

**تدريب القوة اللحظية بالتنشيط المتزايد وفق المستويات الحركية المتعددة وتأثيرها في بعض القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية وانجاز قافزي العالي للناشئين**

**م. د. صادق عبد الرضا عطية**

**وزارة التربية - المديرية العامة لتربية الديوانية**

**ملخص البحث باللغة العربية**

هدف البحث الى: اعداد تدريبات للقوة وفق الاداء المهاري بتدريب القوة بالتنشيط العصبي وفق المستويات والمحاور التشريحية ولتحسين القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية للعينة، والتعرف على تأثير التدريبات على القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لعينة البحث. وافترض وجود فروق دالة احصائياً بين القياسات القبلية والبعديّة في القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لعينة البحث. استخدم الباحث تصميم المجموعة التجريبية الواحدة مستخدماً المنهج التجريبي تطور تحسن زاوية النهوض لعينة البحث نتيجة تدريبات القوة بالتنشيط العصبي المتزايد. استنتج البحث بظهور تحسن في سرعة الخطوة الاخيرة نتيجة التدريبات المستخدمة، كذلك تحسنت زاوية الاقتراب والتي ساعدت اللاعب على تحقيق سرعة انطلاق مناسبة مع ارتفاع القفز المتحقق. واوصت الدراسة بضرورة استخدام التمرينات المقترحة لتطوير مستوى المؤشرات البايوميكانيكية لأداء الخطوات الأخير والارتقاء في القفز العالي، والتركيز على أن يكون الاداء المثالي للخطوة الأخيرة والارتقاء مبني على استخدام وسائل مساعدة لتنفيذها فضلاً عن التدريبات المستخدمة.

**Abstract**

**Momentary strength training with increased activation according to the multiple motor levels and its impact in some physical abilities and biomechanical variables and the high achievement of junior jumpers**

**By  
Dr.. Sadiq Abdel Reda Attia**

**Ministry of Education - General Directorate of Diwanayah**

The aim of the research is to prepare strength training according to skillful performance by training strength by neural activation according to anatomical levels and axes and to improve the physical capabilities and biomechanical variables of the sample, and to identify the impact of exercises on physical abilities, biomechanical variables and achievement of the research sample. It was assumed that there were statistically significant differences between the pre and post measurements in the

physical abilities, biomechanical variables, and achievement of the research sample. The researcher used the experimental approach. The development of the improvement in the angle of advancement of the research sample as a result of strength training with increased nervous activation. The research concluded that an improvement appeared in the speed of the last step as a result of the exercises used, as well as the approach angle improved, which helped the player achieve a suitable starting speed with the achieved jump height. The perfect performance of the last step and the advancement is based on the use of aids to implement it as well as the exercises used.

