمثل الدلالة الدقيقة على تركيبة الجسم أي يمكن أن يكون لعدائين نفس مؤشر الكتلة الجسمية لكن يختلفان كل الاختلاف من حيث البنية ونقصد بذلك نوع النمط الذي ينتمي إليه كل رياضي، فمثلما وجدنا فرقا في النتائج المرتبطة بعلاقة الوزن بالسرعة من دراسة لأخرى، حيث أن الوزن لدى رياضي النخبة كانت له علاقة طردية بالسرعة أما لدى المبتدئين لم تكن هناك علاقة إرتباط لأنه لدى فئة النخبة فإن الوزن يمثل الكتلة العضلية التي تمثل عنصرا أساسيا للقوة العضلية ومع العلم أن صفة القوة هي صفة رئيسية لتطوير السرعة، أما لدى فئة الشباب وجدنا أن هذا الوزن ليست له دلالة معنوية مع السرعة، ولهذا لابد من مقارنة الرياضيين الذين لديهم نفس المؤشر ويختلفون من ناحية النمط الجسمي من أجل الحصول على نتائج أكثر دقة. وفي دراسة أخرى أين قام الباحث بتقسيم العينة إلى قسمين

وتكرار الدراسة الإحصائية على أفراد العينة الذين لديهم مؤشر كتلة الجسم أصغر من المتوسط الحسابي، حيث كان عدد أفراد العينة الذين يحققون هذا الشرط هو 10 أفراد وجد أن معامل الارتباط المحسوب هو 0,82 وهو اكبر من القيمة على الجدول عند (ن−2) والتي تساوي 0,63 وبالتالي العينة الجزئية التي أجريت عليها دراسة علاقة الارتباط بين مؤشر كتلة الجسم والسرعة بينت وجود علاقة بين معدل سرعة الاقتراب من الحاجز ومؤشر الكتلة الجسمية الأقل المحصور بين (18,5 و 20,3) وبالتالي يمثل هذا المجال القيم المثلى لمؤشر الكتلة الجسمية الذي يعطي إمكانية التفوق في صفة السرعة خلال مرحلة الاقتراب كما يمكن أن تكون لهذه الفئة سرعة جيدة خلال المسافات القصيرة ويتطلب الأمر دراسات خاصة بذلك.

علاقة سرعة الإقتراب بالقامة:

	سرعة الإقتراب	القامة
المتوسط الحسابي	**6.279**	**177**
الإنحراف المعياري	**0.16**	**1.61**
معامل الإرتباط	**−0.845** دال**	
مستوى الدلالة	**0.05**	
DDL	**12**	

جدول (26) يبين علاقة الارتباط بين قامة العداء وسرعة الاقتراب

أما بخصوص علاقة بعض الأطوال الجسمية بالمؤشرات البيوميكانيكية، يتضح من الجداول (26) أعلاه بعض المعطيات المتعلقة بعينة البحث والمتمثلة في القياسات الجسمية قيد الدراسة، حيث كانت أعلى قيمة للقامة 180 سم وأقل قيمة لها مثلت 175سم ومنه كان المتوسط الحسابي يقدر بـ 176.6 سم وبانحراف معياري قدره 1.61 سم، من هذه المعطيات يتبين أن قامة العدائين تمثل الحدود القصوى من القيم الطبيعية مقارنة بالسن، كما بينت الحسابات الإحصائية معامل ارتباط قيمته (**0.845−) لدى أفراد عينة البحث عند درجة حرية 0,05 وهو معامل ارتباط منافي للدراسات السابقة، وبالعودة إلى الدراسات السابقة نرى أن دراسة "زهير مجهول الطفيلي" أظهرت علاقة بين صفة السرعة وبعض القياسات الجسمية ومن ضمنها القامة، حيث يعطي طول القامة فكرة عن طول الأطراف السفلى التي تتناسب مع طول الخطوة وبالتالي تحقيق سرعة أعلى مع نفس التردد، أما بخصوص عينة البحث في دراستنا الحالية فإن هذه الأطوال تمثل أطوال جسمية أعلى من المتوسط، وبالنظر إلى هذه المرحلة العمرية التي تمثل

فرطا في النمو ما يخلق نوع من اختلال التوازن العصبي العضلي حيث يتطلب ذلك فترة من الزمن لتحقيق التكيف واكتساب التوازن من جديد والتوافق العام اللازم لممارسة هذا النوع من النشاط، مثلما تؤكد (**Jannek**) أن المتسابقين الذين يمتلكون طريقة فنية عالية وقوة وتوافق وتوازن خلال مسابقات الحواجز، يمكنهم تحقيق مستوى رقمي أفضل (**Lutz Jannek, 1989**)، وكما سبق الذكر خلال الفصول النظرية فإن هذا الأداء المركب لاجتياز الحاجز يتطلب قدرا عاليا من التوافق العام والخاص والتحكم الدقيق في الحركة.

من خلال نتائج دراسة "وئام عامر عبد الله آغا" والتي أظهرت نتائجها وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين بعض القياسات الجسمية وبعض الصفات البدنية والتي من ضمنها علاقة إرتباط دالة احصائيا بين طول الجسم والسرعة، وبما أن طول الجسم يعبر في أغلب الحالات عن طول الطرف السفلي والذي بدوره يعبر عن طول الخطوة، ومن المعروف أن السرعة هي ناتج حاصل جداء طول الخطوة في ترددها وبالتالي يكون لطول الجسم أثر بارز على السرعة، لكن الملاحظ في تحليلنا لفيديو محاولات اجتياز الحاجز الأول لاحظنا عدم ثبات وكذلك تردد أغلب العدائين خلال الخطوات الأخيرة قبل اجتياز الحاجز في محاولة منهم لإيجاد مسافة الارتكاز المناسبة قبل الحاجز وذلك إما بتقليص طول الخطوة ما يتسبب في خسارة جزء من مسافة التقدم وبالتالي فقدان السرعة المكتسبة، كما يقوم البعض الآخر بمحاولة تمديد الخطوة أكثر من إمكانياته المورفولوجية وبالتالي خسارة إيقاع الجري وعلاقة طول الخطوة بترددها وبالتالي خسارة نسبة من السرعة، ومن جهة أخرى يتسبب ذلك في إنخفاظ مركز كتلة الجسم وهذا الانخفاظ يجعل الأداء الميكانيكي معقدا نوعا ما من ناحية الزاوية المطلوبة للطيران وبالتالي يتطلب قوة أكبر للقيام بعملية الاجتياز، وهذ الحركات الغير مدروسة للعدائين قبل الحاجز الأول تسبب في ضياع كبير للسرعة المكتسبة خلال مرحلة الاقتراب.

علاقة سرعة الإقتراب بطول الطرف العلوي:

	سرعة الإقتراب	طول الطرف العلوي
المتوسط الحسابي	6.279	56.9
الإنحراف المعياري	0.16	0.66
معامل الإرتباط	0.53 غير دال	
مستوى الدلالة	0.05	
DDL	12	

جدول (27) يبين علاقة الارتباط بين طول الطرف العلوي وسرعة الاقتراب

أما عن أطوال الساعد والعضد والتي تمثل معا طول الطرف العلوي فهي تساعد المتسابق على اكتساب التوازن أثناء مرحلة اجتياز الحاجز، وكان طول الطرف العلوي لدى العدائين بمتوسط حسابي قدره 56.9سم وانحراف معياري 0.66 أما قيمة معامل الارتباط بين سرعة الاقتراب وطول الساعد كان 0.53 وهي قيمة ارتباط غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة 0.05 بين سرعة الاقتراب وهذا القياس لا يمكن فصله عن طول العضد والذي كان محصورا هو الآخر لدى عينة البحث بين 30 سم و32 سم بمتوسط حسابي قدره 30.9 سم وانحراف معياري مقدر بـ 0.73، ومن المعروف أن الأطراف العليا تلعب دورا هاما في السرعة الانتقالية التي تكسب العداء التوافق الحركي والتوازن بين الجذع والأطراف السفلى من أجل تحقيق سرعة أكبر، وبمأن هذا التوازن أصلا مفقود عند هذه الفئة كما ذكرنا سابقا نظرا لطفرة النمو وكذلك لكون عينة البحث من ليست من المتقدمين في النتائج كما أنهم لا يمتلكون الأداء الفني العالي اللازم، ويتوافق ذلك مع نتائج دراسة (محمد إنعام) التي أوجدت علاقة ارتباط بين مستوى الإنجاز وكل الاطوال الجسمية ما عدى طول الذراعين والكف، وبالتالي تبقى أهمية طول الذراعين لدى هذه الفئة من عدائي الحواجز تقتصر على الحفاض على التوازن خلال مرحلة الطيران للاجتياز.

علاقة سرعة الإقتراب بطول الطرف العلوي:

	سرعة الإقتراب	طول الطرف السفلي
المتوسط الحسابي	6.279	56.9
الإنحراف المعياري	0.16	0.66
معامل الإرتباط	0.53 غير دال	
مستوى الدلالة	0.05	
DDL	12	

جدول (28) يبين علاقة الارتباط بين طول الطرف السفلي وسرعة الاقتراب

أما بخصوص طول الطرف السفلي نلاحظ من خلال معطيات الجدول أعلاه أن المتوسط الحسابي لقياس طول الفخذ كان 49 سم، والمتوسط الحسابي لطول الساق قدر بـ 43,2 سم، أما الانحراف المعياري فقدر بـ 1,16 و1,59 على التوالي، حيث أوجدت الحساب الإحصائية أن معامل الارتباط يقدر بـ (0.985**) وهو ارتباط قوي جدا بين طول الفخذ وسرعة الاقتراب وهي نتيجة منتظرة إذ أن مقدار السرعة يتناسب طرديا مع ناتج جداء طول الخطوة في ترددها، ومن البديهي أن يساهم طول الفخذ في امتداد طول الخطوة وبالتالي يحصل العداء على سرعة أكبر بفضل طول الفخذ الأكبر.

حيث تتوافق هذه النتيجة مع نتائج دراسة "وئام عامر عبد الله آغا" التي وجدت من بين نتائجها علاقة ارتباط طردي بين طول الرجلين والقوة الانفجارية للأطراف السفلى، هذه القوة الانفجارية التي نعلم أنها الأساس في انطلاقة جيدة للرياضي وبفضلها يكتسب العداء تسارعا جيدا يمكنه من أداء مرحلة الاقتراب بسرعة عالية وهو ما يهدف إليه كل عداء حيث يكون تطوير القوة الانفجارية من أهم اهتمامات المدربين خلال البرامج التدريبية قبل المنافسة ومن هنا نلاحظ العلاقة المتسلسلة بين طول الأطراف السفلى التي يعتبر طول الفخذ مركبا لها والقوة الانفجارية ومستوى الانجاز، هذا الإنجاز الرقمي المحصل تساهم فيه القوة الانفجارية للأطراف السفلى خلال الانطلاق بشكل واضح، وهي نتيجة موافقة كل الموافقة لنتيجة دراسة "وئام عبد الله آغا" مثلها مثل دراسة "زهير صالح مجهول الطفيلي" المتمثلة في دراسة نسبة مساهمة بعض الصفات البدنية والقياسات الجسمية في إنجاز ركض 110 متر حواجز، حيث أظهرت نتائج البحث ارتباطات معنوية بين بعض القياسات الجسمية من ضمنها طول الفخذ والقوة الانفجارية للأطراف السفلى بالإضافة إلى ارتباطه هذه القوة بمستوى الإنجاز.

