علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالتصويب من القفز فى كرة السلة

*د / وليد نشات علي

ملخص البحث: يهدف البحث إلى التعرف علي علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالتصويب من القفز فى كرة السلة، استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لمناسبته لطبيعة الدراسة، وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وقد اشتملت على (٥) لاعبين، عدد(٢) لاعب للدراسة الاستطلاعية، وعدد (٣) لاعبين مستوى عالى من نادى طنطا الرياضى للعينة الأساسية، وتم إجراء عدد (٤) محاولات لكل لاعب، وبذلك أصبحت عينة البحث عدد (١٢) محاولة، تم تحليل المهارة باستخدام برنامج التحليل الحركي Dmas 7 ومن خلال المعاملات الإحصائية توصل الباحث إلى النتائج التالية: وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، العجلة لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة، وبين محصلة السرعة لحظة نهاية الخطوة الأخيرة وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة، وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، ومحصلة كمية الحركة لحظة بداية التخميد للارتقاء، بين محصلة العجلة لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع، بين محصلة السرعة، محصلة العجلة، ومحصلة كمية الحركة لحظة نهاية الدفع فى الارتقاء وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة، وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة لحظة بداية طيران الجسم، محصلة السرعة، محصلة كمية الحركة لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة، وبين محصلة كمية الحركة لحظة نهاية الطيران (لمس الأرض) وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.

الكلمات المفتاحية: المتغيرات البيوميكانيكية- التصويب من القفز

مقدمة ومشكلة البحث:

يعتبر الميدان التطبيقى لعلم البيوميكانيك فى المجال الرياضى يهدف إلى تحليل جميع الحركات الرياضية لتفهم التكنيك بمختلف النظم والإجراءات العلمية، وبذلك نتمكن من البناء الجيد للحركات الرياضية، كما يهتم بالتدريب على الحركات معتمداً فى ذلك على إجراء البحوث العلمية كدراسة القوة والسرعة والعجلة وطول الأطراف والكتلة والخصائص الأولية للسرعة الخطية والزاوية والتى تعتبر من البحوث الأساسية فى دراسة الحركات ومعرفة العوامل المؤثرة عليها، حيث أدت نتائج هذه الدراسات إلى تكوين الأساس الذى نستند عليه فى فهم النواحى المعقدة لحركة الإنسان، كما تمدنا بمفاهيم هامة فى الأداء والتدريب على الأداء العملى. (٩: ٨، ١١)

* مدرس بقسم علوم الحركة الرياضية – كلية التربية الرياضية - جامعة الوادي الجديد

وباعتبار الجسم البشرى نظاماً ميكانيكياً يشترك مع باقى الأجسام الأخرى فى العديد من الخصائص الحركية، فإن استخدامات علم البيوميكانيك بفروعه المختلفة قد أفادت كثيراً فى دراسة حركة الجسم البشرى وتحديد العديد من خصائصه ومميزاته الحركية، وعليه فإن علم الحركة من العلوم الحديثة التى اعتمدت فى على التقنيات الحديثة فى دراسة جسم الإنسان خلال أى أداء حركى سواء كان ذلك للظواهر البسيطة أو المعقدة، حيث ساعد ذلك فى اكتشاف الكثير من المعلومات المرتبطة بأساليب التدريس والتدريب وكيفية تطبيق القوانين البيوميكانيكية على الأداءات الحركية.(١١: ٨)(١٣: ١٩)

ويعتبر اتقان المهارات الهجومية فى كرة السلة إتاحة الفرصة إلى الوصول بالكرة إلى المكان المناسب خلال المباراة وعليه يستطيع اللاعب أن يصوب من هذا المكان بسهولة على سلة الفريق المنافس بأكبر عدد من النقاط وهذا يتطلب أن يمتلك اللاعبين المهارات الهجومية عامة والتصويب بصفة خاصة، لذا تعتبر مهارات التصويب من أكثر المهارات التى يركز عليها المدربين واللاعبين على حد سواء فبدون إجادة اللاعب لهذا المهارة يصبح أداء باقى المهارات دون فائدة.(٥: ١٧١)(١٧: ٦٢) (١٩: ٢٠)(٢٦: ٤١)

ويتفق مصطفى زيدان، جمال موسى (٢٠٠٤م)، محمد إسماعيل (٢٠١٠م) على أنه تعتبر مهارة التصويب فى كرة السلة من المهارات الأساسية الهامة التى لو تم إتقانها بشكل جيدة يساعد ذلك فى تحقيق الفوز للفريق، حيث أن التصويب المحقق الناجح هو محصلة ونتاج كل المهارات والخطط الهجومية الجيدة (٢٥: ٩٢)(٢١: ٨١)

ويشير أحمد حسين (٢٠٠٢م)،محمد إسماعيل (٢٠٠٩م) أن هناك أسس عملية التصويب قد تستند على بُعد وقرب اللاعب الذى يقوم بالتصويب على السلة، ولزيادة احتمالية فعالية الأداء ودخول الكرة إلى الحلقة يجب أن يؤكد اللاعب على شىء هام جداً وهو أنه فى عملية التصويب يحاول رفع قوس الطيران للكرة إلى زاوية كبيرة تقترب من (٩٠) درجة لأنها أفضل زاوية لدخول الكرة للحلقة.(٢: ٤٤) (٢٠: ٤٨)

كما يشير أحمد أمين فوزى (٢٠٠٤م) أن التصويب مبدأ حركى أساسى لممارسة كرة السلة يتلخص فى عملية توجية الكرة نحو الهدف، ولكن نظراً لتعدد مواقف اللعب ومواقف الخصوم أثناء التصويب تعددت كذلك الأساليب الحركية المتستخدمة فى عملية التصويب، فالتصويب من الثبات والتصويب عقب التقدم، أو التصويب من القفز وغير ذلك من المهارات، وما ينطبق على التصويب ينطبق أيضاً على جميع المبادىء الأساسية الأخرى، كما أن إخضاع الأداء الفنى لكرة السلة لعلم الحركة والميكانيكا الحيوية أصبح له بالغ الأثر فى تطوير كثيراً من المبادىء الحركية، ومنأكثر المهارات تأثيراً مهارات التصويب،

