ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol 3, issue 12, December 2021
ISSN: 1658- 8452

تصميم وتصنيع جهاز لقياس زمن رد الفعل وعلاقته ببعض المتغيرات البايوميكانيكية لحراس مرمى منتخب الشباب بكرة القدم

أ.د احمد وليد عبدالرحمن [1]، عباس حسين خليفة [2]
[1] الجامعة المستنصرية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
[2] الجامعة المستنصرية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
([2] stfggr@gmail.com)

المستخلص: تكمن اهمية البحث في ايجاد اختبار لقياس سرعة رد الفعل للحراس المرمى الشباب بكرة القدم. وكانت مشكلة البحث بان معظم حراس المرمى يعانون من خلل في سرعة الاستجابة الحركية ومن هنا كان لابد من البحث عن المسببات التي تقف وراء هذا الخلل.

وكانت اهداف البحث كالاتي:

1-تصميم جهاز لقياس زمن رد الفعل لحراس المرمى منتخب الشباب بكرة القدم.

2-التعرف على قيم المتغيرات قيد البحث.

3-التعرف على علاقة زمن الحركة ببعض المتغيرات البايوميكانيكة.

وكانت مجالات البحث كالاتي:

المجال البشري: حراس مرمى منتخب الشباب بكرة القدم.

المجال الزماني: من 2021/3/20 ولغاية 2021/8/1 .

المجال المكاني: الملاعب الخاصة بتدريبات المنتخب الشباب.

اما منهج البحث فقد استخدم الباحثان المنهج الوصفي واما عينة البحث فقد اشتملت 4 حراس يمثلون منتخب الشباب بكرة القدم. وكانت اهم الاستنتاجات ما يأتي:

1-اثبت الجهاز المصمم من قبل الباحثان صلاحيته في قياس زمن رد الفعل لحراس المرمى الشباب بكرة القدم.

2-ان عملية القياس عن طريق الاجهزة اكثر دقه وواقعية من الاختبارات الذاتية.

3-ان تجزئة ازمان سرعة الاستجابة عند القياس يعطي نتائج اكثر دقة عن مكمن الخطأ وبالتالي تقليل الجهد والوقت والمال لمعالجته.

اما التوصيات فكانت:

1-اعتماد الجهاز المصمم في مساعدة المدربين والباحثين في اختبار وتقييم مستوى حراس المرمى بكرة القدم.

2-عمل بحوث مشابهة على فئات عمرية اخرى باستخدام الجهاز المصمم للقياس والمساعدة في امداد المدربين بالمعلومات لغرض تطوير الحراس والوصول بهم الى المستويات العليا المطلوبة

3-التأكيد على ادارة الاندية بتوفير اجهزة القياس واستخدامها بشكل دوري لمساعدة المدربين في تقييم الحراس ومعالجة نواحي الضعف وتطويرها.

الكلمات الافتتاحية: المتغيرات البايوميكانيكية – كرة القدم – رد الفعل – حراس المرمى.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol 3, issue 12, December 2021
ISSN: 1658- 8452

1-المقدمة:

كرة القدم من الألعاب التي تتميز بالإثارة والندية وذلك لكثرة مهاراتها الحركية المرتبطة بالصفات البدنية المرتبطة بالأداء الخططي ويلعب حارس المرمى دوراً مميزاً جدا في أداء الفريق سواء كان ذلك من الجانب الدفاعي أو الهجومي وتعتمد غالبية حركات حارس المرمى على القوة اللحظية اذ تكون حركاته قصيرة المدى فهو يتميز عن زملائه في بعض الصفات البدنية والمهارية الخاصة التي تفرض عليه واجباً أساسياً وهو منع الكرة من دخول مرماه ويمكن أن يكون أحد الأسباب التي تساعد في هزيمة أو فوز فريقه وكون حارس المرمى هو العنصر الاهم في الفريق والمركز الاساس في دفاعات الفريق لذا تتطلب هذه الفعالية من حارس المرمى صفات وقدرات خاصة يتطلبها هذا المركز ومنها سرعة رد الفعل فعلى حارس المرمى ان يتميز برد فعل قصير جدا لأجل تقليل زمن الاستجابة الحركية والوصول للكرة قبل ان تدخل المرمى ويعد علم البايوميكانيك من العلوم الحديثة والفاعلة في تحديد اهم المتغيرات المعززة او المثبطة لأداء الحركات والفعاليات البدنية، وساهم بشكل كبير في تطوير المهارات من خلال اخضاعها الى التطبيق العملي وذلك من خلال تطبيق القوانين والاسس الميكانيكية على تلك المهارات ومعرفة مدى جدواها ،واستخدام الاجهزة العلمية الدقيقة للحصول على المعلومات ووصف حركة الجسم او اي جزء من اجزاءه والكشف عن تفاصيل هذه الحركة وتكمن اهمية البحث في ايجاد اختبار لقياس زمن الحركة الفعل للحراس المرمى الشباب بكرة القدم.