كما أوجدت دراسة "ناجح محمد الذيابات" من ضمن نتائجها مساهمة طول الطرف السفلي في الإنجاز، ويفسر الباحث ذلك على أن طول الطرف السفلي الذي يتكون من طول الفخذ وطول الساق مضافا إليه المسافة من الكعب إلى سطح الأرض، يساهم بشكل كبير في الإنجاز ومن ضمن مركبات الإنجاز سرعة الاقتراب التي نحن بصدد اختبار علاقتها ببعض القياسات الأنثروبومترية، حيث أن طول الطرف السفلى هو قياس ذو ارتباط مباشر مع طول الخطوة والتي هي مرتبطة أيضا السرعة إذا احترم العداء التردد المطلوب، وبالتالي فإن علاقة الارتباط الشبه التامة الناتجة عن دراستنا الحالية والتي تساوي (0.985**) هي نتيجة جد منطقية وموافقة لنتائج الدراسات السابقة.

3-مناقشة الفرضية الثالثة:

طرح الباحث الفرضية الثالثة في الشكل التالي: "**هناك علاقة ارتباط بين بعض القياسات الأنثروبومترية وبعض المؤشرات البيوميكانيكية لخطوة الحاجز الأول في سباق 110متر حواجز**"، وتدرس هذه الفرضية مؤشرين كما يلي:

3-1-دراسة مؤشر زمن الاجتياز:

اشتمل الجزء الأول من الفرضية الثالثة على دراسة علاقة بعض المحيطات بمؤشر "**زمن الاجتياز**" للحاجز والذي يمتد من لحظة كسر الاتصال قبل الحاجز إلى لحظة التلامس مع الأرض بعد الحاجز، حيث درس الباحث علاقة الارتباط بين زمن الاجتياز وكل من محيط عضلة الفخذ ومحيط عضلة الساق ومحيط عضلة العضد كما يبين الجدول (25) والذي يظهر المتوسط الحسابي لزمن الاجتياز لدى عينة البحث والمقدر بـ 0.378 ثانية بانحراف معياري قدره 0.037، كما يبين الجدول (25) معطيات حول محيطات العضلات المتمثلة في محيط عضلات العضد، الفخذ والساق، حيث مثل محيط عضلة الفخذ أكبر المحيطات العضلية لدى عينة البحث بمتوسط حسابي قدره 50.58 سم بانحراف معياري قدره 1.28 ما يدل على تقارب كبير في محيط عضلة الفخذ بين أفراد عينة البحث نظرا لتجانسها من حيث السن والعمر التدريبي ومحتويات البرامج التدريبية، يليه محيط الساق بمتوسط حسابي قدره 34.85 سم وانحراف معياري 0.47 ثم أصغرها محيطا وهو محيط عضلة العضد بمتوسط حسابي قدره 25.85سم وانحراف معياري مقداره 0.68 ما يدل على تجانس كبير في القياسات المورفولوجية الخاصة بالمحيطات العضلية لدى عينة البحث.

علاقة زمن إجتياز الحاجز بمحيط العضد:

	زمن اجتياز الحاجز الأول	محيط العضد
المتوسط الحسابي	**0.378**	**25.85 سم**
الإنحراف المعياري	**0.037**	**0.68**
معامل الإرتباط	**0.177 غير دال**	
مستوى الدلالة	**0.05**	
DDL	**12**	

جدول (29) يبين علاقة الارتباط بين محيط العضد وزمن اجتياز الحاجز الأول

يتضح من الجدول (29) بعض المعطيات درجات ارتباط المحيطات العضلية بزمن الاجتياز والتي نبدأها من العلاقة بين محيط العضد وزمن الاجتياز والتي قدرت بـ (0.177) وهي قيمة معامل ارتباط

تدل على عدم وجود ارتباط بين زمن اجتياز الحاجز ومحيط العضد، إذ يدل المحيط الكبير للعضد على مستوى القوة على مستوى الطرف العلوي إذ يمكن لمحيط العضد المساهمة في السرعة الانتقالية بإعطاء الدفع اللازم وإحداث التوازن والاستقرار على مسار حركي مستقيم خصوصا أثناء السرعة القصوى، لكن هذا القياس لم يدل إحصائيا على أي ارتباط له مع زمن اجتياز الحاجز، يعزي الباحث هذه النتيجة لعدم استغلال العداء للذراعين بالشكل اللازم واستغلال مسافة الاقتراب أحسن استغلال لاكتساب سرعة أكبر خلال الخطوات الأخيرة قبل الحاجز الأول، حيث لاحظ الباحث من خلال مراجعة الفيديو أن العدائين يفقدون الكثير من التوافق الحركي بين الأطراف العليا والسفلى خلال الخطوات الثلاث الأخيرة وهذا ما يجعل العداء لا يستفيد من هذا القياس بالشكل اللازم.

علاقة زمن إجتياز الحاجز بمحيط الفخذ:

	زمن اجتياز الحاجز الأول	محيط الفخذ
المتوسط الحسابي	**0.378**	**50.58**
الإنحراف المعياري	**0.037**	**1.28**
معامل الإرتباط	**-0.873** دال**	
مستوى الدلالة	**0.05**	
DDL	**12**	

جدول (30) يبين علاقة الارتباط بين محيط الفخذ وزمن اجتياز الحاجز الأول

أما بخصوص محيط الفخذ الذي يعد من أهم القياسات لدى عداء السرعة فقد أظهر ارتباطا من أكبر الارتباطات لهذه الدراسة والمقدر بـ (0.873-)، ومن الملاحظ أنه ارتباط عكسي قوي جدا مع المؤشر المتمثل في زمن الاجتياز، وبما أننا نتحدث عن زمن انجاز حركة فنية تتمثل في اجتياز الحاجز فإنه كلما كان هذا الزمن أقل كان أحسن، ومن خلال قيمة الارتباط التي أوجدتها الحسابات الحزمة الإحصائية بقيمة سالبة يعني أنه كلما كان محيط الفخذ أكبر كلما كان زمن اجتياز الحاجز أقل أي أن سرعة العداء تكون أكبر في إنجاز هذه الحركة الفنية، وتتوافق مع دراسة "ناجح محمد ذيابات 2010" التي أوجدت علاقة بين مستوى الإنجاز والعديد من القياسات الجسمية من ضمنها طول الفخذ ومحيطها وهو ارتباط منطقي جدا حيث أن محيط الفخذ يتناسب طرديا مع القوة حسب الكثير من الدراسات، وهذه القوة تساهم في الدفع نحو الاجتياز وتحول دون ضياع الطاقة الحركية المكتسبة خلال مرحلة الاقتراب من الحاجز والاستفادة منها بأحسن قدر ممكن وهو ما يسهم في تقليص زمن الإجتياز وهو الزمن الذي يلعب دورا

بالغا في الإنجاز بالنسبة لسباق 110متر حواجز مثلما توضح نتائج دراسة "إياد عبد الرحمان الشمري، 2013" التي قامت على التحليل البيوميكانيكي لبعض متغيرات الحاجز الخامس في فعاليات 110 متر حواجز أن أفضل العدائين إنجازا هم العدائين الأقل زمنا اجتياز الحاجز، ومن هنا تتضح العلاقة الارتباطية العكسية القوية بين محيط الفخذ وزمن اجتياز الحاجز.

3-2-دراسة مؤشر زمن الارتكاز:

تمثل الجزء الثاني من الفرضية الثالثة في دراسة مؤشر "**زمن الارتكاز**" ببعض القياسات الجسمية.

علاقة زمن الإرتكاز قبل الحاجز بالقامة:

	زمن الإرتكاز قبل الاجتياز	القامة
المتوسط الحسابي	**0.15**	**176**
الإنحراف المعياري	**0.014**	**1.6**
معامل الإرتباط	**-0.934 ** دال**	
مستوى الدلالة	**0.05**	
DDL	**12**	

جدول (31) يبين علاقة الارتباط بين القامة وزمن الإرتكاز قبل الحاجز

يعد زمن الارتكاز واحدا من المؤشرات ذات التأثير في الإنجاز في سباق 110 متر حواجز، خصوصا وأن عملية الارتكاز قبل اجتياز الحاجز يكررها العداء عشر مرات خلال السباق وبالتالي إذا زاد أو نقص هذا الزمن فسيكون له الأثر المباشر إما إيجابا أو سلبا على زمن الإنجاز الكلي للسباق، حيث قام الباحث بعرض قياسين هما القامة ومحيط الفخذ، حيث أن القامة القصوى لدى عينة البحث كانت 180سم وأقل قامة كانت 175سم ومنه كان المتوسط الحسابي يقدر بـ 176.6 سم وبانحراف معياري قدره 1.61 سم، وكان هذا القياس على ارتباط عكسي قوي قدر بـ (-0.934**) ومعنى الارتباط العكسي أنه كلما زادت القامة قل زمن الارتكاز، وهذه الظاهرة واضحة ميكانيكيا إذ أنه كلما كانت القامة أكبر كان مركز كتلة الجسم أعلى وبالتالي لا يحتاج مركز الكتلة المرتفع زمنا كبيرا للارتكاز من أجل الدفع ورفع مركز كتلة الجسم عاليا على عكس العداء ذو القامة القصيرة الذي يكون مركز كتلة جسمه منخفضا فهو يحتاج إلى قوة أكبر وطاقة لرفع مركز كتلته إلى المستوى المطلوب الذي يسمح له بالاجتياز

بشكل سليم، ومن اجل ذلك فإنه يقوم بثني مفصل الركبة أكثر ثم الدفع من أجل الحصول على الطاقة الكافية لرفع مركز ثقله عاليا وخلال هذه العملية سيستغرق زمنا أكثر من العداء الذي لا يقوم بثني ركبته.

علاقة زمن الإرتكاز قبل الحاجز بمحيط الفخذ:

	زمن الإرتكاز قبل الاجتياز	محيط الفخذ
المتوسط الحسابي	**0.15**	**50.58**
الإنحراف المعياري	**0.014**	**1.28**
معامل الإرتباط	**0.912- ** دال**	
مستوى الدلالة	**0.05**	
DDL	**12**	

جدول (32) يبين علاقة الارتباط بين محيط الفخذ وزمن الإرتكاز قبل الحاجز

بالحديث عن محيط الفخذ الذي كان متوسطه لدى عينة البحث يقدر بـ 50.58 سم بانحراف معياري قدر بـ1.28 فقد أظهرت الحسابات الإحصائية ارتباطه ارتباطا عكسيا قويا بزمن الارتكاز قبل اجتياز الحاجز، حيث قدر الارتباط بـ (0.912-) وهذا يدل على أنه كلما زاد محيط الفخذ كان زمن الارتكاز أقل وكلما كان زمن الارتكاز قليلا كان ذلك أفضل بالنسبة للإنجاز الكلي للسباق، ويفسر الباحث هذه النتيجة على أن المحيط الكبير لعضلة الفخذ دليل على قوة عضلية كبيرة، هذه القوة تساعد على الدفع القوي حيث أن القانون الثاني من قوانين نيوتن ينص على أن لكل قوة رد فعل مساوي في القوة ومعاكس في الاتجاه، ويستفيد عداء الحواجز من هذا المبدأ الميكانيكي لرح بعض أجزاء الثانية خلال اجتياز كل حاجز وبالتالي تحسين زمن الإنجاز الكلي للسباق، ويعتبر الباحث نتيجة الارتباط هذه جد منطقية وخاضعة لقوانين الفيزياء المعمول بها وقواعد البيوميكانيك المميزة لهذه الحركة الفنية.

