تقويم ميكانيزمات بعض تدريبات الوثب خلال مرحلة الهبوط

م.د/ معتز محمد الطاهر زين الدين م.د/ محمد محمد عبد الهادى دومه

مدرس بقسم اصول التربية الرياضية مدرس بقسم اصول التربية الرياضية

الكلمات الإفتتاحية :

ميكانيزمات – قوة التصادم Impact – مركز الضغط Center Of Pressure - الهبوط

مقدمة ومشكلة البحث :-

لقد خطت التربية البدنية خطوات واسعة نحو التقدم في عصرنا هذا إستناداً إلى إستخدام أساليب التقويم والقياس العلمي السليم وتعتبر التكنولوجيا الحديثة هي إحدى الدعامات الهامة التي دعمت في أن إتخذت التربية البدنية هذه الخطوات الواسعة نحو التقدم. (١: ٥)

تعد الإختبارات والمقاييس إحدى وسائل التقويم التى تتبع الأسلوب العلمى المبنى على أسس سليمة حيث أصبحت مؤشرا يوضح مدى التقدم والنجاح لتحقيق الأهداف الموضوعة فهى خطوة نحو إخضاع النشاط الرياضى لإستخدام المنهج العلمى فى البحث والإستقصاء . (٢: ٧)

والتقويم في التربية الرياضية يتم على أساس نتائج الإختبارات والقياسات ، لذا تتوقف دقة وسلامة عملية التقويم على دقة الإختبارات والمقاييس المستخدمة، وتتأسس على البيانات المتجمعة من عمليات الإختبار والقياس، كما تتضمن إصدار الحكم على خاصية من الخصائص أو سمة من السمات أو ظاهرة من الظواهر، وذلك عن طريق تحديد مدى ما تحقق من الأغراض الموضوعة.
(٥: ٢٣)

ويؤدى القياس والتقويم المركب الى المعرفة الشاملة متعددة الجوانب لمستوى إعداد الرياضي ، حيث يتم ذلك من خلال الاختبارات أو الفحوص . (٣ : ٣)

ويتوقف تقويم الحركات الرياضية المختلفة على دراسة وفهم الخصائص الحركية لها فهي تعد مؤشر صادق ومميز للحكم على مستوى الأداء ، وتوجيه عمليات التدريب حتى يمكن

تطوير المهارة الحركية .
(٢: ٢٠١)

وتحتاج الحركة – على سبيل المثال – إلى قوة لإحداثها فلا حركة بدون قوة ويحكم ذلك أحد قوانين الحركة العامة، وهو قانون صحيح في جميع الأحوال(قانون نيوتن). (٦: ٥)

ويتميزالأداء الحركي الفعال بغياب الحركات الإضافية التي ليس لها معنى بالنسبه للأداء ، وإستخدام العضلات المناسبة بالقدر المناسب وفي التوقيت المناسب دون فقدان القوى في إتجاهات لا تخدم الأداء الحركى. (٤: ١٠)

ويعد إستخدام الوسائل التدريبية احدى الدعامات الأساسية لإستكمال العملية التدريبية بما تحتويه من متغيرات عديدة وعليه يرى الباحثان أن إستخدام الوسائل التدريبية خلال الموسم التدريبى هو أمر أساسى لنجاح تلك العملية فلكل وسيلة هدف .

وتساعد دراسة المبادئ الميكانيكية للحركة على فهم طبيعة الأداء وكيفية تنميته والإرتقاء به والتعرف على كل من القوة المسببة للحركة وما ينتج عنها من محصلات نهائيه ، وكذلك معرفة التأثير المتبادل بين القوى الداخلية والخارجية لمحاولة فهم الأداء فى الفعاليات والألعاب المختلفة .
(٨٢:٤) ، (١٥٥:٨)

وتعتبر عملية الوثب من الأنماط الحركية المؤثرة فى فاعلية العديد من الأنشطة الرياضية المرتبطه بها فى أدائها المهارى والتى تستخدم العديد من الوسائل والأدوات التدريبية خلال فترات الموسم المختلفة .

وفي إشارة إلي الوثب العمودي يعد أساس القدرات المهارية في كثير من الرياضات ، فنجاح أو فشل الرياضي يعتمد بشكل قوي علي مقدرة الرياضي أداء الوثب لأعلي مسافة وبسرعة ، ويعد هذا السبب هو السبب الرئيسي للعديد من الدراسات للقيام بتحليل الوثب العمودي من الناحية البدنية ومراحله المختلفة .
(١٠)

كما أن العديد من الأداءات و النشطات في الرياضات المختلفة تتطلب الهبوط الجيد من الوثبات.
(١٥)

كما أنه أثناء عملية الهبوط قوة رد فعل الأرض أثناء التصادم خلال تلك العملية قد تؤدي الي الإصابة وخاصة إذا كانت عملية الوثب عملية إعتيادية وقوة رد الفعل عالية نتيجة الهبوط (١٣).

