دراسة تنبؤية فى ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم

* أ.د/ وحيد صبحى عبد الغفار
** أ.م.د / أحمد محمدعبدالفتاح سيدالأهل
*** م.د / أحمد إبراهيم شلبى
**** أ / عبد الحميد هلال حلمى غريب

المقدمة:

أن العملية التدريبية ما هى إلا إستخدام لنظريات وعلوم ترتبط بها كعلم التشريح والفسيولوجى وعلوم الحركة وعلم النفس والإجتماع وغيرها ، وبإرتباط التدريب بهذه العلوم وتطبيق مختلف نظرياتها العلمية يعطى الصلاحية للتدريب ليصبح علما يستمد خصائصه ومفهومه من النظريات العلمية المختلفة.(14: 6)

كما يشير كلاً من **علي عبد الرحمن، طلحة حسام الدين**" **(1998م)** أنه مع التطور الحضاري للإنسان، وإتساع مجالات نشاطه، وتقدم العلوم والفنون والتكنولوجيا، أصبح إتباع الأساليب العلمية غير المحدودة الأثر والإستخدام في التعرف على التكنيك الأمثل وتوجيهه لعملية التدريب، هذا بجانب أن التدريب الرياضى يعتمد علي مجموعة من المبادئ الأساسية المستقاه من نظريات وقوانين العلوم المرتبطة بنشاط الجسم البشري من حيث النواحي الكنسيولوجية كعلم التشريح، وعلم الفسيولوجى، وعلم وظائف الأعضاء، وعلم الميكانيكا الحيوية، وعلم النفس والتربية.(13: 197)

ويذكر **أستراند روداهل Astrand Rodahl (2007م)** أن الأسلوب العلمي الصحيح أساس للوصول إلى أعلى مستوى في أي مجال كان وخاصة المجالات الرياضية ، وقد يلجا المدربون إلى أسلوب التخمين أو القياس غير المناسب في عملهم لأسباب عدة وبذلك يحصلون على نتائج غير واقعية ، ولهذا لابد من إستعمال الإختبارات المناسبة والمقننة لمعرفة النتائج بشكل دقيق ومحدد، وإن التقويم الصحيح للأثر التدريبي يضمن نتائج دقيقة يمكن الإعتماد عليها في

* أستاذ علم الحركة ورئيس قسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
** أستاذ مساعد بقسم التدريب الرياضى ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
*** مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.
**** باحث بقسم علوم الحركة الرياضية ـ كلية التربية الرياضية ـ جامعة كفرالشيخ.

العملية التدريبية ، ومن أهم القياسات التي يجب أن يلجأ إليها المدرب هي القياسات الكنسيولوجية المتمثلة فى القياسات الفسيولوجية والتشريحية والميكانيكا الحيوية كالتحليل الحركى.(18: 38)

ويتفق كلا من " **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى**" **(2016م)** أن حراس المرمى له صفات وسمات وقدرات واستعدادات تجعلهم مختلفين فى التعامل معهم وفى وضع برامج إعدادهم لعناصر اللعب المختلفة بدنياً ومهارياً وفنياً وخططياً ونفسياً وذهنياً وتربوياً، وهو مايلزم المدير الفنى بوضع برامج التدريب للحراس المرمى وأخرى للتدريب الفردى لكل منهما وبما يتلائم مع قدراتهم الخاصة.(1: 24)

ويذكر"**حسن السيد أبوعبده**"**(2003م)** أن الدور الذى يلعبه حارس المرمى عن بقية أدوار الاعبين داخل الملعب نظراً لاختلاف طبيعة المهارات الأساسية التى يوديها حارس المرمى ومنها مسك الكرة بيده داخل منطقة جزائة والدفاع عن مرماه بمنع الفريق المنافس من إحراز أهداف، ويعتبر حارس المرمى هو خط الدفاع الأخير وأنة من الصعب إصلاح أخطاء حارس المرمى لانه خطأه يكلف الفريق هدف فى مرماه،ونظراً لأهمية مركز حراسة المرمى فإن المنتخبات و الأندية قد خصصت داخل أجهزتها الفنية مدرب لتدريب حارس المرمى للأرتقاء بمستوى الفنى نظراً للخصوصية وطبيعتة الأداء المهارى الفنى، ومن أهم مايميز حارس المرمى أن يتمتع بالقدرة على القيادة وتوجية زملائه فى المباراة ويكون لدية ردة فعل سريعة.(6: 243)

وتعد مهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم من المهارات الدفاعية الهامة لدى حراس المرمى، فيها يقوم الحارس بدفع الأرض بقوة وسرعة بالقدم القريبة من الكرة ويمد اليدين والذراعين لإيقاف الكرة لتواجه الكرة راحة الكف، حيث يقوم حارس المرمى بملامسة الأرض بالرجل وبعدها الذراعين ثم يلى ذلك جانب الجسم عند السقوط بعد مسك الكرة حتى يقلل من ارتطام جسمه بالأرض.(5: 209- 215)

وحيث أن رياضة كرة القدم عامة ومهارات حراس المرمى خاصة من المهارات التى تأثرت بتطور نظم التحليل الحركى، فمهارات حراس المرمى من المهارات التى تأثرت بعلوم الحركة، فاستخدام المبادىء الحركية والبيوميكانيكية فى البرامج التدريبية من الحقائق الهامة التى تلعب دوراً هاماً فى دقة الأداء الحركى لحراس المرمى، وهو إن لم يكن اتجاها جديداً إلا أنه أصبح أكثر حتمية مما يؤكد على أهمية هذا الجانب وذلك للتعرف على تفاصيل الأداء من حيث التغلب على

القصور الذاتى للجسم من خلال موقف اللعب كسرعة رد الفعل، والدفع السريع بالقدمين، ونسبة مساهمة الذراعين للجسم خلال مهارة الإرتماء وصولا لمعادلات تنبؤية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم، وعليه فقد أصبح أمراً هاماً التطرق إلى دراسة تنبؤية فى ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.

ومن خلال الدراسات التى تمت فى هذا الاتجاه كدراسة **أحمد سعيد زهران (1999م)** (2) وموضوعها: " الخصائص البدنية والمهارية والفسيولوجية للاعبى المستويات العالمى فى رياضة التايكوندو "، دراسة **طارق جمال علاء الدين(2005م)** (9) وموضوعها "نموذج بيوميكانيكى إحصائى للدفع بالرجلين فى الأداء الرياضى"، ودراسة **محمد ناجى عبدالرازق رزه (2008م)** (17) وموضوعها: " تأثير المريمية على كرات الدم الحمراء والبيضاء فى بعض الأنشطة الرياضة، ودراسة **إكرامي إبراهيم (٢٠٠9م)** (3) وموضوعها:" دراسة مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والجسمية والبدنية المؤثرة في مستوى أداء مهارة الارتماء للإمساك بالكرة لدي حراس المرمى في كرة القدم"، **محمد سعيد عبدالمنعم (2012م)** (16) وموضوعها: " مستويات اللياقة البدنية والفسيولوجية وعلاقتها بالإصابات الرياضية لدى ناشئ أكاديميات كرة القدم بالأسكندرية ".