استنتاج عام:

من خلال الدراسة المنجزة نستنتج أن المدربين يهتمون بالأطوال الجسمية ويركزون على طول القامة وطول الأطراف السفلى في توجيه العداء إلى تخصص 110 متر حواجز لكن لا يعطون الاهتمام اللازم بمحيطات العضلات لدى عداء 110 متر حواجز.

كما نستنتج وجود علاقة ارتباط قوية بين سرعة الاقتراب من الحاجز الأول وكل من قامة العداء وطول الفخذ ووجود علاقة ارتباطية بين سرعة الاقتراب ومؤشر الكتلة الجسمية المحصور بين 18,5 إلى 20,3 حيث كان الارتباط خارج هذا المجال غير دال إحصائيا، كما استنتج الباحث وجود علاقة إرتباط قوية بين زمن اجتياز الحاجز الأول ومحيط الفخذ، وكذلك وجود علاقة ارتباط قوية بين زمن الارتكاز قبل اجتياز الحاجز وكل من القامة ومحيط الفخذ.

التوصيات:

- توجيه العدائين لهذا التخصص بناء على المواصفات المورفولوجية الأنسب.
- مراقبة المدرب لوزن الرياضيين والحفاظ على مؤشر الكتلة جسمية في حدود 18,5 و20,3.
- عدم الاكتفاء بمؤشر الكتلة الجسمية فقط بل يجب الأخذ بعين الاعتبار النمط الجسمي الأنسب لهذا التخصص.
- التدريب المتواصل على تقنية الانطلاقة وشرح مفهومها من الجانب البيوميكانيكي للاستفادة من قوى الدفع بالشكل الأمثل.
- التدريب على طول الخطوات المناسب لكل عداء مع الحفاظ على التردد الأمثل للخطوة.
- تطوير سرعة رد الفعل خلال الانطلاقة.
- تطوير القوة الانفجارية للأطراف السفلى لدى العداء للتقليل من زمن الكمون الضائع خلال الانطلاقة من أجل اكتساب أكبر تسارع خلال أقصر زمن.
- متابعة المواهب الشابة وتسجيل القياسات الجسمية خلال مختلف المراحل للتعرف على مستوى تطورها ومدى ارتباطها بتطور النتائج في هذا التخصص.
- التدريب على طول الخطوات المناسب لكل عداء مع الحفاظ على التردد للحصول على زاوية الإقتراب الأمثل.
- تطوير سرعة رد الفعل خلال الانطلاقة والسرعة الحركية للتقليل من زمن التوقف قبل الحاجز.
- التكيف الجيد مع مسافة الاقتراب من الحاجز للتحكم في طول الخطوات والحفاظ على زاوية النهوض المثلى لتحسين أداء خطوة الحاجز.
- إجراء اختبارات للصفات البدنية والقياسات الجسمية لأبطال الجزائر في هذا التخصص وإعداد جداول وطنية خاصة بهذه المعطيات.

المراجع

قائمة المراجع والمصادر:

المراجع العربية:

1. أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد، فسيولوجيا اللياقة البدنية، مرجع سابق،2008.
2. أبو العلا عبد الفاتح، التدريب الرياضي والأسس الفيزيولوجية، ط1، دار الفكر العربي، 1997.
3. أبو العلا عبد الفتاح وإبراهيم شعلان، فسيولوجية التدريب في كرة القدم، دار الفكر العربي،1994.
4. أثير صبري وحسين قاسم حسين، قواعد الساحة والميدان، دار الحكمة، بغداد، 1990
5. أحمد محمد خاطر وآخرون، دراسات في التعلم الحركي، دار المعارف، القاهرة، 1987.
6. أحمد محمد خاطر وعلي فهمي البيك، القياس في المجال الرياضي، دار المعارف، القاهرة، 1978.
7. أحمد محمد خاطر وعلي فهمي ألبيك، القياس في المجال الرياضي، ط4، دار الكتب الحديث، الإسكندرية، 1996.
8. أحمد محمد خاطر وعلي فهمي البيك، القياس في المجال الرياضي، ط3، دار المعارف، مصر، 1984.
9. أحمد محمد خاطر وعلى فهمي البيك، القياس في المجال الرياضي، ط1، دار المعارف، القاهرة، 1976.
10. أحمد بسطوني، أسس ونظريات التدريب الرياضي، دار القلم، القاهرة، 1999.
11. أحمد نصر الدين سيد، نظريات وتطبيقات فسيولوجيا الرياضة، 2003.
12. أمال جابر، مبادئ الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها في المجال الرياضي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، 2008.
13. أمر الله أحمد البساطي، التدريب والإعداد البدني، دار المعارف، ط2، درا المعارف، مصر، 1990،
14. أمين أنور الخولي، الضغوط النفسية، الصفحة الإلكترونية الرسمية، مارس 2017.
15. أميرة أحمد محمد إبراهيم، التحليل الكيفي والكمي البيوميكانيكي في تنس الطاولة، دار الوفاء لدنيا الطباعة، الإسكندرية، 2014.
16. إميل بديع يعقوب، موسوعة كنوز المعرفة الرياضية، دار نظير عبود، بيروت، 1996.
17. إبراهيم زكي قشقوش، سيكولوجية المراهقة، مكتب الأنجلو مصرية، مصر، 1980.
18. أسامة رياض، الطب الرياضي وألعاب القوى، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003.
19. أسامة كامل راتب، أمين الخولي، كمال عبد الحميد، موسوعة الثقافة الأولمبية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2000.
20. أسامة كامل وعلي محمد زكي، الأسس العلمية لتدريب السباحة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1983.
21. بسام سعد، الألعاب الرياضية، الطبعة الثانية، دار الجبل، بيروت، 1999.

22. بهاء الدين سلامة، فسيولوجيا الجهد البدني–آيات الله في الخلق والنمو والتطور والتكيف، دار الفكر العربي، القاهرة، 2009.
23. بهاء الدين إبراهيم سلامة، الصحة الرياضية والمحددات الفسيولوجية للنشاط الرياضي،ط1، دار الفكر العربي، 2002.
24. بهاء الدين سلامة، فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، عمان،1994.
25. بو فلجة غياب، أهداف التربية وطرق تحقيقها، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر ،1983.
26. ثامر محسن، كرة القدم وعناصرها الأساسية، المطبعة الجامعية، بغداد، 1989.
27. جمال إسماعيل النمكي، الإعداد البدني، مكتبة شجرة الدر، الجزء 2، المنصورة، 1990،
28. جيرد هوخموت الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركة الرياضية، ترجمة كمال عبد المجيد، مراجعة سليمان علي حسن، ط3، دار المعارف، القاهرة،1978.
29. حامد عبد السلام زهران، علم النفس النمو الطفولة والمراهقة، عالم الكتب، القاهرة، 1982.
30. حسن أحمد الشافعي، تاريخ التربية البدنية في المجتمعين العربي والدولي، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1998.
31. حسن السيد أبو عبده، الإعداد المهاري للاعبي كرة القدم، الطبعة الأولى، مكتبة الإشعاع الفنية، 2002.
32. حسين السيد أبو عبده، الاتجاهات الحديثة في التخطيط والتدريب، مكتبة الإشعاع الفنية، ط1، مصر، 2001.
33. سعدية محمد بهادر، سيكولوجية المراهقين، دار البحوث العلمية، الكويت، 1980.
34. سليمان علي حسن وكمال عبد المجيد، طرق البحث العلمي للحركة الرياضية، ط3، دار المعارف، ص315، القاهرة،1999.
35. سوزان هيل، أساسيات البايوميكانيك، ترجمة حسن هادي الزيادي وآخرون، دار الكتب والوثائق، بغداد، 2014.
36. صريح عبد الكريم الفضلي، تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، دار دجلة، 2010.
37. طلحة حسين حسام الدين، التعلم والتحكم الحركي، دار الكتاب، مدينة نصر، 2006.
38. طلحة حسين حسام الدين، سعيد عبد الرشيد، مصطفى كامل حمد، وفاء صلاح الدين، علم الحركة التطبيقي، الجزء الأول، ط1، مركز الكتاب للنشر،1998.
39. طلحة حسين حسام الدين، مبادئ التشخيص العلمي للحركة، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة، 1994.
40. رامي محمد الطاهر سالم حسن، موسوعة ألعاب القوى، دار الوفاء لدنيا الطباعة، 2015.

41. ريسان خربيط مجيد وعبد الرحمان مصطفى الأنصاري، ألعاب القوى، الدار العلمية الدولية ودار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، 2002.
42. زكي درويش، فن العدو والتتابع، دار المعارف، مصر، 1980.
43. زكي درويش وآخرون، ألعاب الحواجز، دار المعارف، القاهرة، 1985.
44. زكي درويش، نبيلة عبد الرحمان وآخرون، الحواجز والموانع، دار المعارف، مصر، 1978.
45. زهير قاسم الخشاب وآخران، كرة قدم، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1999.
46. عادل عبد البصير، الميكانيكا الحيوية –التقييم والقياس التحليلي في الأداء البدني، المكتبة المصرية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 2006.
47. عادل عبد البصير علي، التدريب الرياضي والتكامل بين النظري والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1999.
48. عادل عبد البصير، الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق في المجال الرياضي، ط2، مركز الكتاب للنشر، 1998م.
49. عامر فاخر شغاتي، علم التدريب الرياضي–نظم تدريب الناشئين للمستويات العليا، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان، 2013.
50. عبد الرحمان عبد الحميد زاهر، ميكانيكية تدريب وتدريس مسابقات ألعاب القوى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2009.
51. عبد العالي الجسماني، سيكولوجية الطفولة والمراهقة وحقائقها الأساسية، الدار البيضاء،1994.
52. عبد العالي بدوي، علم الحركة والميكانيكا الحيوية بين النظرية والتطبيق، ط1، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية، 2006.
53. عبد الله حسين اللامي، الأسس العلمية للتدريب الرياضي، الطيف للطباعة،2004.
54. عدي جاسب حسن، الميكانيكا الحيوية وانتقاء المواهب الكروية، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، 2014.
55. علاء الدين عليوة ومحمد مرسال حمد، التمرينات البدنية المصورة–فردية–زوجية–جماعية–ألعاب صغيرة، دار المكتبة العصرية، المنصورة، 2002.
56. عبد علي نصيف، كورت ماينل، التعلم الحركي، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، 1987.
57. عصام عبد الخالق، التدريب الرياضي (النظريات –التطبيقات) الإسكندرية، ط2، 1999.
58. علي البيك، أسس إعداد لاعبي كرة القدم، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 2008.
59. علي زغدود، علم النفس، دار الطليعة، بيروت، 1989.
60. عنايات محمد أحمد فرج، مناهج وطرق تدريس التربية البدنية، دار الفكر العربي، ط1، القاهر، مصر، 1998. 70