مشكلة البحث:

لاحظ الباحثان من خلال متابعة مباريات الدوري ومن خلال طرح الاستفسارات والاسئلة على المدربين ان هنالك خلل في سرعة الاستجابة الحركية ومن هنا كان لابد من البحث عن المسببات التي تقف وراء هذا اخلل فأوعز الباحثان الى سرعة رد الفعل وبعض المتغيرات البايوميكانيكية لما لها من تأثير كبير على الاستجابة الحركية ومعرفة نسبة مشاهتها بسرعة الاستجابة.

اهداف البحث:

1-تصميم جهاز لقياس زمن رد الفعل لحراس المرمى منتخب الشباب بكرة القدم.

2-التعرف على قيم المتغيرات قيد البحث.

مجالات البحث:

المجال البشري: حراس مرمى منتخب الشباب بكرة القدم.

المجال الزماني: من 2021/3/20 ولغاية 2021/8/1 .

المجال المكاني: الملاعب الخاصة بتدريبات المنتخب الشباب.

2-منهجية البحث اجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث:

2-2 مجتمع البحث وعينته: اشتمل مجتمع البحث على حراس المرمى الشباب لأندية بغداد والبالغ عددهم (30) حارس، وتم اختيار عينة البحث من مجتمع الاصل بالطريقة العمدية والمتمثلة بحراس مرمى المنتخب الشباب العراقي بكرة القدم والبالغ عددهم (4) حراس وهم يمثلون نسبة (13.3%) من مجتمع الاصل

2-3 وسائل جمع المعلومات والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

2-3-1 وسائل جمع المعلومات: (المصادر والمراجع العربية والاجنبية، الاختبار والقياس، شبكة المعلومات العالمية Internet، المقابلات الشخصية، الملاحظة، استمارة تسجيل بيانات).

2-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

(جهاز قياس زمن رد الفعل المصنع من قبل الباحثان، برنامج تحليل واستخراج النتائج (Kinovea) يعمل على الحاسوب (لاب توب)، لاصق مطاطي، اقراص ليزرية، جهاز حاسوب نوع HP Elite Book 8440p Core i5 (عدد 1)، شريط قياس (عدد 1)، كرات قدم (عدد 4)، قلم (عدد 2)، كاميرا نوع (Canon) مع الستاند (عدد2).

2-4 الجهاز المستخدم في البحث:

2-4-1 هدف الجهاز: قياس زمن رد الفعل لحراس مرمى كرة القدم.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol 3, issue 12, December 2021
ISSN: 1658- 8452

عمل الجهاز: يعطي هذا الجهاز قراءات رقمية تظهر على شاشة ذو نوع (LCD) بحجم (16/2).

وصف الجهاز: يتكون من صندوق بلاستيكي صغير الحجم خفيفة الوزن تم تصنيعه بواسطة لوحة المتحكم الدقيق (Arduino Uno R3) ويحتوي الجهاز على شاشة ومنفذي دخول الاول لغرض توصيل الكهرباء للجهاز إذ يعمل بفولتية (5V) والثاني منفذ (USB) لغرض اعطاء الاوامر وبرمجة الجهاز ويحتوي الجهاز بالمقابل على مخرجين لغرض توصيل الفولتية (حار وبارد) اضافة الى الاشارة الى الحساسات.