ومن خلال خبرة الباحث كلاعب سابق ومدرب حالي وحصوله على العديد من الدورات التدريبية بكره القدم لاحظ قصور في أداء حراس المرمي أثناء منافسات الدوري العام، مما دفع الباحث لإجراء الدراسات الإستطلاعية والتى أفادت وجود اختلافات واضحة بين عينة استطلاعية من حراس المرمي في شكل الأداء الفني ترتبط بوضعية الذراعين والقدمين أثناء الأداء الفني داخل المرمي، الأمر الذي دفع الباحث لإجراء دراسة استطلاعية أخرى للتعرف على بعض المتغيرات البيوميكانيكية التي تحدث لجسم اللاعب أثناء الارتماء لمسك الكرة، ومن خلال حصر هذة المتغيرات التى ترتبط بالجانب الفني والخصائص البيوميكانيكيه واختلافهم بين اللاعبين، ومن خلال الاطلاع على المراجع العلمية الحديثة في مجال التدريب ومن خلال المسح المرجعى لم تتطرق أى من الدراسات المرجعية فى حدود علم الباحث إلى دراسة تناولت التنبؤ بمستوى الأداء من خلال المتغيرات البيوميكانيكية لدى حراس المرمى فى مهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم، ومن هنا تطرق الباحث إلى دراسة تنبؤية فى ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.

هدف البحث:

التوصل إلى نموذج إحصائى تنبؤى فى ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم ، ويتحقق ذلك من خلال:

1. التعرف على العلاقة الإرتباطية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم ومستوى الأداء.
2. التعرف على نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية فى مستوى أداء مهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.
3. التوصل لمعادلات تنبؤية بناء على بعض المؤشرات الكينماتيكية مهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.

فروض البحث:

1. توجد علاقة إرتباطية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم ومستوى الأداء.
2. توجد نسب مساهمة للمؤشرات البيوميكانيكية فى مستوى أداء مهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.
3. يمكن التوصل لمعادلات تنبؤية بناء على بعض المؤشرات الكينماتيكية مهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم.

إجراءات البحث:

منهــج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفى نظراً لمناسبته لطبيعة البحث.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم (4) حراس مرمى فى كرة القدم، بنادى غزل المحلة الممتاز(أ)، ونادى طنطا ممتاز (ب)، تم توزيع عينة البحث كالتالى عدد (2) حارس مرمى من نادى طنطا الرياضى للدراسة الإستطلاعية، وعدد (2) حارس مرمى من نادى غزل المحلة للدراسة الأساسية، وتم إجراء عدد (6) محاولات لكل لاعب، وبذلك أصبحت عينة البحث (الدراسة الأساسية) عدد (12) محاولة.

توصيف عينة البحث:

جدول (1)

التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى الكتلة والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الجسمية لعينة البحث ن=4

المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابى	الوسيط	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الكتلة	كجم	71	85	28.671	-1.465
العمر الزمنى	سنة	25.5	25.5	1.291	0.000
العمر التدريبى	سنة	15.25	15.5	1.708	-0.439
الطول الكلى	سم	184.75	184.5	0.957	0.783
طول الذراع	سم	80.25	80.5	1.708	-0.439
طول الطرف السفلى	سم	110	110	0.816	0.000

يتضح من الجدول رقم (1) الوسيط والمتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإلتواء للكتلة والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الجسمية، أن جميع قيم الإنحرافات المعيارية أقل من المتوسطات الحسابية، وأن جميع قيم معامل الإلتواء تتراوح مابين ± 3 مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعاً إعتدالياً.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

- **الأدوات والأجهزة المستخدمة فى جمع البيانات:**

بناء علي نتائج الدراسة الإستطلاعية تم جمع البيانات من خلال:

- القياسات الأنثروبومترية.
- التصوير والتحليل الحركى .

وقد قام الباحث بإعداد مجموعة من الأدوات والأجهزة والتى تم استخدامها وفقاً للقياسات المطلوبة بما يتناسب مع هدف الدراسة.

أولاً: أجهزة وأدوات تم استخدامها فى القياسات الأنثروبومترية:

- ميزان طبى لقياس الكتلة بالكيلوجرام.
- جهاز رستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر.
- شريط قياس لقياس أطوال وصلات الجسم.

ثانياً: أجهزة وأدوات التحليل الحركى:

- برنامج التحليل الحركي Kinovea 8.26
- عدد (1) كاميرا فيديو، بسرعة تردد (60) صورة/ ث.
- عدد (1) حامل ثلاثى للكاميرا لكى تثبت عليه الكاميرا.
- جهاز مقياس رسم.
- أسلاك لتوصيل التيار الكهربائى لمكان الأداء.
- بلاستر طبى لتحديد نقاط المفاصل لحارس المرمى.
- جهاز طابعة Printer.

ثالثاً: أدوات لمهارة الإرتماء لحراس المرمى:

- شريط قياس.
- جير.
- استمارة تسجيل بيانات حراس المرمى.
- مرمى كرة قدم بنادى غزل المحلة.
- عدد (5) كرات كرة قدم.

الدراسة الاستطلاعية :

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية على عدد (2) حارس مرمى من خارج عينة البحث الأساسية وذلك 2021/12/20، بنادى طنطا.

وكان من أهداف الدراسة:

- تحديد أبعاد التصوير، من حيث ارتفاع الكاميرا عن الأرض، وكذا بُعدها منتصف خط المرمى، وكذلك اتجاه الكاميرا.
- ضبط عملية التصوير بالفيديو بغرض التحليل البيوميكانيكى للأداء.
- تحديد مكان وضع مقياس المعايرة.

وكان من أهم نتائج الدراسة:

- تثبيت العلامات على مراكز مفاصل حارس المرمى.
- إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب مع خلفية التصوير.

- تم تحديد مكان مقياس المعايرة، حيث تم وضعه فى منتصف مسافة الإرتماء.
- تم تثبيت كاميرا التصوير بالفيديو (Nikon 7100)على حامل كاميرا ثلاثي عمودية على منتصف مسافة الإرتماء (ما بين منتصف المرمى والقائم) بسرعة (60) صورة/ث، وتبعُد بمسافة (9.20) متر، بارتفاع عن الأرض بمسافة (1.25) متر.

الدراسة الأساسية:

- تم اجراء الدراسة الأساسية على عدد (2) حارس مرمى، يوم 2021/12/22 بنادى غزل المحلة.
- تم تثبيت العلامات على مراكز مفاصل حارس المرمى.
- مراجعة إرتداء الزى المناسب والذى يتناسب مع خلفية التصوير.
- تم تحديد مكان مقياس المعايرة، حيث تم وضعه فى منتصف مسافة الإرتماء.
- تم تصوير حارسى المرمى وذلك بغرض التحليل الحركى لمهارة الإرتماء، حيث تم تصوير (6) ست محاولات لكل لاعب فى كل جهة.
- تم تحديد الإتجاه الذى سيتم التسديد فيه (الركل) وعليه سيتم استبعاد توقع الزاوية (الإتجاه)، تم توحيد جهة التسديد (الركل) حيث تمت على يسار الحارس ثم على يمين الحارس وذلك لتوحيد جهة الإرتماء عند الحارسين فى كل ركلة ، حيث كان أفضل ارتماء لمسك الكرة فى الاتجاه (جهة يسار الحارسين) طبقاً لنتائج التحليل الحركى من حيث السرعة ومسافة الإرتماء.
- تحديد اللحظات التى تقوم عليها الدراسة لمهارة الإرتماء لمسك الكرة وهى (لحظة بداية التخميد، لحظة نهاية التخميد ونهاية الدفع، لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة، لحظة مسك الكرة، لحظة بداية الإرتماء، لحظة نهاية الإرتماء)
- تم تحليل جميع المحاولات لمهارة الارتماء من خلال برنامج (Kinovea 8.26).