والملاحظ أيضاً زيادة قوة التصادم كلما زاد إرتفاع الوثبات.
(١١)

ففي عام ١٩٨٤ أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية تقريراً عن فريق الكرة الطائرة ، وأنهم يؤدون من ٣٠٠ الي ٥٠٠ ما بين إرسال هجومى و حائط صد في أربع ساعات خلال الوحدة التدريبية ، ولاعبي كرة السلة يؤدون أكثر من ٧٠ وثبة خلال المباراة ، هذه المعلومات تعطينا أفكاراً جيدة عن أهمية الوثبات في العديد من الرياضات وأرقام عن مؤشر قوة التصادم وما يعانيه الرياضيون النخبة خلال أداء الوحدات التدريبية للرياضات المختلفة.
(١٠)

وتعد مرحلة الهبوط من أهم المراحل المؤثرة فى الوثب من حيث محاولة تقليل التصادم مع الأرض ومحاولة الحصول على أكبر قدر من الإتزان أثناء تلك المرحلة تجنبا للإجهاد أو التعرض للإصابة خصوصا مع التكرارات طبقا للهدف من الوحده التدريبية أو العنصر البدنى المراد تنميته من العملية وإرتباط ذلك بتوقيتات الموسم التدريبى .

حيث يشير برون واخرون (٢٠١٤) أن دراسة عملية الهبوط سواء بقدم واحدة أو بقدمين مهمة لتقليل مخاطر الإصابة بالرباط الصليبي الأمامي وأن إستخدام تدريبات الإتزان وتدريبات تقوية الجذع والتدريبات البلوميترية تسهم بشكل كبير في تقليل خطر الإصابة برباط الصليبي الأمامي عن ذلك الذين لايمارسون تلك التدريبات .
(٩)

ويتفق براون وأخرون ٢٠١٤ مع ماير جي دي وأخرون (٢٠٠٧) علي أن أنواع التدريبات المستخدمة خلال برامج التأهيل لها تأثير علي الإقلال من فرص الإصابة بالرباط الصليبي الأمامي .
(٩)(١٥)

فكثيرا من المدربين يستخدم الصناديق الخشبية فى الوثب ومنهم من يستخدم الحواجز وكذلك الأستك المطاط وكل من تللك التدريبات يهدف الى تنمية عملية الوثب ولكن أى من تلك التدريبات يعطى قدرا أقل من التصادم أثناء الهبوط ويساهم فى توزيع أفضل لمركز الضغط على القدم خلال تلك المرحلة .

مما دفع الباحثان إلى محاولة المقارنة والتعرف على آليات كل نمط حركى من أنماط الهبوط لتلك الوسائل التدريبية لتحديد أفضلية إستخدامها خلال فترات الموسم التدريبى ومدى قرب المنافسة حيث يفضل تجنب التدريبات الأكثر عرضه للتصادم والأكثر إتزانا قبل المنافسات الرياضية منعا لحدوث الإجهاد والاصابة .

هدف البحث :-

تقويم بعض تدريبات الوثب خلال مرحلة الهبوط بإستخدام منصة قياس القوة كمحك لتوجيه عملية التدريب من خلال :-

١- التعرف على قوة تصادم القدم Impact للاعبى بعض الأنشطة الرياضية المختلفة بإستخدام الصندوق الخشبى والحاجز والأستك المطاط .
٢- مقارنة قيم مركز ضغط القدم Center Of Pressure للاعبى بعض الأنشطة الرياضية المختلفة بإستخدام الصندوق الخشبى والحاجز والأستك المطاط .
٣- تحديد أفضل وسيلة تدريبية خلال مرحلة الهبوط من حيث قوة تصادم ومركز الضغط للقدم .

فروض البحث :-

١- يمكن تقويم قوة تصادم القدم Impact خلال مرحلة الهبوط للاعبى بعض الأنشطة الرياضية المختلفة بإستخدام الصندوق الخشبى والحاجز والأستك المطاط .
٢- يمكن تقويم مركز ضغط القدم Center Of Pressure خلال مرحلة الهبوط للاعبى بعض الأنشطة الرياضية المختلفة بإستخدام الصندوق الخشبى والحاجز والأستك المطاط .
٣- يمكن تحديد أفضل وسيلة تدريبية خلال مرحلة الهبوط من حيث قوة تصادم ومركز الضغط للقدم .

إجراءات البحث :-

منهج البحث :- إستخدم الباحثان المنهج الوصفى المقارن لملائمته لطبيعة البحث والهدف منه

مجالات البحث :-

١- **المجال البشرى** (العينه) :- أجريت هذه الدراسة على عينة عمدية قوامها (١٤) لاعب مسجلين بالإتحادات الرياضية وضمن صفوف المنتخبات القومية تتراوح أعمارهم ما بين (٢٠ – ٢٤) عاما فى أنشطة (كرة اليد – كرة السلة – السباحة – الكرة الطائرة – الكاراتيه – السباحة) .