حيث أسفرت الإستعانة بهذه العلوم إلى استنباط بعض الأسس الحركية مثل اشتراك أقل مجموعة من العضلات فى تصويب الكرة نحو الهدف لزيادة الدقة فى التصويب.(١: ٣٠، ١٣٠)

وتعد مهارة التصويب من القفز إحدى أهم التصويبات فى مباراة كرة السلة،حيث تشكل مع التصويبة السلمية والتصويب من الثبات للرمية الحرة أكثر ثلاث تصويبات أهمية فى مباريات كرة السلة، وتؤدى عملية القفز بالإمتداد القوى للمقعدة ومفصلى الركبتين والقدمين ويراعى فى خطوات ما قبل القفزأن تكون قصيرة وسريعة وذلك حتى تؤدى إلى قفزة قوية مفاجئة وسريعة، كما يجب أن تكون هذه القفزة أعلى ما يمكن وذلك حتى لا تؤدى إلى تصلب الجسم فيؤثر على انسيابية أداء عمل الذراعين أثناء التصويب.

(٢٤: ٨٨)(٢٣: ١٢٤، ١٢٥)

وحيث أن مهارة التصويب من القفز فى كرة السلة من المهارات الهجومية الأساسية التي تأثرت بالتطور التكنولوجى فى أجهزة التحليل الحركى، وتحليل أداء الناشئين والأبطال، وتطبيق المبادىء والقوانين البيوميكانيكية كتطبيق قوانين نيوتن على مراحل حركة التصويب من القفز، من حيث تغلب اللاعب على كتلته وعلى قصوره الذاتى خلال الحركات التمهيدية للقفز ثم حركة القفز العمودى وانتهاءاً بالتصويب ثم الهبوط متخذاً التكنيك السليم الذى يفرضه متطلبات الأداء، كطول أو قصر الخطوات التمهيدية، ووضع الطرف العلوى نسبة إلى الطرف السفلى، وكتلة الذراعين وسرعتها ونسبة مساهمتها ومشاركتها فى الأداء خلال القفز العمودى (انتقال كمية الحركة)، وزوايا الجسم المختلفة خلال الكادرات الحاسمة للحركة، وكذا استمرار بذل القوة والسرعة والذى يجسده خاصية البناء الحركى ومدى ارتباط وارتكاز المرحلة على التى تسبقها، كعتماد المرحلة الأساسية على دقة وانسيابية وقوة وفاعلية المرحلة التمهيدية، وكذا مدى التوقيت والإنسياب خلال أجزاء ومراحل التصويب والذى ينعكس إيجابيا على مستوى الأداء والذى ينتهى بالتصويب وتحقيق هدف فى سلة الفريق المنافس، وعليه فإن التطرق عملياً ومن خلال البحث العلمى إلى تناول مهارة التصويب من القفز من حيث تحليل الأداء الفنى للمهارة وعلاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بمستوى الأداء وهل يتوافق مع تحقيق هدف فى سلة الفريق المنافس أم لا.

ومن خلال بعض الدراسات التى تمت فى هذا الاتجاه **كدراسة أحمد كامل حسين محمد مهدى (١٩٩٠م)(٣)** وموضوعها "علاقة الصفات البدنية الخاصة وبعض القياسات الجسمية والبيوميكانيكية بنسبة التهديف في التصويب بالوثب من منطقة الثلاث نقاط لكرة السلة"، **ودراسة وائل عصام الدين عباس الدياسطى (١٩٩٦م)(٢٧)** وموضوعها " تأثير البدء بتدريب اليد غير المفضلة على أداء مهارة التصويب السلمية في كرة السلة"، **ودراسة إيلاف أحمد محمد عيسى الشمرى (٢٠٠٤م)(٤)** وموضوعها "بناء بطارية اختبار مهارية للاعبي كرة السلة المصغرة"، **ودراسة محمد مرعى على محمد**

(٢٠٠٤م)(٢٢) وموضوعها "ا أثر التدريب الفتري باستخدام أزمنة مختلفة من منطقة الجهد الأولى في بعض المتغيرات البدنية و المهارية ومعدل سرعة النبض لدى لاعبي كرة السلة"، **ودراسة عادل جودة عبدالعزيز (٢٠٠٧م)(١٥)** وموضوعها "فاعلية برنامج للتدريب النوعى على القدرات البدنية الخاصة ومستوى بعض الأداءات المهارية للاعبى كرة السلة"، **ودراسة عبدالعزيز ضاري برجس ضاري(٢٠١٧م)(١٦)** وموضوعها " التدريبات النوعية وتأثيرها على بعض القدرات البدنية و أألداءات المهارية لناشئي كرة السلـة بدولة الكويت"، **ودراسة رافد على داود (٢٠١٢م)(٨)** وموضوعها " تأثير منهج تعليمى وفقاً لنظرية كولب فى تعلم بعض أنواع التصويب فى كرة السلة للطلاب"

ومن خلال المسح المرجعى لم تتطرق أى من الدراسات والبحوث المرجعية فى حدود علم الباحث إلى دراسة تناولت التعرف علي علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالتصويب من القفز فى كرة السلة، وعليه فقد جاءت أهمية هذه الدراسة كمحاولة للتعرف على درجة واتجاه العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية وبين التصويب من القفز فى كرة السلة.

هدف البحث:

- يهدف البحث إلى:

- التعرف علي علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية بالتصويب من القفز فى كرة السلة

ويتحقق ذلك من خلال:

1- التعرف علي قيم المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث للتصويب من القفز فى كرة السلة.

2- التعرف علي العلاقة الارتباطية بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية والتصويب من القفز فى كرة السلة.

فروض البحث:-

3- توجد قيم كمية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للتصويب من القفز فى كرة السلة.