إجراءات التصوير بغرض التحليل البيوميكانيكى للمهارة قيد البحث:

- تم تجهيز حارسى المرمى، تثبيت العلامات على مراكز المفاصل بغرض التحليل للمهارة.
- تم تثبيت عدد (1) كاميرا ماركة (Nikon 7100) على حامل ثلاثي، وهذه الكاميرا بسرعة تردد(60) صورة/ث، وتبعُد عن مكان الأداء بـ (9.20) متر، حيث كان إرتفاع الكاميرا

(1.25) متر.

- تم تصوير مقياس المعايرة فى منتصف المسافة بين القائمين، تم تصويره قبل الأداء، ثم إبعاده.
- تصوير عدد (6) ست محاولات لكل لاعب فى كل جهة، عدد (6 على يمين الحارس، و6 على يسار الحارس).
- تم إخضاع جميع المحاولات (اليمين واليسار) لإجراءات التحليل الحركى من خلال برنامج (Kinovea 8.26).
- تم اختيار المحاولات جهة اليسار لاستخراج لحظات المهارة التى تقوم عليها الدراسة.
- – تم تحديد لحظات الأداء المعنية بالدراسة طبقاً للدراسة للإستطلاعية.
- وقد تمثلت فى (6) لحظات وهى: (لحظة بداية التخميد، لحظة نهاية التخميد ونهاية الدفع، لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة، لحظة مسك الكرة، لحظة بداية الإرتماء، لحظة نهاية الإرتماء).

أولاً: عرض النتائج:

جدول (2)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الذراع

	المتغيرات البيوميكانيكية	لحظة بداية تخميد					لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع					لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة بداية تخميد	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	0.189														
	محصلة القوة	0.706	0.706													
	محصلة كمية الحركة	-0.038	-0.038	-0.072												
	طاقة الحركة	-0.038	-0.038	-0.072	0.570											
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع	محصلة السرعة	-0.330	-0.330	-0.199	0.017	0.017										
	محصلة العجلة	0.422	0.422	0.643	0.001	0.001	0.517									
	محصلة القوة	0.108	0.108	0.300	-0.049	-0.049	0.855	0.812								
	محصلة كمية الحركة	0.710	0.710	0.672	0.034	0.034	-0.320	0.304	-0.017							
	طاقة الحركة	0.645	0.645	0.578	0.202	0.202	-0.306	0.243	-0.060	0.981						
لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	محصلة السرعة	0.241	0.241	0.242	0.035	0.035	-0.301	-0.011	-0.219	0.497	0.504					
	محصلة العجلة	0.497	0.497	0.520	0.189	0.189	-0.309	0.304	-0.065	0.596	0.594	0.858				
	محصلة القوة	-0.064	-0.064	-0.280	0.928	0.928	0.003	-0.108	-0.143	-0.085	0.085	0.126	0.258			
	محصلة كمية الحركة	0.673	0.673	0.784	-0.114	-0.114	-0.109	0.570	0.224	0.931	0.874	0.429	0.573	-0.253		
	طاقة الحركة	0.129	0.129	0.523	0.020	0.020	-0.105	0.133	0.024	0.614	0.607	0.370	0.284	-0.206	0.646	

تابع جدول (2)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الذراع

	المتغيرات البيوميكانيكية	لحظة مسك الكرة					لحظة بداية الإرتماء					لحظة نهاية الإرتماء				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة مسك الكرة	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	0.142														
	محصلة القوة	0.437	0.567													
	محصلة كمية الحركة	-0.088	0.182	-0.230												
	طاقة الحركة	0.969	0.069	0.269	-0.038											
لحظة بداية الإرتماء	محصلة السرعة	0.550	0.040	0.375	-0.049	0.475										
	محصلة العجلة	0.260	0.054	0.694	-0.141	0.154	0.521									
	محصلة القوة	0.222	0.478	0.600	-0.176	0.175	0.217	0.714								
	محصلة كمية الحركة	-0.816	0.381	-0.089	0.307	-0.817	-0.469	-0.223	-0.068							
	طاقة الحركة	-0.481	0.535	0.337	0.288	-0.540	-0.257	0.061	0.063	0.858						
لحظة نهاية الإرتماء	محصلة السرعة	-0.396	0.358	-0.027	-0.108	-0.343	-0.337	-0.348	-0.098	0.660	0.675					
	محصلة العجلة	-0.214	0.516	0.307	-0.369	-0.221	-0.197	-0.100	0.184	0.518	0.630	0.914				
	محصلة القوة	-0.113	0.642	-0.130	0.388	-0.089	-0.279	-0.648	-0.218	0.444	0.335	0.369	0.272			
	محصلة كمية الحركة	0.436	0.714	0.761	0.100	0.361	0.092	0.319	0.433	0.099	0.535	0.354	0.517	0.217		
	طاقة الحركة	0.303	0.831	0.773	0.261	0.231	0.139	0.390	0.532	0.247	0.608	0.265	0.427	0.306	0.915	
	مستوى الاداء	0.714*	0.878*	0.222	0.299	0.728*	0.016	-0.05	-0.185	-0.269	0.677*	-0.368	0.219	0.045	-0.148	-0.217

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0.05=0.579 **دال عند0.05***

يوضح جدول (2) معاملات الارتباط بين متغير مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الذراع لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود ارتباط دال إحصائى عند مستوى معنوية 0.05 فى عدد (8) متغيرات تراوحت ما بين (0.983 الى 0.619) بينما لا يوجد ارتباط دال إحصائى فى عدد (22) متغير.

جدول (3)

تحليل الانحدار للمتغيرات البيوميكانيكية على متغير مستوى الأداء لمركز ثقل الذراع

المؤشرات المساهمة	قيمة ف	الخطأ المعيارى	المقدار الثابت	معاملات الانحدار								نسب المساهمة R2 Adjusted
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	72.912	0.209	4.333	4.970								40.194
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة	150.400	0.227	11.685	4.743	3.790							73.632
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد	182.301	0.401	14.616	4.127	3.775	10.208						83.561
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + طاقة الحركة لحظة مسك الكرة	340.218	0.109	11.534	3.044	2.076	10.184	1.838					92.691
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + طاقة الحركة لحظة مسك	498.877	0.056	12.414	2.975	1.420	9.556	1.771	0.718				97.025

الكرة + محصلة السرعة لحظة مسك الكرة												
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + طاقة الحركة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة مسك الكرة + محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	591.720	0.020	14.901	2.957	1.397	9.399	1.643	0.446	4.624			98.524
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + طاقة الحركة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة مسك الكرة + محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء	663.157	0.181	20.858	2.680	1.248	8.650	1.569	0.442	3.347	0.134		99.298
محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + محصلة العجلة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + طاقة الحركة لحظة مسك الكرة + محصلة السرعة لحظة مسك الكرة + محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع	687.903	0.012	21.402	2.304	1.159	6.654	1.251	0.303	3.328	0.105	0.205	99.886

بعد توافر الشروط النظرية لاجراء معامل الانحدار من حيث منطقية الاشارات وقيمة معاملات الانحدار حيث حقق الجزء الثابت قيمة موجبة أكبر من الصفر بالإضافة إلى أن معامل الانحدار لة قيمة موجبة

يوضح جدول (3) ملخص لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة stepwise ويعرض الجدول مربع معامل الارتباط المتعدد أو معامل التحديد R2 Adjusted فى ثمان حالات للمتغيرات البيوميكانيكية على مستوى الاداء المهارى