61. عويس الجبالي، التدريب الرياضي (النظرية والتطبيق)، القاهرة، دار الفكر العربي،2001.
62. كمال الدسوقي، النمو التربوي للطفل والمراهق، دار النهضة العربية، لبنان ،1997.
63. كمال عبد الحميد ومحمد صبحي حسانين، اللياقة البدنية ومكوناتها من الأسس النظرية–الإعداد البدني–طرق القياس، دار الفكر العربي، د م ن، 1996.
64. فؤاد توفيق السامرائي، البايوميكانيك، الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، 1988
65. قاسم المندلاوي وآخرون، دليل الطالب في التطبيقات الميدانية للتربية الرياضية، دار المعرفة، بغداد، العراق، 1990.
66. قاسم المندلاوي ومحمود الشاطئ، التدريب الرياضي والأرقام القياسية، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1987.
67. قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود، الأسس الميكانيكية والتحليلية والفنية في فعاليات الميدان والمضمار، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، 2000 .
68. قاسم حسن وإيمان شاكر، مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، 1999.
69. قاسم حسن حسنين، الموسوعة الرياضية والبدنية الشاملة، دار الفكر العربي، ط1، عمان، 1998.
70. قاسم حسن حسين وإيمان شاكر محمود، طرق البحث في التحليل الحركي، ط1، دار الفكر، 1998.
71. قاسم حسن حسين، علم التدريب الرياضي في الأعمار المختلفة، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، 1997.
72. قاسم حسن حسين وعبده على نصيف، علم التدريب الرياضي، دار الكتب للطبع والنشر، العراق، 1987.
73. قاسم حسن حسين وقيس ناجي عبد الجبار، مكونات الصفات الحركية، مطبعة الجامعة، بغداد، 1984
74. قاسم حسن حسين، القواعد الاساسية لتعلم العاب الساحة والميدان في فعاليات الركض والقفز، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1976.
75. قباري محمد إسماعيل، علم الأنثروبولوجيا الوظيفية، دار الكتاب العربية للطباعة والنشر، الإسكندرية، 1986.
76. قانون الاتحاد الدولي لألعاب القوى، قواعد المنافسة، ط2، 2005.
77. كمال جميل الربضي، التدريب الرياضي للقرن 21، دار وسائل النشر، عمان، 2004.
78. كمال جميل الربضي، الجديد في ألعاب القوى، ط 1، مطبعة الجامعة الأردنية، عمان، 1998.
79. محروس محمود محروس، مبادئ علم الحركة، مؤسسة عالم الرياضة للنشر ودار الوفاء لدنيا الطباعة، الإسكندرية، 2015.
80. محمود السيد الطوب، النمو الإنساني–أسسه وتطبيقاته، دار المعرفة الجامعية، مصر 1997.

81. محمد السيد حلمي، التعلم والتحكم الحركي، مبادئ ونظريات وتطبيقات، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2007.
82. محمد إبراهيم شحاتة، أساسيات التمرينات البدنية، دار المعارف، الإسكندرية، 1997.
83. محمد حسن علاوي ونصر الدين رضوان، اختبارات الأداء الحركي، الطبعة 3، دار الفكر العربي، القاهرة، 1994.
84. محمد حسن علاوي، علم النفس الرياضي في التدريب والمنافسات الرياضية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2002.
85. محمد حسن علاوي، علم النفس الرياضي، ط2 دار المعرفة، القاهرة، 1992.
86. محمد حسن علاوي، علم التدريب، ط6، دار المعارف، القاهرة، 1989.
87. محمد حسن علاوي وسعد جلال، علم النفس التربوي الرياضي، الطبعة الثانية، دار المعارف، القاهرة، 1982.
88. محمد خير الله ممدوح، سايكولوجية التعلم بين النظرية والتطبيق، دار النهضة، بيروت ،1999.
89. محمد عوض البسيوني وفيصل ياسين الشاطئ، نظريات وطرق التربية البدنية والرياضية، ديوان المطبوعات الجامعية، ط2، الجزائر، 1992.
90. محمد عثمان، موسوعة العاب القوى (تكنيك–تدريب – تعلم – تحكيم)، دار القلم للنشر والتوزيع، الكويت، ط1، 1990.
91. محمد فوزي عبد الشكور، أبجديات علوم الحركة–التعلم والتحكم الحركي، مركز الكتاب الحديث، القاهرة، 2014.
92. محمد فؤاد بهي السيد، الأسس النفسية للنمو، دار الفكر العربي، القاهرة، ط1، 1975.
93. محمد محمود الأفندي، علم النفس الرياضي والأسس النفسية للتربية البدنية، دار عالم الكتب، القاهرة، 1965.
94. محمد مصطفى زيدان، دراسة سيكولوجية تربوية لتلميذ التعليم العام، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1975، ص152
95. محمد نصر الدين رضوان، طرق قياس الجهد البدني في الرياضة، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.
96. محمد نصر الدين رضوان، المرجع في القياسات الجسمية، ط1، القاهرة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997.
97. محمد نور عبد الحفيظ سويد، منهج التربية النبوية للطفل، دار طيبة، ط2، مكة المكرمة، بدون سنة.
98. محمد لطفي السيد، الإنجاز الرياضي وقواعد العمل التدريبي، مركز الكتاب للنشر، مركز الكتاب للنشر،2006.

99. محمد صبحي حسانين، التقويم والقياس في التربية البدنية والرياضية، ج2، ط2، دار الفكر العربي، القاهرة،1987.
100. محمد صبحي حسانين، التقويم والقياس في التربية البدنية والرياضية، ج2، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة،1981.
101. محمد صبحي حسانين، التقويم والقياس في التربية البدنية والرياضية، ج2، ط4، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000.
102. محمد صبحي حسنين، محمد نصر الدين رضوان، القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي، دار الفكر العربي، ط2، القاهرة،1998.
103. محمد صبحي حسنين، أحمد كسرى، موسوعة التدريب الرياضي التطبيقي، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1998.
104. محمد صبحي حسنين، المرجع في القياسات الجسمية، دار المعارف للنشر والطباعة، ا لقاهرة، 1996.
105. محمد صبحي حسنين، أنماط أجسام أبطال الرياضة من الجنسين، دار الفكر العربي، ط 1، القاهرة، 1995.
106. محمد صبحي حسنين وحمدي عبد المنعم، الأسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس والتقويم، ط1، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 1997.
107. محمد عبد الحليم منسي، علم النفس النمو، مركز الإسكندرية للكتاب،2001.
108. محمد يوسف الشيخ، الميكانيكا الحيوية وتطبيقاتها، دار المعارف، ص 36-38، القاهرة، 1982.
109. مصطفى السايح محمد، الاختبار الأوربي للياقة البدنية يوروفيت، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، ط1، الإسكندرية، 2009.
110. مصطفى باهى، صبري عمران، الاختبارات والمقاييس في التربية الرياضية، مكتبة الأنجلو المصرية، ط1، القاهرة، 2007.
111. مصطفى فهمي، سيكولوجية الطفولة والمراهقة، دار مصر للطباعة، القاهرة، 1979.
112. مصطفى زيان، دراسة سيكولوجية التعلم العام، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1975.
113. مفتي إبراهيم حماد، التدريب الرياضي الحديث تخطيط وتطبيق وقيادة، الطبعة 2، دار الفكر العربي، القاهرة، 2008.
114. مروان عبد المجيد إبراهيم، الاختبارات والقياس في التربية الرياضية، ط1، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 1999.
115. مروان عبد المجيد إبراهيم وإيمان شاكر محمود، التحليل الحركي البيوميكانيكي في مجلات التربية البدنية والرياضية، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2014.
116. مريم سليم، علم النفس النمو، دار النهضة العربية للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، لبنان، 2002.

117. ميخائيل إبراهيم اسعد، مشكلة الطفولة والمراهقة، ط1، دار الآفاق الجديدة بيروت، 1991.
118. ميموني نبيلة، دراسة مقارنة بين الأنماط الجسمية للرياضيات الجماعية، المطبوعات الجماعية، الجزائر، 2005.
119. كورت ماينل، علم الحركة، ترجمة عبدة على ناصف، المؤسسة العامة للطباعة، بغداد، 1970.
120. ليلى السيد فرحات، القياس والاختبار في التربية الرياضية، مركز الكتاب للنشر، ط1، القاهرة، 2001.
121. ناصر عبد القادر، مستوى المقاييس المعيارية لتقييم بعض الصفات البدنية والمهارات الأساسية للاعب كرة القدم.
122. نجاح مهدي شلش وأكرم محمد صبحي، التعلم الحركي، ط1، مطبعة التعليم العالي، بغداد،1994.
123. نزار الزين، الموسوعة الرياضية، ط1، دار الفكر العربي، عمان، 1989.
124. نوري الحافظ، المراهقة، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، ط2، 1990.
125. هشام مهيب، الاتجاه السائد في تدريب عدائي الحواجز، مجلة دراسات حديثة بألعاب القوى، مركز التنمية الإقليمي، القاهرة، 1990.
126. هاشم ياسر حسن، تحمل الأداء للاعب كرة القدم، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر، عمان، 2010.
127. وجيه محجوب وآخرون، نظريات التعلم الحركي، مطبعة وزارة التربية، بغداد ،2000.
128. وجيه محجوب، علم الحركة–التعلم الحركي، ط1، مطبعة الجامعة، الموصل، 1986.
129. يوسف الشيخ ويس صادق، فسيولوجيا الرياضة والتدريب، الإسكندرية، منبع الفكر، 1996.
130. يوهاتس ريه وأنجي ورج زيتر، مدخل إلى نظريات وطرق التدريب العامة، ترجمة يورغن شلايف، المعهد العالي الألماني للتربية الرياضية، جامعة لايبزيغ، 1988.

مذكرات الماجستير والدكتوراه:

131. أيمن عبده محمد محمد، أثر التدريب البليومترى على تنمية القدرة العضلية وعلاقتها بمستوى أداء الضرب الساحق في الكرة الطائرة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط، 1999.
132. حفيظ قميني، مساهمة في تحديد الوجهة المورفولوجية لشبان كرة القدم الجزائريين ترقبا لعملية الانتقاء، رسالة ماجستير، المعهد الوطني العالي لتكنلوجيا الرياضة، 2004.
133. سعد الدين الشرنوبي، دراسة بعض القياسات الأنثروبومترية والوظيفية بين متسابقي المسافات القصيرة 110م حواجز و200م والمسافات الطويلة 5000م و10000م، رسالة ماجستير، جامعة حلوان.
134. شفتر محمد أحمد، تأثير ضبط الإيقاع الحركي للخطوات البينية في إنجاز 400م حواجز رجال، رسالة ماجستير، كلية التربية البدنية بجامعة الفاتح، 1996.
135. عبد المنعم أحمد جاسم الجنابي، البناء الجسمي للاعبي دوري النخبة العراقي لكرة القدم باعتباره أحد أسس الانتقاء الرياضي، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، 2002.

136. علي مهدي كاظم، دراسة بعض المتغيرات الميكانيكية وأثرها في إنجاز الوثب الطويل، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، العراق، 1990.
137. عائشة طوقان، تأثير التوقيت الحركي على مستوى الأداء لسباق 100م حواجز، رسالة دكتوراه منشورة، كلية التربية البدنية للبنات، الإسكندرية، 1980.
138. كوثر عوض، علاقة طول الطرف السفلي بالامتياز في سباق الحواجز، رسالة دكتوراه، جامعة حلوان، 1979.
139. ماهر على رضوان، الصفات البدنية والقياسات الأنثروبومترية المساهمة في الإنتاج للعمال، أطروحة دكتوراه، كلية التربية البدنية للبنين، جامعة حلوان الإسكندرية، 1992.
140. محمد مرتات، مساهمة لاقتراح مقاييس معيارية لتقويم بعض عناصر اللياقة البدنية لممارسي كرة اليد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة منتوري قسنطينة، 2001.

