الفصل الرابع
0/4 عرض ومناقشـــة النتائج

1/4 عـــرض النتـــــــــائج
2/4 مناقشة النتائج وتفسيرها

obeikandl.com

1/4 عرض النتائج :

انطلاقا من مدلول التحليل البيوميكانيكي علي أنه أحد الوسائل أو الطرق المنهجية لفهم وادراك الحركة الرياضية طبقا لما تحدده أهداف وواجبات الدراسة من طرق البحث الحركي الموجهة ليس فقط إلى دراسة العناصر المكونة للحركة الرياضية بل وأيضا إلى دراسة هذه الحركة كوحدة كليه متكاملة، ومن واقع البيانات وتحليلها سوف يتبع الباحث النسق التالي في عرض ومناقشة النتائج .

1/1/4 عرض نتائج الجداول والرسوم البيانية الخاصة بعزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية ومحصله كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلات الجسم المختارة الجذع والفخذ والساق والقدم للرجل الضاربة لجسم اللاعب خلال مراحل الأداء الفنى المختارة الخطوة الأخيرة من الاقتراب وأقصي مرجحة خلفية والاصطدام والمتابعة لمهارة تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامي ثم مناقشتها .

2/1/4 عرض نتائج الجداول والرسوم البيانية الخاصة بعزم القصور الذاتي و السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية ومحصله كل من السرعة والعجلة والقوة ودفع القوة لوصلات الجسم المختارة الجذع والفخذ والساق والقدم للرجل الضاربة لجسم اللاعب خلال مراحل الأداء الفنى المختارة الخطوة الأخيرة من الاقتراب وأقصي مرجحة خلفية والاصطدام والمتابعة لمهارة تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى ثم مناقشتها .

3/1/4 عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط الخاصة بعلاقة عزوم القصور الذاتي لوصلات الجسم المختارة الجذع ، الفخذ ، الساق ، القدم للرجل الراكلة وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامي والداخلى .

obeikandl.com

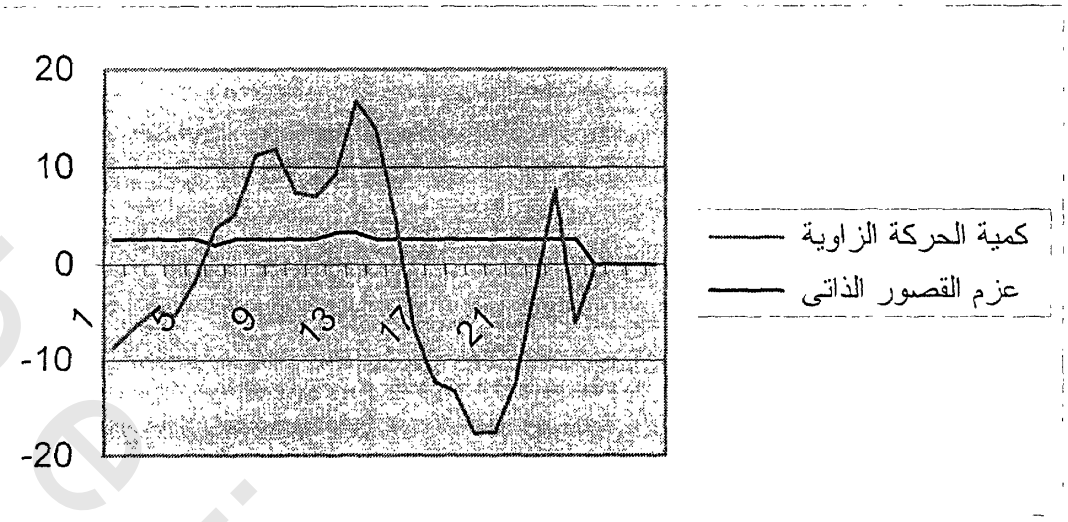
1/1/4 عرض النتائج الخاصة بمهارة الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى لجميع المتغيرات الميكانيكية من جدول (6) إلى جدول (9) بالإضافة للأشكال من شكل (1) إلى (8) :

جدول (6)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الأمامى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

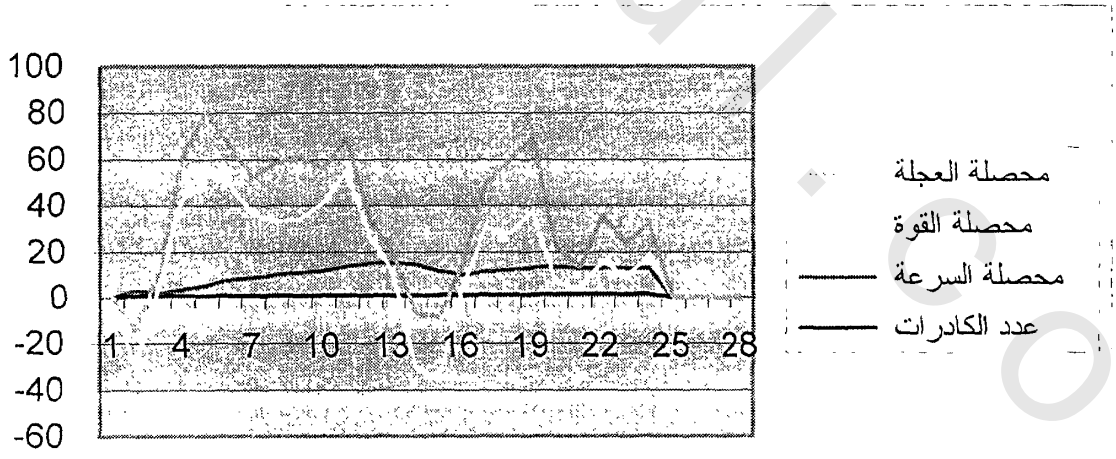
مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.28	21.977	5.063	-5.083	-1.964	2.459	3.489	17.186
أقصى مرجحة خلفية	0.36	2.521	11.560	5.640	2.024	2.709	6.580	16.679
الاصطدام	0.12	11.164	11.539	-16.995	-6.669	2.548	5.414	26.542
لمتابعة	0.16	-0.869	11.368	-8.759	-3.437	2.548	5.121	14.279

يتضح من الجدول رقم (6) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة أقصى مرجحة خلفية وأقل قيمـــة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، ومتوسط كمية الحركة الزاوية حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة لها خـــلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، ومتوسط محصلة كل من السرعة ودفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة لهما خلال مرحلة أقصى مرجحة خلفيـــة وأقل قيمة خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب .

obeikandl.com



شكل (1)
منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكميـــــة الحركة الزاوية
لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة
بوجه القدم الأمامى خلال مراحل
الأداء الفنى المختارة



شكل (2)
منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة
لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة
بوجه القدم الأمامى خلال مراحل
الأداء الفنى المختارة

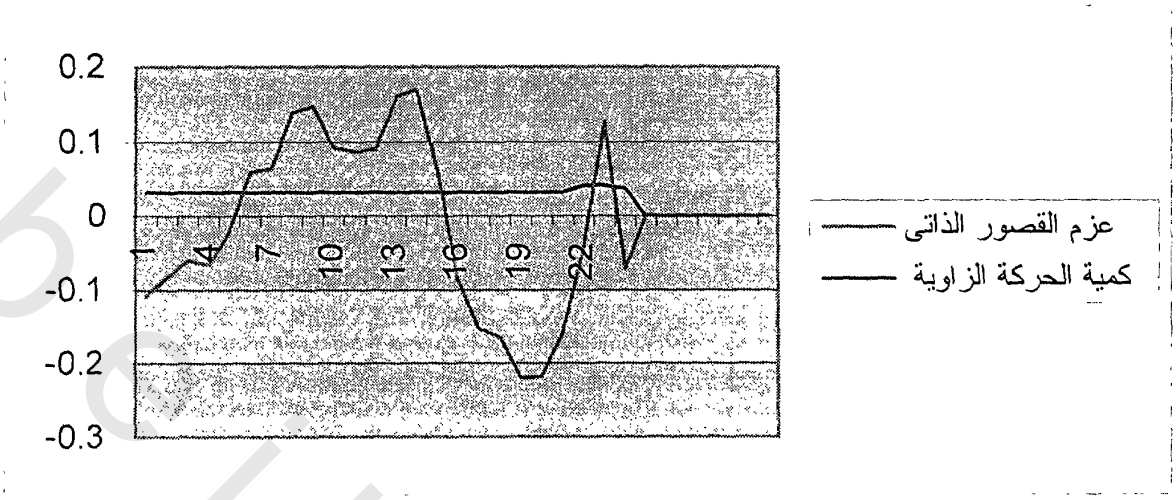
obeikandl.com

جدول (7)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الأمامى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.28	0.334	6.354	-0.062	-1.964	0.031	1.091	5.930
أقصى مرجحة خلفية	0.36	50.771	11.203	0.064	2.024	0.031	1.696	7.526
الاصطدام	0.12	12.643	24.670	-0.216	-6.669	0.031	2.873	13.957
لمتابعة	0.16	-78.211	16.687	-0.108	-3.437	0.036	1.822	10.177