ويمكن صياغة معادلات الانحدار المتعدد التى تعين على التنبؤ بدرجة المتغير التابع بمعلومية درجات المتغيرات المستقلة بالصورة التالية

y= المتغير التابع

A=المقدار الثابت

B=معامل الانحدار

X= المتغير المستقل

Y=a+B1x1+ B 2x2+ B 3x3+ B 4x4+ B 5x5+ B 6x6+ B 7x7+ B 8x8

مستوى الأداء المهارى =38.636+ (1.872 × **محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة) +** (1.038× **محصلة العجلة لحظة مسك الكرة**) + (3.299× **محصلة السرعة لحظة بداية تخميد) +** (0.644× **طاقة الحركة لحظة مسك الكرة) +** (0.074× **محصلة السرعة لحظة مسك الكرة**) + (2.217× **محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة**) + (0.087× **طاقة الحركة – لحظة نهاية الإرتماء) +** (0.015× **محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع)**

جدول (4)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الرجل ن=12

	المتغيرات البيوميكانيكية	لحظة بداية تخميد					لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع					لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة بداية تخميد	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	0.265														
	محصلة القوة	0.344	-0.282													
	محصلة كمية الحركة	0.313	-0.399	0.768												
	طاقة الحركة	0.304	-0.405	0.702	0.994											
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع	محصلة السرعة	0.665	0.083	0.406	0.602	0.604										
	محصلة العجلة	-0.252	0.357	-0.470	-0.889	-0.917	-0.525									
	محصلة القوة	0.601	0.286	0.092	0.202	0.205	0.901	-0.159								
	محصلة كمية الحركة	0.286	-0.405	0.513	0.931	0.957	0.618	-0.911	0.255							
	طاقة الحركة	0.368	-0.337	0.601	0.967	0.985	0.665	-0.924	0.287	0.979						
لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	محصلة السرعة	0.543	-0.241	0.699	0.946	0.946	0.695	-0.909	0.328	0.884	0.947					
	محصلة العجلة	0.900	0.302	0.346	0.513	0.514	0.807	-0.468	0.674	0.534	0.603	0.702				
	محصلة القوة	0.311	0.019	0.599	0.878	0.881	0.662	-0.826	0.332	0.829	0.889	0.876	0.603			
	محصلة كمية الحركة	0.358	0.001	0.469	0.629	0.637	0.505	-0.657	0.256	0.499	0.634	0.742	0.489	0.732		
	طاقة الحركة	0.452	0.163	0.409	0.541	0.547	0.598	-0.566	0.417	0.420	0.562	0.690	0.577	0.704	0.976	

تابع جدول (4)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الرجل ن=12

المتغيرات البيوميكانيكية		لحظة مسك الكرة					لحظة بداية الإرتماء					لحظة نهاية الإرتماء				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة مسك الكرة	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	0.250														
	محصلة القوة	0.106	0.343													
	محصلة كمية الحركة	0.147	-0.072	0.461												
	طاقة الحركة	0.682	-0.192	0.063	0.454											
لحظة بداية الإرتماء	محصلة السرعة	0.513	-0.253	0.034	0.327	0.887										
	محصلة العجلة	0.129	-0.317	0.117	0.434	0.588	0.848									
	محصلة القوة	-0.122	-0.256	0.263	0.474	0.296	0.604	0.926								
	محصلة كمية الحركة	-0.066	-0.267	0.244	0.473	0.363	0.664	0.951	0.997							
	طاقة الحركة	0.563	0.034	-0.048	0.001	0.391	0.614	0.576	0.455	0.489						
لحظة نهاية الإرتماء	محصلة السرعة	0.523	-0.196	0.178	0.383	0.879	0.989	0.847	0.631	0.688	0.602					
	محصلة العجلة	0.327	-0.298	0.104	0.439	0.775	0.937	0.949	0.807	0.849	0.580	0.938				
	محصلة القوة	-0.161	0.145	0.611	0.680	0.074	0.204	0.581	0.771	0.740	0.131	0.280	0.455			
	محصلة كمية الحركة	-0.492	-0.199	0.241	0.492	-0.171	0.048	0.553	0.787	0.742	0.051	0.072	0.353	0.860		
	طاقة الحركة	0.197	0.187	-0.165	-0.098	0.271	0.380	0.393	0.294	0.313	0.216	0.343	0.390	0.161	0.112	
مستوى الأداء		0.211	0.376	*0.685	*0.652	0.123	0.203	0.269	0.011	0.037	0.349	0.249	0.357	*0.854	-0.201	*0.701

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0.05=0.579 **دال عند0.05***

يوضح جدول (4) معاملات الارتباط بين متغير مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل الرجل لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود ارتباط دال إحصائى عند مستوى معنوية 0.05 فى عدد (7) متغيرات تراوحت ما بين (0.652 إلى0.875) بينما لايوجد ارتباط دال إحصائى فى عدد (22) متغير.

جدول (5)

تحليل الانحدار للمتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الرجل على متغير مستوى الاداء

المؤشرات المساهمة	قيمة ف	الخطا المعيارى	المقدار الثابت	معاملات الانحدار								نسب المساهمة R2 Adjusted
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء	73.578	1.284	5.389	2.870	0.339							73.578
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	83.611	1.017	6.130	2.655	0.229	0.144						83.611
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء	92.125	0.942	7.516	2.561	0.147	0.128	0.090					92.125
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد	94.327	0.894	8.431	2.347	0.124	0.111	0.071	0.651				94.327
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + محصلة القوة لحظة مسك الكرة	96.954	0.657	9.060	2.215	0.119	0.099	0.051	0.528	0.065			96.954
محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + محصلة القوة لحظة مسك الكرة+ محصلة العجلة لحظة بداية تخميد	98.236	0.806	9.447	2.074	0.110	0.091	0.041	0.421	0.049	0.564		98.236

محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة + طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء + محصلة السرعة لحظة بداية تخميد + محصلة القوة لحظة مسك الكرة+ محصلة العجلة لحظة بداية تخميد+ محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة	98.782	1.145	9.512	1.948	0.094	0.090	0.011	0.223	0.031	0.284	0.028	98.782

بعد توافر الشروط النظرية لاجراء معامل الانحدار من حيث منطقية الإشارات وقيمة معاملات الانحدار حيث حقق الجزء الثابت قيمة موجبة أكبر من الصفر بالإضافة إلى أن معامل الانحدار لة قيمة موجبة

وضح جدول (5) ملخص لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة stepwise ويعرض الجدول مربع معامل الارتباط المتعدد أو معامل التحديد R2 Adjusted فى سبع حالات بيوميكانيكية لمركز ثقل الرجل على متغير مستوى الأداء.