٢- **المجال الزمنى** :- طبقت إجراءات هذه الدراسة في شهر ٥ /٢٠١٧ .

٣- **المجال الجغرافى** :- تم إجراء قياسات هذه الدراسة داخل معمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية للبنين بأبى قير .

الأهمية العلمية للبحث :-

١ - تكمن أهمية البحث من خلال تقويم بعض تدريبات الوثب خلال مرحلة الهبوط بإستخدام منصة قياس القوة كمحك لتوجيه عملية التدريب على أساس حركى علمى يساهم فى الإرتقاء بمستوى الأداء الحركى .

٢ – تساعد المدرب على إختيار أفضل الوسائل التدريبية التى تحقق له الهدف مع المحافظة على لاعبيه بعيدا عن الإجهاد أو الإصابة .

٣ – تمكن المدربين واللاعبين على حد سواء من فهم طبيعة هذه الوسائل التدريبية بما يساهم بالإحتفاظ بمخزون الطاقة لدى اللاعبين والإستفادة منه خلال المنافسة الرياضية.

٤ – توضح للمدرب الوسائل التدريبية المناسبة لتنمية الوثب خلال فترات الموسم التدريبى ومدى قرب المنافسة .

أدوات البحث :-

- **الأدوات والأجهزة الخاصة بالتصوير:**
  - ميزان طبى لقياس الوزن .
  - جهاز لقياس الطول .
  - عدد٢ كاميرا للتصوير ضمن منظومة Simi motion .
  - حامل للكاميرات .
  - مقياس رسم .
  - ماركر عاكسة لتحديد نقاط الجسم .
  - أسلاك كهربائية لتوصيل مصدر التيار الكهربي .
  - علامات إرشادية لتحديد مجال الحركة .

- **الأدوات الخاصة بقياس قوة التصادم Impact – مركز الضغط Center Of Pressure :**

منصة قياس القوة (FORCE PLATE FORME Bertec4060-10).

شكل (١) يوضح منصة قياس القوة

- **الأدوات والأجهزة الخاصة بالتدريبات :**
  - صندوف خشبى إرتفاعه ٥٠سم .
  - حاجز إرتفاعه ٥٠ سم .
  - أستك مطاط

الدراسة الأساسية :

خطوات إجراء الدراسة: -

تم إجراء الدراسة من خلال الخطوات التالية: -

أولا: مرحلة التجهيز: -

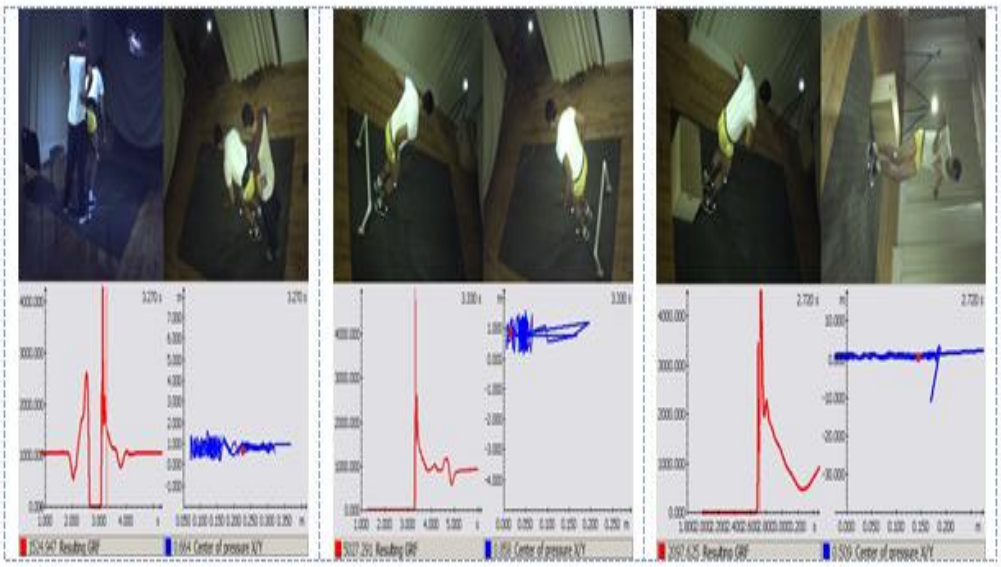
١- تم تحديد المتغيرات التى سيستخرجها الباحثان من خلال أجهزة القياس المستخدمة الخاصة بالوسائل التدريبية المختلفة خلال مرحلة الهبوط.
٢- تم تجهيز اللاعبين والأدوات من خلال وضع الكاميرات فى أماكنها وضبطها .
٣- تم بعد ذلك تحديد النقاط التشريحية لمفاصل ووصلات الطرف السفلى حيث تم وضع عليها الماركر العاكسة ووضع مقياس الرسم فى مكانه الصحيح والتأكد من صلاحية التوصيلات والأجهزة للعمل من خلال ضبط جهاز Force Plateform مع التأكد من إستقبال الإشارة من ابصورة جيدة .

