ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 5, issue 11, November 2023
ISSN: 1658- 8452

دراسة مقارنة لنتائج اختبارات القوة الانفجارية للرجلين بالوثبات الأفقية والعمودية للاعبي الشباب بكرة القدم

م.د مصطفى مهدي عيدان [1]
جامعة ديالى/كلية التربية الأساسية [1]
([1] mostafaaljubury@yahoo.com)

المستخلص: هدف البحث إلى التعرف على دلالة الفروق في القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات (الأفقية–العمودية) للاعبي الشباب بكرة القدم. واستخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث، إذ اختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية وهم لاعبي ناي الخالص الرياضي بكرة القدم فئة الشباب في محافظة ديالى والبالغ عددهم (20) لسنة 2024/2023 وقد تم استبعاد حراس المرمى .

وبعد الانتهاء من الاختبارات تم استخدام المعالجات الإحصائية المناسبة للحصول على النتائج وبعدها تم عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها قد توصل الباحث إلى أهم الاستنتاجات أن المسافة التي يقطعها اللاعب في القفز الأفقي تكون اكبر من المسافة التي يقطعها اللاعب في القفز العمودي، في حالات القفز الأفقي يتم تحليل الوثبة الى مركبتين أفقية وعمودية والقوة الناتجة هي محصلة القوة أما في القفز العمودي فان القوة هي تقع تحت تأثير الجاذبية الأرضية وكتلة الجسم، أما أهم التوصيات فكانت ضرورة ايلاء الجوانب الميكانيكية أهمية خاصة إذ يجب أن تكون خطوط عمل القوى على خط واحد من القدم الى مفصل الركبة والورك والجذع حتى لحظة الدفع النهائي باتجاه خط سير حركة الجسم بما ينسجم والواجب الحركي المطلوب.

الكلمات المفتاحية: القوة الانفجارية– الوثبات الأفقية والعمودية– كرة القدم.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 5, issue 11, November 2023
ISSN: 1658- 8452

1- المقدمة:

إن الترابط بين العلوم الرياضية المختلفة (كالتعلم والتدريب الرياضي والفسلجة والبايوميكانيك ... الخ) يعد من المجالات العلمية التي دخلت في تطوير الانجازات الرياضية لمختلف الألعاب، والتي تعين الباحثين وتبين لهم أهمية هذه العلوم بهدف تطوير مستويات الأداء الحركي والإنجازات لمختلف الفعاليات الرياضية.

ويتناول كل علم من هذه العلوم خصائص كل حركة من وجهة نظره وارتباط هذه الخصائص بمجمل الأداء الحركي لأي مهارة . ويعد علم البيوميكانيك هو احد الموضوعات المشتقة من العلوم الطبيعية والذي تدرس التحليل الحركي للنظام البيولوجي، لحركات الجسم وهو مهتم بالتحليل الحركي للحركات وتدرس هذه الوثبات طبقا للأسس والقوانين البايوميكانيكية والتي تختص بالنظام البيولوجي لحركات الجسم ويعد البيوميكانيك من العلوم التي اثر في التقدم العلمي للأداء الحركي للإنسان، إذ أن المحتوى الرئيسي لهذا العلم في مجال التربية الرياضية هو دراسة أسباب حدوث الوثبة،إي اخذ بعين الاعتبار القوى الداخلية والخارجية المحيطة بالوثبة . إذ أن التصور العام في بعض المتغيرات مثل المسافات والزوايا المختلفة سواء كان ذلك من الثبات او القفز لم يكن كافية بدون التحليل الحركي والذي هو المفتاح الذي يوصلنا الى معرفة دقائق المسار الحركي .