ويمكن صياغة معادلات الانحدار المتعدد التى تعين على التنبؤ بدرجة المتغير التابع بمعلومية درجات المتغيرات المستقلة بالصورة التالية

y= المتغير التابع

A=المقدار الثابت

B=معامل الانحدار

X= المتغير المستقل

Y=a+B1x1+ B 2x2+ B 3x3+ B 4x4+ B 5x5+ B 6x6+ B 7x7

مستوى الأداء المهارى =9.512+(0.094× محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء) + (0.090× محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة) +(0.011× طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء) +(0.223× محصلة السرعة لحظة بداية تخميد) +(0.031× محصلة القوة لحظة مسك الكرة) +(0.284× محصلة العجلة لحظة بداية تخميد) +(0.028× محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة)

جدول (6)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الجسم ن=12

	المتغيرات البيوميكانيكية	لحظة بداية تخميد					لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع					لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة بداية التخميد	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	-0.332														
	محصلة القوة	-0.885	0.512													
	محصلة كمية الحركة	0.633	-0.709	-0.753												
	طاقة الحركة	0.203	-0.612	-0.396	0.829											
لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع	محصلة السرعة	-0.068	-0.649	-0.187	0.498	0.670										
	محصلة العجلة	-0.293	0.812	0.480	-0.709	-0.714	-0.910									
	محصلة القوة	-0.579	-0.269	0.405	0.083	0.539	0.719	-0.506								
	محصلة كمية الحركة	-0.173	-0.431	0.174	0.349	0.636	0.382	-0.381	0.671							
	طاقة الحركة	0.094	-0.523	-0.012	0.394	0.301	0.123	-0.247	0.175	0.721						
لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة	محصلة السرعة	0.325	0.057	0.112	0.025	-0.160	-0.263	0.058	-0.160	0.218	0.411					
	محصلة العجلة	-0.489	-0.033	0.484	0.128	0.455	0.478	-0.292	0.799	0.530	0.195	0.175				
	محصلة القوة	0.296	-0.834	-0.424	0.587	0.544	0.597	-0.813	0.343	0.400	0.365	0.075	0.112			
	محصلة كمية الحركة	-0.126	-0.252	0.354	0.075	0.175	0.385	-0.403	0.520	0.542	0.468	0.701	0.643	0.392		
	طاقة الحركة	0.187	-0.659	-0.132	0.297	0.284	0.285	-0.471	0.276	0.704	0.765	0.370	-0.006	0.649	0.516	

تابع جدول (6)

مصفوفة الارتباط البينية بين المتغيرات البيوميكانيكية ومتغير مستوى الأداء لمركز ثقل الجسم ن=12

	المتغيرات البيوميكانيكية	لحظة مسك الكرة					لحظة بداية الإرتماء					لحظة نهاية الإرتماء				
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	محصلة كمية الحركة	طاقة الحركة
لحظة مسك الكرة	محصلة السرعة															
	محصلة العجلة	0.977														
	محصلة القوة	-0.078	-0.199													
	محصلة كمية الحركة	0.335	0.228	0.434												
	طاقة الحركة	0.286	0.204	0.097	0.311											
لحظة بداية الإرتماء	محصلة السرعة	0.915	0.948	0.021	0.264	0.177										
	محصلة العجلة	0.518	0.401	-0.211	0.441	0.263	0.155									
	محصلة القوة	0.135	-0.063	0.487	0.479	0.180	-0.145	0.603								
	محصلة كمية الحركة	0.179	-0.012	0.403	0.320	0.173	-0.125	0.605	0.969							
	طاقة الحركة	0.647	0.487	0.201	0.530	0.326	0.346	0.806	0.818	0.842						
لحظة نهاية الإرتماء	محصلة السرعة	0.371	0.344	-0.400	0.264	-0.075	0.138	0.667	0.270	0.288	0.493					
	محصلة العجلة	0.695	0.709	-0.467	0.281	0.003	0.534	0.644	0.064	0.088	0.493	0.893				
	محصلة القوة	0.674	0.508	0.335	0.441	0.413	0.416	0.687	0.767	0.813	0.952	0.314	0.355			
	محصلة كمية الحركة	-0.210	-0.266	0.215	0.036	0.187	-0.262	-0.082	0.437	0.444	0.227	-0.018	-0.193	0.129		
	طاقة الحركة	0.164	0.058	0.011	0.358	0.921	-0.045	0.445	0.387	0.370	0.444	0.114	0.071	0.431	0.402	
	مستوى الأداء	0.272	0.329	0.845*	0.692*	0.293	0.211	0.239	0.765*	0.797*	0.037	0.340	0.168	0.106	0.403	0.235

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية 0.05=0.579

دال عند0.05*

يوضح جدول (6) معاملات الارتباط بين متغير مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات الميكانيكية لمركز ثقل الجسم لدى أفراد عينة البحث ويتضح وجود ارتباط دال إحصائى عند مستوى معنوية 0.05 فى عدد (7) متغيرات تراوحت ما بين (0.983 الى 0.619) بينما لايوجد ارتباط دال إحصائى فى عدد (22) متغير.

جدول (7)

تحليل الانحدار للمتغيرات البيوميكانيكية على متغير مستوى الأداء لمركز ثقل الجسم

المؤشرات المساهمة	قيمة ف	الخطا المعيارى	المقدار الثابت	معاملات الانحدار						نسب المساهمة R2 Adjusted
محصلة القوة لحظة مسك الكرة	41.390	3.912	33.269	0.161						40.638
محصلة القوة لحظة مسك الكرة + طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع	53.997	3.057	30.999	0.156	0.125					64.241
محصلة القوة لحظة مسك الكرة + طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع + محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء	169.215	1.682	27.396	0.152	0.137	0.213				89.532
محصلة القوة لحظة مسك الكرة + طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع + محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء + محصلة القوة لحظة بداية الاريماء	181.513	1.517	29.820	0.148	0.110	0.159	0.194			94.446
محصلة القوة لحظة مسك الكرة + طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع + محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء + محصلة القوة لحظة بداية الاريماء + محصلة العجلة لحظة بداية التخميد	221.315	1.494	34.175	0.135	0.127	0.102	0.150	3.722		96.916

محصلة القوة لحظة مسك الكرة + طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع + محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء + محصلة القوة لحظة بداية الاريماء + محصلة العجلة لحظة بداية التخميد + محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة	302.402	1.177	36.011	0.114	0.136	0.074	0.083	2.277	0.043		98.031

بعد توافر الشروط النظرية لإجراء معامل الانحدار من حيث منطقية الإشارات وقيمة معاملات الانحدار حيث حقق الجزء الثابت قيمة موجبة أكبر من الصفر بالإضافة إلى أن معامل الانحدار لة قيمة موجبة

يوضح جدول (7) ملخص لنموذج الانحدار المتعدد بطريقة stepwise ويعرض الجدول مربع معامل الإرتباط المتعدد أو معامل التحديد R2 Adjusted فى ست حالات للمتغيرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم على مستوى الأداء المهارى.

ويمكن صياغة معادلات الإنحدار المتعدد التى تعين على التنبؤ بدرجة المتغير التابع بمعلومية درجات المتغيرات المستقلة بالصورة التالية.

y= المتغير التابع

A=المقدار الثابت

B=معامل الانحدار

X= المتغير المستقل

Y=a+B1x1+ B 2x2+ B 3x3+ B 4x4+ B 5x5+ B 6x6

مستوى الأداء المهارى =22.409+ (0.110 × **محصلة القوة لحظة مسك الكرة)**+(0.082 × **طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع)** + (0.036× **محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء)** + (0.051 × **محصلة القوة لحظة بداية الاريماء)** + (1.580× **محصلة العجلة لحظة بداية التخميد)** + (0.024× **محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة)**

ثانياً: **مناقشة النتائج**:

يتضح من جدول (3) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى لها تأثيراً على مستوى الأداء لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة هى محصلة العجلة، حيث بلغت نسبة المساهمة 40.194%، وقد يرجع ذلك إلى أن هذه اللحظة تعتمد على الدفع القوى والسريع (القدرة) فى الرجلين لدى حراس المرمى وعليه يزيد متغير السرعة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ m/s) حيث الدفع القوى والسريع للقدم البعيدة والإستفادة من رد فعل الأرض وعمل العضلات الكبيرة فى الرجلين وكذا انتقال كمية الحركة من الرجلين للجذع، وكلما زاد متغير السرعة يزيد متغير العجلة ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ m/s^2).