ثانيا: مرحلة القياس: -

قام اللاعبين بعمل إحماء لمدة ١٠ دقائق قبل إجراء القياسات ثم عمل محاولة تجريبية ثم يقوم كل لاعب بأداء محاولة لكل وسيلة تدريبية (الحاجز- الأستك المطاط – الصندوق الخشبى) ، تم عمل مراجعة لكل محاولة أثناء القياس وعند ملاحظة أى خطأ فى الأداء أو فى القياس يتم حذف المحاولة وعدم تسجيلها ثم يقوم اللاعب بإعادة المحاولة مرة إخرى.

ثالثا مرحلة التحليل: -

تم تحليل القياسات وإستخراج البيانات ويوضح شكل (٢) اللحظات المستخدمة خلال مرحلة الهبوط (اللمس TD، الوقوف ST)



شكل (٢)

يوضح اللحظات المستخدمة خلال مرحلة الهبوط (اللمس TD، الوقوف ST)

تم تحليل نتائج متغيرات منصة قياس القوة عن طريق حساب قوة التصادم Impact – مركز الضغط Center Of Pressure :

- حساب قوة التصادم Impact أثناء لحظتى (**Initial to Impact time _ Impact to End time**) خلال مرحلة الهبوط
- حساب مركز الضغط Center Of Pressure أثناء لحظتى (اللمس TD، والوقوف Standing) خلال مرحلة الهبوط

المعالجات الأحصائية :

تم إستخدام برنامج SPSS 21.0 فى حساب المعالجات الإحصائية للبحث

١- المتوسط الحسابى
٢- الإنحراف المعيارى
٣- النسبة المئوية
٤- تحليل التباين
٥- إختبار اقل فرق معنوي (LSD)

- **عرض ومناقشة النتائج :-**

جدول رقم (١)

تحليل التباين الأحادى لمتغيرات منصة قياس القوة لمرحلة الهبوط بين تدريبات الوثب (صندوق ارتفاع ٥٠ سم ، حاجز بإرتفاع ٥٠ سم ، الأستيك)

الدلالات الاحصائية / المتغيرات	صندوق ارتفاع ٥٠ سم		حاجز بإرتفاع ٥٠ سم		الأستيك		قيمة (ف)	مستوى الدلالة
	المتوسط	الأنحراف المعيارى	المتوسط	الأنحراف المعيارى	المتوسط	الأنحراف المعيارى		
Center of Pressure at TD **مركز الضغوط لحظة اللمس**	٠.8179	1.36662	2.0334	1.02119	1.9366	.66548	*5.716	.007
Impact Force **قوة التصادم**	5.8314	1.11757	5.5094	.94351	6.3359	.92262	2.438	.101
Center of Pressure at ST **مركز الضغوط لحظة الوقوف**	.7414	.11765	.7987	.24657	.7649	.12829	.383	.684
Initial to Impact time **بداية زمن قوة التصادم**	.0475	.00398	.0411	.00998	.0403	.01287	2.341	.110
Impact to End time **نهاية زمن قوة التصادم**	.1466	.05938	.1084	.03187	.0861	.03575	*6.754	.003
Total time **الزمن الكلى**	.1941	.06004	.1495	.02894	.1264	.03242	*9.058	.001

*معنوى عند مستوى ٠,٠٥

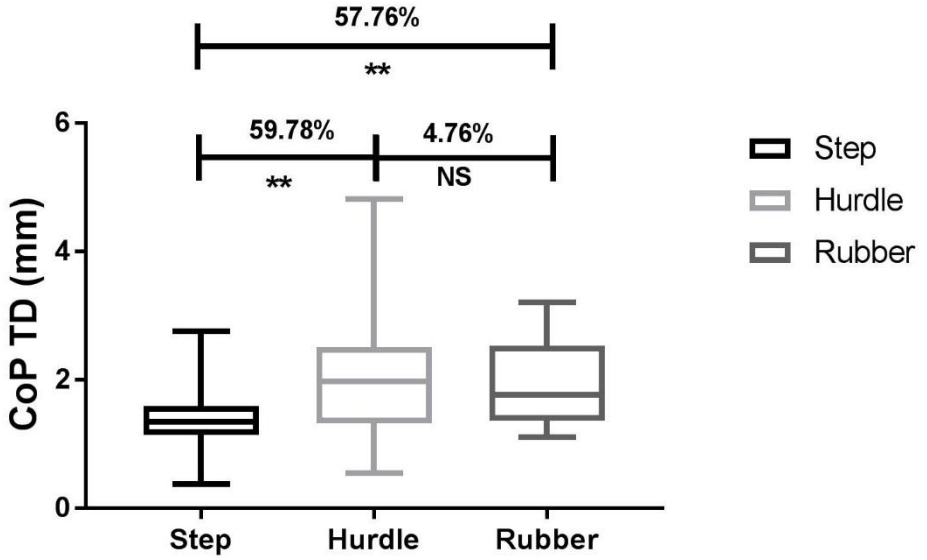
يتضح من الجدول (١) وجود فروق ذات دلالة معنوية في متغيرات مركز الضغط للقدم في لحظة اللمس أثناء الهبوط ونهاية مرحلة قوة التصادم خلال الهبوط و الزمن الكلي للأداء مما يستوجب إجراء المقارنات المتعددة (Post HOC) وتم إجراء إختبار أقل فرق معنوي (LSD) لتحديد الفروق ومعنويتها وإتجاهها ويتضح أيضا عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية في باقي المتغيرات