4- يوجد ارتباط دال إحصائياً بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية والتصويب من القفز فى كرة السلة

إجراءات البحث:

منهــج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفى ، وذلك لمناسبته لطبيعة البحث.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية عدد (٥) لاعبين والمسجلين بالإتحاد المصرى لكرة السلة، تم توزيعهم كالتالى، عدد (٢) لاعب من نادى كفرالشيخ الرياضى للعينة الإستطلاعية، وعدد (٣) لاعبين

مستوى عالى من نادى طنطا الرياضى للعينة الأساسية، وتم إجراء عدد (٤) محاولات لكل لاعب، وبذلك أصبحت عينة البحث عدد (١٢) محاولة.

توصيف عينة البحث:

جدول (١) التوصيف الإحصائى لعينة البحث فى الكتلة والعمر الزمنى والعمر التدريبى وبعض المتغيرات الجسمية

ن=٣

المتغيرات	وحدة القياس	الوسيط	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	معامل الإلتواء
الكتلة	كجم	81	80.67	1.53	-0.65
العمر الزمنى	سنة	22	21.33	2.08	-0.96
العمر التدريبى	سنة	8	8.67	1.15	1.73
الطول الكلى	سم	185	186	2.65	1.13
طول ذراع	سم	82	82.33	1.53	0.65
طول الطرف السفلى	سم	113	113.33	1.53	0.65

يتضح من الجدول رقم (١) 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 ±٣ مما يدل على أن عينة الدراسة تمثل مجتمعاً إعتدالياً.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

أولاً: الأدوات والأجهزة الخاصة بالقياسات الأنثروبومترية:

- ميزان طبى ديجيتال لقياس الكتلة.
- جهاز الرستاميتر لقياس الطول.
- شريط قياس لقياس أطوال وصلات الجسم.

ثانياً: الأدوات والأجهزة الخاصة بالتحليل البيوميكانيكى:

استخدم الباحث وحدة التحليل الحركي بمعمل التحليل الحركى بكلية التربية الرياضية جامعة أسيوط نظرا لتوافر الأجهزة المطلوبة ، حيث تم استخدام الآتى:

- عدد (١) كاميرا فيديو فائقة السرعة ماركة PROSILICR ، بسرعة ٣٠٠ كادر/الثانية.

Digital 5 v – 8.5 mm - 1:1.5 - lens made in Japan – cosmicar. –

- عدد (١) حامل لتثبيت الكاميرا.
- شريط قياس لتحديد أبعاد التصوير.
- عدد (١) جهاز مقياس رسم Calibration يشتمل على (١٢) نقطة لغرض التحليل ثنائي الأبعاد.
- مجموعة اسطوانات (CD).
- أسلاك لتوصيل التيار الكهربائي لمكان أداء المحاولات.
- العلامات الضابطة (الفسفورية) توضع على مراكز المفاصل.
- برنامج التحليل الحركي Dmas 7.
- جهاز حاسب ألي.
- طابعة Printer.

ثالثاً: أدوات خاصة بكرة السلــة:

- استمارة تسجيل اللاعبين.
- ملعب كرة سلة.
- عدد ٦ كرات سلة.

رابعاً: إستمارة تقييم مستوى الأداء مرفق (١)

قام الباحث بالاستعانة بلجنة من المحكمين فى تصميم استمارة تقييم الأداء الفنى وإجراء عملية التقييم، حيث تم عرض الاستمارة على لجنة التحكيم لتقييم المهارات قيد البحث والمسجلة على (CD) مع وضع التسجيل فى السلة فى الإعتبار، حيث اشتملت الاستمارة على مراحل أداء المهارة قيد البحث، وإعطاء كل مرحلة قيمة من الدرجة الكلية للمهارة.

- وقد احتسبت الدرجة النهائية للاعب من خلال حساب متوسط درجات المحكمين.

- الدراسة الاستطلاعية:

تم إجراء الدراسة الإستطلاعية على عدد (٢) لاعب كرة سلة من خارج العينة الأساسية وذلك في ١٥/ ٩ /٢٠٢٢، والمقيدين بنادي أسيوط الرياضي

وكان من أهداف الدراسة:

- ضبط متغيرات عملية التصوير بالفيديو بغرض التحليل البيوميكانيكى للأداء.
- تحديد أبعاد التصوير، من حيث بُعد الكاميرا عن مكان أداء اللاعبين، وارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض، واتجاه الكاميرا بالنسبة للاعبين.
- تحديد مكان مقياس الرسم.

وكان من أهم نتائج الدراسة:

– تم تثبيت عدد (١) كاميرا فيديو فائقة السرعة ماركة PROSILICR ، حيث تم ضبطهاعلى سرعة ١٢٠ كادر/الثانية، على الجانب الأيمن للاعبين، وتبعُد عن منتصف مجال الدراسة بمسافة (٩,٣٠) متر، وكان إرتفاع منتصف عدسة الكاميرا عن الأرض (١,٣٥) متر.

- تثبيت العلامات الفسفورية على مفاصل اللاعبين عينة البحث، مع التأكد من درجة وضوح هذه العلامات.
- إرتداء الزى المناسب والتى يتناسب مع خلفية التصوير.
- تم تحديد مكان المعايرة، حيث تم وضعه مكان الأداء وتم تصويره قبل الأداء مباشرة، ثم إبعاده خارج مكان الأداء.

الدراسة الأساسية:

- تم إجراء الدراسة الأساسية على (٣) ثلاث لاعبين كرة سلة من اللاعبين المقيدين بالإتحاد المصرى لكرة السلة ١٠ / ١٠ / ٢٠٢٢م بملاعب كرة السلة بنادي أسيوط الرياضي
- تم تصوير الأداء الفنى للتصويب من القفز فى كرة السلة بغرض التحليل الحركى، وتم تصوير عدد (٤) أربع محاولات لكل لاعب.
- تم تحديد خطوات الدراسة، والتى تمثلت فى الخطوة الأخيرة والخطوة التى تسبقها ثم القفز فالتصويب حتى الهبوط لتحليلها من خلال برنامج التحليل الحركي Dmas 7.