(7: 156،228)(10: 26،27)(15: 189)(8: 181)

وبالرجوع لنفس الجدول يتضح أن أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء لحظة مسك الكرة هو متغير محصلة العجلة لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 40.194%إلى 73,632% أى بمقدار 33,438% من مساهمة المتغير الأول، وقد يرجع ذلك إلى أهمية متغير السرعة وبالتالى القوة خلال هذه اللحظات من الأداء، حيث يساعد فى ذلك سرعة رد فعل الأرض خلال حركة الدفع، ويؤكد **سوسن عبدالمنعم وآخرون (1991م)، محمد بريقع وخيرية السكرى (2002م)**، إلى أهمية الدفع القوى والسريع والإستفادة من رد فعل الأرض، مما يؤكد على سرعة حركة الرجل وبالتالى سرعة الجذع فالذراعين خلال هذه اللحظة بالنسبة للأداء وإنتقال كمية الحركة من الرجلين للجذع ثم الأطراف.

(7 : 173)،(15: 189)

كما أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء لحظة بداية التخميد هو متغير محصلة السرعة لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 73,632%إلى 83,561% أى بمقدار 9,929% من مساهمة المتغير الثانى، وقد يرجع ذلك

إلى أن مهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم من المهارات الدفاعية لحراس المرمى والتى يقوم فيها الحارس بدفع الأرض بالقدم القريبة من الكرة ويمد يديه وذراعيه لإيقاف الكرة وذلك يتطلب السرعة القصوى فى كل حركات الجسم والإستفادة من سرعة رد الفعل والإستفادة من النقل الحركى ($M = m \times v$) من الذراعين للجسم ومن العضلات الكبيرة فى الرجلين إلى الجذع فالذراعين لسرعة الإنطلاق لمحاولة دفع الكرة أو مسكها أو إبعادها عن المرمى.

(6: 209- 215) (11 : 26، 27)

كما أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير طاقة الحركة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 83,561%إلى 92,691% أى بمقدار 9,131% من مساهمة المتغير الثالث، وقد يرجع ذلك إلى أن لحظة مسك الكرة هى محصلة كل ما يسبقها من مراحل ولحظات ويتوقف نجاح الحركة على التوقع وسرعة الأداء ويؤثر فى ذلك كتلة الجسم أو القصور الذاتى للجسم، حيث يتوقف طاقة الحركة للذراع على كتلة الذراع (m) وسرعته ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) فكلما زادت السرعة زادت طاقة الحركة للذراع، حيث أنها تساوى نصف الكتلة فى مربع السرعة ($KE = \frac{1}{2}\ M\ .\ V^2$).

(4: 34، 45، 46)،(15: 87: 90)،(7: 177، 206، 207)

كذلك أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة السرعة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 92,691% إلى 97,025% أى بمقدار 4,334% من مساهمة المتغير الرابع، وقد يرجع ذلك إلى أهمية متغير السرعة خلال لحظات الأداء وخاصة لحظة مسك الكرة لأنها هى محصلة كل ما يسبقها من لحظات، والتى يقوم فيها الحارس بدفع الأرض بالقدم القريبة من الكرة ويمد يديه وذراعيه لإيقاف الكرة وذلك يتطلب السرعة القصوى. (6: 209- 215)

كذلك أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 97,025% إلى 98,524% أى بمقدار 1,499% من مساهمة المتغير الخامس، وقد يرجع ذلك

إلى أن متغير السرعة عامل أساسى فى مهارة الإرتماء لمسك الكرة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) وعليه يؤثر تحسن السرعة فى تحسن العجلة، حيث أن العجلة تساوى التغير فى السرعة على التغير فى الزمن ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)، وعندما تتحسن العجلة تتحسن القوة، حيث أن القوة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى العجلة ($F = M \times a$).(4: 34، 45، 46)، (15: 87: 90)، (7: 177، 206، 207)

كذلك أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 98,524% إلى 99,298% أى بمقدار 0,774% من مساهمة المتغير السادس، وقد يرجع ذلك إلى طاقة الحركة تعتمد على كتلة الذراع وكذلك سرعة حركة الذراع خلال هذا الجزء من الحركة، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **جيرد هوخموث (1999م)، محمد جابر بريقع (2002م)**، أن طاقة الحركة تعتمد على السرعة، حيث أن طاقة الحركة تساوى نصف الكتلة فى مربع السرعة. (4: 34، 45، 46)،(15: 87: 90)

كذلك أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع لنقطة مركز ثقل الذراع حيث رفع نسبة المساهمة من 99,298% إلى 99,886% أى بمقدار 0,588% من مساهمة المتغير السابع، وقد يرجع ذلك إلى متغير كمية الحركة ($M = m \times v$) والذى يساوى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة، وحيث أن هذه المهارة تعتمد أعتماد أساسى على عامل السرعة لذلك كانت مساهمة متغير كمية الحركة بهذه النسبة فى مستوى الأداء، وأن ذلك يرجع إلى العضلات المادة للرجل خاصة مفصل الركبة لأن النقل الحركى يبدأ من العضلات الكبيرة فى الرجلين ثم الجذع ثم الذراعين.
(12: 188)

يتضح من جدول (5) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى لها تأثيراً على مستوى الأداء لحظة نهاية الإرتماء هى محصلة القوة لنقطة مركزثقل الرجل، حيث بلغت نسبة المساهمة 73.578%، وقد يرجع ذلك إلى أن هذه اللحظة هى محصلة اللحظات التى قبلها وأن هذه الحركة

تعتمد على سرعة الأداء فيزيد متغير السرعة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}$ m/s)، وكلما زاد متغير السرعة يزيد متغير العجلة ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ m/s^2)، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **طلحة حسام الدين (1993م)، وسوسن عبد المنعم ومحمد جابر بريقع (2016م).** (10: 26،27)(8: 181)

كما يتضح من جدول (5) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع نسبة المساهمة من 73.578% إلى 83,611% أى بمقدار 10,033% من مساهمة المتغير الأول، وقد يرجع ذلك إلى أهمية الدفع القوى والسريع كرد فعل للركل على المرمى فيحدث إزاحة للجسم خلال لحظات الأداء وعليه سرعة الأداء وكلما زادات السرعة أثر ذلك بالإيجاب على كمية الحركة، حيث أن كمية الحركة هى حاصل ضرب كتلة الرجل فى سرعتها، ويؤكد ذلك ما أشار إيه **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى (2016م)** أن حراس المرمى له صفات وسمات وقدرات واستعدادات تجعلهم مختلفين فى التعامل معهم وفى وضع برامج إعدادهم لعناصر اللعب المختلفة كعامل القدرة فى الرجلين أى القوة والسرعة فى الرجلين والدفع السريع للأرض، وهو ما يلزم الإهتمام بقدراتهم الخاصة. (1: 24) (4: 34، 45، 46)

كما يتبين من جدول (5) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع نسبة المساهمة من 83,611% إلى 92,125% أى بمقدار 8,514% من مساهمة المتغيرالثانى، وقد يرجع ذلك إلى أهمية القدرات البدنية الخاصة التى يتميز بها حارس المرمى خلال هذه اللحظات وخاصة متغير السرعة، وذلك يتفق مع ما أشار إليه **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى(2016م)** أن هذه المهارة تحتاج إلى الشجاعة ولعناصر بدنية هامة كالسرعة والقوة والرشاقة والمرونة وسرعة رد الفعل.(1: 103، 104، 105)، وعليه فإن متغير طاقة الحركة يعتمد على السرعة حيث أن طاقة الحركة تساوى نصف الكتلة فى مربع السرعة $KE = \frac{1}{2} M \cdot V^2$. (15: 211)