ولابد من تضافر جهود العديد من الاختصاصات العلمية التدريب وفسيولوجيا الرياضة والبايوميكانيك وعلم النفس الرياضي والتعلم الحركي كي يأخذ كل علم دورة في التحليل لان لعبة كرة القدم من الألعاب التي تتطلب شمولية مشاركة العضلات في أدائها بشكل واسع، وتكون جميع العضلات في الوثبة، خصوصا الأطراف السفلى التي تتطلب الكثير لإنجاز الجهد الأولي الذي يمثل قيمة عالية في الدقة الحركية (Okasaki :2007 :126 Rodacki and others)، لذا فإن الاهتمام المتزايد بدراسة الأداء الحركي في الأنشطة الرياضية المختلفة يستثير العاملين في مجال تدريس وتدريب المهارات الحركية المرتبطة بالأنشطة الرياضية المتنوعة لدراسة العوامل المؤثرة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في حركة الإنسان سواء كانت هذه العوامل بيولوجية أو فسيولوجية أو تشريحية أو اجتماعية أو بيئية أو نفسية،أو عوامل البايوميكانيكية (علي عادل عبد البصير: 2007، 12).

وتكمن أهمية البحث في دراسة مقارنة القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية للاعبي الشباب بكرة القدم. وبما أن الباحث هو من لاعبي كرة قدم قد لاحظوا وجود تفاوت في قدرة اللاعبين عند القيام بعمليات القفز الأفقية والعمودية أثناء سير المباريات لذا ارتأى الباحث دراسة هذه الحالة وما هي الأسباب في ظهور حالات التفاوت في حالات القفز المختلفة، أما أهداف البحث هو:

1-التعرف على القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية للاعبين الشباب بكرة القدم .

2-إجراء مقارنة بين القوة الانفجارية في الوثبات الأفقية والعمودية للاعبي الشباب بكرة القدم.

وافترض الباحث هنالك فروق ذات دلالة إحصائية بين اختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية ومعرفة لصالح من هذه الفروق الاحصائية .

وتضمنت مجالات البحث المجال البشري ويشمل لاعبي نادي الخالص الرياضي بكرة القدم في محافظة ديالى، أما المجال الزماني كان المدة من 2023/4/20 الى 2023/9/20، أما المجال المكاني فكان ملعب نادي الخالص الرياضي.

2- منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

2- 1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته طبيعة البحث .

2- 2 مجتمع البحث وعينته: واختار الباحث عينة البحث بالطريقة العمدية وهم لاعبي نادي الخالص الرياضي بكرة القدم في محافظة ديالى والبالغ عددهم (20) لسنة 2024/2023 وقد تم استبعاد حراس المرمى (3) حارس مرمى.

2- 2-1 تجانس العينة: أجرى الباحث عملية التجانس على عينة البحث في متغيرات (الكتل، الطول، العمر، العمر التدريبي) وذلك لسيطرة على المتغيرات التي قد تؤثر على النتائج كما مبين بالجدول (1)

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 5, issue 11, November 2023
ISSN: 1658- 8452

الجدول (1) يبين تجانس العينة في متغيرات (الكتلة، العمر، الطول، العمر التدريبي)

ت	المتغيرات	وحدة القياس	وسط حسابي	انحراف معياري	الوسيط	معامل الالتواء
1	الكتلة	كغم	61.94	4.648	62	0.182
2	الطول	سم	170.68	3.916	170	0.051-
3	العمر	سنة	17.89	0.809	18	0.204
4	العمر التدريبي	سنة	4.26	0.805	4	0.170

من الجدول (1) تبين ان قيم معامل الالتواء كانت على التوالي (0.182، 0.051، 0.204، 0.170) وان هذه القيم جميعها محصورة بين (+1) فأن خواص المنحنى الطبيعي "له قيمة واحدة (المساحة تحت المنحنى تساوي واحد صحيح) وطرفان يمتدان الى ما لا نهاية إذ يقتربان من المحور الأفقي ولكنهما لا يلتقيان به أبدا"(محمد صبري عمر واخرون: 2018، 176) .

2- 3 الوسائل والأدوات المستخدمة في البحث:

(المصادر العربية، الملاحظة، الاختبارات والقياس، شريط قياس، ميزان الكتروني، استمارة تسجيل الاختبارات، صافرة، حاسبة الكترونية، حاسبة لابتوب نوع (TOSHIBA)).