طريقة العمل: في البداية يتم ربط وتوصيل الاسلاك الى حساسات (IR) الموضوعة خلف قدمي الحارس اليمين واليسار بمسافة (5 سم) والمؤشرة على قد الحارس مع امكانية التحكم في ابعاد الحساسات بحسب المسافة التي يتخذها الحارس اثناء وقفة الاستعداد ومن ثم توصيل الاسلاك الى حساس (Normally Closed Vibration Sensor) والذي يتم وضعه على لوحة خشبية ذو ابعاد(100*40 سم) بعدها يتم توصيل الجهاز بمصدر الطاقة عن طريق (9v Camscan Battery) ويتم تشغيل الجهاز سوف تظهر على الشاشة عبارة (System Work) مؤشر على ان الجهاز بدأ في العمل ثم تظهر بعدها عبارة (wait 10 second) يقوم الجهاز بالانتظار لمدة (10) ثواني للتهيئة البرنامج والبدء بالعمل إذ تظهر عبارة (Program Started) الان اصبح الجهاز جاهزاً للعمل، ينظر اللاعب المنفذ الى لوحة عر المثيرات العشوائية (Display random stimul) التي تحدد زاوية رمي الكره ثم بمجرد معرفة اللاعب الزاوية المحددة والبدء بالضغط على اللوحة الخشبية بالقدم عند رمي الكرة يرسل حساس (Normally Closed Vibration Sensor) اشارة الى الجهاز لبدء عملية حساب الوقت وتظهر على الشاشة عداد الزمن بوحدة(Millisecond) وعند بدء تحرك الحارس لأي اتجاه تقوم حساسات (IR) بأرسال اشارة الى الجهاز لإيقاف التوقيت إذ يظهر على الشاشة الزمن الكلي لرد الفعل.

تسجيل البيانات: يتم تسجيل البيانات من الشاشة الموجودة في لوحة التحكم.

صورة (1) توضح جهاز (Reaction time)

2-5 التصوير الفديوي:

من اجل الوقوف على المتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة التي تؤثر في الاستجابة، ومن اجل الحصول على الصيغة العلمية لدراسة هذه المتغيرات، استخدم الباحثان التصوير الفيديوي اذ يعد من الوسائل المهمة في اكتشاف الاخطاء وضبط مدى تقارب وابتعاد مستويات الاداء الفني للرياضيين، ولتحقيق ذلك تم تصوير افراد العينة البحث بالاتان تصوير نوع (Casio) ذات تردد (120 صورة/ثا) نصبت على حامل كاميرات ثلاثي وبارتفاع (1.20) عن الارض وكانت الاولى على بعد (15) متر امام الحارس والثانية على بعد (5) متر على جانب الحارس الحارس. وتم استخدام برنامج (Kinovea) في التحليل الحركي بإصدار (0.8.15) وكما في الشكل (1).

شكل (1) يوضح برنامج التحليل الحركي (Kinovea)

من اجل الوقوف على المتغيرات البايوميكانيكية المبحوثة التي تؤثر في الاستجابة، ومن اجل الحصول على الصيغة العلمية لدراسة هذه المتغيرات، استخدم الباحثان التصوير الفيديوي اذ يعد من الوسائل المهمة في اكتشاف الاخطاء وضبط مدى تقارب وابتعاد مستويات الاداء الفني للرياضيين، ولتحقيق ذلك تم

تصوير افراد العينة البحث بالاتان تصوير نوع (Canon) ذات تردد (120 صورة/ثا) نصبت على حامل كاميرات ثلاثي وبارتفاع (1.20 متر) عن الارض وكانت الاولى على بعد (15 متر) والثانية على بعد (10 متر) عن الحارس.

وتم استخدام برنامج (Kinovea) في التحليل الحركي بإصدار (0.8.15)

2-6 قياس المتغيرات المبحوثة:

زمن رد الفعل: وهو يمثل " الفترة الزمنية الواقعة ما بين ظهور المثير واول استجابة حركية "(3: 2001)، ويتم قياسه عن طريق الجهاز المصنع.

مسافة الخطوة الجانبية: وهي المسافة التي تقطعها القدم المقابلة الى الجهة التي تتواجد بها الكرة عند اول مرحل للطيران. ويتم حسابها عن طريق التصوير الفديوي والتحليل باستخدام برنامج (kinovea).

مسافة قاعدة الارتكاز: وهي مقدار المسافة بين القدمين اثناء وقفة الاستعداد. ويتم حسابها عن طريق التصوير الفديوي والتحليل باستخدام برنامج (kinovea).

ارتفاع مركز ثقل الجسم: وهو النقطة التي يرتكز حولها وزن الجسم، وهذه النقطة تكون وهمية (6: 2015، 94)، ويتم قياسه عن طريق التصوير الفديوي والتحليل باستخدام برنامج (kinovea).