## 1- التعريف بالبحث

### 1-1 المقدمة:

تحدث الانقباضات العضلية اللامركزية عند الاوضاع التحضيرية لاداء اي مهارة رياضية والتي يتبعها عادة تقلصات عضلي مركزي لاداء الواجب الرئيس للمهارة ، وهذه التقلصات اللامركزية تحدث حول مفاصل الجسم المختلفة والتي تمثل محاور دوران في العديد من المهارات الرياضية في الرياضات الجماعية أو الفردية، وفي فعالية الوثب العالي وهي احد فعاليات العاب القوى يتم العمل العضلي عند الاداء المهاري فيها بالتبادل بين الانقباض العضلي اللامركزي والمركزي خلال مراحل الاداء والتي تبدأ بمرحلة للخطوة الاخيرة للاقتراب ثم الارتقاء وبعدها اداء الدفع اللحظي ثم الدوران واجتياز العارضة وانتهاءً بالمروق فوق العارضة والهبوط ، وجميع هذه المراحل التي تحدث في مسطحات ومحاور تشريحية - حركية متعددة وفق خصوصية الاداء والتي تتطلب منا كمدرين وباحثين ان نعمل على تطوير العضلات العاملة على هذه المسطحات والمحاور من اجل تكامل نقل القوة بين اجزاء الجسم بالشكل الامثل وبما يخدم تحقيق افضل المسارات الحركية لتحقيق الانجاز الافضل ، ان اي انقباض لامركزي للعضلات اثناء الاوضاع التحضيرية ، يؤدي الى خزن طاقة مرنة فيها ، تتحول الى طاقة حركية مصحوبة بانقباض سريع مركزي ، مما تنتج قوة كبيرة لاداء القسم الحركي الرئيسي من المهارة ( Aalizadeh & Borazjani 2015). ولهذا يجب ان يتضمن تدريبات القوة اللحظية جميع العضلات التي لها دور رئيس في اداء مراحل الاداء ووفق مسطحات ومحاور الحركة التشريحية ، ويرى الباحث ان افضل التدريبات التي تضمن تطور القوة اللحظية لجميع العضلات هي تدريبات القوة بالتنشيط المتزايد الذي يتضمن التدريب بالمقاومات الثقيلة بحدود 76 - 70 من اقصى تكرار ثم يعقبها تدريبات البلايومترك بوزن الجسم او باوزان مضافة للجسم وبالاداء المهاري ذاته بما يؤمن تحشيد وتحفيز اكبر مجموعة من الالياف العضلية ثم اداء حركات القفز لنفس المجاميع العضلية بتطبيق الانقباض اللامركزي ثم اداء التقلص المركزي ( Andrew & at.el ) ، والتي عادة ما يطلق على هذا العمل البدني دورة تقصير التمدد (SSC) ( Arabatzi & De Villarreal.2010) والذي يعتمد على استخدام الطاقة المرنة السلبية في العضلات والدور النشط للانعكاس التمددي (Arazi& Asadi2012).

وقد اشار ( Ayala , Croix& Santonja 2013 )) ايضا الى ان تطور معدل سرعة الأطلاق بعد التدريب هو التفسير الوحيد للتكيف العصبي للوثاب وقد اشار بعض الباحث الى انه عند لحظة النهوض يجب ان يكون المحور الطولي لجسم الوثاب في أثناء مغادرة قدم النهوض الأرض بشكل قريب من الخط العمودي النازل إلى نقطة الارتكاز والذي يكون عموديا على المسطح التشريحي الافقي وهذه الحركة تتطلب تدريبات خاصة تحسين العمل العضلي الزاوية حول هذا المحور فضلا عن عمل العضلات الاخرى بالمحاور الافقية والعميقة خلال مراحل الاداء الاخرى لوثاب العالي، إذ أن "وثاب العالي دائما تكون أكتافهم قريبة نسبياً إلى

العارضة عند ترك قدم النهوض للأرض، مما يولد لديهم زخماً خطياً عمودياً ، وهذا الزخم هو استمرار للزخم الخطي الناتج من اعتدال الجسم من الميلان إلى الإستقامة على وفق قانون (حفظ الزخم) الذي يؤدي إلى إنتاج زخم زاوي وهو مهم جداً بالنسبة للوثب لأجتياز العارضة بشكل إقتصادي" (Tidow, 1993, p. 11). كما اكد (CATER, J, 2014) بان تدريب القوة بالتنشيط المتزايد يعزز النقل الديناميكي. من خلال الجمع بين التمارين المتشابهة من الناحية الميكانيكية بالإداء المهاري وفق مستويات ومحاور الحركات المطلوبة بالإداء ، ويقوم الرياضيون بتوجيه أنماط عصبية أكثر كفاءة من خلال تعلم أداء التمرين بطريقة أكثر تحديداً للنشاط الرياضي. اذ اشار (Beck & at.el 2007) الى ان تطور معدل سرعة الأطلاق بعد التدريب هو التفسير الوحيد للتكيف العصبي للوثب والتي تعزز من الشروط الميكانيكية للوثب اذ يذكر حامد يوسف عن (Behrens.& Bruhn 2014) في (عدم الإقلال من السرعة مع ارتفاع عالٍ للورك وتوظيفها خلال عملية الربط الصحيح عند لحظة النهوض وبشكل يؤمن للوثب الحصول على أفضل ارتفاع عمودي له) (يوسف، 2001، صفحة 8). وأشار دابينا إلى (أن ركضة الإقترب تحقق زخماً زاوياً في أثناء النهوض من خلال العلاقة بين السرعة الأفقية المنخفضة عند النهوض وزاوية النهوض، وقوة رد الفعل وكتلة الرياضي) (Dabena, 1977, p. 10)، وأكد (Behrens.& Bruhn 2016) في أن (هذه الحركات لها فائدة في تجنب إسقاط العارضة بالجذع خلال مرحلة الصعود أو الإرتفاع باتجاهها، ولاسيما أن الجذع يتحرك بعيداً للحظة قصيرة عن العارضة). (Tidow, 1993, pp. 31-44) ومن اجل ذلك جاءت هذه الدراسة لوضع حلول علمية لمشاكل تدريبات القوة وفق الاداء المهاري بتدريب القوة بالتنشيط العصبي المتزايد لتحسين القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية لتحقيق الانجاز الجيد.