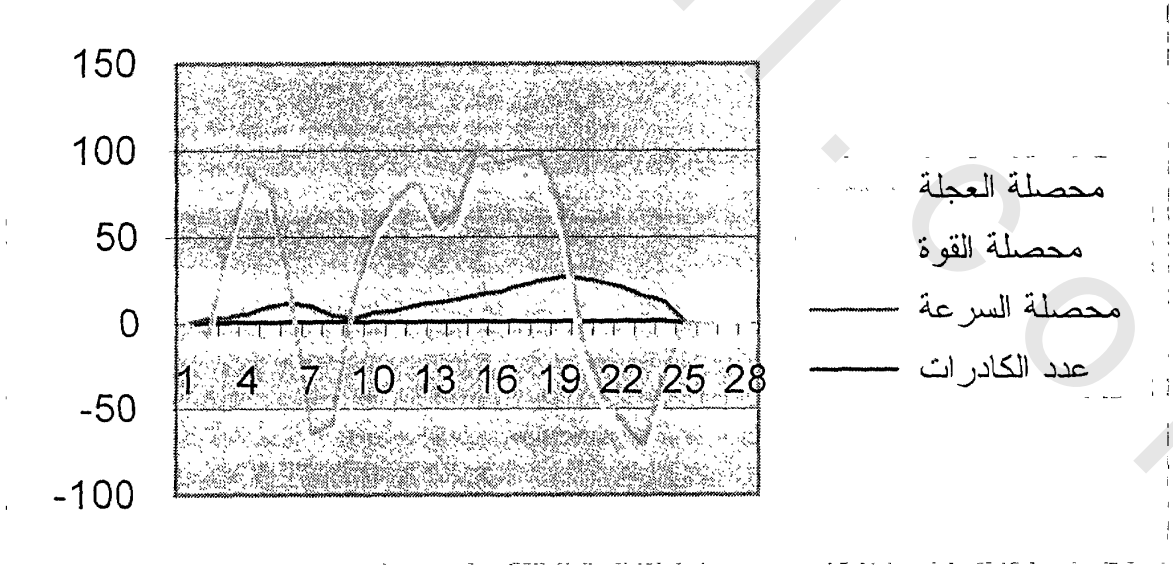
يتضح من الجدول رقم (7) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الفخذ حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة المتابعـــة ، ومتوســـط الســـرعة الزوية وكمية الحركة الزاوية ومحصلة كل من السرعة والقوة ودفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام .

obeikandl.com



شكل (3)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (4)

منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

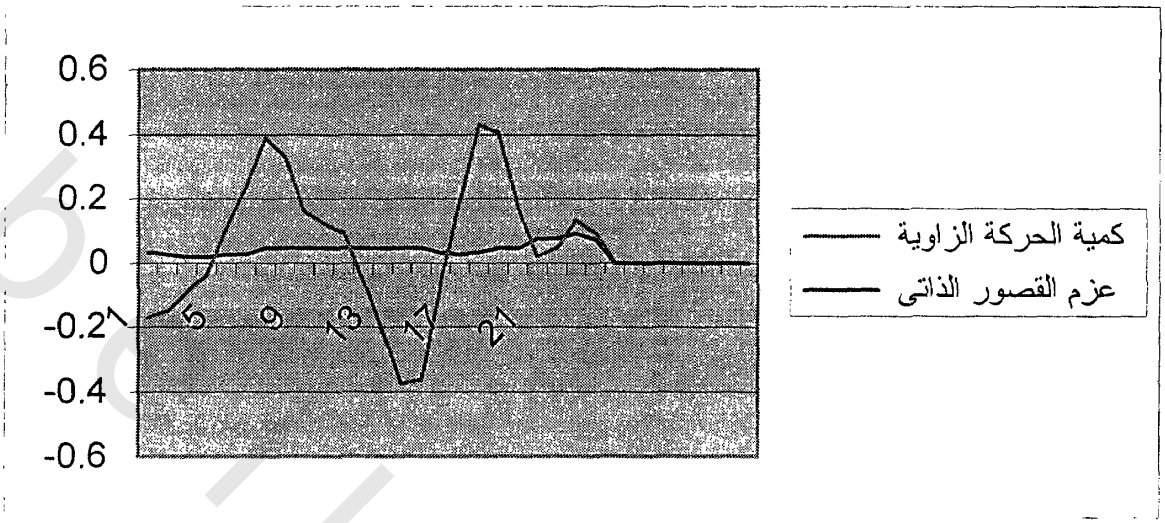
obeikandl.com

جدول (8)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الساق المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الأمامى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.28	-26.226	7.097	0.013	-0.483	0.026	0.549	3.121
أقصى مرجحة خلفية	0.36	81.390	11.020	-0.084	-1.976	0.043	0.583	6.248
الاصطدام	0.12	130.762	39.315	0.306	9.026	0.033	1.896	8.823
المتابعة	0.16	-250.276	26.984	0.020	0.532	0.071	1.115	11.096

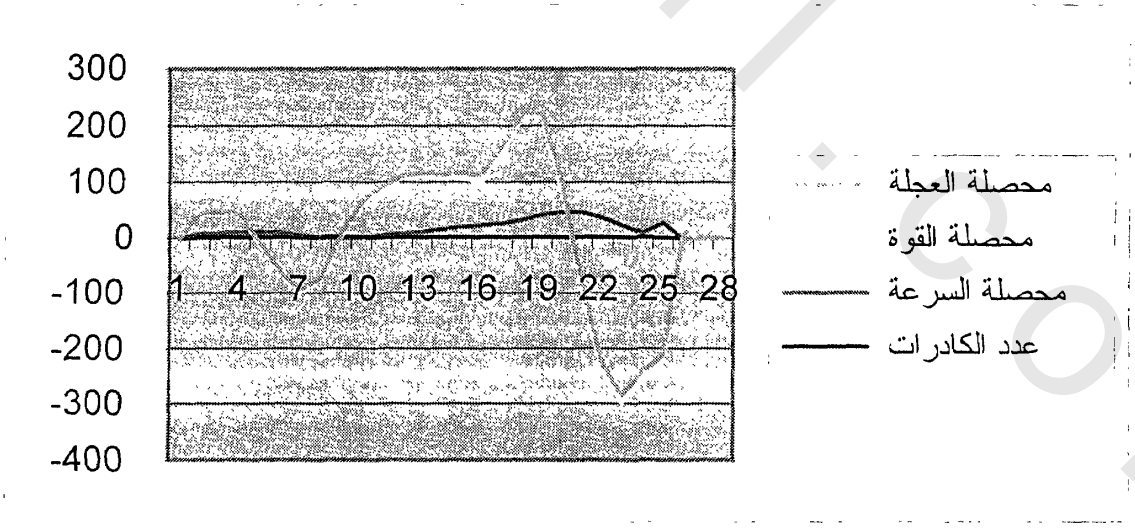
يتضح من الجدول رقم (8) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الساق حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة المتابعة وأقل قيمة لـــه خـــلال مرحلـــة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، ومتوسط السرعة الزاوية و كمية الحركة الزاوية ومحصلة كل من السرعة ودفع القوة حيث بلغت أعلى قيمـــة لـــها خلل مرحلة الاصطدام ، ومتوسط محصلة كل من العجلة والقوة حيث بلغت أعلى قيمة لهما خلال مرحلة المتابعة .

obeikandl.com



شكل (5)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة الساق المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (6)

منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة الساق المشاركة فى فاعليـــة تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الأمامى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

obeikandl.com

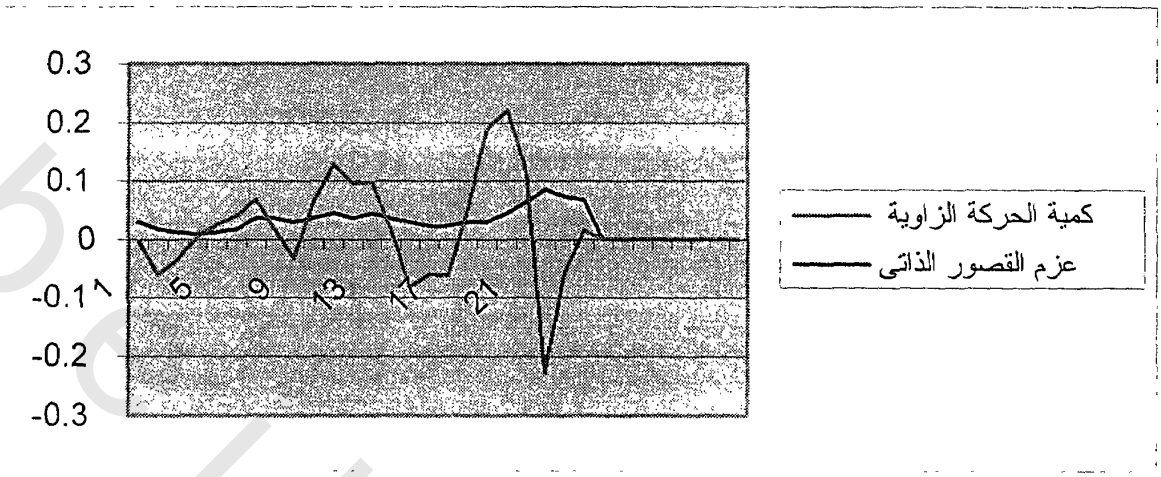
جدول (9)

متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الأمامى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.28	-25.381	7.576	-0.013	-0.978	0.018	0.210	1.639
أقصى مرجحة خلفية	0.36	90.123	11.172	-0.007	-0.574	0.026	0.191	3.177
الاصطدام	0.12	252.613	52.422	0.031	0.792	0.026	0.857	4.973
المتابعة	0.16	-391.226	33.766	-0.051	-0.120	0.065	0.436	5.712

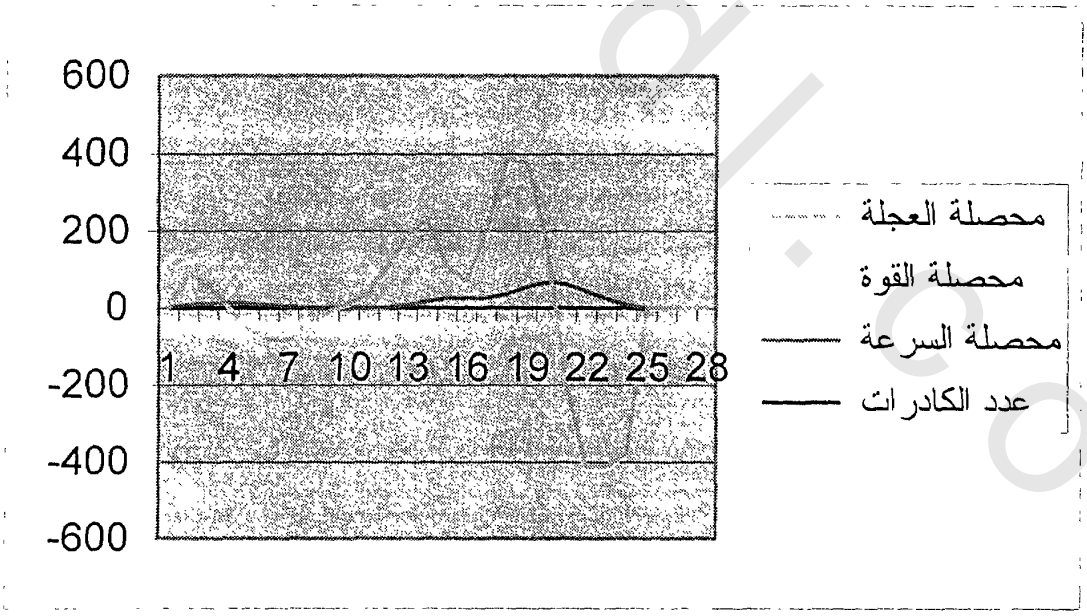
يتضح من الجدول رقم (9) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة القدم حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة المتابعة وأقل قيمـــة لـــه خـــلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، ومتوسط محصلة كل من السرعة ودفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة لهما خلال مرحلة الاصطدام ، ومتوسـط كمية الحركة الزاوية ومحصلة كل من العجلة والقوة حيث بلغت أعلى قيمة لهما خلال مرحلة المتابعة .