اقصى انخفاض لزاوية مفصل الركبة عند الاستعداد: هي الزاوية المحصورة بين خط الفخذ (من نقطة مفصل الورك الى نقطة مفصل الركبة) وخط الساق (من نقطة مفصل الركبة الى نقطة مفصل الكاحل) وتقاس من الداخل فقط لأنها مغلقة (6: 2015، 86)، ويتم قياسها عن طريق التصوير الفديوي والتحليل باستخدام برنامج (kinovea).

زاوية ميل الجسم عند الاستعداد: تعتمد كل زوايا الميل في قياسها على خطين الاول هو خط الميل والاخر اما ان يكون عمودي او افقي، اي ان قراءة زوايا الميل اما ان تكون مع الخط العمودي او الخط الافقي اذ يتم تحديد ذلك وفق مسار المهارة المراد قياس زوايا الميل فيها خلال الاداء. ويتم قياسها عن طريق التصوير الفديوي والتحليل باستخدام برنامج (kinovea).

2-7 التجربة الاستطلاعية:

وهي تجربة مشابهة للتجربة الرئيسية هدفها معرفة الصعوبات والمعوقات التي من الممكن ان يواجهها الباحثان حتى يتسنى تلافيها وعدم الوقوع فيها قبل تنفيذ التجربة الرئيسية "(1: 2016، 192)، تم اجراء التجربة الاستطلاعية الاولى يوم الجمعة المصادف 2021/5/7 في تمام الساعة 5:00 مساءاً على ملعب المدرسة الكروية لكرة القدم/بغداد، على عينة قوامها (2) حراس من خارج عينة البحث وذلك لغرض التأكد من عمل الجهاز المصنع ومعرفة المعوقات والاخطاء التي تعيق عمله

2-8 التجربة الرئيسة:

بعد الاطلاع على المعطيات المستخلصة من التجربة الاستطلاعية اجرى الباحثان التجربة الرئيسة على عينة البحث البالغ عددهم (4) حراس يوم الخميس المصادف 2021/7/8 في تمام الساعة 5:00 على الملعب الخاص بتدريبات المنتخب الشباب، وتم تهيئة متطلبات التجربة إذ قام الباحثان بمساعدة الفريق العمل.

2-8-1 اجراءات تثبيت جهاز (Reaction time):

يبدأ الباحثان وبمساعدة فريق العمل المساعد بتحضير اوراق تسجيل البيانات الخاصة بالاختبار ومن ثم تثبيت الجهاز عن طريق توصيل الحساسات والمنفذ الطاقة الى لوحة التحكم الرئيسية، ومن ثم تثبيت الحساسات في مكانها المناسب خلف قدمي الحارس.

صورة (2) توضح اجراءات تثبيت الجهاز

2-9 الوسائل الاحصائية:

استعان الباحثان بالحقيبة الاحصائية SPSS الاصدار (23) للمتغيرات المستخرجة في البحث.

3-عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

بعد ان اجرى الباحثان الاختبارات على عينة البحث، يتم عرض النتائج بعد اخذ القيم الاحصائية لها في جداول، وتعتبر ذات

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol 3, issue 12, December 2021
ISSN: 1658- 8452

اهمية كبيره كونها تعد اداة توضيحية للبحث ومن ثم سيتم تحليلها ومناقشتها، ولكي يظهر البحث بصورة اوضح سيتم عرض وتحليل ومناقشة النتائج تباعاً بالنسبة للمتغيرات المبحوثة.

3-1 عرض نتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكة وتحليلها ومناقشتها:

قبل الشروع بالتعرف على علاقات الارتباط بين المتغيرات المبحوثة، لابد من عرض قيم المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية لحراس مرمى منتخب الشباب لكرة القدم.

3-1-1 عرض المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينيتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اعلى):

جدول (1) يبين المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اعلى)

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	وحدة القياس	ترتيب الحراس				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			الاول	الثاني	الثالث	الرابع		
1	زمن رد الفعل	ثانية	0.35	0.27	0.23	0.29	0.28	0.05
2	مسافة قاعدة الارتكاز	متر	0.62	0.84	0.57	0.69	0.68	0.11
3	مسافة الخطوة الجانبية	متر	0.91	0.94	0.55	0.89	0.82	0.18
4	ارتفاع مركز كتلة الجسم عند الاستعداد	متر	0.93	0.83	0.74	0.73	0.8	0.09
5	اقصى انخفاض لزاوية الركبة	درجة	120	130	121	120	122.75	4.85
6	زاوية ميلان الجسم	درجة	55	51	41	43	47.5	6.6
7	اقصى انخفاض لمركز كتلة الجسم عند الخطوة	متر	0.84	0.71	0.78	0.8	0.78	0.05
8	اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم عند مس الكرة	متر	1.24	1.12	1.14	1.18	1.17	0.05

3-1-2 عرض المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينيتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اسفل):

جدول (2) يبين المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اسفل).