1-2 هدف البحث الى: اعداد تدريبات للقوة وفق الاداء المهاري بتدريب القوة بالتنشيط العصبي وفق المستويات والمحاور التشريحية وتحسين القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية للعينة.

- التعرف على تأثير التدريبات على القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لعينة البحث.

1-3 فرض البحث : هناك فروق دالة احصائياً بين القياسات القبليّة والبعدية في القدرات البدنية والمتغيرات البايوميكانيكية والانجاز لعينة البحث

#### 1-4 مجالات البحث

المجال البشري : ثلاث واثبين تابعين لمركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية بالوثب العالي التابع لوزارة الشباب والرياضة .

المجال المكاني : ملعب المركز الوطني لرعاية الموهبة الرياضية بألعاب القوى وقاعة رفع الاثقال في المركز التابع وزارة الشباب والرياضة.

المجال الزمني : للفترة من 2 / 9 / 2021 الى 30 / 10 / 2021 .

#### 2 منهج البحث واجراءاته الميدانية

##### 1-2 منهج البحث :

استخدم الباحث تصميم المجموعة التجريبية الواحدة مستخدماً المنهج التجريبي وطبق البحث على عينه مكونه من (3) واثبين تابعين لمركز الموهبة الرياضية بالوثب العالي في بغداد ومن المرشحين الى بطولة العرب لالعاب القوى للناشئين نهاية عام 2021 ، وكانت لهم خبرة لاتقل عن 4 سنوات تدريبية، والجدول (1) يبين مواصفات عينة البحث.

الجدول (1) مواصفات عينة البحث

المتغير	اللاعب 1	اللاعب 2	اللاعب 3	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	17.1	17.2	17.8	17.8	0.65
الطول	2.01	1.98	1.97	1.99	0.018
BM	69.08	68.90	70.02	69.33	0.52
BMI	21.68	19.98	20.38	20.68	0.50
FFM	8.78	8.95	8.21	8.64	0.29
الانجاز	1.90	1.85	1.88	1.87	0.05

BM = كتلة الجسم ، BMI = مؤشر كتلة الجسم ، FFM = كتلة خالية من الدهون

## 2-2 ادوات البحث واجهزته ووسائل جمع البيانات:

ادوات البحث:

- استخدم الباحث الملاحظة التقنية والتجريب ، والمصادر والبحوث ذات العلاقة وشبكة المعلومات الاليكترونية

الاجهزة المستخدمة:

- اثقال الرفعات الاولمبية للرباعين

- حاسبة نوع HP

- كاميرا فيديو عدد 2 ذات سرعة 120 صورة/ثانية

- ، وميزان طبي

- ومنصات القفز المختلفة

## 2-3 الاختبارات البدنية :

- اختبار الوثب العمودي (قدرة الوثب العمودي):

باستخدام القانون الميكانيكي (القدرة =  $\frac{1}{2} m v^2$  / ن<sup>3</sup>)

- اختبار ركض 20 متر ، السرعة = 20 متر / ن

## 3-4 قياس المتغيرات البايوميكانيكية.

تم قياسها من خلال استخدام التصوير الفيديوي وبرنامج التحليل الحركي كينوفيا وكانت الاتي:

- زاوية الدفع (النهوض) (درجة).