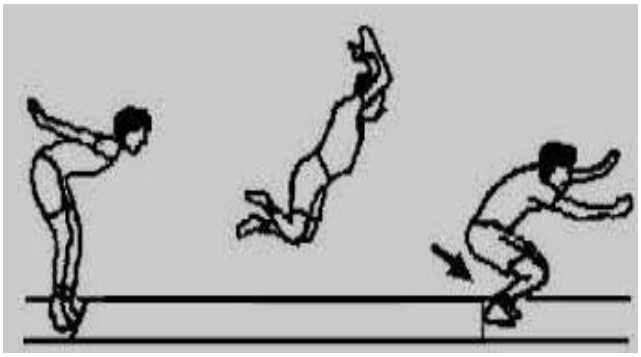
2- 4 اختبارات البحث: عمد الباحث لقياس القوة الانفجارية الى استخدام الاختبارات التالية:

2- 4-1 اختبار القفز العريض من الثبات (موفق اسعد محمود: 2009، 40):

هدف الاختبار: قياس القوة الانفجارية الأفقية لعضلات الرجلين.

طريقة الأداء: يُرسم خط البداية بطول 1متر، يقف المختبر خلف خط البداية والقدمان متباعدتان قليلا ومتوازيتان، يجب أن يلامس القدمين خط البداية من الخارج، ويتم قياس المسافة بعد خط البداية وتأشيرها بنقاط يبتعد الواحد عن الآخر 5 سم ولطول 3 متر، ثم يبدأ المختبر بأداء الاختبار وذلك بمرجحة الذراعين للخلف من الوقوف مع ثني الركبتين والميل للأمام قليلا وبعدها يقوم المختبر بالطفر للأمام بأقصى قوة عن طريق مد الركبتين والورك والدفع بالقدمين مع مرجحة الذراعين للأمام، ويكون الطفر بالقدمين معا.

التسجيل: يتم قياس المسافة من البداية (الحافة الداخلية) حتى آخر جزء من جسم المختبر يلامس الأرض، والقياس بالسنتمتر مقرب إلى 5 سم، تعطى للمختبر محاولتين وتأخذ الأفضل.



شكل (1) يوضح طريقة أداء اختبار القفز الأفقي من الثبات

2- 4-2 اختبار القفز العمودي من الثبات (أبو العلا احمد ومحمد صبحي:1997، 220):

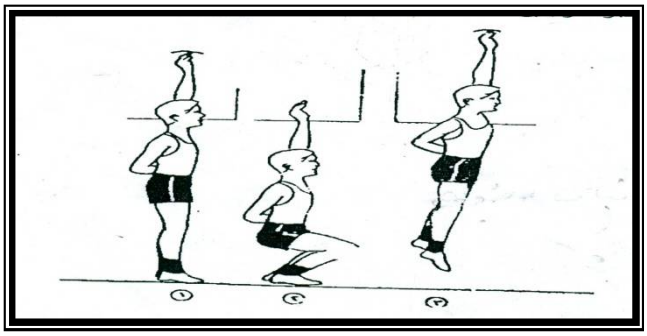
الهدف من الاختبار: قياس القوة الانفجارية العمودية لعضلات الرجلين .

الأدوات المستخدمة: مكان محدد لإجراء الاختبار، شريط قياس، قطعة طباشير، جدار بارتفاع مناسب .

وصف الأداء: يقف المختبر قرب الجدار بحيث يواجه الجدار بأحد كتفيه، يقوم المختبر من وضع الوقوف الثابت برفع ذراعيه التي تكون قريبة من الجدار عاليا كما في الوضع (1) في الشكل (2) لعمل علامة على الجدار عند أقصى نقطة تصل إليها اليد وتسجل المسافة بعد ذلك بخفض ذر اعه ثم يقفز للأعلى بعد أن يثني مفصل الركبة كما في الوضع (2) في الشكل نفسه لعمل علامة أخرى بيده على الجدار عند أقصى نقطة وصلت إليها ذراعه وتسجل المسافة بين التأشيرة الأولى والثانية كما في الوضع (3)، على أن يتم الدفع بكلتا الرجلين .

طريقة التسجيل: يعطى للمختبر محاولتان وتسجل الأفضل ،تقاس المسافة الواقعة بين العلامة الأولى التي تحدث نتيجة تأشيرة البدء والعلامة الثانية التي تعبر عن القوة الانفجارية لعضلات الأطراف السفلى وتقاس بالسنتيمتر .