جدول (٢)

إختبار أقل فرق معنوي (LSD) لتحديد الفروق بين المتوسطات

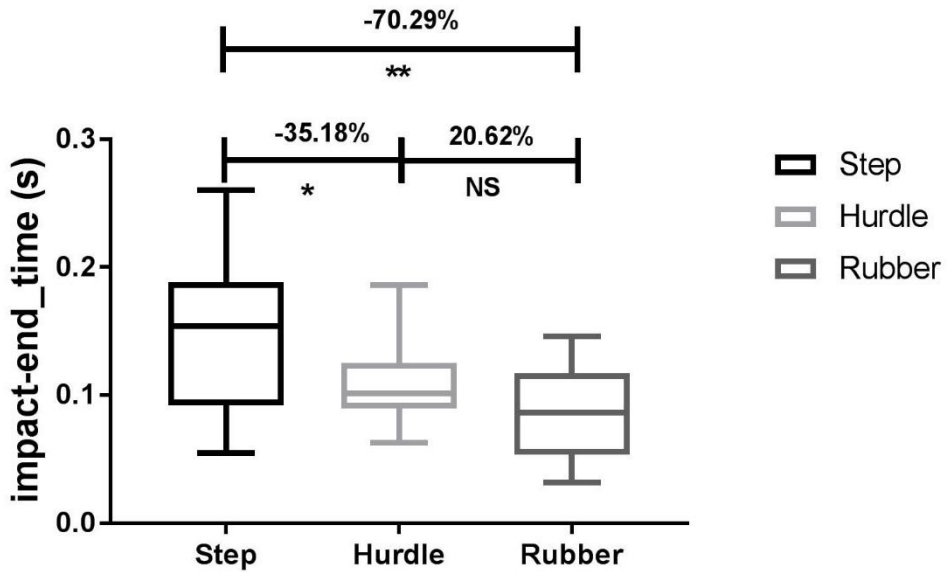
المتغيرات			الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة
Center of Pressure at TD **مركز الضغوط لحظة اللمس**	**صندوق ارتفاع ٥٠ سم**	**حاجز بإرتفاع ٥٠ سم**	-1.21550*	.004
		الأستيك	-1.11864*	.008
	حاجز بإرتفاع ٥٠ سم	**الأستيك**	.09686	.810
Impact to End time **نهاية زمن قوة التصادم**	**صندوق إرتفاع ٥٠ سم**	**حاجز بإرتفاع ٥٠ سم**	.03814*	.027
		الأستيك	.06050*	.001
	حاجز بإرتفاع ٥٠ سم	**الأستيك**	.02236	.187
Total time **الزمن الكلى**	**صندوق ارتفاع ٥٠ سم**	**حاجز بإرتفاع ٥٠ سم**	.04457*	.009
		الأستيك	.06771*	.000
	حاجز بإرتفاع ٥٠ سم	**الأستيك**	.02314	.160

*الفرق بين المتوسطين دال احصائيا عند مستوى ٠,٠٥



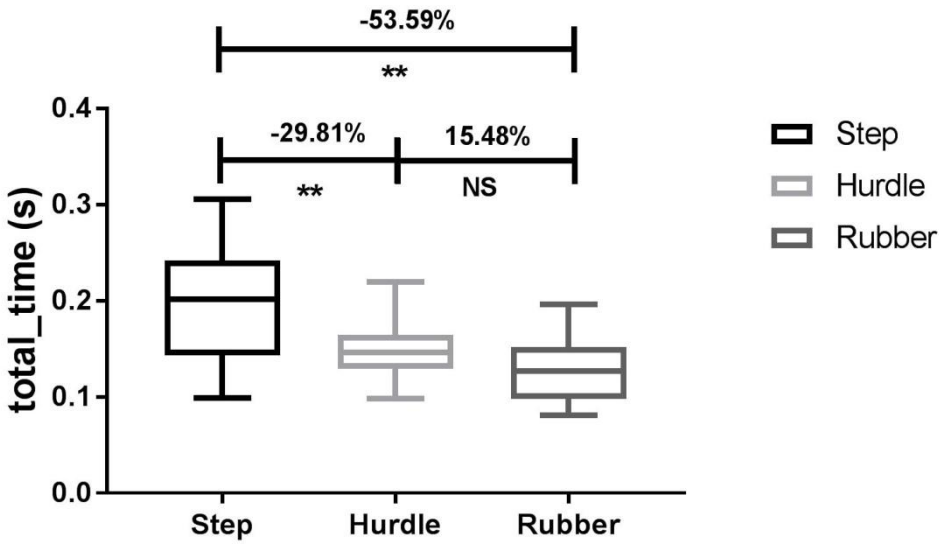
شكل (٣) يوضح النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير مركز الضغوط لحظة الهبوط