obeikandl.com



شكل (7)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القـــــدم خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (8)

منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القـــــدم خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

obeikandl.com

2/1/1/4 مناقشة نتائج أداء الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى :

يعتبر ضرب الكرة بوجه القدم الأمامى أقوى أنواع الضربات وأسرعها ولذلك تستخدم فى التمريرات السريعة الحادة والمتنوعة بصفة عامة والتصويب بصفة خاصة نظرا لصلابة الجزء الضارب وزيادة المدى الحركى للرجل الضاربة مما يؤثر إيجابيا على زيادة كمية الحركة المنقولة لحظة الاصطدام بالكرة بفعل العمل العضلى للعضلات القابضة للفخذ ، وبالنسبة لوصلات الجسم المختارة قيد البحث والدراسة فقد رأى الباحث مناقشة نتائجها كالتالى :

بالنسبة لوصلة الجذع لاحظ الباحث ثبات قيمة عزم القصور الذاتى لها فى بداية مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب وقبل ارتكاز القدم الساندة على الأرض ثم تناقصت قيمة عزم القصور الذاتى فى نهاية هذه المرحلة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (1) ، وقد بلغت قيمة متوسط عزم القصور لوصلة الجذع أقل قيمة لها خلال هذه المرحلة ويتضح ذلك من الجدول رقم (6) ويفسر الباحث ذلك أن اللاعب يعمل على تقليل نصف القطر الواصل من مركز ثقل وصلة الجذع ومحور الدوران وبالتالى يقل عزم القصور الذاتى ذلك أنه خلال هذه المرحلة ينتقل وزن الجسم على القدم اليسرى القدم السائدة ولكى يحافظ اللاعب على اتزانه يميل جسمه للأمام مما يقرب مركز الثقل العام لجسم اللاعب من قاعدة الارتكاز وبالتالى مركز ثقل وصلة الجذع فيقل عزم القصور الذاتى ويحتاج اللاعب أيضا فى هذه المرحلة إلى برهة انتظار لتحديد وتعديل وضع قدم الارتكاز بجوار الكرة كذلك وضع جسمه خلفها وهذا يتفق ميكانيكا مع مبدأ الحصول على الاتزان الجيد أنه كلما قل ارتفاع مركز الثقل زاد الاتزان .

وتتفق تلك النتيجة مع **محمد عبد الحميد 2002** (29) أنه عند وضع قدم الارتكاز على الأرض فالجسم يميل للأمام ولأعلى خلال تلك اللحظة لحفظ توازن الجسم نتيجة تخميد السرعة فى المنظومة الحركية مما يؤدى إلى نقل تلك السرعات إلى وصلات الجسم المتحركة الأخرى فيؤدى ذلك إلى زيادة القوة المميزة بالسرعة ودقة التصويب .

كما يؤكد **محمد شوقى كشك 1986** (26) أنه بعد ارتكاز القدم بجوار الكرة يؤدى ذلك إلى هبوط الكتف بسرعة لأسفل لتحقيق الوضع المناسب للأداء والذى يتم من خلاله توفير طريق عمل مثالى للعضلات المشتركة بالإضافة إلى توفير أسس لاتخاذ زاويا مناسبة فى المفاصل.

حيث أشار كل من **محمد عبده صالح ، مفتى إبراهيم محمد 1994** (31)أن قدم الارتكاز توضع بجانب الكرة وعلى مسافة مناسبة منها على أن يشير سن القدم إلى المكان المطلوب توجيه الكرة إليه ، وتنثنى الركبة قليلا وينتقل على هذه القدم مركز ثقل الجسم .

ويتفق مع Pekkua 2002 (51) أنه على الرغم من فقد السرعة الأفقية لحظة وضع قدم الارتكاز على الأرض لأن مركز ثقل جسم اللاعب يتحرك ببطيء ولأسفل إلا أن ذلك يسمح للرجل الراكلة بعمل المرجحة .

وخلال أقصى مرجحة خلفية بلغت قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع أعلى قيمة لها ويتضح ذلك من الجدول رقم (6) ، والرسم البيانى رقم (1) ويفسر الباحث ذلك أنه نتيجة لرجوع الجذع إلى الخلف يزداد نصف القطر الواصل من مركز ثقل الجذع ومحور الدوران فيزداد بالتالى عزم القصور الذاتى وهذا يجعل حركة الفخذ تبدأ للأمام ولأعلى مما يؤدى إلى سهولة تحرك الفخذ والساق لمدى حركى كبير خلال مرحلة الاصطدام ويسبب أيضا إبطاء كمية الحركة الزاوية لوصلة الجذع ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (1) وهذا يجعل جسم اللاعب يأخذ الشكل المثالى للتصويب ويصبح على هيئة قوس مشدود جاهز للانطلاق لإكساب الكرة القوة والسرعة والدقة المناسبة للوصول إلى المكان المطلوب وتصبح الركلة الحرة المباشرة أكثر فاعلية .

وتتفق تلك النتيجة مع Pekkua 2002 (51) أنه بواسطة ميل الجذع بعيدا عن الكرة هذا يرفع الفخذ الراكل للكرة بعيدا نسبيا عن الأرض ويساعد أيضا فى تحرر أصابع الرجل الراكلة ومنعها من لمس الأرض وعندما يحدث المد الأقصى لمفصل القدم عن التصادم مع الكرة لابد وأن يرفع الفخذ لأعلى لكى يسمح للقدم أنه تشير لأسفل لحظة الركل ويسمح أيضا ميل الجذع إلى الخلف بالمرجحة الواسعة للرجل الراكلة .

كما يؤكد محمد عبد الحميد 2002 (29) أن الرجل فى نهاية المرجحة يجب أن تعمل على تقليل سرعتها حتى تستطيع تجميع أكبر قدر ممكن من السرعة فى المرحلة الرجوعية .

حيث أشار كل من ناهد أنور الصباغ ، وجمال علاء الدين 1997 (34) أن فرملة الحركة التمهيدية يسهم فى أن تكون العضلات المشتركة على درجة عالية من الشد (التوتر) وبذلك يمكن تخزين قدرا من الطاقة الميكانيكية بالعضلات مع بداية مرحلة التصادم يتم استرجاعها خلالها ، وتحدث انثناء سريعا قصير المدى لمفاصل الفخذ والركبة والقدم ومن ثم إطالة جبرية سريعة محددة المدى للعضلات العاملة يزيد من درجة شدتها وتوترها .

ويتفق مع مفتى إبراهيم محمد 1984 (33)، ومحمد شوقى كشك 1986 (26) أنه عند ركل الكرة يميل الجذع إلى الخلف إذا كان الهدف من الركل القوة أو المسافة ، وأن القوس المشدود الذى يتخذه الجسم من أعلى لأسفل عبر الجذع يتحقق من خلاله الوضع المثالى للأداء الجيد .

وخلال مرحلتى الاصطدام والمتابعة لاحظ الباحث ثباتا نسبيا فى قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع ويتضح ذلك من الجدول رقم (6) ويعزى الباحث ذلك أنه خلال مرحلة الاصطدام بالكرة يميل الجذع إلى الأمام مما يؤدى إلى زيادة كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لها ويتضح ذلك من الجدول رقم (6) حيث بلغ متوسط كل منهما أعلى معدلاته خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ليتم نقلها إلى الوصلات الأخرى المشاركة بالأداء وذلك لأن مرحلة الاصطدام بالكرة تشبه إلى حد كبير طريقة ضرب السوط (الكرباج) حيث يثبت جزء وتنتقل السرعات إلى الأجزاء الأخرى حرة الحركة .

وبالنسبة لوصلة الفخذ لاحظ الباحث ثباتا نسبيا فى قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لها خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، أقصى مرجحة خلفية ، الاصطدام بالكرة ويتضح ذلك من الجدول رقم (7) ويرجع الباحث ذلك إلى تقارب نصف القطر الواصل من مركز ثقل الفخذ ومحور الدوران مما يسهل من حركة وصلة الفخذ وهذا يتفق مع **محمد شوقى كشك** 1986 (26) أن تحرك وصلة الفخذ بالكيفية المناسبة وبسرعة أفقية كبيرة بالمقارنة بنقاط الجسم لتحقيق القوس المشدود استعدادا للضرب يعد أحد المؤشرات الهامة لصحة الأداء ويتفق أيضا مع **سوسن عبد المنعم** ، **وآخرون** 1991 (14) أنه كلما كانت الكتلة مركزه بالقرب من محور الدوران كلما سهل تدوير الجسم .