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	وحدة القياس	ترتيب الحراس				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			الاول	الثاني	الثالث	الرابع		
1	زمن رد الفعل	ثانية	0.45	0.32	0.25	0.41	0.35	0.08
2	مسافة قاعدة الارتكاز	متر	0.6	0.75	0.61	0.66	0.65	0.06
3	مسافة الخطوة الجانبية	متر	0.79	0.21	0.25	0.77	0.5	0.31
4	ارتفاع مركز كتلة الجسم عند الاستعداد	متر	0.86	0.72	0.83	0.79	0.8	0.06
5	اقصى انخفاض لزاوية الركبة	درجة	125	131	110	115	120.2	9.5
6	زاوية ميلان الجسم	درجة	59	60	55	52	56.5	3.69
7	اقصى انخفاض لمركز كتلة الجسم عند الخطوة	متر	0.71	0.64	0.72	0.7	0.69	0.03
8	قصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم عند مس الكرة	متر	0.3	0.27	0.42	0.45	0.36	0.08

3-1-3 عرض المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينيتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اعلى):

جدول (3) يبين امعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليسار (اعلى)

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	وحدة القياس	ترتيب الحراس				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			الاول	الثاني	الثالث	الرابع		
1	زمن رد الفعل	ثانية	0.3	0.25	0.28	0.35	0.29	0.04
2	مسافة قاعدة الارتكاز	متر	0.68	0.74	0.66	0.67	0.68	0.03
3	مسافة الخطوة الجانبية	متر	0.88	0.71	0.53	0.9	0.75	0.17
4	ارتفاع مركز كتلة الجسم عند الاستعداد	متر	0.89	0.83	0.84	0.71	0.81	0.07
5	اقصى انخفاض لزاوية الركبة	درجة	130	133	109	101	118.25	15.69
6	زاوية ميلان الجسم	درجة	61	46	40	44	47.75	9.17
7	اقصى انخفاض لمركز كتلة الجسم عند الخطوة	متر	0.86	0.74	0.8	0.78	0.79	0.04
8	اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم عند مس الكرة	متر	1.27	1.16	1.1	1.16	1.17	0.07

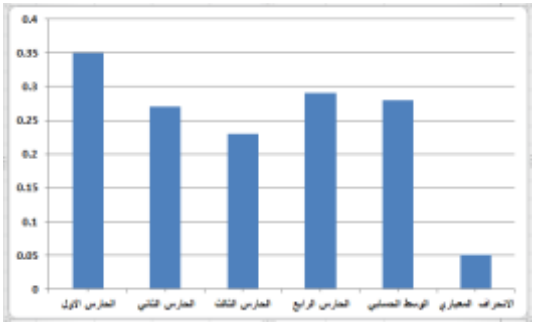
3-1-4 عرض المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينيتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليمين (اعلى):

جدول (4) يبين المعالم الاحصائية لنتائج قيم المتغيرات البايوميكانيكية (الكينتيكية والكينماتيكية) المقاسة لجهة اليسار (اسفل)

ت	المتغيرات البايوميكانيكية	وحدة القياس	ترتيب الحراس				الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
			الاول	الثاني	الثالث	الرابع		
1	زمن رد الفعل	ثانية	0.4	0.29	0.33	0.32	0.33	0.04
2	المسافة بين القدمين	متر	0.67	0.68	0.6	0.68	0.65	0.03
3	مسافة الخطوة الجانبية	متر	0.24	0.31	0.27	0.78	0.4	0.25
4	ارتفاع مركز كتلة الجسم عند الاستعداد	متر	0.88	0.75	0.82	0.74	0.79	0.06
5	اقصى انخفاض لزاوية الركبة	درجة	127	147	131	119	131	11.77
6	زاوية ميلان الجسم	درجة	54	58	48	48	52	4.89
7	اقصى انخفاض لمركز كتلة الجسم عند الخطوة	متر	0.67	0.62	0.76	0.77	0.7	0.07
8	اقصى ارتفاع لمركز كتلة الجسم عند مس الكرة	متر	0.34	0.17	0.46	0.42	0.34	0.12

3-2 عرض نتائج قيم زمن رد الفعل وتحليلها ومناقشتها:

من خلال جدول (3) نلاحظ بأن زمن رد الفعل لجهة اليمين (اعلى) للحارس الاول مقداره (0.35) ثانية وللحارس الثاني (0.27) ثانية وللحارس الثالث (0.23) ثانية واما الحارس الرابع فكان زمن رد الفعل (0.29) ثانية وكان الوسط الحسابي (0.28) اما الانحراف المعياري فكان (0.05) كما في الشكل (1).