يتضح من جدول (٢) والشكل رقم (٣) النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير مركز الضغوط لحظة الهبوط ، وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الحاجز والصندوق ولصالح الصندوق وبنسبة فروق بلغت ٥٩,٧٨ % و بين الأستيك والصندوق ولصالح الصندوق وبنسبة فروق بلغت ٥٧,٧٦% ، كما يتضح عدم وجود فروق معنوية بين الأستيك و الحاجز وبلغت نسبة الفروق ٤,٧٦ % ولصالح الأستيك .



شكل (٤) يوضح النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير نهاية مرحلة قوة التصادم

يتضح من جدول (٢) والشكل رقم (٤) النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير نهاية مرحلة قوة التصادم وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الحاجز والصندوق ولصالح الحاجزوبلغت نسبة الفروق ٣٥,١٨ % و بين الأستيك و الصندوق ولصالح الأستيك وبلغت نسبة الفروق ٧٠,٢٩% ، وغير معنوي بين الأستيك و الحاجز ولكن الأستيك أقل وبلغت نسبة الفروق ٢٠,٦٢ %.



شكل (٥) يوضح النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير نهاية مرحلة قوة التصادم

يتضح من جدول (٢) والشكل رقم (٥) النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير زمن الأداء الكلي لأداء التدريب ونهاية الحركة ، وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الحاجز والصندوق ولصالح الحاجز وبنسبة فروق بلغت ٢٩,٨١ % ، و بين الأستيك و الصندوق ولصالح الأستيك وبلغت نسبة الفروق ٥٣,٥٩ % ، وكانت الفروق غير معنوية بين الأستيك والحاجز ولكن الأستيك أقل وبلغت نسبة الفروق ١٥,٤٥ %

مناقشة النتائج :-

تعد المقارنة بين ثلاث أنواع من الأنماط التدريبية شائعة الإستخدام أثناء تنفيذ تدريبات الوثب (الصندوق ، الحاجز ، الأستيك) كنماذج من أنماط الوثب إحدي أهم المقارنات التي تقف علي الواقع العملي التدريبي لكثرة إستخدامها ، فالتعرف علي آليات مرحلة الهبوط من قوة التصادم و كذلك مركز الضغط كان عاملاً هاماً للتعرف علي أفضل تلك التدريبات لتجنب حدوث الإصابة وكذلك توجيه العملية التدريبية عند إستخدام هذه الأنماط ، حيث يتضح من الجدول رقم (٢) وشكل (٣) متغير مركز الضغط للثلاث تدريبات لحظة التصادم علي الأرض كما يوضحان أن الهبوط من علي الصندوق أفضل من الهبوط من الحاجز وأفضل أيضاً من الأستيك ، ويعزي الباحثان تلك النتيجة إلي الأداء الحركي لحركة الهبوط من أعلي الصندوق كانت تتميز بالنزول المباشر علي الأرض دون حدوث حركة طيران تسبق الأداء، حيث أن توزيع القوي أثناء الهبوط من الصندوق لم يتطلب بذل حركة كبيرة في حين أن أداء الوثب من علي الحاجز أو بإستخدام الأستيك تطلب بذل حركة للأمام ولأعلي ثم الهبوط مما تتطلب وقت أكبر لحدوث عملية الإتزان بالمقارنة بالصندوق حيث أنه كلما قل مركز الضغط أثناء الهبوط كلما كان

وصول الفرد لحالة الإتزان أسرع ، كما يتضح أيضاً أن الهبوط من الحاجز كان أكثر إتزاناً من الأستيك ويعزي الباحثان ذلك إلي أن بعد الهبوط من حركة الوثب بالأستيك يقوم الأستيك بجذب بسيط للاعب خلفاً مما سبب في هذا الفارق البسيط بين الحاجز و الأستيك.