- زاوية الانطلاق (درجة).

- زاوية الاقتراب (درجة).

- زمن الخطوة الاخيرة (ثا)

- سرعة الخطوة الاخيرة (م/ث).

- سرعة الانطلاق (م/ث).

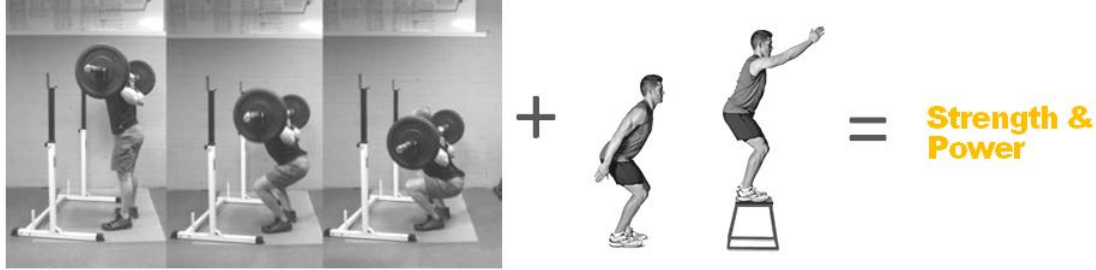
- اعلى ارتفاع م ث ج لحظة الدفع (م).

- ارتفاع م ث ج فوق العارضة لحظة الاجتياز (م).

- الانجاز المتحقق ( متر).

2-5 التجربة استطلاعية : اجريت بتاريخ ( 2 / 9 / 2021 ) لتحديد الابعاد المناسبة لمواضع كاميرات التصوير، وتطبيق بعض مفردات التدريب لبيان صعوبتها من عدمها فضلا عن التأكد من امكانية التصوير وتحليل النتائج و اجراء الاختبارات البدنية وزمنها. تم تعريف جميع افراد العينة بتمارين PLY وإجراءات الاختبار قبل أسبوع واحد على الأقل من بداية التجربة القبلية. تراوح حجم التدريب من 90 ملامسة للقدم إلى 140 ملامسة للقدم للارض عند تنفيذ تمارين PLY في كل جلسة ، وزادت شدة التدريبات طوال فترة البرنامج التدريبي. تم إعطاء المشاركين وصفاً موجزاً وعرضاً لكل تمرين.

2-6 الاختبار القبلي : حيث اجرى الباحث الاختبار القبلي لعينة البحث اثناء اقامة سباق مراكز الموهبة بتاريخ ( 7 / 9 / 2021 ) وقد تم تصوير جميع المحاولات الخاصة بالعينة من خلال كاميرتين ذات سرعة (120) ص/ث وضعت احدهما على جانب اليمين عمودية على نقطة الارتفاع وبمسافة (7.20) م ، وبارتفاع عدسة الكاميرا (1.20) م ، ووضعت الكاميرا الثانية بالجهة الاخرى (اليسرى) وبمسافة (7.40) م وبارتفاع عدسة الكاميرا (1.24) م. وتم استخراج متغيرات البحث ( سرعة الخطوة الاخيرة ، زاوية الدفع ، زاوية الانطلاق وسرعته ، ارتفاع نقطة الانطلاق ، زاوية الاقتراب ، والانجاز المتحقق) وتم اعتماد متغيرات افضل محاولة حقق فيها العينة افضل انجاز. (يلحظ الملحق 2) . ثم بعد ذلك تم تنفيذ مفردات التدريبات وتضمن تدريب القوة بالتنشيط العصبي المتزايد الجمع بين تمرين المقاومة الثقيلة وتمرين متفجر شبيهه بالاداء الحركي لواطب العالي ، في محاولة لتحويل القوة إلى قدرة. يلحظ المثال الاتي:



تؤدي التدريبات بتكرارات من 3-5 مرات من تمرين المقاومة الثقيل، ثم راحة من 1-3 دقيقة، يتبعها تدريبات قفز بالساقين ووزن الجسم على صناديق بهدف زيادة الأداء العضلي الديناميكي ( Bogey & Barnes 2010). لذلك وزيادة قدرة القفز العمودي (Chaouachi 2014)، والسرعة (Chelly & at.el 2010) ، وتنشيط عضلات الأطراف ( Chelly & Shephard 2014 ) وتم الإشراف على جميع التدريبات من قبل الباحث واثنين من المدربين ذوي الخبرة ، وتم تشجيع اللاعبين لفظياً على الأداء بأقصى جهد لضمان تنفيذ القفزات بتقنية مناسبة ، استمر التدريب لمدة 8 أسابيع بمعدل ثلاث وحدات تدريبية في كل اسبوع ( ايام السبت والاثنين والخميس) وبمعدل ( 30-35 دقيقة) .

2-7 الاختبار البعدي تم اجراءه بتاريخ ( 30 / 10 / 2021 ) خلال اختبارات مركزية اقامها مركز الموهبة الرياضية بالعاب القوى . واجرى الباحث التصوير الفيديوي والتحليل الحركي بنفس مواصفات وإجراءات الاختبار القبلي وتم إجراء جميع تحليلات البيانات عن طريق برنامج SPSS- الإحصائي اصدار 20.0 لنظام التشغيل Windows (SPSS ، Chicago ، Inc.) ، تم تحديد مستوى الدلالة الإحصائية عند p أقل من 0.05.

3- عرض ومناقشة النتائج:

عرض الباحث نتائج القياسات القبلية والبعديّة للمؤشرات البيوميكانيكية لعينة البحث التي حققها وفق أفضل انجاز سواء بالاختبار القبلي والبعدي ، وهذه النتائج تمثل القيم الحقيقية التي حققها مع العلم ان عينة البحث هو افضل لاعبان يمثل المنتخب الوطني في الوثب العالي لفئة الناشئين والجدول (2) يبين القيم المطلقة لعينة البحث، وكما ياتي:

### الجدول (2)

نتائج الاختبارات البدنية للاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث

ت	المتغير	القبلي		البعدي		فرق الاوساط	الخطأ معياري	قيمة ت	معنوية
		وسط	انحراف	وسط	انحراف				
1	القدرة العمودية(واط)	3029.6	113.5	3523.7	98.65	494.1	108.35	4.56	0.001
2	السرعة 20م(م/ث)	6.25	0.95	7.27	0.75	1.022	0.256	3.98	0.003
3	الانجاز(م)	1.87	0.05	1.98	0.016	0.11	0.021	5.12	0.000

### الجدول (3)

نتائج القياسات البيوميكانيكية للاختبارين القبلي والبعدي لعينة البحث

ت	المتغير	القبلي		البعدي		فرق الاوساط	الخطأ معياري	قيمة ت	معنوية
		وسط	انحراف	وسط	انحراف				
1	زاوية الدفع (درجة)	73.5	3.54	85.5	2.64	12	2.19	5.46	0.001
2	زاوية الانطلاق (درجة)	48	3.14	54.5	2.68	6.5	1.425	4.56	0.003
3	زاوية الاقتراب (درجة)	64.5	4.52	77	2.11	12.5	2.33	5.35	0.000
4	زمن الخطوة الاخيرة(ث)	0.285	0.05	0.262	0.021	0.338	0.075	4.48	0.003
5	سرعة الخطوة الاخيرة (م/ث)	7.24	1.65	8.325	1.06	1.085	0.211	5.12	0.004
6	سرعة الانطلاق	6.06	0.95	6.21	0.75	0.15	2.08	3.98	0.023
7	اعلى ارتفاع م ث ج لحظة الدفع (م)	1.12	0.15	1.23	0.06	0.11	0.34	3.15	0.044
8	ارتفاع م ث ج فوق العارضة لحظة الاجتياز (م)	0.025	0.00	0.045	0.001	0.02	0.007	2.89	0.081

ان نتائج القياسات البعدي القدرات البدنية الخاصة لعينة البحث، قد تحسنت بالمقارنة بقيم القياس القبلي خصوصا القدرة العمودية والسرعة الخاصة والانجاز وهذا كان نتيجة للأثار الرئيسية بعد تدريب القوة بالتنشيط العصبي المتزايد الذي جرى لمدة 6 أسابيع.