شكل (1) يوضح بيانات زمن رد الفعل

من خلال الجدول (3) والشكل (1) اعلاه، نلاحظ بأن الحارس الثالث حقق اقل زمن رد فعل قياسا بالحراس الاخرين يليه الحارس الثاني والثالث والرابع تباعا، ويعرف زمن رد الفعل ANDREWS و آخرون على أنه " الزمن الذي ينقضي بين إطلاق المنبه و بدء حركة الاستجابة وهو مرتبط بمدى كفاءة الجهاز العصبي العضلي للفرد". وقد يعطي هذا انطباعا اوليا بأن سرعة الاستجابة يجب ان تكون وفقا لهذا المتغير ولكن يرى الباحثان ان هناك الكثير من المتغيرات العديدة التي يمكن ان تؤثر بشكل او باخر على الزمن الكلي لسرعة الاستجابة، وقد تكون هناك اولوية لبعض المتغيرات على حساب المتغيرات الاخرى، وبهذا فأن متغير زمن رد الفعل ليس مؤشرا اساسيا لزمن الاستجابة الكلي لوجود متغيرات اخرى سيتم ذكرها لاحقا كأقصى انخفاض لزاوية الركبة عند الاستعداد اقصى دفع قوة وزمن الحركة والتكنيك الصحيح للحارس ... الخ.

4-الخاتمة:

في ضوء النتائج التي تم التوصل اليها استنتج الباحثان التالي:

1-اثبت الجهاز المصمم من قبل الباحثان صلاحيته في قياس زمن رد الفعل لحراس المرمى الشباب بكرة القدم.

2-ان عملية القياس عن طريق الاجهزة اكثر دقه وواقعية من الاختبارات الذاتية.

فيما يوصي الباحثان بالتالي:

1-اعتماد الجهاز المصمم في مساعدة المدربين والباحثين في اختبار وتقييم مستوى حراس المرمى بكرة القدم.

2-عمل بحوث مشابهة على فئات عمرية اخرى باستخدام الجهاز المصمم للقياس والمساعدة في امداد المدربين بالمعلومات لغرض تطوير الحراس والوصول بهم الى المستويات العليا المطلوبة

المصادر:

[1] عامر سعيد الخيكاني وايمن هاني الجبوري؛ المرشد في كتابة الرسائل والاطاريح العلمية: ط1، النجف الاشرف، دار الضياء للطباعة والتصميم، 2016.

[2] عبد الله حسين اللامي؛ الاسس العلمية للتدريب الرياضي: بغداد، الطيف للطباعة، 2004.

[3] عقيل سلمان مهدي؛ تأثير استخدام تمارين مختلفة لتطوير زمن رد الفعل لوضع البداية في سباحة 50 م حرة: رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، 2001.

[4] محمد حسن علاوي ومحمد نصر الدين رضوان؛ اختبارات الاداء الحركي: ط3، القاهرة، دار الفكر العربي، 1992.

[5] موفق اسعد محمود؛ الاعداد المتكامل لحارس المرمى: دمشق، دار العرب للدراسات والنشر والترجمة، 2010.

[6] ياسر نجاح واحمد ثامر محسن؛ التحليل الحركي الرياضي: ط1، النجف الاشرف، دار الضياء للطباعة والتصميم، 2015.

[7] يعرب خيون؛ التعلم الحركي بين المبدأ والتطبيق: بغداد، الصخرة للطباعة، 2002.

[8] Kuhn, W. (1988). Penalty-kick strategies for shooters and goalkeepers. In Science and Football. Eds: Reilly, T., Lees, A., Davids, K., Murphy, W, J. London E and FN Spon.

[9] McGinnis, Peter Merton: biomechanics of sport and exercisem, 1954.

[10] Susani. Hall ; Basic biomechanics, Second edition (u.s.a)new York: (2) mc Grow hill, 1995.

[11] https://www.sport.ta4a.us/fitness/1018-speed-and-reaction-speed.