كما يتضح لنا أيضاً من الجدول (٢) وشكل رقم (٤) الفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير نهاية مرحلة قوة التصادم ، حيث يتضح لنا أن الهبوط بعد أداء الوثب من علي الحاجز أفضل من الصندوق وكذلك الأستيك أفضل من الصندوق في نهاية مرحلة قوة التصادم ، حيث أنه كلما قل التصادم بالأرض كلما كانت حدوث إصابة للاعب أقل ويتفق هذا مع ماكنير و آخرون (٢٠٠٠) كما أنه أثناء عملية الهبوط قوة رد فعل الأرض أثناء التصادم خلال تلك العملية قد تؤدي إلي الإصابة وخاصة إذا كانت عملية الوثب عملية إعتيادية وقوة رد الفعل عالية نتيجة الهبوط (١٤)

ويعزي الباحثان أفضلية الحاجز عن الصندوق في تلك المرحلة لمقابلة اللاعبين الأرض أثناء الهبوط بمشط القدم بنسبة أكبر في الحاجز عن الصندوق بسبب وجود مسافة أفقية للمروق من فوق الحاجز تسمح للاعب بالتحضير لمرحلة الهبوط علي مشطي القدمين مما يقلل من قوة التصادم ، ويتفق هذا مع ما ذكره جيمس ام وآخرون(٢٠١٦) أن الأطراف السفلية عند الهبوط تعمل كزنبركات أوتعمل علي تخميد الأداء لإمتصاص القوة .
(١٣)

أما في حالة إستخدام الأستيك بالمقارنة بالصندوق كان التصادم أقل عند إستخدام الأستيك كنمط للوثب ويعزي الباحثان أن السبب في ذلك إختلاف إرتفاع الوثبة بينهما حيث يؤدي الاعب الهبوط من علي الصندوق بإرتفاع ٥٠ سم أما الأستيك فلا تسمح المقاومة منه الوصول لذلك الإرتفاع ، حيث أن اللاعب عند قيامه بأداء نمط الوثب بإستخدام الأستيك يكون إرتفاعه عن الأرض أقل بكثير من الهبوط من علي صندوق إرتفاعه ٥٠ سم ، كما أن أفضلية الوثب بالأستيك عن الحاجز يرجع لنفس سبب إرتفاع مسافة الوثبة عن الأرض ويتفق هذا مع جي لافايا وآخرون (٢٠٠٥) عندما قامو بالمقارنة بين الهبوط من إرتفاعات مختلفة و تأثير نمط الهبوط علي درجة الصلابة أنه بالرغم من تأثير أنماط الهبوط المختلفة إلاأن هناك فارق بسبب الإرتفاعات خلال عملية الهبوط (١١)

كما يتضح ايضاً من الجدول (٢) و الشكل رقم (٥) النسبة المئوية للفروق بين الأنماط الثلاثة في متغير زمن الأداء الكلي لأداء التمرين ونهاية الحركة ، حيث يتضح أن الزمن المستغرق

للوصول للمرحلة النهائية عند أداء الوثب من الحاجز أفضل من الصندوق حيث إستغرق الأداء علي الحاجز زمن أقل من الصندوق وكذلك الأداء من الأستيك إستغرق زمن أقل من الصندوق ، وكذلك زمن الأداء من الأستيك أقل من زمن الأداء علي الحاجز وهنا يجدر الإشارة إلي أنه كلما قل زمن الإنتهاء من الحركة كلما كان دليل علي وصول الاعب لمرحلة الإتزان أسرع ، وكذالك إمكانية تنفيد حركة أخري أسرع وهذا يتفق مع ما أشار اليه دانيل روجانو و آخرون ٢٠١٠

فنجاح أو فشل الرياضي يعتمد بشكل قوي علي مقدرة الرياضي على أداء الوثب لأعلي مسافة وبسرعة ، ويعد هذا السبب هو السبب الرئيسي للعديد من الدراسات للقيام بتحليل الوثب العمودي من الناحية البدنية ومراحله المختلفة . (١٠)

ويتفق أيضاً مع ريزير وآخرون ٢٠٠٦ أن العديد من الأداءات و النشاطات في الرياضات المختلفة تتطلب الهبوط الجيد من الوثبات . (١٦)

وبناءا عليه يرى الباحثان أن الأفضلية فى الأنماط التدريبية الثلاثة تتجه إلى الأستك المطاط من حيث تقليل قوة التصادم مع الأرض وعلى الرغم من أن الأستك المطاط كان أقل التدريبات فى مركز الضغط ، إلا أن هذا المبدأ يتشابه مع تدريبات التأهيل لما بعد الإصابة عند إستخدام تدريبات القوة الإستاتيكية (تدريبات الوقوف نصفا على كرات الإتزان bosu ball)فى وجود خلل فى عملية التوازن ، حيث يسمح هذا الأسلوب بالتعافى بشكل أسرع من تدريبات القوة الإستاتيكية (تدريبات الجلوس الطويل مع إنقباض العضلات حول المفاصل دون حركة) ، ومن هذا المنطلق يرى الباحثان أن إستخدام الأستيك الوسيلة الأفضل يليه الحاجز ثم إستخدام الصندوق كتدريبات متدرجة للتأهيل ما بعد الإصابات . كما يفضل إستخدام الوثبات بالأستك كلما إقترب موعد المنافسة ثم إستخدام الحاجز ثم الصندوق كلما إبتعدنا عن موعد المنافسة .

ويرى الباحثان أنه أثناء فترات التأهيل لما بعد الإصابة أو الوحدات التدريبية التى تسبق المنافسة مباشرة يفضل تنفيذ نمط الوثب بدون قوة دفع أفقية (تخطى حاجز) أو الهبوط من إرتفاعات عالية .