ولاحظ الباحث أنه على الرغم من ثبات قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة الفخذ خلال المراحل الثلاثة السابقة حدث تغير فى قيمة كمية الحركة الزاوية لها ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (3) ويرجع ذلك نتيجة للتغير فى السرعة الزاوية خلال مراحل الأداء ويتفق ذلك مع **سوسن عبد المنعم** ، **وآخرون** 1991 (14) أن التغير فى كمية الحركة الزاوية التى يكتسبها اللاعب تتناسب مع عزم القصور الذاتى والسرعة الزاوية ونظرا لثبات الوزن فإن الوسيلة الوحيدة للتحكم فى العزم تكون فى تقصير أو تطويل ذراع العزم عن طريق تقليل أو زيادة ميل اللاعب ، ولاحظ الباحث أن وصلة الفخذ بلغت أقصى محصلة سرعة وقوة لها خلال لحظة الاصطدام بالكرة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم(4) ويفسر الباحث ذلك إلى أن تحرك الرجل الضاربة (وصلة الفخذ والساق) خلال مدى حركى كبير وبسرعة محددة حتى وصول نقطة مفصل الركبة إلى وضع معين تبدأ فيه من إبطاء سرعتها يساعد فى نقل كمية الحركة الناتجة عن ذلك إلى الوصلة التالية الساق مما يؤدى إلى فردها نتيجة الأداء السابق وزيادة كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لإكسابها لوصلة القدم لحظة الاصطدام بالكرة .

ولاحظ الباحث زيادة قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة الفخذ خلال مرحلة المتابعة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (3) ويرجع الباحث ذلك أن اللاعب يحاول فى إبطاء سرعة الفخذ للحصول على الاتزان بعد مرحلة الاصطدام ويتفق ذلك مع **محمد عبد الحميد 2002** (29) أنه خلال مرحلة المتابعة تتجه سرعات الوصلات إلى التناقص والجسم فى مرحلة المتابعة يحدث فرملة ، ورسغ القدم الأيمن الراكلة يحدث به دوران للجهة اليسرى ويحدث فرد فى وصلات الرجل اليمنى فى بداية مرحلة المتابعة ، ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (4) فى تناقص كل من محصلة السرعة و القوة خلال مرحلة المتابعة .

بالنسبة لوصلة الساق لاحظ الباحث تناقص قيمة عزم القصور الذاتى لها خلال الخطوة الأخيرة من الاقتراب ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (5) ويرجع الباحث ذلك إلى تقارب نصف القطر الواصل من مركز ثقل الساق ومحور الدوران وذلك لأن الرجل اليمنى تكون فى بداية مرحلة ترك القدم للأرض استعدادا لمرحلة أقصى مرجحة خلفية قبل ارتكاز القدم الساندة مباشرة ، وخلال مرحلة أقصى مرجحة خلفية لاحظ الباحث ثباتا نسبيا فى قيمة عزم القصور الذاتى لها ، وخلال مرحلة الاصطدام بالكرة تناقصت قيمة عزم القصور الذاتى ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (5) ويفسر الباحث ذلك أن هذا يسهل من حركة الساق للأمام خلال الحركة الرجوعية قبل الاصطدام مع الكرة مباشرة بسرعة زاوية وكمية حركة زاوية عالية ويتضح ذلك من الجدول رقم(8) فى وصول متوسط كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الساق إلى أعلى معدلاتها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويتفق ذلك مع **Pekkua 2002** (51) أن طول المسافة بين مركز الكرة وحركة المفصل أثناء الركل يعمل على زيادة عمل الروافع كل ذلك يزيد من سرعة ركل الكرة وعموما فإن الامتداد الكامل للرجل الراكلة لحظة التصويب وميلها بعيدا عن الكرة يجعل اللاعب يزيد من سرعته النهاية للقدم ، ويتضح ذلك من وصول محصلة السرعة خلال مرحلة الاصطدام بالكرة إلى قمتها من الرسم البيانى رقم (6) ، ولاحظ الباحث زيادة قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الساق خلال مرحلة المتابعة ويتضح ذلك من الجدول رقم (8) ويعزى الباحث ذلك بأن اللاعب يقلل من قيمة السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لوصلة الساق وهذا يمثل قاعدة وقائية هامة تمنع الفرد الكامل لمفصل الركبة حتى لا تحدث إصابة .

بالنسبة لوصلة القدم لاحظ الباحث تناقص قيمة عزم القصور الذاتى لها خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ثم زيادة فى بداية مرحلة أقصى مرجحة خلفية وتناقص مرة أخرى خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (7) ويعزى الباحث ذلك أنه خلال المرحلة الأولى يحدث تقارب لنصف القطر الواصل من مركز ثقل القدم ومحور الدوران مما يقلل من قيمة عزم القصور الذاتى وهذا يزيد من كمية الحركة الزاوية خلال المرحلة الثانية والثالثة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (8) وهذا يتفق مع **Pekkua 2002** (51) أن حركة الركل

من السلاسل الحركية السهلة والتى تنسب إلى الحركات الدائرية وفى هذه الحركة يكون الهدف منها إنتاج السرعة الزاوية العالية للقدم عن طريق وصلات جسم اللاعب البيوكينماتكية ، وهذا يتضح فى الدراسة الحالية فى بلوغ كل من محصلة السرعة ودفع القوى أقصى من معدلاتها خلال مرحلة التصادم وانطلاق الكرة ويتفق ذلك مع **محمد عبد الحميد 2002** (29) أنه لحظة التصادم مع الكرة يحتاج اللاعب إلى سرعة عالية لكى تخرج الكرة بسرعة وقوة مناسبة لكى تصل إلى المرمى فى أقل وقت ممكن مع توافر عنصر الدقة المطلوبة فى التصويب وخلال مرحلة المتابعة لاحظ الباحث بلوغ متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة القدم أعلى معدلاته ويتضح ذلك من الجدول رقم (9) ويعزى الباحث ذلك أن اللاعب يقوم بعمل فرملة للحركة لمتابعة الكرة عن طريق إبطاء سرعة القدم ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (8) فى تناقص كل من محصلة السرعة و القوة خلال المرحلة الأخيرة .

obeikandl.com

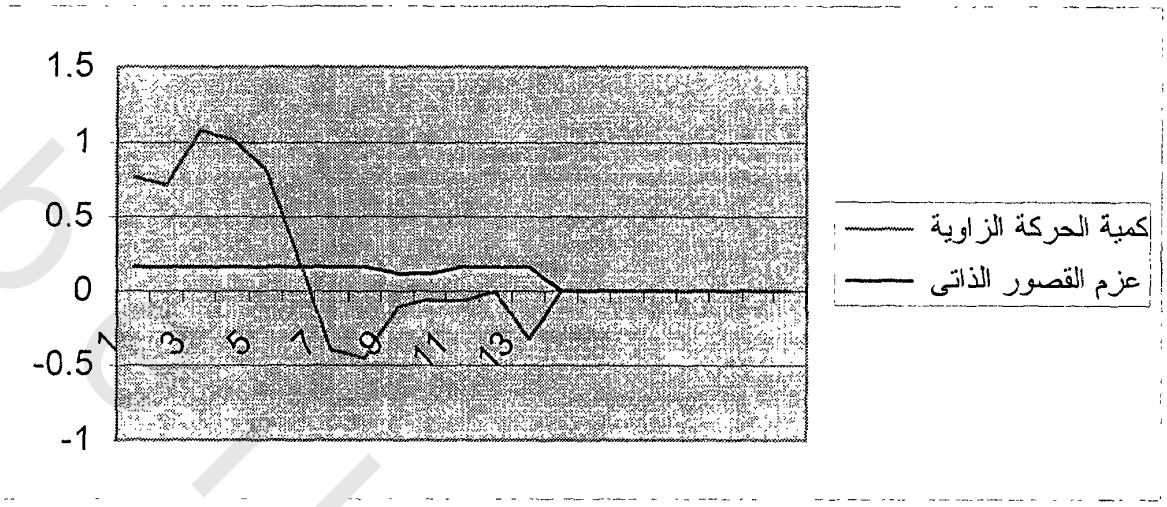
2/1/4 عرض النتائج الخاصة بمهارة الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى لجميع المتغيرات الميكانيكية من جدول (10) إلى جدول (14) بالإضافة للأشكال من شكل (9) إلى (16) :

جدول (10)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الداخلى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.16	30.621	14.637	-0.730	-4.496	0.162	7.534	5.192
أقصى مرجحة خلفية	0.16	16.588	17.955	-0.113	-0.700	0.162	8.377	10.585
الاصطدام	0.08	-4.893	18.909	-0.197	-1.730	0.114	8.382	9.135
المتابعة	0.12	-0.035	18.983	-0.296	-1.827	0.162	7.869	3.839

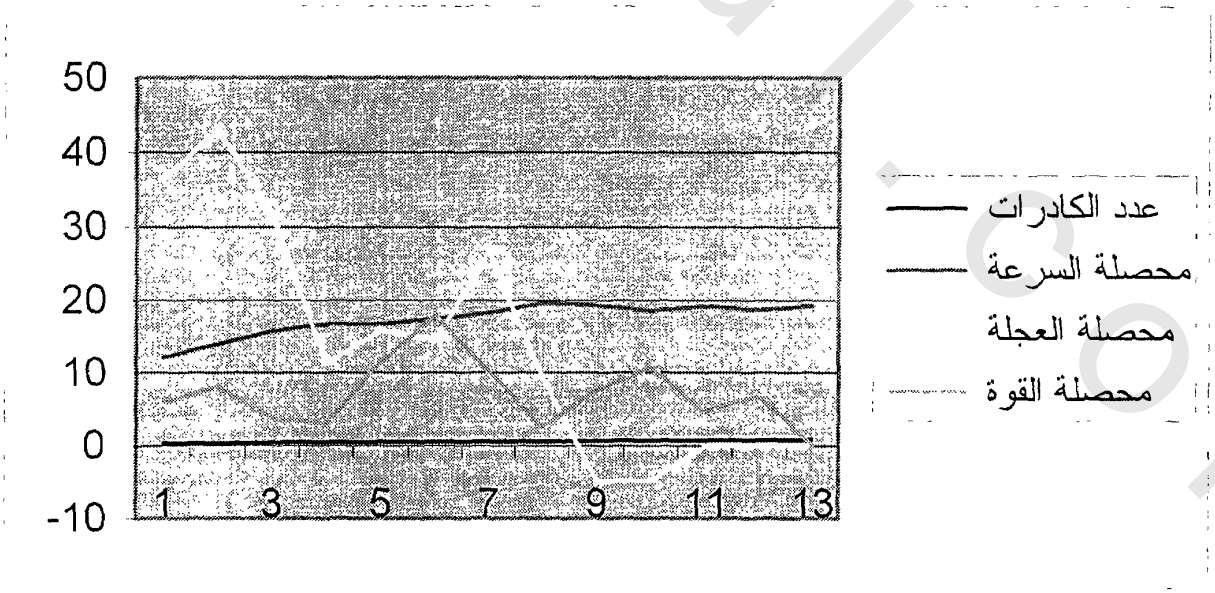
يتضح من الجدول رقم (10) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقـــتراب وأقصى مرجحة خلفية والمتابعة وأقل قيمة له خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ، ومتوسط كمية الحركة الزاوية حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة أقصى مرجحة خلفية وأقل قيمة لها خلال مرحلة المتابعة ، ومتوسط محصلة السرعة حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة أقصى مرجحة خلفيـــة وأقل قيمة خلال مرحلة المتابعة وأقل قيمة لها خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، متوسط دفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة له خلال مرحلـــة الاصطدام وأقل قيمة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب .

obeikandl.com



شكل (9)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكميـــــــة الحركة الزاوية لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (10)

منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة الجذع المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

obeikandl.com

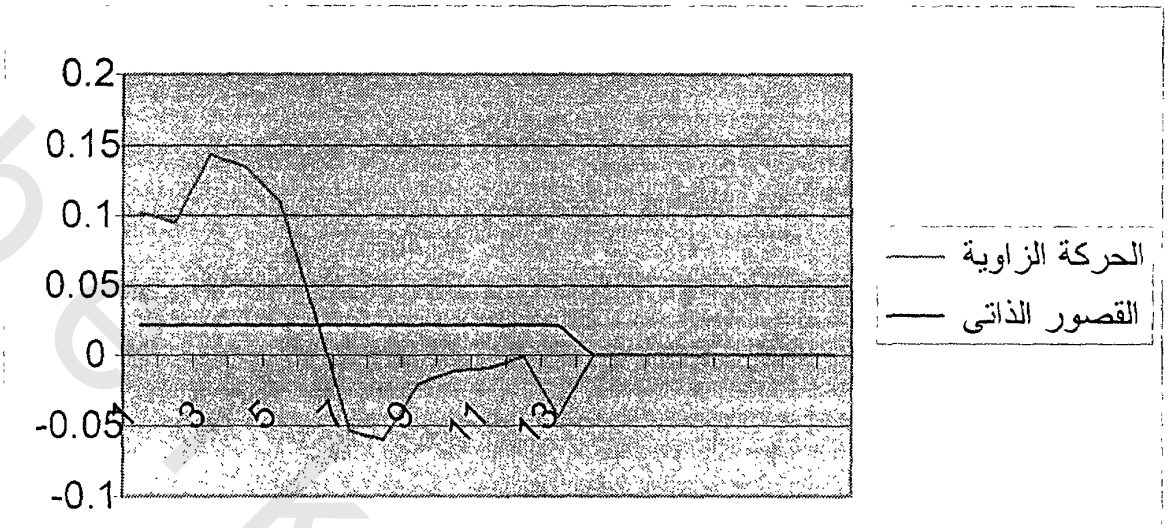
جدول (11)

متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الداخلى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.16	56.016	11.207	0.097	-4.496	0.021	1.629	4.022
أقصى مرجحة خلفية	0.16	80.535	24.141	-0.015	-0.700	0.021	2.675	6.373
الاصطدام	0.08	-53.321	28.172	-0.030	-1.730	0.021	2.928	6.137
المتابعة	0.12	-17.573	22.349	-0.039	-1.827	0.021	2.349	3.670

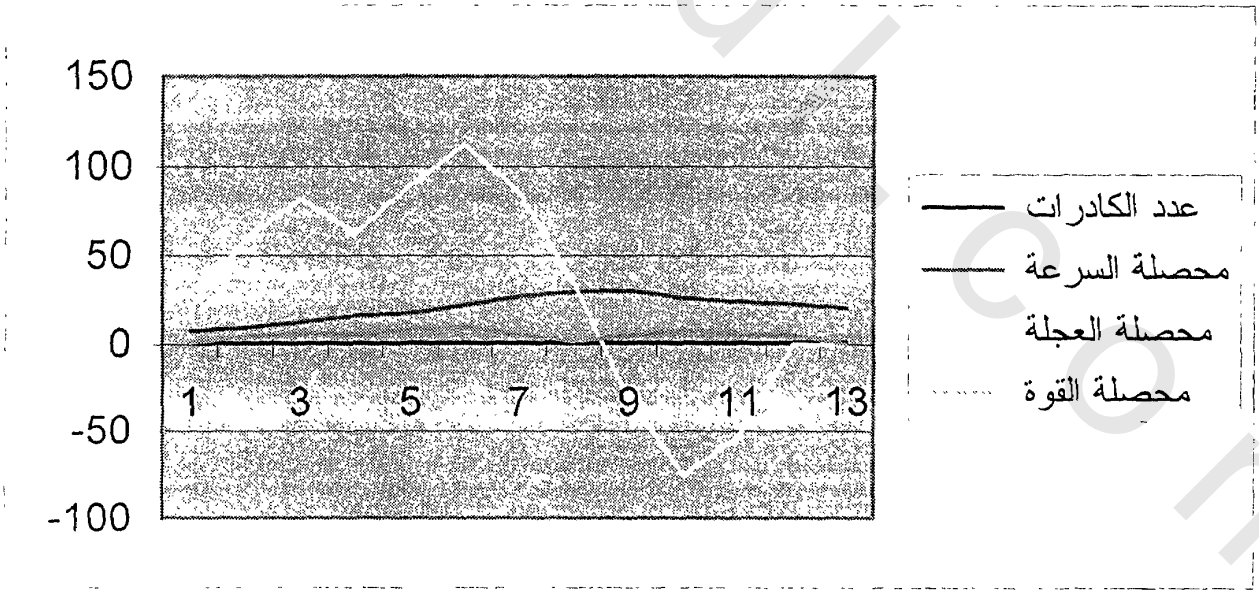
يتضح من الجدول رقم (11) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الفخذ حيث ثبتت قيمته خلال مراحل الأداء الفنى المختارة ، ومتوسط كميـة الحركة الزاوية حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب وأقل قيمة لها خلال مرحلة المتابعة ، ومتوسط محصلة السرعة حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة وأقل قيمة خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ، متوسط دفع القوة حيث بلغت أعلـى قيمة له خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب .

obeikandl.com



شكل (11)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (12)

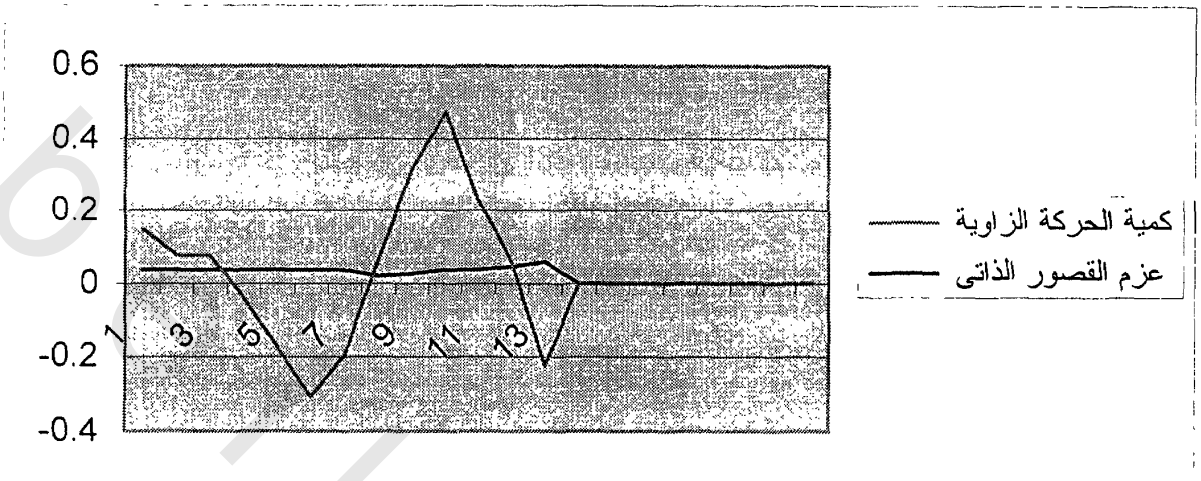
منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة الفخذ المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

جدول (12)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة الساق المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الداخلى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.16	76.372	6.72	0.030	0.866	0.035	0.336	3.538
أقصى مرجحة خلفية	0.16	158.351	29.282	0.184	-4.925	0.031	1.148	7.391
الاصطدام	0.08	-25.297	43.533	0.364	11.930	0.030	1.689	2.505
المتابعة	0.12	57.378	28.515	0.025	0.320	0.046	1.073	4.740