كانت التدريبات بالتنشيط العصبي العضلي قد اثرت بشكل واضح على القدرة على القفز ، وزيادة القدرة العضلية لأفراد عينة البحث ، وأظهرت الدراسات الحديثة أن لها أيضا تأثيرا إيجابيا على تعديل أداء الركض وزيادة إنتاج القوة أثناء الركض ( Chelly & Shephard 2015 ) ، ( Chmielewski & Tillman 2006 )، كانت هذه النتائج منسجمة مع تدريب القوة بالتنشيط العصبي التي تم اعتمادها في بحثنا هذا الذي أكد على زيادة التحفيز الميكانيكي على الجهاز العصبي والعضلي، وبالتالي إنتاج تأثيرات جيدة على تطوير القدرة القصوى. وقد أفيد أن تدريب قوة بالتنشيط العصبي العضلي (3-6 RM) يرتبط توليد القوة القصوى دون تضخم العضلات، ويعزى إلى التكيف العصبي Villarreal & Izquierdo (2009). وهذا يتفق مع نتائجنا. وبالنظر إلى أنه لم يلاحظ أي تغييرات في وزن الجسم، كتلة خالية من الدهون، ومؤشر كتلة الجسم، افترضنا أن تحسين الحد الأقصى للقوة من المرجح أن يكون ناجما عن التكيف العصبي مثل تجنيد الوحدات الحركية وزيادة في الدفع اللحظي (Villarreal & Ferrete 2015) تطور زوايا الاقتراب والدفع (النهوض) لعينة البحث، إذ ان التدريبات قد مكنت عينة البحث من الاحساس بضرورة تصحيح هذه الزوايا اثناء الارتكاز وتعزيز الاحساس بمسار مركز ثقل الجسم بما يؤمن انطلاق عمودي قدر الامكان ومساعدة الرياضي في التركيز على تسليط القوة لحظة الدفع مما اثر ذلك بتحسين هذه الزوايا، إذ أكد (Dodd 2007) ان " سرعة الانطلاق اللحظية تزداد كلما زادت القوة المسلطة التي يمكن الحصول عليه خلال اتخاذ الوضع المناسب للدفع)

ويرى الباحث ان اظالة مجال الدفع بالاتجاه العمودي يعد محاولة لزيادة مسار مركز ثقل الجسم وزيادة قدرة العضلات على توليد السرعة المناسبة وذلك لارتباط سرعة الانطلاق بمعدل القوة المبذولة باقصر زمن والمار من مركز ثقل الجسم . حيث يشير ( Villarreal & Izquierdo 2009 ) أنه " يتم تهيئة الورك بشكل واضح خاصة في الخطوتين الأخيرتين من سرعة الاقتراب " مع ما ينسجم وتحقيق الهدف في الأداء الحركي ألا وهو تحقيق المد الفعال والقوي والسريع والمناسب الذي يضمن انتقال مركز ثقل الجسم على وفق المسار الصحيح له لأداء حركة النهوض والطيران بالشكل الآلي المناسب لضمان تحقيق الإنجاز وهو الحصول على أعلى ارتفاع عمودي ممكن، إذ تشير النتائج الاحصائية الى تحسن سرعة الخطوة الاخيرة . إذ إن زوايا الاقتراب والدفع لها علاقة مباشرة بالوضع الذي يتخذه الجسم لحظة مس القدم بالأرض وكلما كانت قيمة هذه الزاوية كبيرة دلّ ذلك على تناقص العزم المقاوم لمركز ثقل الجسم وهذا بدوره يسبب في الحصول على أقل مقدار لتناقص سرعة الجسم لحظة النهوض أو لحظة الدفع للنهوض الفعال وباعلى سرعة انطلاق.