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal Vol. 5, issue 11, November 2023
ISSN: 1658- 8452



الشكل (2) يوضح طريقة أداء اختبار القفز العمودي من الثبات

2- 5 التجارب الاستطلاعية: أجرى الباحث التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2023/4/26 في يوم الأربعاء على (4) لاعبين يمثلون نادي هبهب الرياضي بكرة القدم إذ كانوا من ضمن مجتمع البحث وعلى أرضية ملعب نادي هبهب الرياضي وكان الهدف من التجربة التعرف على طريقة تأدية اختبار مجال القو ة الانفجارية لعضلات الرجلين الأفقية والعمودية بصورة جيدة ودقيقة ومعرفة الوقت الذي يستغرقه الاختبار وحصول فريق العمل المساعد على معلومات كافية عن طريقة أداء الاختبار والتعرف على المعوقات التي من الممكن ان تواجه الباحث.

2- 6 التجربة الرئيسة: تم إجراء الاختبار ات على عينة البحث في يوم الاثنين المصادف 2023/7/17 في تمام الساعة (5) عصرا على ملعب نادي الخالص الرياضي .

2- 7 الوسائل الإحصائية: تم استخدام الحقيبة الاحصائية (spss) في المعالجة الاحصائية .

3- عرض وتحليل ومناقشة نتائج البحث:

3- 1 عرض وتحليل نتائج اختبار القو ة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية :

الجدول (2) يبين المعالم الإحصائية وقيمة (ت) المحسوبة ونسبة الخطأ لاختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية

ت	المتغير	وحدة القياس	الوثبة الأفقية		الوثبة العمودية		t المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة
			س-	±ع	س-	±ع			
1	اختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين	سم	183.90	6.656	45.80	2.930	95.550	0.000	معنوي

*** درجة الحرية (20-1=19) بمستوى دلالة (0.05).**

من خلال الجدول (2) الذي يبين فروق الأوساط الحسابية وقيمة (t) المحسوبة ونسبة الخطأ بين اختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية للاعبي الشباب بكرة القدم إذ اظهر هذا الجدول ان قيمة نسبة الخطأ بين القياسين في الوثبات الأفقية والعمودية كانت قيمتها اقل من مستوى الدلالة (0.05) مما يعني ان قيمة (t) المحسوبة ذات قيمة معنوية بين القياسين وبالتالي هناك فروق بين القياسين ولصالح الوثبة الأفقية .

أما مناقشة نتائج المجموعة التجريبية تبين من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة معنوية في اختبار القوة الانفجارية لعضلات الرجلين في الوثبات الأفقية والعمودية للاعبي الشباب بكرة القدم ولصالح الوثبات الأفقية، ويعزو الباحث ظهور هذه الفروق الى حركة القفز الأفقية هي عبارة عن الجسم يتحرك بخط منحني أو مسار منحني يكون زاوية، وتتغير إحداثيات موضع الجسم الأفقية والرأسية في كل لحظة من حركة الجسم في مجال هذا المسار ففي الوثبات العمودية فأن سرعة الجسم هي التي تحدد ما يمكن ان يصل إليه الجسم من ارتفاع، أما في الوثبات الأفقية فأن سرعة الانطلاق هي التي تحدد كل من الارتفاع وطول المسار ويكون الجسم تحت تأثير سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق أو ما يسمى المدى وهذا ما أكده (طلحة حسام واخرون: 2019، 351) " تلعب سرعة المقذوف الدور الأساسي في تحديد طول وحجم مسار الجسم فعندما يتم رمي الأداة عموديا الى الأعلى فأن السرعة الابتدائية للقذف هي التي تحدد ما يمكن ان تصل إليه الأداة من ارتفاع أما في الرمي الأفقي فأن سرعة الانطلاق هي التي تحدد كل من الارتفاع وطول المسار وتكون تحت تأثير سرعة الانطلاق وزاوية الانطلاق أو كما يطلق عليها (المدى) "في الوثبات الأفقية تتكون حالة من الانسيابية عند اختيار الزاوية المناسبة للقفز وهذا ما ذكره (صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019) " من اجل ان تكون الانسيابية تعكس تناقص الزخم الذي يحدث لحظة الارتقاء في الوثبات الأفقية تحديدا اوجب ذلك ربط تناقص هذا الزخم مع زاوية الانطلاق أيضا باعتبار ان زاوية الانطلاق بالمقذوفات الأفقية تكون قليلة مع الحفاظ على أعلى سرعة ممكنة إذ يجب ان تكون زاوية الانطلاق فعالة وبقيمة كبيرة دون ان يكون هناك تناقص في الزخم كبير ولهذا يمكن ربط زاوية الانطلاق والتي