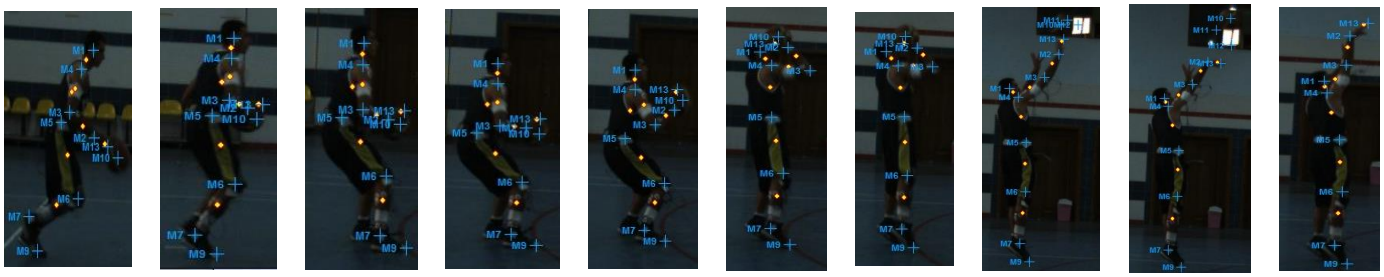
إجراءات التصوير بالفيديو للتحليل الحركي:

- تجهيز اللاعبين، من حيث الإحماء قبل أداء مهارة التصويب من القفز وتثبيت العلامات الفسفورية على مفاصل اللاعبين بغرض التحليل الحركى.
- طبقاً لنتائج الدراسة الإستطلاعية، تم تثبيت عدد (١) كاميرا ماركة PROSILICR على حامل ثلاثي، بسرعة تردد (١٢٠) كادر/ث، على الجانب الأيمن للاعبين، وتبعُد عن مكان الأداء بمسافة (٩,١٠) متر، وكان ارتفاع عدسة الكاميرا عن الأرض (١,٣٥) متر.
- تم وضع الكاميرا عمودية علي الأداء.
- تم تصوير مقياس الرسم مكان الأداء، ثم تم إبعاده خارج الأداء.
- تم تصوير وتسجيل وتحديد (٤) محاولات تنتهى بالتسجيل فى السلة لجميع اللاعبين عينة البحث.
- إخضاع المحاولات لإجراءات التحليل الحركى باستخدام برنامج Dmas 7.

– تم تحديد اللحظات المعنية بالدراسة طبقاً لإجراء الدراسة الاستطلاعيه.

- تمثلت لحظات الدراسة فى عدد (١٠) لحظات وهى: (لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة، لحظة

بداية الخطوة الأخيرة، لحظة نهاية الخطوة الأخيرة وبداية الارتقاء، لحظة بداية التخميد، لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع، لحظة نهاية الدفع، لحظة بداية الطيران، لحظ انطلاق الكرة، لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران، لحظة نهاية الطيران "لمس الأرض")، ويمكن توضيح هذه اللحظات من خلال الشكل التالى:



شكل (١) اللحظات التى تم تناولها بالتحليل فى مهارة التصويب من القفز فى كرة السلة

- ثم تم إجراء عملية التحليل الحركى للأداء واستخراج النتائج.

النتائج:

عرض ومناقشة النتائج:

فى ضوء هدف وفروض البحث يعرض الباحث عرض النتائج ومناقشتها كما يلى:

أولاً: عرض النتائج:

جدول رقم (٢) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة

المتغيرات		لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة				لحظة بداية الخطوة الأخيرة				لحظة نهاية الخطوة الأخيرة			
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة
لحظة بداية الخطوة	محصلة												
	محصلة	-.041											
	محصلة	.108	-.138										
	كمية	.294	.093	.935**									
لحظة بداية الخطوة	محصلة	-.451	.110	.797**	.693*								
	محصلة	.460	-.267	.894**	.915**	.482							
	محصلة	.329	-.236	.966**	.935**	.619*	.975**						
	كمية	-.463	.226	.747**	.678*	.991**	.427	.559					
لحظة	محصلة	-.408	.541	.329	.424	.699*	.098	.154	.776**				

نهاية الخطوة	محصلة	.036	.409	-.082	.111	.941**	.915**	.921**	.750**	.841**	.908**	.618*	.922**	
	محصلة	.429	.051	.429	.051	.919**	.979**	.587*	.931**	.949**	.561	.285	.848**	.852**
مستوى الأداء		-	.676*	-	.676*	-	-	.404	-	-	.480	.657*	.331	.187	-

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

يوضح جدول (٢) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة والذى أشار إلى ظهور ارتباط دال معنوياً بين مستوى الأداء ومتغيرات: محصلة السرعة، ومحصلة العجلة لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة، ومتغير محصلة السرعة عند لحظة نهاية الخطوة الأخيرة، حيث كانت قيمته على التوالى كالتالى (***566.-**، ***676.**، ***657.**) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

جدول رقم (٣) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة

المتغيرات		لحظة بداية التخميد				لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع				لحظة نهاية الدفع			
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة
لحظة بداية التخميد	محصلة السرعة												
	محصلة العجلة	.560											
	محصلة القوة	.156	.872**										
	كمية الحركة	.796**	.707*	.446									
لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع	محصلة السرعة	.859**	.566	.330	.823**								
	محصلة العجلة	.854**	.653*	.249	.622*	.570							
	محصلة القوة	.096	.834**	.996**	.389	.298	.176						
	كمية الحركة	.546	.873**	.693*	.428	.393	.794**	.652*					
لحظة نهاية الدفع	محصلة السرعة	.894**	.367	-.022	.808**	.747**	.773**	-.094	.315				
	محصلة العجلة	.835**	.543	.106	.796**	.574	.878**	.023	.515	.897**			
	محصلة القوة	.148	.422	.579*	.621*	.459	-.045	.571	.029	.281	.130		
	كمية الحركة	.394	-.251	-.320	.374	.576*	.005	-.329	-.397	.570	.170	.425	
مستوى الأداء		.748*	.122	-.237	.626*	.525	.616*	-.304	.111	.894*	.776*	.156	.596*