المحاضرات:

141. احمد عبد الأمير شبر، أهمية البيوميكانيك، محاضرات ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية، 2008. محاضرات
142. الكيلاني وهاشم عدنان، محاضرات في التحليل الحركي، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 2003
143. برقوق عبد القادر، دروس الميكانيك الحيوية، جامعة قاصدي مرباح–ورقلة، الموسم الجامعي، 2014.محاضرات
144. عادل فاضل علي، المهارة ومفهومها في التعلم الحركي، محاضرة طلبة الدراسات العليا، الأكاديمية الرياضية العراقية، 2005. محاضرات
145. لمياء حسن الديوان، عموميات حول البيوميكانيك، محاضرات ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة، 2008. محاضرات
146. محمد بوهدة، منهجية التدريب في ألعاب القوى، الإطارات المتخصصة ألعاب القوى، المعهد الوطني العالي لإطارات الشباب والرياضة، وهران، 2015. محاضرات

المجلات العلمية والدوريات:

147. خالد فنكروز وآخرون، القياسات الجسمية والصفات البدنية الأساسية للتوجيه إلى تخصص110 متر حواجز في نوادي ألعاب القوى الجزائرية، دراسة منشورة، دراسة منشورة بالعدد 04 لمجلة التميز لعلوم الرياضة، جامعة بسكرة، 2018.
148. خالد فنكروز وآخرون، القياسات الأنثروبومترية المعتمدة لانتقاء عداء 110 متر حواجز من وجهة نظر المدرب الجزائري، دراسة مسحية على المدربين المشرفين على الأواسط المشاركين في نهائيات البطولة الوطنية 2016، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة ورقلة، 2017.

149. محمد السيد خليل، أثر برنامج مقترح للتمرينات الخاصة على المستوى الرقمي لمتسابقي 110 و400م حواجز، المجلد الثالث، مؤتمر الرياضة للجميع، كلية التربية الرياضية للبنين، القاهرة، 1985.
150. محمد خالد عبد القادر حمودة، تحديد بعض القياسات الأنثروبومترية للاعب الفريق الوطني العماني لكرة اليد، المجلة العلمية، كلية التربية البدنية والرياضية، عمان، 1991.
151. ميموني نبيلة، دراسة مقارنة بين الأنماط الجسمية للرياضيات الجماعية، المطبوعات الجماعية، الجزائر، 2005.
152. هميمة حشيش، دراسة بعض النواحي الكينماتيكية لطالبات الصف الأول بكلية التربية الرياضية للبنات بالإسكندرية وعلاقتها ببعض القياسات الأنثرومترية لسباق 100م، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، 1979.

المراجع الأجنبية:

153. Alain Quintallet. Conference de Preparation Physique Moderne. Tunisie. Mars 2018.
154. Alain Smail. Manuel de l'Animateur en Athletisme ONFEJES. Contrexemple Edition. Paris. 2014.
155. Alain Smail. Mauel d'entrainement de L'athlète Confirmé. ONFEJES. Contrexemple Edition. Paris. 2014.
156. André Doart P. DjaqueBourneuf. Petit Larousse de la Médecine. Librairie Larousse. Paris. 1990.
157. Asmussen E. Movement of Man and Study of Man in Mition. Axing Review of the Developement on Biomechanics. Volumes 1. University Park Press. Baltimore. 1976.
158. Attou Boufaroua. Guide de l'athletisme. Impremerie Nahla. 2009.
159. brnard terpin, préparation et entraînement du foot baleur, Eden phora, paris, 1991.
160. Cho M. Biomecanicale Analysis of Colin Jackson's hurdle clearance technique. New sStedues in Athletics. 2003.
161. Consulman.E . The Science of Swiming. Pelham Book. New Jersey. 1973.
162. Cretz M. Track and FieledAthletics. Saint Lowis. 1974.
163. Daniel Le Gallais et Gregoire Millet. La Preparation Physique Optimisation et Limites de la Performance Sportive. Masson. Paris. 2007.

164. Dornhorff Martinhabil. L'éducation Physique et sportif OPU. Alger, 1993.
165. Faculteté du Sport de Nancy. Cours D'Athletisme- Le Franchissement des Hais. Sauter ou Franchir L'obstacle. 2003.
166. fédération algérienne d'athlétisme. 30 ans d'histoire d'athlétisme. Alger. 1992.
167. Franscis X C. Lows E A. and Chories M T. 1974. Track and Field Athletics. The CV. Mosby Company.
168. Hay J g. Biomecanique des Techniques Sportives. Vigot. Paris. 1980.
169. Herbert H. Martin H. Natascha S. Peter Th. Les Techniques en Athletisme et L'enseigement des Progressions (Certification System). IAAF.1990.
170. Hubiche J et Pradet M. Comprendre L'athletisme-sa Pratique et son Enseignement. Institut Nationale du Sport et de Leducation Physique. INCEP
171. Jannek, Lutz. The training of coordination and condation for 100m women hurdles, athletic coach, part 1, 1989.
172. Jonson, B.L,and Nelson , J.K , practical measurements for erahiation iphysical education, Minnescta, Burgess publishing company, 1979.
173. Kathryn K. Katharine L. Wells F. Kinesiology Scientific Basis of Human Motion, 6th.Ed.W.Saunders Company, Philadelphia.London, Toronto, 1976.
174. Mass D G. The Physique of Athletics. LeidenUniv. Press. Leiden. Netherlands. 1974.
175. Michel Pradet. La Preperation Physique Collection Entrainement. INSEP Publication. Paris. 1997.
176. Matwejev L P. Measur Emedut in Physical Education. W.B Saunders Compan R. London. 1978.
177. McArdle. Katch F et katche V. Physiologie de L'activité Physique. Energie-Nurition et Performance. 4em Edition. Traduit par M Nadeau. Edition Maloine/Edisem. 2001.
178. Michel Bai. Les Dieux de Lolympe. Solar Edition. 1980.
179. Michel Dufour. Michel Pillu. Biomecanique Fonctionnelle-Membres-Tete-Tronc. MASSON. 2006.

180. Maurice S. The Sprints in Championship Track and Field For Women. Parker Publishing Company. 1978.
181. Patricia B. The Hurdles in ChampioShipTrack and Field For Women. Parker. Publishing Company. 1978.
182. Paul Grishaw et Adrian Burden. Biomecanique du Sport et de L'Exercice. De boeck. Paris. 2015.
183. Pradet M et J Hubiche. Comprendre L'athletisme ca pratique et son enseignement. INSEP. 1993.
184. Roger Caratini. Encyclopédie Bordas. Edition Bordas. Paris. 1989.
185. RustamAkramov.Selection et Preparation des Jeuns Footballeurs. Opu. Alger. 1990.
186. Schmidt R A ,Motor Learning and Performance, Illinois, HumanKinetics Book, 1991.
187. Tanner.J.M. The physique Of Olympic athlets. G. Allen. Unwin Ltd London. 1964.
188. Telemann Renie. Footballe Performance. Edition Amphora. Paris. 1991.
189. Thompson D H. Modern Track and Field For Girls and Women. FifthEdition. Allen and Bacon. 1976.
190. Tittel.k and Wutcherk. Modern track and fieled for girls and women. Fifth edition. Allen and Bacon. 1972.
191. Véronique Billate. Physiologie et Méthodologie de L'entrainement de La Théorie a La Pratique. 2em Edition. 2em tirage. De boeck. Paris. 2003.
192. Vincent Digiovanna. The relation of selected structural and fonctional meausures to success in college athletics. may 1943.
193. Waeineck jurgain. Biologie du Sport. Edition Vigot. Paris. 1992.
194. Waeineck jurgain. Manuel d'entrainement. Edition Vigot. Paris. 1986.
195. Wilmor Jack et Costill David et Larrry Kenney. Physiologie du Sport et de L'exercice. 4em Edition. Traduction par Arlette. Paule. Carole. Zohal. Edition de boeck. 2009.

المصادر الإلكترونية:

196. Athlétisme aux Jeux olympiques — Wikipédia- 14/07/2018-21h36
197. Athlétisme aux Jeux olympiques d'été de 2016 — Wikipédia- 14/07/2018-21h49.
198. Calendrier et résultats Mondiaux - Athlétisme – Eurosport- 14/07/2018-22h13.
199. http :www.noonpost.org/رياضة/ألعاب-القوى-أمّ-الرياضات
200. http://your-sports-page.blogspot.com/2012/12/blog-post.html
201. https://fr.wikipedia.org/wiki/Records_d%27Alg%C3%A9rie_d%27athl%C3%A9tisme
202. http://lebateaulivre.over-blog.fr/article-petite-histoire-de-la-photographie-55829549.html
203. https://www.marc-lucascio.fr
204. reglementation hauteur des haies et poids des engins _ Fédération Française d'Athlétisme-17/07/2018-22h16.
205. Records d'Algérie d'athlétisme — Wikipédia- 14/07/2018- 17h22.
206. Records olympiques d'athlétisme — Wikipédia-15/07/2018-14h22.
207. Record du monde du 110 mètres haies — Wikipédia-10/06/2018-15h57
208. 110 mètres haies — Wikipédia-10/06/2018-15h22.

ملاحق الدراسة

ملحق (01): دراسة منشورة للباحث حول معايير الانتقاء المعتمدة في تخصص 110م حواجز

numero 29 Juin 2017 SSH
numero 28 Mars 2017 SSH
numero 27 Déc 2016 SSH
numero 26 Spt 2016 SSH
numero 25 Spécial 2016 SSH
numéro 24 juin 2016 SSH
numéro 23 Mars 2016 SSH
numéro 22 Spécial 2015 SSH
numéro 21 Déc 2015 SSH
numéro 20 Sépt 2015 SSH
numéro 19 Juin 2015 SSH
numéro 18 Mars 2015 SSH
numéro 17 Déc 2014 SSH
numéro 16 Sépt 2014 SSH
numéro 15 Juin 20014 SSH
numéro 14 Mars 2014 SSH
numéro 13 Déc 2013 SSH
numéro 12 Sépt 2013 SSH
numéro 11 Juin 2013 SSH
numéro 10 Mars 2013 SSH

القياسات الأنثروبومترية المعتمدة لانتقاء عداء 110 متر حواجز من وجهة نظر المدرب الجزائري

دراسة مسحية على المدربين المشرفين على الأواسط المشاركين في نهائيات البطولة الوطنية 2016

أ. **خالد فنكروز**، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف (الجزائر)

د. السعيد مزروع

د. عيسى إبراهيمي

جامعة محمد خيضر بسكرة (الجزائر)

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على القياسات الأنثروبومترية التي يعتمد عليها المدرب الجزائري في انتقاء عداء 110متر حواجز، كما تهدف إلى التعرف على المراحل الفنية وخصائص الأداء لهذا التخصص بالإضافة إلى التعرف على أهم القياسات الأنثروبومترية المساهمة في الإنجاز، تمثلت عينة البحث في مدربي العدائين الأواسط المشاركين في نهائي بطولة الجزائر لألعاب القوى موسم 2015-2016 ، تم جمع البيانات عن طريق استبيان حيث وزعت 24 نسخة على كل المدربين المشرفين على العدائين المشاركين وتم استرجاع 20نسخة، احتوى الاستبيان على أسئلة قسمت على 3محاور متعلقة بالأطوال الجسمية، الأعراض الجسمية ومحيطات العضلات، تم تفريغ البيانات وتنظيمها في شكل أعمدة بيانية للنسب المأوية وأوضحت النتائج اهتمام أغلب المدربين بالأطوال الجسمية للعداء والتركيز على طول القامة وطول الأطراف السفلى في انتقاء عداء 110متر حواجز، كما أظهرت نتائج الدراسة أن المدربين لا يعطون القدر الكافي من الأهمية للعروض الجسمية ولا بمحيطات العضلات في عملية انتقاء عداء 110متر حواجز.