يجب ان تتناسب عكسي مع تناقص الزخم "(صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019، 199)، أما في الوثبات العمودية فان الجسم سوف يكون تحت تأثير مقاومة سحب الجاذبية الأرضية ووزن الجسم وباتجاه معاكس لحركة الجسم أي الى الأسفل، وهذا ما أكده (صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019) "عندما يسلط الرياضي قوة على الأرض للنهوض الى الأعلى فهذا يعني ان فعل الأرض الذي يسحب الرياضي للأسفل سيهيأ المجال للعضلات بالقيام برد فعل للأعلى وباتجاه معاكس لجذب الأرض ومن المعلوم لدينا ان اتجاه الوزن (وزن الرياضي) دائما الى الأسفل فان اتجاه رد فعل العضلات سيكون الى الأعلى أي بمعنى ان الرياضي عندما تؤثر الأرض بقوة الى الأسفل لحد ما فان العضلات سترد ذلك الى الأعلى أي ان رد الفعل سيكون بالاتجاه الموجب ومع اتجاه قوة العضلات"(صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019، 254)، أما الوثبة العمودية تؤثر قوة الجاذبية ولتكن الجاذبية الأرضية كمثال في الاتجاه العمودية للأسفل لذا فإن الوثبة العمودية لجسم ما تشبه حركة مقذوف رأسي وبذلك تنطبق عليها قوانين الوثبة بتسارع ثابت في خط مستقيم، و للحركة العمودية في مجال الجاذبية الأرضية عدة علاقات ر ياضية: زمن الصعود وزمن الهبوط، وهو عبارة عن الزمن الذي يستغرقه الجسم ليصل إلى أقصى ارتفاع، وهو مساو لزمن الهبوط والذي يعني مقدار الزمن اللازم للجسم للهبوط من أقصى ارتفاع حتى نقطة السقوط أما في حركة القفز الأفقية فان يمكن الحصول على ابعد مسافة ممكنة من خلال تقليل زمن الدفع وزيادة سرعة الوثبة وهذا ما أكده (صريح عبد الكريم الفضلي: 2010) " مقدار القوة التي يبذلها اللاعب عند أداء الوثب الطويل من الثبات والتي من الممكن زيادتها بنقصان زمن الدفع وزيادة سرعة الجسم عند الدفع ويمكن الاستدلال من هذه الزيادة على مقدار التطور في الجهاز العصبي العضلي كأحد العوامل الأساسية الواجب توفرها عند اللاعب لدى أداؤه الوثبات السريعة وان ما تقدم ذكره يجب ان يطبق على اختبارات القوة الانفجارية والتي تتضمن قياس المسافة الأفقية كناتج أو مؤشر لقياس هذه القوى لان التعامل في هذه الاختبارات يكون مع القوة التي تبذلها القوة الداخلية للإنسان (العضلية) ضد القوة الخارجية المتعددة التي يتعرض لها الإنسان وأهمها قوة جذب الأرض وقوة الاحتكاك للحصول على ابعد مسافة ممكنة "(صريح عبد الكريم الفضلي: 2010، 95).