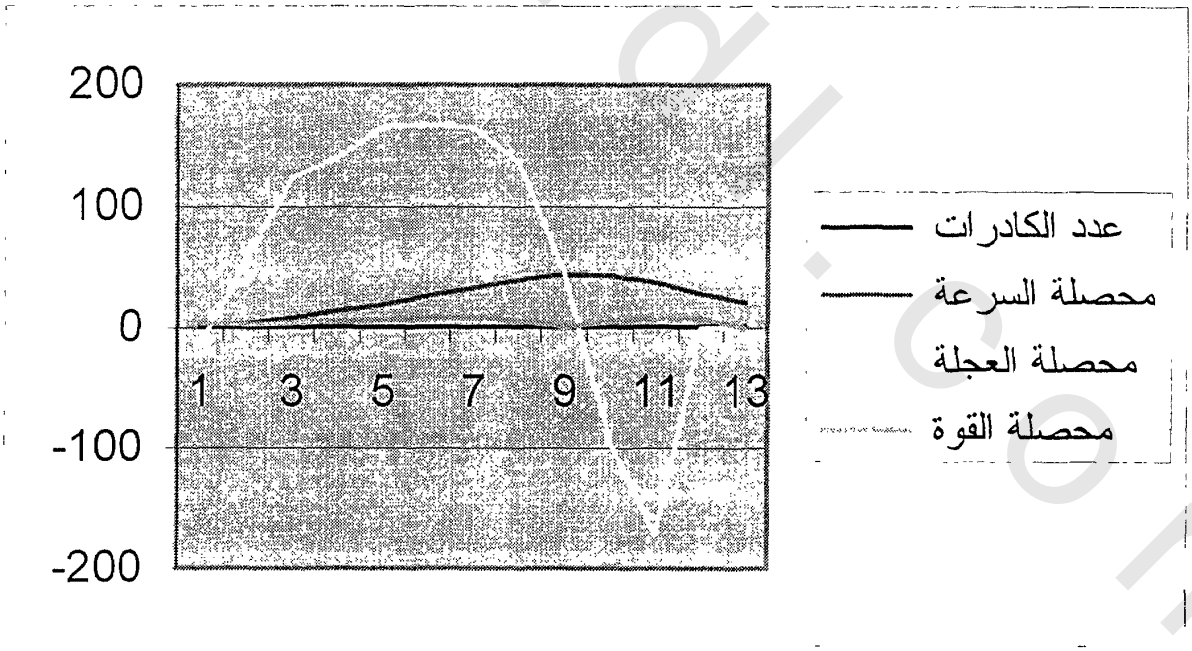
يتضح من الجدول رقم (12) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الساق حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة المتابعة وأقل قيمة له خـــلال مرحلة الاصطدام بالكرة ، ومتوسط كمية الحركة الزاوية حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة وأقل قيمة لـــها خـــلال مرحلـــة المتابعة ، ومتوسط محصلـــة السرعة حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة خلال مرحلـــــة الخطـــوة الأخيـــــرة مـــن الاقتراب ، متوسط دفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة له خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب .

obeikandl.com



شكل (13)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة الساق المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (14)

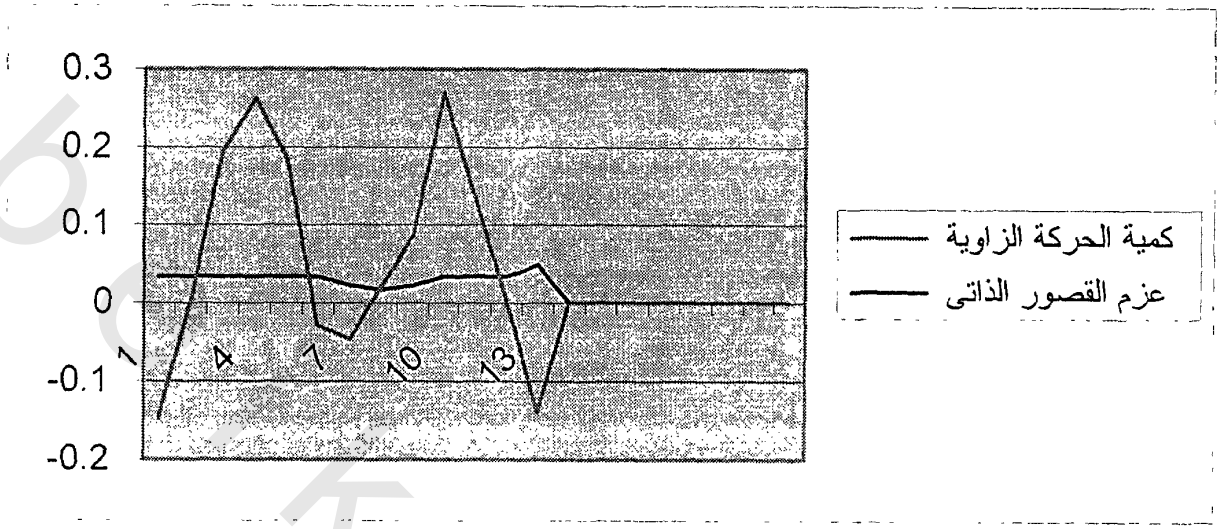
منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة الساق المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

جدول (13)
متوسط قيم المتغيرات الميكانيكية لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية
تصويب الركلـــة الحـــرة بوجه القـــدم الداخلى
خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

مرحلة الأداء	زمن المرحلة sec	محصلة العجلة cm/sec^2	محصلة السرعة cm/sec	كمية الحركة الزاوية $kg.m.Rad/sec^2$	السرعة الزاوية Rad/sec	عزم القصور الذاتى $kg.m^2.sec^2$	محصلة دفع القوة N.sec	محصلة القوة N
الخطوة الأخيرة من الاقتراب	0.16	61.46	4.115	0.046	1.379	0.033	0.058	1.705
أقصى مرجحة خلفية	0.16	223.541	31.253	0.006	-0.059	0.026	0.380	4.120
لاصطدام	0.08	40.866	58.203	0.150	5.018	0.027	0.735	1.714
المتابعة	0.12	-99.046	33.451	-0.039	-0.617	0.038	0.383	2.811

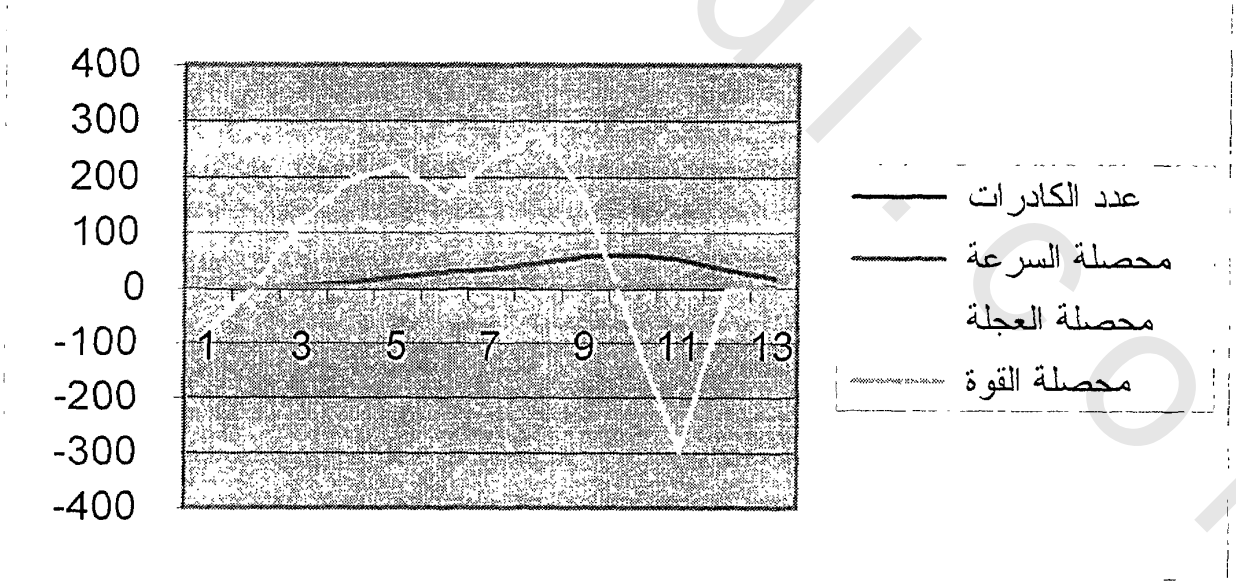
يتضح من الجدول رقم (13) متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة الساق حيث بلغ أعلى قيمة له خلال مرحلة المتابعة وأقل قيمة له خـــلال مرحلة أقصى مرجحة خلفية ، ومتوسط كمية الحركة الزاوية حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة وأقل قيمة لها خـــلال مرحلـــة المتابعة ، ومتوسط محصلـــة السرعة حيث بلغت أعلى قيمة لها خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة خلال مرحلة الخطوة الأخـــيرة مـــن الاقـــتراب ، متوسط دفع القوة حيث بلغت أعلى قيمة له خلال مرحلة الاصطدام وأقل قيمة له خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب .

obeikandl.com



شكل (15)

منحنى المسار الزمنى لعزم القصور الذاتى وكمية الحركة الزاوية لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة



شكل (16)

منحنى المسار الزمنى لمحصلة كل من السرعة والعجلة والقوة لوصلة القدم المشاركة فى فاعلية تصويب الركلة الحرة بوجه القدم الداخلى خلال مراحل الأداء الفنى المختارة

2/2/1/4 مناقشة نتائج أداء الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى :

يستخدم ضرب الكرة بوجه القدم الداخلى فى كثير من المواقف بغرض أداء التمريرات البينية لمسافات متنوعة وفى التصويب على المرمى خاصة الضربات المنحنية ولذا فهى كثيرة الاستخدام فى الضربات الركنية والركلات الثابتة للتغلب على حائط الصد ، ويتحدد الجزء الضارب بالمسافة بين الإصبع الأكبر وعظم مفصل القدم ، وبالنسبة لوصلات الجسم المختارة قيد الدراسة فقد رأى الباحث مناقشة نتائجها كالتالى :

بالنسبة لوصلة الجذع لاحظ الباحث ثباتا نسبيا فى قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لها خلال الخطوة الأخيرة من الاقتراب وأقصى مرجحة خلفية يتضح ذلك من الجدول رقم (11) ويرجع الباحث ذلك إلى تقارب نصف القطر الواصل من مركز ثقل الجذع ومحور الدوران خلال هاتين المرحلتين ، أما فى مرحلة الاصطدام بالكرة تناقصت قيمة عزم القصور الذاتى إلى أدنى قيمة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (9) ويفسر الباحث ذلك بأن اللاعب خلال هذه المرحلة يميل جذعه للأمام قليلا مما يقرب من نصف القطر الواصل من مركز ثقل الجذع ومحور الدوران وبالتالى يقل عزم القصور الذاتى وهذا يزيد من متوسط محصلة السرعة ودفع القوة لوصلة الجذع خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويتضح ذلك من الجدول رقم (9) وأيضا لأن هذا النوع من الركل يكون الهدف منه الدقة والسرعة أكثر من القوة وبالتالى يميل الجذع للأمام خلال هذه المرحلة حتى يقترب مركز ثقل جسم اللاعب من قاعدة الارتكاز فيكسب اللاعب الاتزان المناسب والوضع المثالى للتصويب الذى ينتج عنه دوران الركبة للخارج قليلا حتى يتم الاصطدام بالكرة بوجه القدم الداخلى .