كذلك يتبين من جدول (5) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة السرعة لحظة بداية تخميد لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع

نسبة المساهمة من 92,125% إلى 94,327% أى بمقدار 2,202% من مساهمة المتغير الثالث، وقد يرجع ذلك إلى أهمية متغير السرعة خلال هذه اللحظة واعتماد اللاعب على قوة رد الفعل وقدرة الرجلين، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **حسن السيد أبوعبده (2003م)** أن حارس المرمى يتميز بسرعة رد فعل عالية وسرعة وقوة كبيرة أى قدرة عالية فى الرجلين. (6 : 244)

كما يتضح من جدول (5) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة القوة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع نسبة المساهمة من 94,327% إلى 96,954% أى بمقدار 2,627% من مساهمة المتغير الرابع، كذلك يتضح من جدول (8) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة العجلة لحظة بداية تخميد لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع نسبة المساهمة من 96,954% إلى 98,236% أى بمقدار 1,282% من مساهمة المتغير الخامس، كذلك يتبين أن أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الرجل حيث رفع نسبة المساهمة من 98,236% إلى 98,782% أى بمقدار 0,546% من مساهمة المتغير السادس، وقد يرجع ذلك إلى أن لاعب حارس المرمى يتميز بالسرعة والقوة والرشاقة والمرونة، ويؤكد ذلك **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى(2016م)** أن مهارة الإرتماء تتطلب قدرات بدنية خاصة كالسرعة والقوة والرشاقة والمرونة وسرعة رد الفعل.(1: 103، 104، 105)، كما أن السرعة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) متغير أساسى تعتمد عليه هذه المهارة إذن لابد وأن يؤثر تحسن هذا المتغير فى تحسن متغير العجلة والتى تساوى التغير فى السرعة على التغير فى الزمن ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)، وعليه يتحسن متغير القوة، حيث أن القوة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى العجلة ($F = M \times a$)، كما أن تحسن متغير السرعة يؤدى إلى تحسن متغير كمية الحركة، حيث أن كمية الحركة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة ($M = m \times v$).(4: 34، 45، 46)،(7: 155، 156)

كما يتضح من جدول (7) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة القوة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الجسم حيث بلغت نسبة

المساهمة 40.638%، كذلك يتضح من جدول (7) أن أكثر المتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع لنقطة مركز ثقل الجسم حيث رفع نسبة المساهمة من 40.638% إلى 64,241% أى بمقدار 23,603% من مساهمة المتغير الأول، كذلك يتبين أن أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء لنقطة مركز ثقل الجسم حيث رفع نسبة المساهمة من 64,241% إلى 89,532% أى بمقدار 25,291% من مساهمة المتغير الثانى، كما يتضح أنه من أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة القوة لحظة بداية الاريماء لنقطة مركز ثقل الجسم حيث رفع نسبة المساهمة من 89,532% إلى 94,446% أى بمقدار 4,914% من مساهمة المتغير الثالث، كذلك من أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة العجلة لحظة بداية التخميد لنقطة مركز ثقل الجسم حيث رفع نسبة المساهمة من 94,446% إلى 96,916% أى بمقدار 2,47% من مساهمة المتغير الرابع، كما يتبين أنه أكثرالمتغيرات البيوميكانيكية التى كان لها تأثيراً على مستوى الأداء هو متغير محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة لنقطة مركز ثقل الجسم حيث رفع نسبة المساهمة من 96,916% إلى 98,031% أى بمقدار 1,115% من مساهمة المتغير الخامس، وقد يرجع ذلك إلى متغير السرعة والقوة (القدرة) متغير أساسى للاعبى حراس المرمى خلال جميع لحظات مهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم، الإستفادة الكاملة من سرعة رد الفعل (الدفع القوى والسريع الأرض)، ويؤكد ذلك ما أشار إليه **حسن السيد أبوعبده (2003م)** أن حارس المرمى يتميز بسرعة رد فعل عالية وسرعة وقوة كبيرة أى قدرة عالية فى الرجلين. (6: 244)، كذلك ما أشار إليه **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى(2016م)** أن هذه المهارة تحتاج إلى قدرات بدنية خاصة يعتمد عليها حارس المرمى كالقدرة والرشاقة والمرونة وسرعة رد الفعل.(1: 103، 104، 105)، كما يشير **جيرد هوخموث (1999م)** كمية الحركة لمركز ثقل الجسم ترجع ذلك إلى أن الأساس الميكانيكي العام يحقق "الفعل ورد الفعل" أثناء دفع الأرض الذي يعتبر العامل الميكانيكي الأهم في كثير من أنواع التحركات وبذلك سوف تزداد مسافة العجلة الناتجة من الدفع يقابلها رد فعل الأرض ويشتد تأثير القوى. (4: 243).

وحيث أن متغير السرعة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) متغير أساسى تعتمد عليه لحظات مهارة الإرتماء فإن تحسن هذا المتغير يحسن متغير العجلة ($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)، وعليه يتحسن متغير القوة، ($F = M \times a$)، كما أن تحسن متغير السرعة يؤدى إلى تحسن متغير كمية الحركة ($M = m \times v$)، وكذلك طاقة الحركة $KE = \frac{1}{2}\ M\ .\ V^2$.

(4: 34، 45، 46)،(7: 155، 156)،(15: 211)

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً : الإستنتاجات:

استناداً إلى ما تشير إليه نتائج التحليل الإحصائى للبيانات أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التاليه:

- المؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الذراع المساهمة فى مستوى الأداء:
- محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة.
- محصلة العجلة لحظة مسك الكرة.
- محصلة السرعة لحظة بداية تخميد.
- طاقة الحركة لحظة مسك الكرة.
- محصلة السرعة لحظة مسك الكرة.
- محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة.
- طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء.
- محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع.

معادلة التنبؤ:

مستوى الأداء المهارى =38.636+ (1.872 × محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة) + (1.038× محصلة العجلة لحظة مسك الكرة) + (3.299× محصلة السرعة لحظة بداية تخميد) + (0.644× طاقة الحركة لحظة مسك الكرة) + (0.074× محصلة السرعة لحظة مسك الكرة) + (2.217× محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة) + (0.087× طاقة

الحركة – لحظة نهاية الإرتماء) + (0.015× محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع)

- المؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الرجل المساهمة فى مستوى الأداء:
- محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء.
- محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة.
- طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء.
- محصلة السرعة لحظة بداية تخميد.
- محصلة القوة لحظة مسك الكرة.
- محصلة العجلة لحظة بداية تخميد.
- محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة.

معادلة التنبؤ:

مستوى الأداء المهارى =9.512+(0.094× محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء) + (0.090× محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة) +(0.011× طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء) +(0.223× محصلة السرعة لحظة بداية تخميد) +(0.031× محصلة القوة لحظة مسك الكرة) +(0.284× محصلة العجلة لحظة بداية تخميد) +(0.028× محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة)

- المؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم المساهمة فى مستوى الأداء:
- محصلة القوة لحظة مسك الكرة.
- طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع.
- محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء.
- محصلة القوة لحظة بداية الاريماء.
- محصلة العجلة لحظة بداية التخميد.
- محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة

معادلة التنبؤ:

مستوى الأداء المهارى =22.409+ (0.110 × محصلة القوة لحظة مسك الكرة)

+(0.082 × طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع) + (0.036× محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء) + (0.051 × محصلة القوة لحظة بداية الارتماء) + (1.580× محصلة العجلة لحظة بداية التخميد) + (0.024× محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة)

ثانياً : **التوصيات**:

فى ضوء الاستنتاجات يوصى الباحث بما يلى:

- الاهتمام بالمؤشرات البيوميكانيكية المساهمة فى مستوى الأداء فى وضع البرامج التعليمية والتدريبية.
- عمل دراسات تنبؤية فى مهارة الإرتماء لمسك الكرة فى كرة القدم النسائية.
- إجراء مثل هذه الدراسة فى مهارات أخرى فى كرة القدم.