هناك العديد من النواحي الحركية والبايوميكانيكية التي يجب تطبيقها لأجل زيادة ارتفاع حركة الوثب العمودي لدى الرياضي منها على سبيل المثال النقل الحركي، قوة رد فعل الأرض، الزخم الحركي المثالي، زوايا الركبتين والذراعين، زوايا الطيران، سرعة انطلاق مركز ثقل الجسم، فيما يخص النقل الحركي يعتمد الوثب العمودي على مبدأ النقل الحركي الصحيح والمتزامن من الأطراف العليا والسفلى إلى الجذع إذ يتم رفع مركز ثقل الجسم عالياً جرّاء تزامن حركات مرجحات الذراعين مع امتداد الركبتين وفي توقيت واحد صحيح أثناء مرحلة الدفع الرئيسة، أي يقوم الرياضي يحرك ذراعيه ومرجحتهما من الخلف إلى الأمام والأعلى أثناء مرحلة الدفع بالرجلين للأرض، وفي مرحلة التحضير للوثب يقوم بثني ركبتيه قليلاً للأسفل مع مرجحة ذراعيه خلفاً ثم يبدأ النقل الحركي من الأطراف السفلى أثناء حركة الدفع بالرجلين ومن الأطراف العليا أثناء حركة مرجحة الذراعين وتوقفهما النهائي السر يع وبتوقيت واحد ويكتسب جذع الرياضي تعجيلاً حركياً نحو الأعلى ويبلغ هذا التعجيل بمركز ثقل الجسم أقصاه لدى مشاركة مرجحة الذراعين في مرجحتهما أماماً عالياً ثم توقفهما السريع والنهائي بمستوى أعلى من الرأس قليلاً ، إذ يسجل أعلى قيمة له في بداية حركة الوثب، وهذا ما ذكره (صريح عبد الكريم الفضلي: 2020، 72) " يبدأ الدفع من مد مفصل الورك ثم مفصل الركبة ثم مفصل الكاحل فالأمشاط ليتكامل الدفع اللحظي بالرجلين ثم تبدأ حركة الدفع بالجذع والذراعين "(صريح عبد الكريم الفضلي: 2020، 72)، أمارد فعل الأرض فهو مبدأ مهم لجميع حركات ومهارات الوثب والقفز والمشي والجري من فوق سطح الأرض وهو انعكاس لتأثير فعل وقوة الدفع بالرجلين من فوق سطح الأرض، وتتجه قوة رد فعل الأرض في حركة الوثب العمودي للأعلى مباشرة وباتجاه مركز ثقل جسم الرياضي لانعكاسها بسبب ثبات سطح الأرض تحت جسم الإنسان لعدم تحركها هذا في حالة كون هذا الاختبار من الوضع الثابت ولولا قوة رد فعل الأرض لما استطاع الإنسان تنفيذ حركات المشي والجري والوثب، لقوة رد فعل الأرض أثراً كبيراً على سرعة تعجيل مركز ثقل الجسم

بالاتجاه العمودي، فكلما زاد مقدار تلك القوة وقصر زمن استغراقها، كلما ارتفعت قيم سرعة تعجيل مركز ثقل الجسم وتحرك مسافة أعلى في هذه الوثبة أو هذا الاختبار، وهذا ما أكده (صريح عبد الكريم الفضلي: 2010) " كل حركة يقوم بها الرياضي من ركض أو قفز أو رمي لا يمكن ان تحدث إلا بوجود قوى احدهما القوى الداخلية المتمثلة بالقوة العضلية وردود أفعالها العصبية العضلية وقوى الأربطة والأوتار والقوى الخارجية والتي تشمل قوى الجاذبية الأرضية والاحتكاك وقوة رد فعل الأرض ومقاومة المحيط "(صريح عبد الكريم الفضلي: 2010، 140)، والزخم الحركي هو مبدأ مهم آخر يجب مراعاته لأجل تحقيق ارتفاع وثب عمودي عالي، يعد الزخم كمية الوثبة التي يستطيع الرياضي توليدها أثناء الوثب للأعلى و هي فيزيائياً تمثل قيمة حاصل ضرب كتلة جسم الرياضي في سرعته، أي كلما زاد هذا الزخم كلما زاد ارتفاع الوثب العمودي، وبما أن القوة العضلية مهمة لتوليد قوة أكبر برد فعل الأرض، لذا يجب علينا بحث سبل زيادة هذا الزخم عن طريق زيادة القوة وزيادة مسار تعجيل حركة مفاصل الركبتين ولزوايا مفاصل الجسم أفضلية ميكانيكية في توليد قيم عليا بقوة الانقباضات العضلية، لقد تم دراسة مقدار القوة التي يستطيع الإنسان توليدها في مفاصل جسمه المختلفة، وهذا ما ذكره (صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019) " أن انتقال الوثبة بين أجزاء الجسم البشري (الأطراف العليا والسفلى والجذع) عند أداؤه حركة ما سواء من الجذع الى الأطراف ومن ثم الى الأداة أو تناسق هذه الوثبة بين مفاصل الجسم المشاركة بالوثبة بما يخدم تحقيق الزخم النهائي فان تحقيق ذلك يجب ان يحدث بمرونة عالية وبتوافق عال لانقباض المجاميع العضلية المشاركة مع بعضها وهذا يعني تحقيق الزوايا الصحيحة والمناسبة وبمدياتها المثالية والتي تضمن عدم حدوث توقف في مسارات الأجزاء المساهمة بالوثبة وبدون ان يحدث أي تناقص بالسرعة الزاوية لهذه الأجزاء مما يضمن لنا ذلك انتقال مثالي للزخوم بين هذه الأجزاء، فيما يخص سرعة انطلاق مركز الثقل فهو من المبادئ الميكانيكية التي تعتمد عليها نظرية المقذوفات، وهو كلما زادت سرعة الانطلاق كلما زاد مسار طيران ذلك الجسم، إذ ينطبق هذا المبدأ على طيران جسم الرياضي بعد تركه للأرض كما في حركة الوثب العمودي "(صريح عبد الكريم وإيهاب داخل: 2019، 190). وتزداد سرعة انطلاق الجسم للأعلى كلما استطاع الرياضي تطبيق جميع تلك المبادئ الحركية والميكانيكية السابقة بشكل مناسب ومثالي وبالأداء الحركي صحيح (التكنيك) .