ويؤكد على ذلك **محمد عبد السلام راغب 2002** (30) أنه للحصول على أكبر قدر من الاتزان يجب أن يتقاطع خط الثقل مع القاعدة الارتكاز فى نقطة تسمح بأكبر مدى للحركة فى داخل قاعدة الارتكاز فى اتجاه القوة المسببة ، ويتفق أيضا مع **محمد عبد الحميد 2002** (29) أنه غالبا عند الركل فى كرة القدم يميل الجذع إلى الخلف إذا كان الهدف من الركل القوة أو المسافة ، أما فى الركلات الثابتة فإنه يقل وضوحه ولكنه موجود ويميل الجذع للأمام قليلا لحظة التصادم مع الكرة ، ومقارنة بتصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى تزايدت قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع خلال أقصى مرجحة خلفية أما فى تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى فتناقصت قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويعزى الباحث ذلك أن اللاعب فى تصويب النوع الأول يكون الهدف منه القوة والمسافة فيظهر بوضوح ميل الجذع للخلف ليتخذ جسم اللاعب الوضع المثالى للتصويب عن طريق القوس المشدود أما فى النوع الثانى يميل جذع اللاعب فيه للأمام قليلا لحظة التصادم مع الكرة لأن الهدف يكون فيه الدقة أكثر من القوة والسرعة .

حيث أشار كل من محمد شوقى كشك ، وأمـــر الله البســاطى 2000 (27) بأن ضرب الكرة بوجه القدم الأمامى أقوى أنواع الضربات وأسرعها نظرا لصلابة الجزء الضارب وزيادة المدى الحركى للرجل الضاربة مما يؤثر إيجابيا على زيادة كميـة الحركة المنقولة للكرة لحظة التصادم بفعل العمل للعضلات القابضة للفخذ ، أما ضـــرب الكرة بوجه القدم الداخلى فهى كثيرة الاستخـدام فى الضربات الثابتة للتغلب على حـائط الصد ويتحدد الجزء الضارب بالمسافة ما بين الإصبع الأكبر وعظم مفصل القدم والرجل الضاربة يتم مرجحتها للخلف من مفصل الفخذ مع انثناء خفيف فى مفصل الركبة ثم يتم مرجحة الرجل للأمام مع الدوران الخفيف للقدم للخارج لحظة التصادم مع الكرة .

وبالنسبة لوصلة الفخذ لاحظ الباحث ثباتا نسبيا فى قيمة متوسط عزم القصـــور الذاتى لها خلال مراحل الأداء الفنى المختارة ويتضح من الجدول رقـــم (12) ويعـزى الباحث ذلك إلى وجود تغير نسبى قليل فى نصف القطر الواصل من مركز ثقـــل الفخـذ ومحـــور الدوران يؤدى إلى ثبات قيمة عزم القصور الذاتى وذلك يتشابه مع تصويـــب الركلة الحرة المباشـــرة بوجه القدم الأمامى وتناقصت قيمة طول نصف القطـــر خـــلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويرجع الباحث ذلك أن الهدف يكون الدقـــة أكـــثر مـــن القـــوة ويتضح ذلك من الجدول رقم (12) فى بلوغ كل من متوسط محصلة السرعة ودفع القوة خلال مرحلة الاصطدام بالكرة إلى أعلى معدلاتها .

وأكد على ذلك جمال علاء الدين 1979 (5) أنه فى حالة الركلات القويـــة ينتقل محور الدوران للرجل الراكلة إلى أعلى قرب مفصل الفخذ بينما يهبط هذا المحـــور إلى مفصل الركبـــة فى الركـــلات الضعيفـــة ، ويتفق أيضـــا مـــع نـــاهد أنـــور الصباغ ، وجمال علاء الدين 1999 (34) أنه يستهدف الواجب الرئيسى للركـــل إكساب عجلة تسارع كبيرة لوصلة القدم من سلسلة الوصـــلات الكينماتيكيـــة المكونـــة لأطراف الجسم وذلك من خلال نقل حركى متوافق لدفوع القوى من وصلات الجسم ذات الكتلة العضلية الأكبر إلى وصلاته ذات الكتلة العضلية الأقل بغرض إكساب الدفع الحركى المناسب فى الزمن المناسب .

وبالنسبة لوصلة الساق لاحظ الباحث ثباتا نسبيا لقيمة عزم القصور الذاتى لـــها خلال مرحلة الخطوة الأخيـــرة من الاقتراب وأقصى مرجحة خلفية ويتضح ذلك مـــن الرسم البيانى رقم (10) ثم تناقصت قيمة متوسط عزم القصور الذاتـــى خـــلال مرحلـــة الاصطدام بالكرة وبلغت أقل معدلاتها ويتضح ذلك من الجدول رقم (13) ويعزى البـــاحث ذلك أن اللاعب يحتاج إلى سرعة زاوية وكمية حركة زاوية كبيرة لوصلة الساق ليتـــم نقلها لوصلة القدم خلال الاصطدام بالكرة ولذلك يقل عزم القصور الذاتى نتيجة تقـــارب نصف القطر الواصل من مركز ثقل الساق ومحور الدوران وهذا يسهل من حركة الساق تجاه الكرة لحظة الاصطدام وهذا يتضح من الجدول رقم (13) من بلوغ متوسط كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية إلى أعلى معدلاتها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة.

وهذا يتفق مع جنسن وآخرون Jensen , R.C 1984 (43) أن بداية فرملة نقطة الركبة لحركتها ، تمشيا مع استمرارية التثبيت التى بدأها الحوض تمهيدا لنقل كميات حركتهما التى اكتسباها خلال مسار حركتهما إلى القدم الضاربة يتم عن طريق الساق التى تمتد بسرعة نتيجة فرملة نقطة مفصل الركبة ، ويتفق ذلك مع جين وانج Jin Wang 1997 (41) أنه أثناء التصادم مع الكرة يبدأ الفخذ الأيمن فى الانقباض يتبعه بسط فى الركبة وهذه الحركات المتتابعة النموذجية تنتج محصلة القوى وتسهل السرعة الزاوية القريبة من القصوى لحظة التصادم ، ويتضح ذلك من بلوغ متوسط كل من محصلة السرعة ودفع القوة إلى أقصى معدلاتها خلال مرحلة الاصطدام من الجدول رقم (13) أما عن زيادة قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة الساق إلى أعلى معدلاتها خلال مرحلة المتابعة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (13) فيفسر الباحث ذلك أن اللاعب يحاول أن يبطئ من سرعة حركة الساق نتيجة فرد الرجل الضاربة لمتابعة الكرة وهذا يمثل قاعدة وقائية هامة حتى لا تحدث إصابة فى مفصل الركبة وللحفاظ على الاتزان الجيد بعد انطلاق الكرة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (14) فى نقص كل من محصلة السرعة والقوة خلال مرحلة المتابعة .

وبالنسبة لوصلة القدم لاحظ الباحث ثباتا نسبيا لقيمة متوسط عزم القصور الذاتى لها خلال مرحلة الخطوة الأخيرة من الاقتراب ثم تناقصت هذه القيمة ووصلت إلى أدنى قيمة لها خلال مرحلة أقصى مرجحة خلفية والاصطدام بالكرة وأعلى قيمة لها خلال مرحلة المتابعة ويتضح ذلك من الجدول رقم (14) ويفسر الباحث ذلك أنه خلال ركل الكرة بوجه القدم الداخلى يحدث دوران للقدم للخارج قليلا لحظة الاصطدام بالكرة وكلما نقصت قيمة عزم القصور الذاتى لوصلة القدم يتيح ذلك دورانا سهلا لمفصل القدم الضاربة حتى يحدث الاصطدام الأكثر فاعلية بالكرة ويساعد فى وصول كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية إلى أعلى معدلاتها خلال هذه المرحلة ويتضح ذلك من الجدول رقم (14) من بلوغ محصلة السرعة لأقصى معدلاتها خلال مرحلة الاصطدام بالكرة ويتضح ذلك من الرسم البيانى رقم (16) .

وهذا يتفق مع سوسن عبد المنعم ، وآخرون 1991 (14) أنه كلما كانت الكتلة مركزه بالقرب من محور الدوران سهل تدوير الجسم ، وأن السرعة الزاوية لجزئيين متحركين تناسب عكسيا مع عزم قصورهما الذاتى حول محور الحركة ، ويتفق أيضا مع Pekkua 2002 (51) أن سرعة انطلاق الكرة لها علاقة قوية بعزم التدوير الأقصى الناتج من خلال قبض الفخذ ، وبسط الركبة ، شد مفصل القدم أثناء الركل، والسرعة الخطية للقدم الركلة للكرة تتناسب مباشرة مع حاصل مجموع كل من السرعة الزاوية وعزم القصور الذاتى لوصلات الجسم بالتتابع ووقت تتابع هذه الحركات الدائرية لها أهمية كبيرة فى علاقة تصادم القدم مع الكرة لزيادة سرعة الانطلاق القصوى خلال الركل .

أما عن زيادة قيمة متوسط عزم القصور الذاتى لوصلة القدم إلى أقصى قيمة لها خلال مرحلة المتابعة ويتضح ذلك من الجدول رقم (13) فيفسر الباحث ذلك أن اللاعب يحتاج فى هذه المرحلة لإبطاء حركته للحصول على الاتزان الجيد ويتضح ذلك من نقص كل من محصلة السرعة و القوة من الرسم البيانى رقم (16) ، ويتفق ذلك مع جين وانج Jin Wang 1997 (41) أنه ليس من الضرورى إضافة كمية حركة أفقية زائدة خلال مرحلة المتابعة ولكن الاتزان الجيد بعد الركل يكون مطلوب وذلك فالجسد يقوم بلفة معتدلة .