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

يوضح جدول (٣) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة والذى أشار إلى ظهور ارتباط دال معنوياً بين مستوى الأداء ومتغيرات: محصلة السرعة، ومحصلة كمية الحركة لحظة بداية تخميد الخطوة الأخيرة، ومتغير محصلة العجلة عند لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع، ومتغير محصلة

السرعة، والعجلة، وكمية الحركة لحظــة نهايــة الدفــع، حيث كانت قيمته على التوالى كالتالى(***748.**، ***626.**، ***616.**، ***894.**، ***776.**، ***596.**) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

جدول رقم (٤) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة

المتغيرات		لحظـــة بداية طيران الجسم				لحظـــة انطلاق الكرة				لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران			
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة	محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة
لحظـــة بداية طيران الجسم	محصلة السرعة												
	محصلة العجلة	-.279											
	محصلة القوة	.631*	.422										
	كمية الحركة	.035	.802**	.783**									
لحظـــة انطلاق الكرة	محصلة السرعة	.072	.844**	.766**	.977**								
	محصلة العجلة	.193	.716**	.692*	.815**	.858**							
	محصلة القوة	-.176	.558	.564	.809**	.667*	.512						
	كمية الحركة	.500	.365	.921**	.798**	.742**	.721**	.682*					
لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران	محصلة السرعة	-.531	.099	-.412	-.206	-.276	-.579-	.089	-.462				
	محصلة العجلة	.255	.457	.847**	.897**	.836**	.710**	.780**	.914**	-.425			
	محصلة القوة	-.333	.896**	.482	.877**	.848**	.554	.772**	.455	.235	.633*		
	كمية الحركة	.813**	-.741-	.205	-.429	-.446	-.293	-.377	.128	-.342	-.099	-.708-	
مستوى الأداء		**.594***	**-.232**	**.254**	**-.105**	**-.050**	**.358**	**-.260**	**.299**	**-.697***	**.038**	**-.481**	**.553***

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

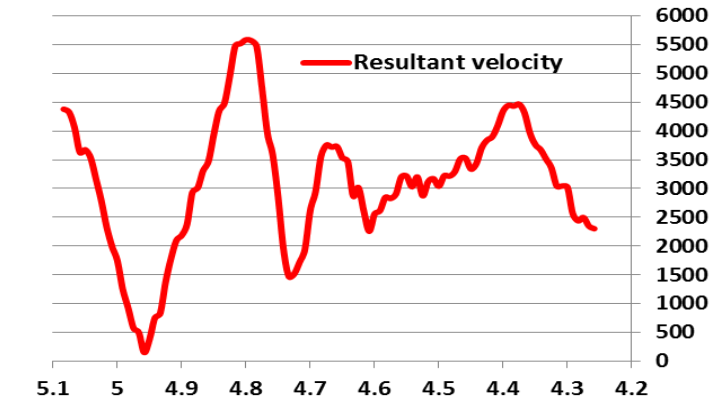
يوضح جدول (٤) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء خلال بعض لحظات الأداء لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة والذى أشار إلى ظهور ارتباط دال معنوياً بين مستوى الأداء ومتغيرات: محصلة السرعة، لحظــة بداية طيران الجسم، ومتغير محصلة السرعة، كمية الحركة لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران، حيث كانت قيمته على التوالى كالتالى (***594.**، ***697.-**، ***553.**) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥= ٠,٥٥٣

جدول رقم (٥) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء لحظـــــة نهايـة الطيـران (لمس الأرض)
لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة

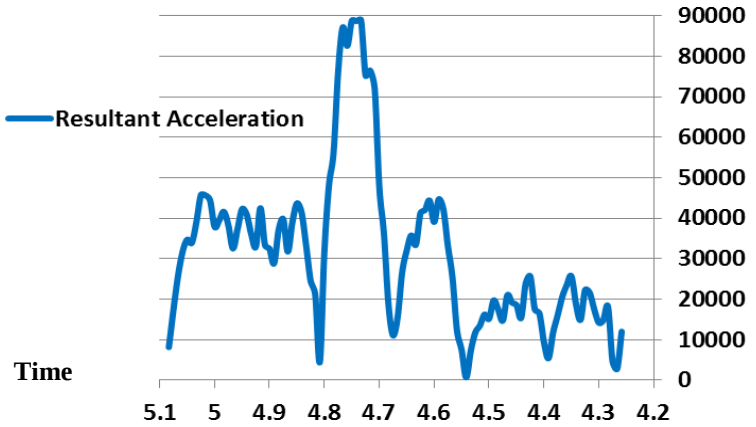
المتغيرات		لحظـــــة نهايـة الطيـران - (لمس الأرض)			
		محصلة السرعة	محصلة العجلة	محصلة القوة	كمية الحركة
لحظـــــة نهايـة الطيـران - (لمس الأرض)	محصلة السرعة				
	محصلة العجلة	.113			
	محصلة القوة	-.118	-.093		
	كمية الحركة	.846**	.181	-.270	
محصلة السرعة		**.539**	**.429**	**-.383**	**.750***

قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ = ٠,٥٥٣

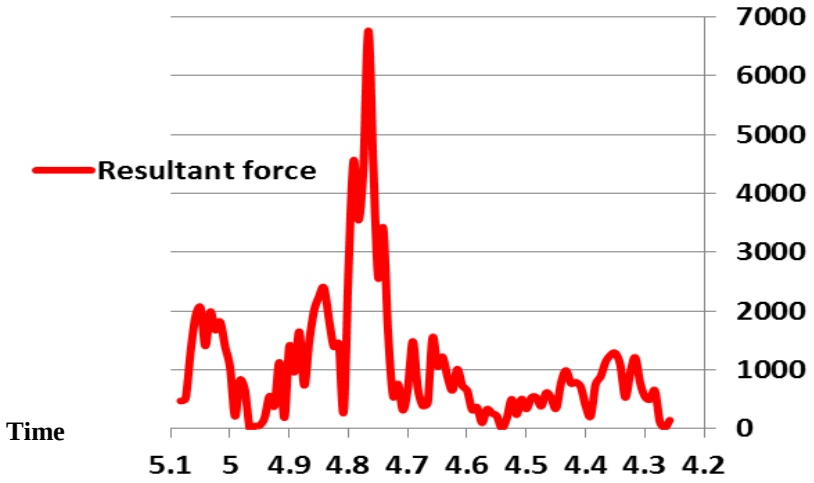
يوضح جدول (٥) مصفوفة معاملات الارتباط بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية ومستوى الأداء لحظـــــة نهايـة الطيـران (لمس الأرض) لمهارة التصويب الثلاثى فى كرة السلة والذى أشار إلى ظهور ارتباط دال معنوياً بين مستوى الأداء ومتغير محصلة كمية الحركة لحظـــــة نهايـة الطيـران (لمس الأرض)، حيث كانت قيمته (*750.) حيث كانت قيمة ر الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ =٠,٥٥٣