المراجـــــــع

أولاً: المراجع العربية:

1. **إبراهيم شعلان وأحمد ناجى (2016م)** : موسوعة التدريب فى حراسة المرمى لكرة القدم من الناشئين إلى الدرجة الأولى، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
2. **أحمد سعيد زهران (1999م)** : الخصائص البدنية والمهارية والفسيولوجية للاعبى المستويات العالمى فى رياضة التايكوندو، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، القاهرة، جامعة حلوان.
3. **إكرامي إبراهيم محمد (2009م)** : "مساهمة بعض المتغيرات البيوميكانيكية والجسمية والبدنية المؤثرة في مستوى أداء مهارة الارتماء للإمساك بالكرة لدي حراس المرمى في كرة القدم"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية للبنين بالزقازيق، جامعة الزقازيق.
4. **جيردهوخموث (1999م)** : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبدالحميد، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
5. **حسن السيد أبو عبده (1998م)** : الإعداد المهارى فى كرة القدم، I.S.B.N الإسكندرية.
6. **حسن السيد أبوعبده (2003م)** : الإعداد المهارى للاعبى كرة القدم (النظرية والتطبيق)، الطبعة الرابعة، الإسكندرية.
7. **سوسن عبد المنعم (1991م)** : البيوميكانيك في المجال الرياضي، الجزء الأول البيو ديناميك، القاهرة.
8. **سوسن محمد عبدالمنعم، محمدجابر بريقع (2016م)** : الكتاب المبرمج فى الميكانيكا الحيوية، الجزء الأول، البيوميكانيك، منشأة المعارف، الإسكندرية.

9. **طارق جمال علاء الدين (2005م)** : نموذج بيوميكانيكى– إحصائى للدفع بالرجلين فى الأداء الرياضى، رسالة دكتوراة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.
10. **طلحة حسين حسام الدين (1993م)** : الميكانيكا الحيوية والأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، القاهرة.
11. **طلحة حسين حسام الدين (1994م)** : الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
12. **طلحة حسام الدين (2014م)** : علم الحركة الوصفى الوظيفى، الطبعة الأولى، مركز الكتاب الحديث، القاهرة.
13. **علي عبد الرحمن، طلحة حسام الدين (1998م)** : كنسيولوجيا الرياضة وأسس التحليل الحركى، دار الفكر العربى، القاهرة.
14. **عويس على الجبالى (2001م)** : التدريب الرياضى النظرية والتطبيق، ط2، دار G.M.S القاهرة.
15. **محمد جابر بريقع، خيرية ابراهيم السكري (2002م)** : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر.
16. **محمد سعيد عبدالمنعم (2012م)** : مستويات اللياقة البدنية والفسيولوجية وعلاقتها بالإصابات الرياضية لدى ناشئ أكاديميات كرة القدم بالأسكندرية، ، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.
17. **محمد ناجى عبدالرازق رزه (2008م)** : تأثير المريمية على كرات الدم الحمراء والبيضاء فى بعض الأنشطة الرياضة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الأزهر، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

18. **Astrand Rodahl (2007)** : CKA- Canadian kinesiology Alliance- Alliance canadienne de kinesiology". Cka. Ca.

ملخص البحث: يهدف البحث إلى التوصل إلى نموذج إحصائى تنبؤى فى ضوء بعض المؤشرات البيوميكانيكية لمهارة الإرتماء لمسك الكرة لدى حراس المرمى فى كرة القدم، تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم (4) حراس مرمى فى كرة القدم، بنادى غزل المحلة الممتاز(أ)، ونادى طنطا ممتاز (ب)، تم توزيع عينة البحث كالتالى عدد (2) حارس مرمى من نادى طنطا الرياضى للدراسة الإستطلاعية، وعدد (2) حارس مرمى من نادى غزل المحلة للدراسة الأساسية، وتم إجراء عدد (6) محاولات لكل لاعب، وبذلك أصبحت عينة البحث (الدراسة الأساسية) عدد (12) محاولة، وأظهرت النتائج: أن المؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الذراع

المساهمة فى مستوى الأداء: محصلة العجلة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة، محصلة العجلة لحظة مسك الكرة، محصلة السرعة لحظة بداية تخميد، طاقة الحركة لحظة مسك الكرة،محصلة السرعة لحظة مسك الكرة، محصلة القوة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة، طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء، محصلة كمية الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع، والمؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الرجل المساهمة فى مستوى الأداء: محصلة القوة لحظة نهاية الإرتماء، محصلة كمية الحركة لحظة نهاية دفع الرجل البعيدة، طاقة الحركة لحظة نهاية الإرتماء، محصلة السرعة لحظة بداية تخميد، محصلة القوة لحظة مسك الكرة، محصلة العجلة لحظة بداية تخميد، محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة، والمؤشرات البيوميكانيكية لمركز ثقل الجسم المساهمة فى مستوى الأداء:محصلة القوة لحظة مسك الكرة، طاقة الحركة لحظة نهاية التخميد وبداية الدفع، محصلة كمية الحركة لحظة بداية الإرتماء، محصلة القوة لحظة بداية الاريماء، محصلة العجلة لحظة بداية التخميد، محصلة كمية الحركة لحظة مسك الكرة.

الكلمات المفتاحية: المؤشرات البيوميكانيكية

A predictive study in the light of some biomechanical indicators of throwing skill to catch the ball

Goalkeepers in football

Abstract:

The research aims to arrive at a predictive statistical model in the light of some biomechanical indicators of the skill of throwing to catch the ball among goalkeepers in football. Excellent (B), the research sample was distributed as follows: (2) goalkeepers from Tanta Sports Club for the exploratory study, and (2) goalkeepers from Ghazl Al-Mahalla Club for the basic study, and (6) attempts were made for each player, thus becoming the research sample (Basic Study) (12) attempts, The results showed: that the biomechanical indicators of the center of gravity of the arm contribute to the level of performance: the resultant acceleration moment of the end of the far leg thrust, the resultant wheel the moment of catching the ball, the total velocity at the moment of the beginning of damping, the kinetic energy at the moment of catching the ball, the resultant velocity at the moment of catching the ball, the sum of the force at the moment of the end

Distal leg thrust, kinetic energy at the moment of the end of the throw, the sum of the momentum at the moment of the end of the damping and the beginning of the thrust, and biomechanical indicators of the center of gravity of the leg contributing to the level of performance: The sum of the force at the moment of the end of the throw, the sum of the momentum at the moment of the end of the far leg thrust, the kinetic energy at the moment of the end of the throw, the sum of the velocity at the moment of the beginning of damping, the sum of the force at the moment of catching the ball, the sum of the velocity at the moment of the beginning of the damping, the sum of the momentum at the moment of catching the ball, and biomechanical indicators of a center of gravity The body contributing to the level of performance: the net force at the moment of catching the ball, the kinetic energy at the moment of the end of the damping and the beginning of the thrust, the sum of the momentum at the moment of the beginning of the throw, the net force at the moment of the beginning of the throwing, the net acceleration at the moment of the beginning of the damping, the sum of the momentum at the moment of catching the ball.