ان مرحلتي الارتقاء والمرجحة تحتاج الى اتقان للداء الفني لفترات طويلة حتى يستمر الترابط الكامل لعملية القفز والضبط الاتوماتيكي لباقي المراحل الفنية للقفز ، ولهذا فان الوسائل المساعدة التي استخدمها الباحثون على عينة البحث حسنت من قيمة زاوية الانطلاق) ويشير كل من ( Villarreal & Izquierdo ) في 2015 ان " هي تمارين القفز والوثب تؤدي بأشكال مختلفة وتكون مصاحبة بأنشطة تقوم بها العضلات بالانقباض اللامركزي والمركزي لاجل تنمية القوة العضلية وقدرة رد فعل الرياضي " .

ان الخطوة ما قبل الأخيرة أصبحت تعد من الأسباب الرئيسية لتحسين مستوى الإنجاز وذلك من خلال ضبط إيقاعها الخاص الذي يهيئ القافز لعمل نهوض فعال وتحقيق مسار عامودي جيد لحظه الانطلاق لاجتياز العارضة ، وقد ساعدت التدريبات المقترحة على تحسين اداء الخطوة الاخيرة وتعزيز

الشعور والاحساس بالقوة المطلوبة بذلها الدفع النهائي والتي يجب ان تتاسب مع الفعل الحركي السريع واللحظي في هذه المرحلة . اذ ركزت الدراسة الحالية على آليات التكيف العضلي عصبي الناتجة من التدريب الحس حركي تدريبات التنشيط العصبي بالثقل وتدريبات البلايومترك في تطوير عمل الخلايا الحركية العصبية والتي ترتبط مباشرة بالألياف العضلية. و نظرا لأعتماد الخصائص الوظيفية للوحدات الحركية (MU) المباشر على سمة الأطلاق لدى الخلايا الحركية عصبية الشوكية العاملة، كان لابد من الفصل بين الاستجابات التكيفية المختلفة للجهاز العصبي عضلي للتدريب وفقا للنماذج التدريبية المختلفة ، وهذا ما اشارت اليه (Dodd & Alvar 2007) في دراستها إلى أنه يجب التأكيد على ان يكون طول الخطوة الاخيرة مناسباً بما يؤمن عدم الاقلال من سرعتها والتي يجب ان تتناسب مع زوايا الارتقاء والدفع لوالب العالي ، وبهذا الصدد أيضاً يشير (Dorel & Hug 2008) الى " أن الحكمة من طول الخطوة ما قبل الاخيرة هو تهيئة مركز الثقل بحيث يكون أوطأ ما يمكن كي يسلك الحركة التموجية المتجهة إلى الأعلى خلال النهوض

ويضيف لوبومير (Dodd 2009) " أن الجهاز العصبي - العضلي تكيف على زمن أداء معين و يمكن للقافزين تغيير استراتيجية النهوض مستقبلاً ليعتمدوا أكثر على السرعة وان التكيف الفسيولوجي للسرعة في الوثب يتم بتمرينات مشابهة للاداء الحركي " وهذا يعني أن التمرينات المقترحة وبالوسائل المساعدة التي استخدمها الباحث قد أثر تأثيراً واضحاً في زيادة ملحوظة بمعدل السرعة حين أداء الخطوة الأخيرة مما أدى إلى تحسين مستوى الأداء والإنجاز وتطويرهما عند العينة .