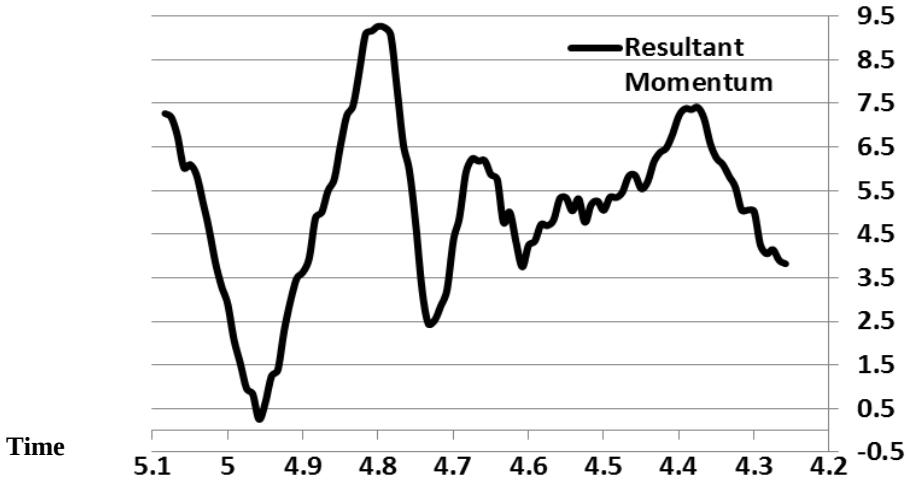
شكل (٢) ديناميكية محصلة السرعة لنقطة مركز ثقل الجسم خلال التصويب من القفز فى



شكل (٣) ديناميكية محصلة العجلة لنقطة مركز ثقل الجسم خلال التصويب من القفز فى كرة السلة



شكل (٤) ديناميكية محصلة القوة لنقطة مركز ثقل الجسم خلال التصويب من القفز فى كرة السلة



شكل (٥) ديناميكية كمية الحركة لنقطة مركز ثقل الجسم خلال التصويب من القفز فى كرة السلة

ثانياً: مناقشة النتائج:

يتبين من جدول (٢) وأشكال (٢، ٣) وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، محصلة العجلة وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعب يقوم بالتحضير والتمهيد للخطوة الأخيرة وذلك من خلال بذل القوة والسرعة، حيث أن هذه الخطوات تتطلب قوة مميزة بالسرعة لعضلات الرجلين مع استمرار بذل القوى والسرعة وذلك من منطلق البناء الحركى واستمرار الحركة (١٢: ٣٠٠- ٣٠٧)(١: ١٤٢)، وحيث أن عامل السرعة من المحددات الهامة خلال هذه اللحظات من الأداء والذى يتوقف عليها نجاح مهارة التصويب من القفز

وتحقيق المستوى الفنى المطلوب، وحيث أن تحسن متغير السرعة والذى يعنى($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) يؤدى إلى تحسن متغير العجلة والذى تعنى($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)، وذلك لأننا لا يمكن حساب العجلة إلا من خلال معلومية السرعة.(٧: ٣٤، ٤٥، ٤٦)

كما يتبين من جدول (٢) وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظـة نهاية الخطوة الأخيـرة، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعب استمراراً لبذل القوة والسرعة استعداداً للوثب فالتصويب فإنه لا يحدث هبوط فى مستوى السرعة، بل يحدث خلال هذه اللحظات التحضير للدفع العمودى، حيث يؤكد ذلك ما أشار إليه مصطفى محمد زيدان (١٩٩٩م) أنه يجب أن يراعى فى الخطوات ما قبل القفز أن تكون سريعة وقصيرة وذلك حتى تؤدى إلى قفزة قوية ومفاجئة وسريعة، مما يساعد فى أداء القفزة بدون تصلب الجسم فيؤثر ذلك على انسيابية أداء عمل الذراعين أثناء التصويب.(٢٤: ٨٨)، كما يجب أن يتحرك مركز ثقل الجسم فى اتجاه الحركة وخاصة فى الحركات التى تنتهى بالقفز أو الوثب ، والتى تعتمد على تجميع القوى التى تبذل فى اتجاه الحركة إذا كانت فى اتجاه واحد ومتتالية وتؤثر تلو الأخرى كل فى قمة الأخرى.(٩: ٢١٧، ٢١٨)