وبهذا يجيب الباحث على التساؤل الأول من دراسته .

obeikandl.com

3/1/4 عرض ومناقشة مصفوفة الارتباط بين المتغيرات قيد البحث

جدول (14)
مصفوفة الارتباط بين عزم القصور الذاتى لوصلات الجسم المختارة وفاعلية تصويب الركلـــة الحرة المباشرة بوجـــه القدم الأمامى خلال مرحلة الاصطدام بالكرة

ن = 20

المتغير	وصلة الجذع	وصلة الفخذ	وصلة الساق	وصلة القدم	الفاعلية
وصلة الجذع		0.461 *	0.672*	0.799*	0.915*
وصلة الفخذ			0.866*	0.486*	0.451*
وصلة الساق				0.829*	0.758*
وصلة القدم					0.851*
الفاعلية					

قيمة ر الجدولية عند 0.05 = 0.444

يتضح من الجدول رقم (14) مصفوفة معامل الارتباط البسيط للحصول علـــى ارتباطات بين عزم القصور الذاتى لوصلة كل من الجذع والفخذ والساق والقدم للرجل الراكلة وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى ، حيث أظهـــرت نتائج الجدول أنه توجد علاقة ارتباطيه طردية دالة إحصائيا بين عزم القصور الذاتـــى للوصلات قيد البحث وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الأمامى عنـد مستوى معنوية 0.05 ، وبلغ أعلى معامل ارتباط موجب بين عزم القصـــور الذاتـــى لوصلة الجذع وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينها 0.915 ، يليها عـــزم القصور الذاتى لوصلة القدم وفاعليـــة التصويب حيث بلغ معامل الارتبـــاط بينـــهما 0.851 ، يليها عزم القصور الذاتى لوصلة الساق وفاعلية التصويب حيث بلغ معـــامل الارتباط بينهما 0.758 ، وبلغ أقل معامل ارتبـــاط موجب بين عزم القصـــور الذاتـــى لوصلة الفخذ وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينها 0.451 .

ويعزى الباحث وجود أعلى معامل ارتباط موجب بين عزم القصـــور الذاتـــى لوصلة الجذع وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القـــدم الأمـــامى خـــلال مرحلة الاصطدام بالكرة إلى أن اللاعب كلما زاد ميل جذعه للخلف وبعد نصف القطـــو الواصل من مركز ثقل الجذع ومحور الدوران يـــؤدى ذلـــك إلـــى زيـــادة المقاومـــة القصورية لوصلة الجذع للتغير فى حالتها ويجعل وضع الجذع وشـــكله أكـــثر ثباتـــا لحظة الاصطدام بالكرة وعلى الرغم من نقص السرعة الزاوية لوصلة الجـــذع إلا أن ذلك يزيد من كمية الحركة الزاوية لوصلة الجذع التى يجب أن تنقل إلى وصلة الفخـذ ثم الساق ثم القدم ويســـاعد أيضا فى تحرر أصابع القدم الراكلة ومنعهـــــا مـــن لمس الأرض ، والمد الأقصى لمفصل القدم عند التصادم مع الكرة ، ويشـــبه شـــكل جسم اللاعب فى هذه المرحلة إلى حد كبير طريقة ضرب السوط (الكرباج) حيث يثبت جزء وتنتقل السرعات إلى الأجزاء الأخرى حرة الحركة وذلك لأن التصويـــب بوجـــه

القدم الأمامى يكون الهدف منه القوة والسرعة لتتخطى الكرة الحائط الدفاعى بالقوة والسرعة المناسبة لتصل إلى المكان المنشود من المرمى ويساعد أيضا وضع وشكل الجذع المناسب فى توجيه الكرة بفاعلية أكثر ، ويتفق ذلك مع Pekkua 2002 (51) أنه بواسطة ميل الجذع بعيدا عن الكرة هذا يرفع الفخذ الراكل للكرة بعيدا نسبيا عن الأرض ويساعد أيضا فى تحرر أصابع الرجل الراكلة ومنعها من لمس الأرض وعندما يحدث المد الأقصى لمفصل القدم عند التصادم مع الكرة لابد وأن يرفع الفخذ لأعلى لكى يسمح للقدم أن تشير لأسفل لحظة التصادم ، ويتفق مع **مفتى إبراهيم محمد 1984** (33) ، **محمد شوقى كشك 1986** (26) أنه عند ركل الكرة يميل الجذع إلى الخلف إذا كان الهدف من الركل القوة أو المسافة ، وأن القوس المشدود الذى يتخذه الجسم من أعلى إلى أسفل عبر الجذع يتحقق من خلاله الوضع المثالى للأداء الجيد ، ويتفق مع **سوسن عبد المنعم ، وآخرون 1991** (14) أن التغير فى كمية الحركة الزاوية التى يكتسبها اللاعب تتناسب مع عزم القصور الذاتى والسرعة الزاوية ونظرا لثبات الوزن فإن الوسيلة الوحيدة للتحكم فى العزم تكون فى تقصير أو تطويل ذراع العزم عن طريق تقليل أو زيادة ميل اللاعب .

ويتفق مع **ناهد أنور الصباغ ، جمال علاء الدين 1999** (34) أنه يستهدف الواجب الرئيسى للركل نقل حركى يتم من جزء لآخر دون توقف وبصورة متداخلة فتتحرك الأجزاء كل وراء الآخر وحسب دوره فى الحركة ، وفى ركل الكرة يتم نقل كمية الحركة الزاوية من الجذع إلى الفخذ إلى الساق إلى القدم لإكسابها للكرة ليصبح التصويب أكثر فاعلية .

جدول (15)

مصفوفة الارتباط بين عزم القصور الذاتى لوصلات الجسم المختارة وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى لحظة التصادم وانطلاق الكرة

ن = 20

المتغير	وصلة الجذع	وصلة الفخذ	وصلة الساق	وصلة القدم	الفاعلية
وصلة الجذع		0.983 *	0.916*	0.532*	0.845*
وصلة الفخذ			0.943*	0.840*	0.872*
وصلة الساق				0.615*	0.941*
وصلة القدم					0.436*
الفاعلية					

قيمة ر الجدولية عند 0.05 = 0.444

يتضح من الجدول رقم (15) مصفوفة معامل الارتباط البسيط للحصول على ارتباطات بين عزم القصور الذاتى لوصلة كل من الجذع والفخذ والساق والقدم للرجل الراكلة وفاعلية التصويب ، حيث أظهرت نتائج الجدول أنه توجد علاقة ارتباطيه طردية دالة إحصائيا بين عزم القصور الذاتى للوصلات قيد البحث وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى عند مستوى معنوية 0.05 ، وبلغ أعلى معامل ارتباط موجب بين عزم القصور الذاتى لوصلة الساق وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينها 0.941 ، يليها عزم القصور الذاتى لوصلة الفخذ وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينهما 0.872 ، يليها عزم القصور الذاتى لوصلة الجذع وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينهما 0.845 ، وبلغ أقل معامل ارتباط موجب بين عزم القصور الذاتى لوصلة القدم وفاعلية التصويب حيث بلغ معامل الارتباط بينها 0.536 .

ويعزى الباحث وجود أعلى معامل ارتباط موجب بين عزم القصور الذاتى لوصلة الساق وفاعلية تصويب الركلة الحرة المباشرة بوجه القدم الداخلى خلال مرحلة الاصطدام بالكرة إلى أن اللاعب أثناء التصويب بوجه القدم الداخلى يحدث دوران خفيف فى الركبة للخارج قليلا مما يؤدى إلى زيادة نصف القطر الواصل من مركز ثقل الساق ومحور الدوران فتصبح وصلة الساق أكثر ثباتا ويسمح ذلك بالاصطدام الأكثر فاعلية بين الكرة وجزء القدم الداخلى والذى يتحدد بالمسافة ما بين الإصبع الأكبر وعظم مفصل القدم ويسمح ذلك أيضا فى زيادة كمية الحركة الزاوية لوصلة الساق على الرغم من نقص السرعة الزاوية نتيجة زيادة عزم القصور الذاتى لها وهذا يحدث عند وصول نقطة مفصل الركبة إلى وضع معين تبدأ فيه من إبطاء سرعتها لنقل كمية الحركة الناتجة عن ذلك إلى وصلة الساق مما يؤدى إلى فردها نتيجة الأداء السابق وزيادة كل من السرعة الزاوية وكمية الحركة الزاوية لإكسابها لوصلة القدم لحظة الاصطدام بالكرة فيساعد ذلك فى تخطى الكرة الحائط الدفاعى بسهولة ويسر إلى المكان المراد توجيه الكرة إليه وذلك لأن التصويب بوجه القدم الداخلى يكون فيه الهدف الدقة والسرعة أكثر من القوة ، ويتفق ذلك مع **جمال علاء الدين 1979** (5) أنه فى حالة الركلات القوية ينتقل محور الدوران للرجل الراكلة إلى أعلى قرب مفصل الفخذ بينما يهبط هذا المحور إلى مفصل الركبة فى الركلات الضعيفة ويتفق ذلك مع **جنسن ، وآخرون 1984** (43) أن بداية فرملة نقطة الركبة لحركتها ، تمشيا مع استمرارية التثبيت التى بدأها الحوض تمهيدا لنقل كميات حركتهما التى اكتسباها خلال مسار حركتهما إلى القدم الراكلة يتم عن طريق الساق ، ويتفق مع **Pekkua 2002** (51) أن طول المسافة بين مركز الكرة وحركة المفصل أثناء الركل يعمل على زيادة عمل الروافع كل ذلك يزيد من سرعة ركل الكرة وعموما فإن الامتداد الكامل للرجل الراكلة لحظة التصويب وميلها بعيدا عن الكرة يجعل اللاعب يزيد من سرعته النهائية للقدم .

وبهذا يجيب الباحث على التساؤل الثانى من دراسته .