إستخلاصات البحث:

أولاً: في متغير مركز الضغط لحظة الهبوط :-

- الصندوق أفضل من الحاجزوأفضل من الأستيك فى حين أن الحاجز أفضل من الأستك

ثانياً: متغير نهاية مرحلة قوة التصادم :-

- الأستيك أفضل من الحاجز والصندوق فى حين أن الحاجز أفضل من الصندوق .

ثالثاً: متغير زمن الأداء الكلي لأداء التدريب ونهاية الحركة :-

- الأستيك أفضل من الصندوق والحاجز فى حين أن الحاجز أفضل من الصندوق .

توصيات البحث :

١- إستخدام أنماط الهبوط الناتجه من تدريبات الوثب سواء فى عملية التأهيل لما بعد الإصابة أو الإعداد للمنافسة الرياضية طبقا لنتائج البحث (الأستك المطاط ثم الحاجز ثم الصندوق الخشبى) .

٢- إجراء المزيد من الأبحاث على عملية الهبوط من إرتفاعات مختلفة .

٣- إجراء المزيد من الأبحاث على أنماط مختلفة من الوثب للتعرف علي مدي صلاحيتها سواء في التأهيل أو في الإعداد للمنافسة .

٤- أثناء فترات التأهيل لما بعد الإصابة أو الوحدات التدريبية التى تسبق المنافسة مباشرة يفضل تنفيذ نمط الوثب بدون قوة دفع أفقية (تخطى حاجز) أو الهبوط من إرتفاعات عالية .

أولاً: المراجع العربية

١) **احمد محمد خاطر، علي فهمي البيك**: القياس في المجال الرياضي، ط٤، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ١٩٩٦.

٢) **بسطاويسي احمد:** اسس ونظريات الحركة، الطبعة الاولي ، دار الفكر العربي ،القاهرة ١٩٩٦

٣) **جمال محمد علاء الدين، ناهد أنور الصباغ:** الأسس المترولوجية لتقويم مستوى الأداء البدني والمهاري والخططي للرياضيين.منشأة المعارف، ٢٠٠٧.

٤) **طلحة حسام الدين :** الاسس الحركية و الوظيفية للتدريب الرياضي دار الفكر العربي القاهرة ١٩٩٤

٥) **محمد حسن علاوى، ومحمد نصر الدين رضوان**: القياس في التربية الرياضية وعلم النفس الرياضي، (ط-٢)، القاهرة ، دار الفكر العربي، ٢٠٠٠م.

٦) **محمد صبري عمر، حسين عبد السلام، محمد حسن محمد:** هيدروديناميكا الأداء في السباحة، الطبعة الرابعة، ٢٠٠١.

٧) **وليد سليمان إسماعيل:** معالجة بيوميكانيكية لإختبار من القوة القصوى الديناميكية والقدرة العضلية والتحمل العام، رسالة دكتوراه،كلية التربية الرياضية بنين ، جامعة الاسكندرية ٢٠١٠.

ثانياً المراجع الاجنبية:

8-Bob, T :The long jump university of Missouri (1997)

9- Brown TN1, Palmieri-Smith RM, McLean SG. Comparative adaptations of lower limb biomechanics during unilateral and bilateral landings after different neuromuscular-based ACL injury prevention protocols. US National Library of MedicineNational Institutes of Health. (2014)

10 - Daniel Rojano Ortega , Elisabeth C. Rodríguez Bíes and Francisco J. Berral de la Rosa: Analysis of the vertical ground reaction forces and temporal factors in the landing phase of a countermovement jump. Journal of Sports Science and Medicine 9, 282-287 (2010)

11- G. Laffaye a,*, R.Taiar c, B.G. Bardy a,b: The effect of instruction on leg stiffness regulation in drop jump. Science & Sports 20 136–143(2005)

12- H McKay, G Tsang, A Heinonen, K MacKelvie, D Sanderson, K M Khan: Ground reaction forces associated with an effective elementary school based jumping intervention. British Journal of Sports Medicine Volume 39, Issue 1 (2005)

13- James M. Hackney⇑, Rachel L. Clay, Meredith James: Force-displacement differences in the lower extremities of young healthy adults between drop jumps and

drop landings. Human Movement Science 49 79–86 85 (2016)

14- **McNair, P.J., Prapavessis, H. and Callender, K**: Decreasing landing forces: effect of instruction. British Journal of Sports Medicine 34, 293-296 (2000)

15- **Myer GD1, Ford KR, Brent JL, Hewett TE**. Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in"high-risk" versus "low-risk" athletes. US National Library of MedicineNational Institutes of Health BMC Musculoskelet Disord 8;8:39. . 2007

16- **Reiser, R.F., Rocheford, E.C. and Armstrong, C.J**.: Building a better understanding of basic mechanical principles through analysis of the vertical jump. Strength & Conditioning Journal 28(4), 70-80(2006).