ويتضح من جدول (٣) وأشكال (٢، ٣، ٥) وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، محصلة كمية الحركة لنقطة مركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظـة بدايـة التخميـد للارتقاء، كذلك وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة العجلة لنقطة مركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظـة أقصى تخميـد وبدايـة الدفـع فى الارتقاء، كما يوجد ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، ومحصلة العجلة، ومحصلة كمية الحركة لنقطة مركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظـة نهايـة الدفـع للارتقاء وقد يرجع ذلك إلى أن متغير السرعة والعجلة وكذا كمية الحركة متغيرات هامة خلال هذه اللحظات من الأداء، حيث يتميز الأداء الناجح فى الغالب بالربط الفعال بين الحركات الإنتقالية والحركات الدائرية، كما هو الحال فى كل حركات الوثب فى بعض الرياضات، فيقوم اللاعب بالحركات الإنتقالية والتى تسمى بخطوات الاقتراب وهى الخطوات التى تسبق عملية الارتقاء للوثب أو القفز كما هو الحال فى مهارة الوثب من القفز فى كرة السلة (المهارة قيد البحث)، حيث يستخدم اللاعب الحركة الدائرية لأجزاء جسمه أثناء حركة الارتقاء (القفز) والذى يجسده الترابط بين الخطوات التى تسبق الارتقاء وبين الارتقاء نفسه والذى يعمل على تحقيق هدف الحركة (على أن الكمية النسبية لكل نوع من الحركات يعتمد على الهدف الأساسى من الوثب "الاتجاه الرأسى")، كما أن الأنشطة المكونة من حركتين متتاليتين أو أكثر فى اتجاه واحد يجب ألا يكون هناك توقف ما بين أجزاء هذه الحركات، وإذا حدث توقف بعد أداء الحركة الأولى فسوف يؤدى ذلك إلى فقد قيمة أداء الحركة الأولى والتى تقدمها للحركة الثانية، كما أن القوى المؤثرة على الجسم لتحركة

فى الاتجاه المطلوب سوف تكون ذات تأثير كبير فى زيادة سرعة الجسم وتغلبه على المقاومات الخارجية، كما أنه عندما نريد بلوغ أقصى تعجيل فى مثل هذه الحركات ينبغى أن تؤثر كل القوى المستطاعة بتتابع وتسلسل فى الزمن المتوقع مباشرة فى نفس خط الحركة، وعليه يجب تقليل لحركات الغريبة الزائدة إلى حدها الأدنى.(٩: ٢٠٤- ٢١١)

وحيث أن نجاح الحركة الثانية يعتمد على نجاح الحركة الأولى، ومن منطلق استمرار الحركة والربط بين الحركات الإنتقالية والحركة الدورانية فعليه يتناسب تزايد السرعة مع القوة المحدثة له، الأمر الذى بين أن استمرار بذل القوة واستمرار تزايد السرعة ($V = \frac{\Delta S}{\Delta t}\ m/s$) يؤدى إلى تحسن متغير العجلة والذى تعنى($a = \frac{\Delta V}{\Delta t}\ m/s^2$)، وذلك لأننا لا يمكن حساب العجلة إلا من خلال معلومية السرعة، وتحسن متغير السرعة سؤدى إلى تحسن متغير كمية الحركة، حيث أنها تساوى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة ($M = m \times v$)، والذى كان واضحاً خلال لحظتى لحظة بداية التخميد للارتقاء، لحظة نهاية الدفع. (١١: ٦٧، ٦٨، ٧٨)،(١٨: ٨٧- ٩٠)،(٩: ١٧٧، ٢٠٦، ٢٠٧)

كما يتضح من جدول (٤) وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة لنقطة مركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظة بداية طيران الجسم فى الهواء، كذلك وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة ومحصلة كمية الحركة لنقطة مركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران، وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعب فى بداية الطيران قد استفاد من قوة رد فعل الأرض وذلك طبقاً للقانون الثالث لنيوتن " لكل فعل رد فعل .." (٦: ٢٧٧)(١٤: ٩٠، ٩١)، وقد استمر متأثرا بقوة رد فعل الأرض فى الهواء مستفيداً كذلك من انتقال كمية الحركة من خلال حركة الذراعين وإن حدث تناقص فى سرعة مركز ثقل الجسم طبقاً لقوانين المقذوفات حيث أشارت سوسن عبد المنعم وأخرون (١٩٩١م) أنه إذا قفذ جسم رأسياً إلى أعلى فى خط مستقيم ضد قوى الجاذبية مباشرة فإن سرعته تتناقص تدريجياً حتى تتعادل القوة التى قذف بها مع قوة الجاذبية وعند ذلك يسكن الجسم لحظياً ثم يسقط متجهاً إلى أسفل فى اتجاه الأرض بتسارع يساوى عجلة الجاذبية، وأن الارتفاع الذى يصل إليه الجسم يعتمد على السرعة التى أطلق بها(٩: ٣٢٧)، حيث يشير جمال علاء الدين (٢٠٠٧م) أنه فى الوثبات العمودية يتعلق ارتفاع طيران الجسم بما يمتلكه اللاعب من إمكانيات (قدرات) القوة المميزة بالسرعة.(٦: ٨١)

ويتبين من جدول (٥) وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة كمية الحركة لنقطة مركز ثقل الجسم لحظة نهاية الطيران (لمس الأرض) وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة، وقد يرجع ذلك أن الهبوط له أهميته حيث التوازن المطلوب لاستمرار الهجوم أو الدفاع خلال المباراة، حيث تشير سوسن عبد المنعم وأخرون (١٩٩١م)، سوسن عبدالمنعم، ومحمد جابر بريقع(٢٠١٦م) أنه لحظة

وصول الجسم إلى الأرض بعد القفز العمودى لأعلى أى العودة لنقطة القذف تكون سرعة الجسم مساوية تماماً لسرعته لحظة القذف، أى أن معدل التسارع الذى هبط به كان مساوياً لمعدل التناقص أثناء ارتفاعه بمعنى أن حركته لأسفل كانت مساوية تماماً لحركته إلى أعلى ولكن فى عكس اتجاهها (٩: ٣٢٧)،(١٠: ٢١٦، ٢١٧) مما أثر بالإيجاب على كمية الحركة، حيث أن التحسن فى متغير السرعة قد يؤدى إلى متغير محصلة كمية الحركة التى تساوى حاصل ضرب الكتلة فى السرعة ($M = m \times v$).(١٤: ٩٩)

استنتاجات البحث:

فى ضوء هدف وفروض البحث وفى حدود عينة البحث والأدوات المستخدمة فى جمع البيانات تمكن الباحث من التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، العجلة لحظة بداية الخطوة قبل الأخيرة لمركز ثقل الجسم وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة، وبين محصلة السرعة لحظة نهاية الخطوة الأخيرة وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.
- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة بداية التخميد للارتقاء وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.
- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة العجلة لمركز ثقل الجسم لحظة أقصى تخميد وبداية الدفع وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.
- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة، محصلة العجلة، ومحصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة نهاية الدفع فى الارتقاء وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.
- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة السرعة لحظة بداية طيران الجسم، محصلة السرعة، محصلة كمية الحركة لحظة أقصى ارتفاع لمركز ثقل الجسم فى الطيران وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.
- وجود ارتباط دال إحصائياً بين محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الجسم لحظة نهاية الطيران (لمس الأرض) وبين مستوى أداء التصويب من القفز فى كرة السلة.