Résumé :

Cette étude est faite dans le but de découvrir quelle sont les mesures anthropométrique utilisée par l'entraineur algérien pendant la sélection des athlètes de 110 mètres hais et pour connaitre les étapes technique de cette course et quelle sont les mesures anthropométrique qui jouent un rôle dans la performance. L'échantillon de cette étude représente 20 entraineurs parmi les entraineurs qui ont des athlètes qualifiés aux championnat nationale d'athlétisme catégorie cadet saison 2015-2016, pour accumuler les données nécessaires le chercheur a mis à la disposition des entraineurs un questionnaire contenant trios axes relative à l'importance des longueurs corporelles, les largeurs et les diamètres des muscle, après l'analyserons est arrivé au résultats suivantes :

Les entraineurs s'intéressent à la taille et la longueur des membres inferieure, sans donner de l'importance vitale des largeurs et des diamètres (périmètres)des muscles.

ملحق (02): شهادة مشاركة في محاضرات "Alain Quintallet" للتحضير البدني

STAGE INTERNATIONAL DE PREPARATION PHYSIQUE

TEILNAHME-ZERTIFIKAT

INTERNATIONAL CERTIFICATE OF COMPETENCE

Herr/Mr. Frau/Ms.	**KHALED FENKROUZ**
Geb. am Born on	**13/12/1977**
Aus. From.	**Algérie**

Teilnahme an der Fortbildung für Fortgeschrittene im Rahmen des ITK-Programms der Sportwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig vom 13. März bis 15. August 2018. Trainings volumen 15 Stunden.

Participated in the advanced physical training seminar as part of the ITK program of the sports sciences faculty of Leipzig University conducted from 13.th March until 15th 2018. Total training volume of 15 Lessons.

15.01.2018

UNIVERSITÄT LEIPZIG
ITK

ملحق (03): الموافقة على تصريح إجراء الدراسة من قبل الاتحادية الجزائرية لألعاب القوى

الاتحادية الجزائرية لألعاب القوى

بسكرة في :20-جانفي 2016

رئيس الرابطة

الرابطة الولائية لألعاب القوى – بسكرة

الهاتف : 033/55/41/95

الرقم :.....04...../ ر.أ.ق/2016

إلى السيد : رئيس الإتحادية الجزائرية

لألعاب القوى

الموضوع: طلب الموافقة على إجراء دراسة علمية ميدانية

يشرفني التقدم إلى سيادتكم بهذا الطلب راجين منكم السماح للباحث **خالد فنكروز** (إطار بمديرية الشباب والرياضة-بسكرة) بإجراء دراسة علمية على عدائي الحواجز فئتي الأشبال والأواسط خلال التربصات لهذا الموسم والمتمثلة في أخذ بعض القياسات الأنثروبومترية وإجراء عملية تصوير أداء العدائين المتعلقة بهذا البحث.

تقبلوا منا كل الشكر والتقدير

تحياتنا الرياضية

*للإعلام:

مديرية الشباب والرياضة

رئيس الرابطة

لبغيل رزق الله

F-A-A

ملحق (04): بطاقة صبر آراء خاصة بالأساتذة الجامعيين

في إطار البحث العلمي و بهدف إجراء دراسة ميدانية بعنوان

علاقة القياسات الأنثروبومترية و الصفات البدنية بالإنجاز في سباق 110 متر حواجز

نرجو من سيادتكم إبداء رأيكم حول القياسات الجسمية و الإختبارات البدنية التي تروتها مناسبة و التي من شأنها أن تخدم هذه الدراسة

و ذلك بوضع إشارة (×) أمام المؤشرات المناسبة

	مهم جدا	أهمية متوسطة	غير مهم
طول الجسم (القامة)	×		
طول الطرف العلوي (أنظر الخانتين أسفل)		×	
طول الذراع		×	
طول الساعد		×	
طول الطرف السفلي (أنظر الخانتين أسفل)	×		
طول الفخذ	×		
طول الساق	×		
طول الجذع		×	
محيط الذراع			×
محيط الساعد			×
محيط الفخذ	×		
محيط الساق		×	
محيط الصدر شهيق			×
محيط الصدر زفير			×
محيط البطن		×	
محيط الورك		×	
عرض الصدر		×	
عرض الكتفين		×	
عرض الحوض		×	
وزن الجسم	×		

إختبار الصفات البدنية (في حالة اختيار غير مناسب يمكن تقديم اقتراح)				
		مناسب جدا	مناسب نوعا ما	غير مناسب/ إقتراحات
إختبار السرعة الإنتقالية	20 م		×	
	30 م	×		
	50 م			×
	60 م			×
إختبار القوة الانفجارية للرجلين	القفز العمودي(سارجنت)	×		
	الوثب العريض من الثبات	×		
إختبار مطاولة السرعة	150م	×		
	200م		×	
إختبار القوة مميزة بالسرعة للرجلين	قفز الحجل 3 متتالية		×	
	قفز الحجل 5 متتالية	×		
المرونة: إختبار ثني الجذع للأمام بعد الذراعين من الجذوع			×	
الأداء المهاري	حساب معدل زمن إجتياز الحواجز	×		
	ملاحظة إرتفاع مركز الثقل أثناء الإجتياز		×	

ملحق (05): إستمارة إستبيان لمدربي عدائي 110 م حواجز

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة حسيبة بن بوعلي

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية

إستمارة إستبيان

في إطار إعداد بحث علمي و بهدف إنجاز رسالة دكتوراه في علوم و تقنيات النشاط البدني و الرياضي تخصص **بيوميكانيك النشاط البدني** "

يشرفني أن أطلب منكم المساهمة في هذه الدراسة بملئ هذه الإستمارة بكل موضوعية و صدق بهدف تحديد الخطوط العريضة للدراسة و التي تحمل عنوان :

دراسة تحليلية لبعض القياسات الأنثربومترية وعلاقتها ببعض المؤشرات البيوميكانيكية المميزة للإنجاز في 110 متر حواجز

و نتعهد بسرية المعلومات و الآراء كما نتعهد أن هذه المعطيات ستستعمل فقط في هذه الدراسة و من أجل البحث العلمي فقط.

الطالب الباحث **المشرف**

خالد فنكروز **د. مخلوف أوسماعيل**

الرجاء وضع علامة (×) أمام **نعم** أو **لا** ،

المحور الأول : أهمية الأطوال الجسمية في التحكم و تحسين الأداء في 110 م حواجز.

1. قامة العداء الطويلة مهمة في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
2. طول الجذع له دور في سباق 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
3. طول الأطراف السفلية (الأرجل) مهم في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
4. طول الذراع (Bras) مهم في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
5. طول الساعد(Av-Bras) في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
6. طول الفخذ مهم في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
7. طول الساق مهم في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐
8. طول (مقاس القدم) القدم مهم في أداء 110م حواجز — نعم ☐ لا ☐

المحور الثاني: أهمية (العرض) العروض الجسمية في التحكم و تحسين الأداء في 110 م حواجز.

9. هل عرض الكتفين الكبير مفيد لعداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

10. هل عرض الحوض الكبير مفيد لعداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

11. هل عرض الركبة مفيد لعداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

المحور الثالث: أهمية محيط العضلات في التحكم و تحسين الأداء في 110 م حواجز.

12. هل محيط الفخذ له دور في أداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

13. هل محيط الساق له دور في أداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

14. هل محيط الذراع له دور في أداء 110م حواجز ☐ نعم ☐ لا

15. هل محيط الساعد(Av-Bras) له دور // // ☐ نعم ☐ لا

16.هل محيط البطن له دور في أداء 110م حواجز

نعم		لا	

17.هل محيط الخصر(hanche) له دور في أداء 110م حواجز

نعم		لا	

18.هل محيط الصدر(عضلات الصدر متطورة) له دور في أداء 110م حواجز

نعم		لا	

المحور الرابع : أهمية الصفات البدنية في تحسين الأداء في 110 م حواجز.

19.هل القوة العضلية مهمة في سباق 110م

نعم		لا	

20.إذا كان نعم ما هي العضلات الواجب تقويتها :

21.....

.....

22.هل المرونة و الرشاقة مهمة في سباق 110م

نعم		لا	

23.ما هي إختبارات السرعة الأكثر دلالة على أن الرياضي مناسب لـ 110 م

A 30م B 50م C 100م D 200م

المحور الخامس : أهمية القياس و الإنتقاء في تحسين الأداء في 110 م

24. هل يوجد في فريقكم مدرب مكلف بالإنتقاء و التوجيه ؟ نعم ☐ لا ☐

25. إذا كان (نعم) هل تلقى تكوينا خاصا في هذا المجال ؟ نعم ☐ لا ☐

26. هل توفر لكم الجهات المسؤولة تربصات بخصوص الإنتقاء و التوجيه نعم ☐ لا ☐

27. هل ترون أن المدرب قادر على التوجيه في التخصصات التقنية المحضة بدون تكوين ؟ نعم ☐ لا ☐

28. هل سبق أن و صلتكم دعوة من جامعة أو رابطة أو إتحادية لإجراء تكوين خاص بالإنتقاء؟ نعم ☐ لا ☐

29. هل تقبلون إجراء تكوين أو أيام دراسية لتعميق المعرفة إذا وجدتم فرصة؟ نعم ☐ لا ☐

30. هل تقومون بالبحث بشكل فردي لتوسيع ثقافتكم في مجال الإنتقاء ؟ نعم ☐ لا ☐

31. إذا كان نعم ما هي الوسيلة : كتب A انترنات B مجلات رياضية C قنوات رياضية D

32. هل سبق و أن إستعملتم وسائل و أجهزة القياس الأنثربومترية من أجل الإنتقاء و التوجيه نعم ☐ لا ☐

33. إذا كان "نعم" ما هي هذه الوسائل: .....