4- الخاتمة:

من خلال ما تم عر ضه من نتائج والتي تم الحصول عليها من قبل الباحث استنتج الى أن المسافة التي يقطعها اللاعب في القفز الأفقي تكون اكبر من المسافة التي يقطعها اللاعب في القفز العمودي، في حالات القفز الأفقي يتم تحليل الوثبة الى مركبتين أفقية وعمودية والقوة الناتجة هي محصلة القو ة، أما في القفز العمودي فان القوة هي تقع تحت تأثير الجاذبية الأرضية وكتلة الجسم، وبناء على نتائج البحث يوصي الباحث ضرورة ايلاء الجوانب الميكانيكية أهمية خاصة إذ يجب أن تكون خطوط عمل القوى على خط واحد من القدم الى مفصل الركبة والورك والجذع حتى لحظة الدفع النهائي باتجاه خط سير حركة الجسم بما ينسجم والواجب الحركي المطلوب، استخدام وسائل تدريبية مساعدة لتطوير عضلات الرجلين أثناء حركات القفز الأفقية والعمودية للاعبين.

المصادر:

[1] أبو العلا احمد عبد الفتاح ومحمد صبحي حسانين؛ **فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم**، ط1: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997).

[2] صريح عبد الكريم الفضلي؛ **تطبيقات البيوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي**، ط2: (بغداد، دار الكتب والوثائق، 2010).

[3] صريح عبد الكريم الفضلي؛ **موسوعة التطبيق العملي للقوانين الميكانيكية في علوم الرياضة**: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 2020).

[4] صريح عبد الكريم وإيهاب داخل؛ **علم الحركة التطبيقي (الكنسيولوجيا)**:(بغداد، مكتبة الفيصل للطباعة والنشر، 2019).

[5] طلحة حسام الدين واخرون؛ **بيوميكانيكا الجهاز الحركي**، ط1: (القاهرة، مركز الكتاب الحديث، 2019).

[6] محمد صبري عمر واخرون؛ **التطبيقات الاحصائية في التربية البدنية والرياضة**: (الإسكندرية، دار الطباعة الحرة، 2018).

[7] موفق اسعد محمود؛ **الاختبارات والتكتيك في كرة القدم**. ط2: (عمان، دار دجلة، 2009).

[8] علي عادل عبد البصير؛ **الميكانيكا الحيوية والتقييم والقياس في الأداء البدني**: (المكتبة المصرية بالإسكندرية، 2007).

[9] Okasaki,V.H Rodacki and others: Biomechanics of Jump shot in Basketball. Buenos Aires ano، 2007 .