توصيات البحث:

فى ضوء استنتاجات البحث يوصى الباحث بما يلى:

- الاهتمام بالمؤشرات التى أظهرت ارتباطاً ذو دلالة إحصائية مع مستوى الأداء فى وضع البرامج التعليمية والتدريبية فى كرة السلة.
- إجراء دراسات عن نسب مساهمة المؤشرات البيوميكانيكية للمهارات الأخرى فى كرة السلة.

المراجـــــــع

١- أحمد أمين فوزى : كرة السلة للناشئين، المكتبة المصرية، الإسكندرية، ٢٠٠٤م.

٢- أحمد على حسين : المرجع فى كرة السلة، مكتبة رشيد للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٢م.

٣- أحمد كامل حسين محمد مهدى، وآخرون. : علاقة الصفات البدنية الخاصة وبعض القياسات الجسمية والبيوميكانيكية بنسبة التهديف في التصويب بالوثب من منطقة الثلاث نقاط لكرة السلة، رسالة دكتوراة،غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، ١٩٩٠م.

٤- إيلاف أحمد عيسى الشمرى : بناء بطارية اختبار مهارية للاعبي كرة السلة المصغرة، رسالة ماجستير،

٥- جمال صبرى فرج : الإعداد البدنى للاعب كرة السلة، الطبعة الأولى، دار دجلة، عمان، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٠م.

٦- جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ : الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدنى والمهارى والخططى للرياضيين، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٧م.

٧- جيرد هوخموث : الميكانيكا الحيوية وطرق البحث العلمي للحركات الرياضية، ترجمة كمال عبدالحميد، سليمان حسن، الطبعة الثالثة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، ١٩٩٩م.

٨- رافد على داود : تأثير منهج تعليمى وفقاً لنظرية كولب فى تعلم بعض أنواع التصويب فى كرة السلة للطلاب، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل، العراق، ٢٠١٢م.

٩- سوسن عبدالمنعم، عصام : البيوميكانيك في المجال الرياضي، الجزء الأول، البيوديناميك، دار

حلمى، محمد صبرى عمر، المعارف، الإسكندرية،١٩٩١م.
محمد عبدالسلام راغب

١٠- سوسن عبدالمنعم، ومحمد : الكتاب المبرمج فى الميكانيكا الحيوية (الجزء الأول – البيوميكانيك)، منشأة
جابر بريقع المعارف، الإسكندررية، ٢٠١٦م.

١١- طلحة حسام الدين : الميكانيكا الحيوية والأسس النظرية والتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الفكر

١٢- طلحة حسام الدين، سعيدعبد : علم الحركة التطبيقى، جـ١، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،
الرشيد، مصطفى كامل ١٩٩٨م.

١٣- طلحة حسام الدين : علم الحركة الوصفى الوظيفى، ط١، مركز الكتاب الحديث، دار الكتب

١٤- طلحة حسام الدين : المدخل البيوميكانيكى فى دراسات علوم الحركة، ط١، مركز الكتاب

١٥- عادل جودة عبد العزيز : فاعلية برنامج للتدريب النوعى على القدرات البدنية الخاصة ومستوى بعض
الأداءات المهارية للاعبى كرة السلة، رسالة دكتوراة،غير منشورة، كلية

١٦- عبدالعزيز ضاري برجس : التدريبات النوعية وتأثيرها على بعض القدرات البدنية و أألداءات المهارية
ضاري لناشئي كرة السلـة بدولة الكويت، مجلة كلية التربية الرياضية، العدد الرابع

١٧- عويس الجبالى : التدريب الرياضى النظرية والتطبيق، دار G.M.S للطباعة والنشر

١٨- محمد جابر بريقـع، : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، الجزء الأول،
خيرية إبراهيم السكري منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٢م.

١٩- محمد عبد الرحيم إسماعيل : الهجوم فى كرة السلة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٣م.

٢٠- محمد عبد الرحيم إسماعيل : كرة السلة، تطبيقات الهجوم، مطبعة كلية التربية الرياضية، جامعة
الإسكندرية، ٢٠٠٩م.

٢١- محمد عبد الرحيم إسماعيل : تدريب القوة العضلية فى كرة السلة، منشأة المعارف، الإسكندرية،٢٠١٠م.

٢٢- محمد مرعى على محمد : أثر التدريب الفتري باستخدام أزمنة مختلفة من منطقة الجهد الأولى في بعض المتغيرات البدنية و المهارية و معدل سرعة النبض لدى لاعبي كرة السلة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل، العراق، ٢٠٠٤م.

٢٣- محمود حسين محمود، عادل بخيت، أحمد خليفة : كرة السلة (النظرية والتطبيق)، مركز الكتاب الحديث، ط١، القاهرة، ٢٠١٧م.

٢٤- مصطفى محمد زيدان : كرة لسلة للمدرب وللمدرس، درا الفكر العربى ، القاهرة، ١٩٩٩م.

٢٥- مصطفى محمد زيدان، جمال رمضان موسى : تعليم ناشئى كرة السلة، ط٢، دار الفكر العربى، القاهرة، ٢٠٠٤م.

٢٦- مفتى إبراهيم حماد : اللياقة البدنية الطريق إلى الصحة الرياضية، ط١،دار دجلة، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٤م.

٢٧- وائل عصام الدين عباس الدياسطى : تأثير البدء بتدريب اليد غير المفضلة على أداء مهارة التصويب السلمية في كرة السلة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة حلوان، القاهرة، ١٩٩٦م.