رتب من الأهمية القصوى إلى الأقل أهمية الأطوال على حدى ثم المحيطات بأرقام في الجدول التالي :

A	طول الجذع	A	محيط الساعد
B	القامة الكلية	B	محيط الذراع
C	طول الطرف العلوي	C	محيط الفخذ
D	طول الطرف السفلي	D	محيط الساق
		E	محيط الصدر
		F	محيط الحوض

ملحق (06): صدق وثبات القياسات

B9

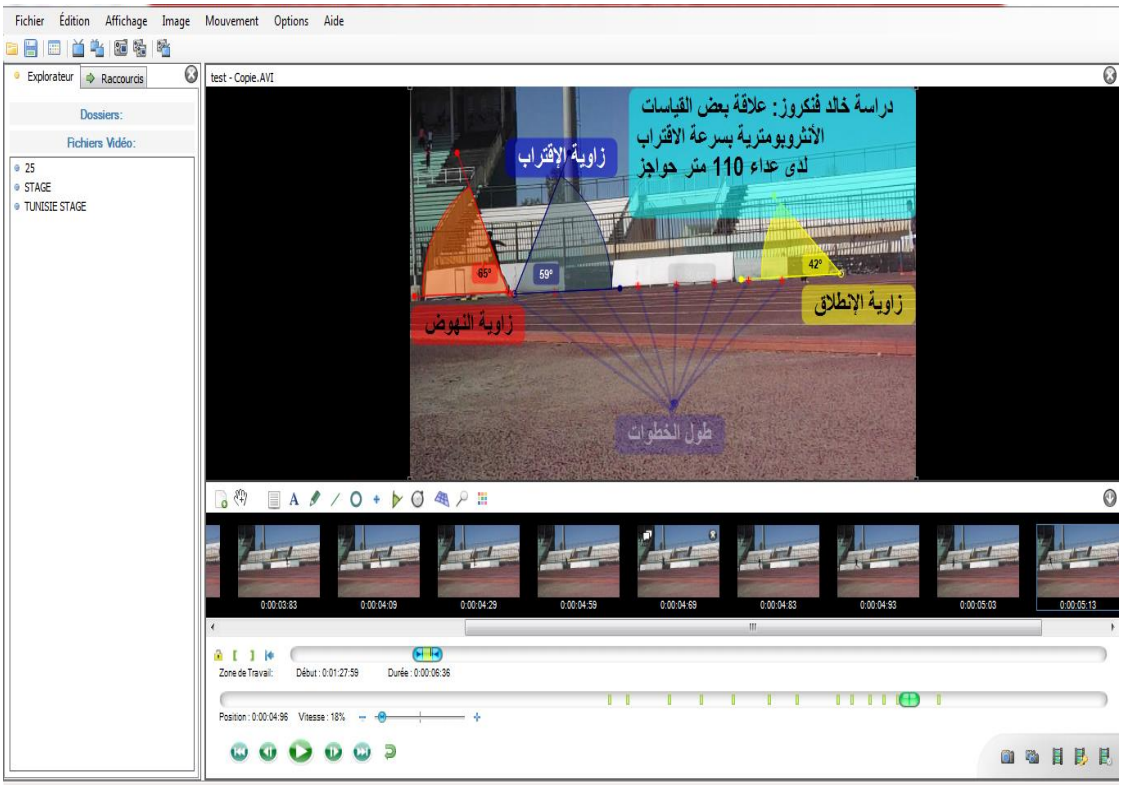
	A	B	C	D	E	F
2					صدق الاختبار	
3						
4		معامل الارتباط	متوسط القياس الث	متوسط القياس الأول	المتغيرات	
5		0,999	60,75	60,9	الوزن	
6		0,999	176,75	176,62	القامة	
7		0,946	97,25	97,25	طول الطرف س	
8		1	0,38	0,367	زمن الاجتياز	
9						
10						
11					ثبات الاختبار	
12						
13			صدق الاختبار	معدل معامل الثبات	القياسات المختار	
14			0,999	0,999	الوزن	
15			0,999	0,999	القامة	
16			0,972	0,946	طول الطرف س	
17			1	1	زمن الاجتياز	
18			0,992		متوسط القيم	
19						

معطياتالدراسة | معامل الارتباط | صدق وثبات الاختبار

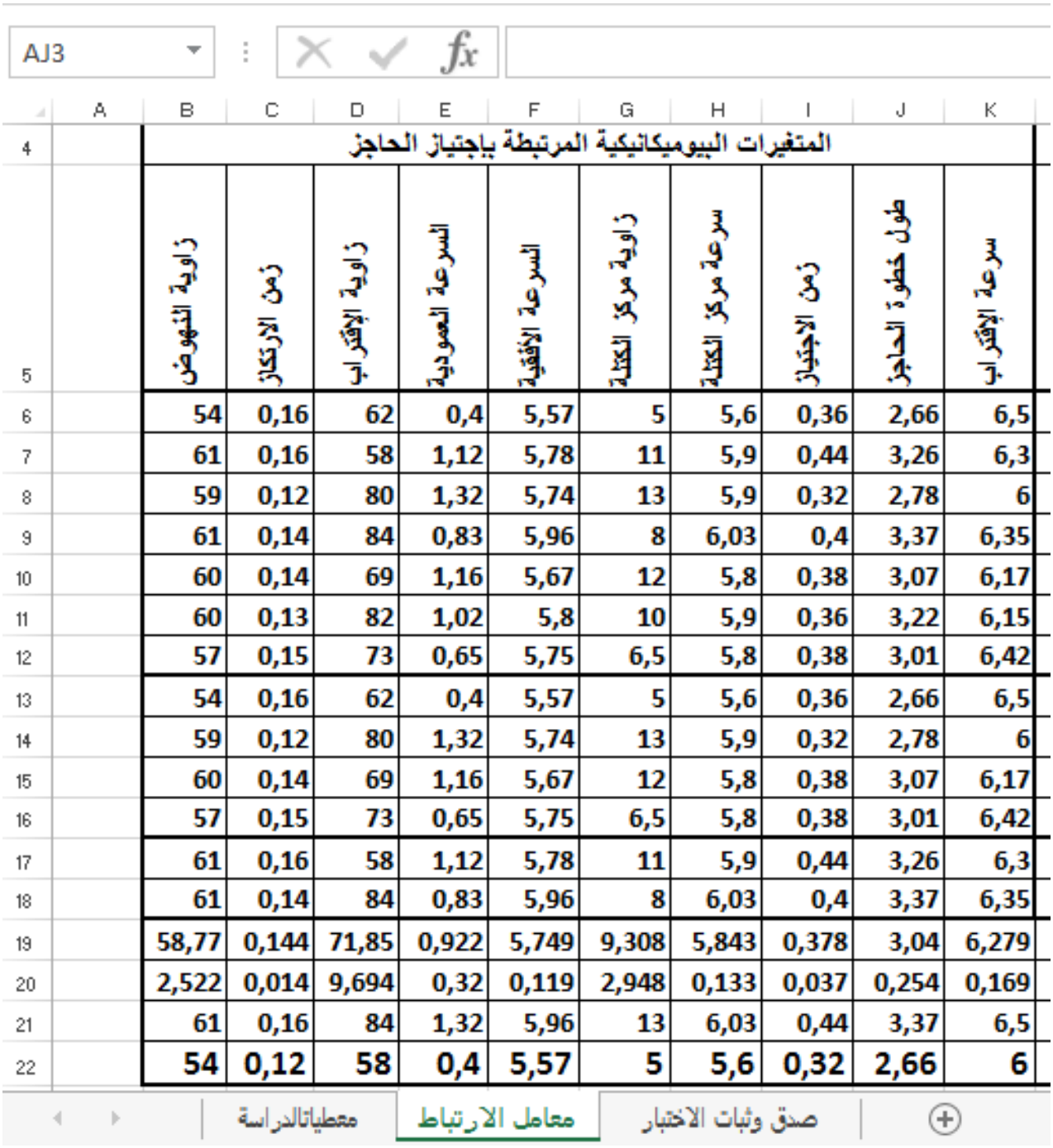
ملحق (07): القياسات الجسمية

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
سمك ثنايا الجلد					المحيطات الجسمية				الأطوال الجسمية								TAILL-METRE		
ساق	حوض	ظهر	عضلة ثنائية الرؤوس	عضلة ثلاثية الرؤوس	ساق	فخذ	ذراع	الطرف السفلي	ساق	فخذ	ذراع	ساعد	القامة	الوزن	رقم العداء			tai*tai	BMI
5	11	7	4	6	35	50	27	101	44	50	32	26	176	63	1		1,76	3,0976	20,33833
12	5	6	5	4	34	49	25	97	41	49	30	25	175	56	2		1,75	3,0625	18,28571
13	4	8	5	8	35	53	26	100	46	47	31	27	180	65	3		1,8	3,24	20,06173
8,5	8	8,5	4,5	5	35	50	25,5	99	42	50	31	26	176	59	4		1,76	3,0976	19,047
12,5	4,5	7	5	6	34,5	51	26	98	43	48	30	26	177	60	5		1,77	3,1329	19,15158
10,5	5	8	4,5	6,5	35	51,5	26,5	99,5	44	48,5	31	26,5	178	62	6		1,78	3,1684	19,56824
7	9	7,5	4	5,5	35,5	50	25,5	100	43	50	31,5	26	175	61	7		1,75	3,0625	19,91837
5	11	7	4	6	35	50	27	101	44	50	32	26	175	62	8		1,75	3,0625	20,2449
13	4	8	5	8	35	53	26	100	46	47	31	27	179	66	9		1,79	3,2041	20,59861
12,5	4,5	7	5	6	34,5	51	26	98	43	48	30	26	177	62	10		1,77	3,1329	19,78997
7	9	7,5	4	5,5	35,5	50	25,5	100	43	50	31,5	26	176	61	11		1,76	3,0976	19,69267
12	5	6	5	4	34	49	25	97	41	49	30	25	175	57	12		1,75	3,0625	18,61224
8,5	8	8,5	4,5	5	35	50	25	99	42	50	31	26	177	64	13		1,77	3,1329	20,42836
9,731	6,769	7,385	4,577	5,808	34,85	50,58	25,85	99,19	43,23	48,96	30,92	26,04	176,6	61,38	7	MOYENNE	1,766	3,12	19,672
3,032	2,643	0,82	0,449	1,234	0,474	1,289	0,689	1,347	1,589	1,163	0,732	0,594	1,609	2,902	3,894	ECART	0,016	0,057	0,7157
13	11	8,5	5	8	35,5	53	27	101	46	50	32	27	180	66	13	MAX	1,8	3,24	20,599
5	4	6	4	4	34	49	25	97	41	47	30	25	175	56	1	MIN	1,75	3,06	18,29

ملحق (08): إستغلال برنامج التحليل KINOVEA



ملحق (09): المتغيرات البيوميكانيكية



AJ3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
4		المتغيرات البيوميكانيكية المرتبطة بإجتياز الحاجز									
5		زاوية التهوض	زمن الارتكاز	زاوية الإقتراب	السرعة العمودية	السرعة الأفقية	زاوية مركز الكتلة	سرعة مركز الكتلة	زمن الاجتياز	طول خطوة الحاجز	سرعة الإقتراب
6		54	0,16	62	0,4	5,57	5	5,6	0,36	2,66	6,5
7		61	0,16	58	1,12	5,78	11	5,9	0,44	3,26	6,3
8		59	0,12	80	1,32	5,74	13	5,9	0,32	2,78	6
9		61	0,14	84	0,83	5,96	8	6,03	0,4	3,37	6,35
10		60	0,14	69	1,16	5,67	12	5,8	0,38	3,07	6,17
11		60	0,13	82	1,02	5,8	10	5,9	0,36	3,22	6,15
12		57	0,15	73	0,65	5,75	6,5	5,8	0,38	3,01	6,42
13		54	0,16	62	0,4	5,57	5	5,6	0,36	2,66	6,5
14		59	0,12	80	1,32	5,74	13	5,9	0,32	2,78	6
15		60	0,14	69	1,16	5,67	12	5,8	0,38	3,07	6,17
16		57	0,15	73	0,65	5,75	6,5	5,8	0,38	3,01	6,42
17		61	0,16	58	1,12	5,78	11	5,9	0,44	3,26	6,3
18		61	0,14	84	0,83	5,96	8	6,03	0,4	3,37	6,35
19		58,77	0,144	71,85	0,922	5,749	9,308	5,843	0,378	3,04	6,279
20		2,522	0,014	9,694	0,32	0,119	2,948	0,133	0,037	0,254	0,169
21		61	0,16	84	1,32	5,96	13	6,03	0,44	3,37	6,5
22		54	0,12	58	0,4	5,57	5	5,6	0,32	2,66	6

معطياتالدراسة | معامل الارتباط | صدق وثبات الاختبار

ملحق "متعدد" (10): جداول الحزمة الإحصائية SPSS

Régression (Vitesse dr rapprochement)

```
[Ensemble_de_données1] C:\Users\hamza\Desktop\GRR\DATA.sav
```

Variables introduites/supprimées[b]

Modèle	Variables introduites	Variables supprimées	Méthode
1	BASSIN, PERIMETRE BRAS, POIDS, DOS, PERIMETRE JAMBE, TRICEPS, HAUTEUR, BICEPS	.	Entrée

a. Tolérance = ,000, limites atteintes.

b. Variable dépendante : VITESSE RAPPROCHEMENT

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	1,000[a]	1,000	1,000	,00000

a. Valeurs prédites : (constantes), BASSIN, PERIMETRE BRAS, POIDS, DOS, PERIMETRE JAMBE, TRICEPS, HAUTEUR, BICEPS

Variables exclues[b]

Modèle		Bêta dans	t	Sig.	Corrélation partielle	Statistiques de colinéarité
						Tolérance
1	LONG BRAS	.[a]	.	.	.	,000
	LONG CUISSE	.[a]	.	.	.	,000
	LONG JAMBE	.[a]	.	.	.	,000
	PERIMETRE CUISSE	.[a]	.	.	.	,000

a. Valeurs prédites dans le modèle : (constantes), BASSIN, PERIMETRE BRAS, POIDS, DOS, PERIMETRE JAMBE, TRICEPS, HAUTEUR, BICEPS

b. Variable dépendante : VITESSE RAPPROCHEMENT

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT RVITESSE
  /METHOD=ENTER POIDS HAUTEUR LBRAS LCUISSE LJAMBE PBRAS PCUISSE PJAMBE TRICEPS BICEPS DOS BASSIN.
```

```
REGRESSION
  /MISSING LISTWISE
  /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
  /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
  /NOORIGIN
  /DEPENDENT PASBARRIERE
  /METHOD=ENTER POIDS HAUTEUR LBRAS LCUISSE LJAMBE PBRAS PCUISSE PJAMBE TRICEPS BICEPS DOS BASSIN.
```

Régression (longueur de pas de barrière)

[Ensemble_de_données1] C:\Users\hamza\Desktop\GRR\DATA.sav

Variables introduites/supprimées[b]

Modèle	Variables introduites	Variables supprimées	Méthode
1	BASSIN, PERIMETRE BRAS, POIDS, DOS, PERIMETRE JAMBE, TRICEPS, HAUTEUR, BICEPS	.	Entrée

a. Tolérance = ,000, limites atteintes.

b. Variable dépendante : LONG PAS BARRIERE

Récapitulatif des modèles

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation
1	1,000[a]	1,000	1,000	,00000

a. Valeurs prédites : (constantes), BASSIN, PERIMETRE BRAS, POIDS, DOS, PERIMETRE JAMBE, TRICEPS, HAUTEUR, BICEPS

Corrélations

	TRICEPS	BICEPS	DOS	BASSIN	VITESSE RAPPROCHEMENT	LONG PAS BARRIERE	TEMPS DE PASSAGE	VITESSE DE CENTRE	ANGLE DE CENTRE	VITESSE HORIZONTAL	VITESSE VERTICAL	ANGLE DE RAPPROCHEMENT	TEMPS D'ARRET
	,848**	-,120	,650*	,034	-,355	-,559*	-,880**	-,105	,043	-,153	,022	,565*	-,654*
	,000	,695	,016	,912	,234	,047	,000	,733	,888	,617	,944	,044	,015
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,841**	,448	,563*	-,571*	-,845**	-,224	-,740**	,306	,616*	,090	,610*	,642*	-,934**
	,000	,125	,045	,041	,000	,462	,004	,309	,025	,771	,027	,018	,000
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,949**	-,012	,737**	-,153	-,551	-,481	-,947**	,030	,207	-,064	,197	,711**	-,844**
	,000	,969	,004	,617	,051	,096	,000	,922	,498	,835	,519	,006	,000
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,305	-,868**	,400	,809**	,510	-,578*	-,498	-,478	-,780**	-,249	-,779**	,174	,109
	,310	,000	,175	,001	,075	,038	,083	,099	,002	,411	,002	,569	,723
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	-,659*	-,791**	-,027	,865**	,958**	,206	,484	-,199	-,908**	,141	-,871**	-,185	,728**
	,014	,001	,931	,000	,000	,500	,094	,515	,000	,646	,000	,544	,005
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,981**	-,027	,438	-,105	-,491	-,760**	-,987**	-,272	,179	-,400	,137	,381	-,658*
	,000	,930	,135	,732	,088	,003	,000	,368	,558	,176	,656	,199	,014
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,187	,166	-,443	-,018	-,068	-,574*	-,177	-,360	,098	-,471	,051	-,515	,181
	,540	,588	,129	,955	,826	,040	,564	,227	,749	,104	,868	,072	,553
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,954**	,349	,521	-,496	-,813**	-,425	-,873**	,111	,553	-,108	,529	,575*	-,912**
	,000	,243	,068	,085	,001	,148	,000	,719	,050	,725	,063	,040	,000
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	,444	-,723**	,701**	,535	,216	-,346	-,586*	-,151	-,530	,027	-,499	,575*	-,271

Le processeur IBM SPSS Statistics n'est pas disponible Unicode:OFF H: 1590, W: 2353 pt.

		POIDS	HAUTEUR	LONG AVANT-BRAS	LONG BRAS	LONG CUISSE	LONG JAMBE	PERIMETRE BRAS	PERIMETRE CUISSE	PERIMETRE JAMBE
POIDS	Corrélation de Pearson	1	,730**	,885**	,486	-,353	,846**	,071	,771**	,592*
	Sig. (bilatérale)		,005	,000	,092	,236	,000	,817	,002	,033
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
HAUTEUR	Corrélation de Pearson	,730**	1	,845**	-,063	-,788**	,754**	,045	,940**	,189
	Sig. (bilatérale)	,005		,000	,839	,001	,003	,884	,000	,536
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
LONG AVANT-BRAS	Corrélation de Pearson	,885**	,845**	1	,391	-,511	,917**	-,030	,922**	,615*
	Sig. (bilatérale)	,000	,000		,186	,075	,000	,922	,000	,025
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
LONG BRAS	Corrélation de Pearson	,486	-,063	,391	1	,486	,447	,135	,051	,805**
	Sig. (bilatérale)	,092	,839	,186		,092	,126	,660	,869	,001
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
LONG CUISSE	Corrélation de Pearson	-,353	-,788**	-,511	,486	1	-,558*	-,249	-,804**	,291
	Sig. (bilatérale)	,236	,001	,075	,092		,047	,413	,001	,335
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
LONG JAMBE	Corrélation de Pearson	,846**	,754**	,917**	,447	-,558*	1	,304	,886**	,494
	Sig. (bilatérale)	,000	,003	,000	,126	,047		,312	,000	,086
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
PERIMETRE BRAS	Corrélation de Pearson	,071	,045	-,030	,135	-,249	,304	1	,091	-,339
	Sig. (bilatérale)	,817	,884	,922	,660	,413	,312		,766	,257
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
PERIMETRE CUISSE	Corrélation de Pearson	,771**	,940**	,922**	,051	-,804**	,886**	,091	1	,294
	Sig. (bilatérale)	,002	,000	,000	,869	,001	,000	,766		,329
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13
PERIMETRE JAMBE	Corrélation de Pearson	,592*	,189	,615*	,805**	,291	,494	-,339	,294	1
	Sig. (bilatérale)	,033	,536	,025	,001	,335	,086	,257	,329	
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13

Analytical study on the relationship of some anthropometric measurements and the speed of approaching a runner 110 meters hurdles

Summary :

This study was conducted to detect the relationship between certain anthropometric measures and kinematic variables in a 110-meter haul race, demonstrating the technical stages of this race and the most important anthropometric measurements that allow athletes to achieve better performances. during the competition. The sample represents 13 athletes junior class during the 2016-2017 sporting season. This study consists of taking the necessary anthropometric measurements using an anthropometric bag and an electronic scale. Also, the recording of 03 approach run repetitions for each athlete was recorded, after which the video sequences were analyzed using the "KINOVIA" software specialized in the analysis of movements. The results obtained in this study are summarized in the following points:

1/ coaches take into consideration body length and more specifically the size and length of the lower limbs.

2/ Coaches do not devote the required (needed) attention to body perimeter in 110 meter haul race.

3/ a relation between the speed of approaching the barrier and length of the lower limbs

4/ a relation between the speed of approaching and the **(BMi)** Body Mass Index from 18.5 to 20.3.

5/a relevant relation between the time of crossing the barrier and thign parimeter.

6/ a relevant relation between downtime before crossing the barrier and both the body size and thigh perimeter.

Key words; anthropometric measurements, biomechanics, kinectic analysis, a race of 110 meters, approach speed.

Etude analytique de quelques mesures anthropométrique et sa relation a quelques paramètres biomécaniques d'un coureur de 110 mètres haies

Cette étude a été réalisée afin de détecter la relation entre certaines mesures anthropométriques et certaines variables cinématiques dans une course de 110 mètres haies, on démontrera les étapes techniques de cette course et les mesures anthropométriques les plus importantes qui permettent aux athlètes de réaliser de meilleures performances pendant la compétition.

L'échantillon représente 13 athlètes de la catégorie junior durant la saison sportive 2016-2017.

Cette étude consiste à prendre les mesures anthropométriques nécessaires à l'aide d'une valise anthropométrique et une balance électronique. Aussi il a été procédé à l'enregistrement de 03 répétitions de passage de la 1er haie pour chaque athlète, par la suite il a procédé à l'analyse des séquences vidéos, grâce au logiciel « KINOVIA » spécialisé dans l'analyse des mouvements.

Les résultats obtenus dans cette étude sont résumés dans les points suivantes :

1/Les entraineurs s'intéressent au longueurs corporelles et plus précisément a la taille et la longueur des membres inferieur.

2/ Les entraineurs ne s'intéressent pas aux périmètres corporels.

3/ Une forte corrélation entre la vitesse d'approche et/ La taille et la longueur de la cuisse.

4/ Une corrélation entre la vitesse d'approche et Le (B.M.I) de 18.5 a 20.3.

5/ Une forte corrélation entre le temps de passage de la haie et le périmètre de la cuisse et corrélation moins importante avec le périmètre de la jambe.

6/ Une corrélation entre le temps d'arrêt avant la haie et/ la taille et le périmètre de la cuisse.

Les mots clés : Les mesures anthropométriques. La Biomécanique. L'Analyse du mouvement. La course des 110 mètres haies. vitesse d'approche. Temps d'appui.

تم بحمد الله