اذ يشير ( Villarreal & Ferrete 2015 ) في بحثه الذي استخدم به تمرينات مقترحه في " أن هناك زيادة ملحوظة بمعدل هذه السرعة بالخطوة ما قبل الأخيرة ووصلت لدى افراد عينة دراسته بمتوسط حسابي قدره 6.91 م/ثا مقابل 6.7 م/ثا للخطوة التي تسبقها ويشير صريح عبدالكريم بانه" تبلغ السرعة النهائية في الخطوات الاخيرة 7.8 م/ثا ، وهذا مما عزز ترسيخ الصورة الذهنية عن الأداء الصحيح وبما يتناسب مع ما ينفذ من واقع حقيقي للأداء ، أي ثبات الصورة الذهنية عند الرياضي وثبات الموضوعات المدركة يرجع الى الخبرة والتعلم " (الفضلي، 2010، صفحة 122) إن تدريبات العينة ساعدت في تطوير مستوى إدراك القافز لمسافة كل خطوة وسرعتها من الخطوتين الأخيرتين من خلال الإحساس بمقادير القوة المبذولة للمجاميع العضلية العاملة والشعور العضلي لها عند أداء هذه الخطوات التي تعد من العوامل المهمة التي تساعد على تنمية الأداء الفني لوالب العالي ، إذ يشير بهذا الخصوص ( Chelly & Shephard 2014 ) إلى أن التطور يعود إلى استخدام وسائل مساعدة تعمل على تنمية عمل الجهاز العصبي - العضلي لكي تستجيب بقوة وسرعة أكبر أثناء أداء حركات تتطلب انقباض عضلي سريع وفعال من اجل ادامة السرعة النهائية للانطلاق " (Chu & Panoriello, 1988, p. 12) .

فضلا عما تقدم فان نتائج برهنت على التأثير الايجابي للتدريب الحس الحركي في احداث افضل التكيفات العصبية العضلية التي تسهل انتاج القوة وتعزز الحركات الارادية. ويرى الباحث أن اجتياز العارضة على ارتفاع عالٍ يتعلق بنواحٍ فنية ومهارية يقوم بأدائها القافز تساعد العينة على التحكم بكيفية زيادة سرعة الخطوتين الأخيرتين ويتردد معين ادى إلى أن يكون نهوض

القافز أكثر فعالية ليساعد على رفع مركز كتلة القافز إلى الارتفاع الأعلى وتحقيق الإنجاز الأفضل إضافة إلى تطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية الأخرى (قيد الدراسة) إن أهداف التدريب قد حققت غرضها سواء الجوانب البدنية والميكانيكية التي أسهمت في تحقيق الإنجاز الأمثل ، إذ تعد هذه من أهداف القافز المشتركة المرتبطة بعضها ببعض الآخر ويجب أي خلل يعرض القافز إلى الهبوط في المستوى والتأثير في الهدف النهائي وإسقاط العارضة .

#### 4- الاستنتاجات والتوصيات

##### 4-1 الاستنتاجات :-

1. تطور تحسن زاوية النهوض لعينة البحث نتيجة تدريبات القوة بالتنشيط العصبي المتزايد .
2. ظهر تحسن في سرعة الخطوة الاخيرة نتيجة التدريبات المستخدمة .
3. تحسنت زاوية الاقتراب والتي ساعدت اللاعب على تحقيق سرعة انطلاق مناسبة مع ارتفاع القفز المتحقق .
4. حدث هناك تغير نسبي نحو الأفضل في زاوية الانطلاق ، وهذا يدل على زيادة الشعور العضلي بالمدى الزاوي والعمل الصحيح بهذا المدى في أثناء اداء الدفع النهائي للنهوض .
5. ان اعلى معدلات السرعة في الركضة التقريبية تكون في الخطوتين الاخيرتين وان التدريب على منصات القفز قد جعل التناقص بين سرعتي الاقتراب والانطلاق باقل مايمكن لامكان تحقيق اعلى ارتفاع فيما بعد .
6. يعتمد الإنجاز على تحقيق زاوية نهوض وانطلاق مناسبة ويمكن مع استخدام تقنية عالية تنفيذ ذلك .

##### 5-2 التوصيات :-

1. ضرورة استخدام التمرينات المقترحة لتطوير مستوى المؤشرات البايوميكانيكية لأداء الخطوات الأخير والارتقاء في القفز العالي .
2. التركيز على أن يكون الاداء المثالي للخطوة الأخيرة والارتقاء مبني على استخدام وسائل مساعدة لتنفيذها فضلا عن التدريبات المستخدمة.
3. يجب أن تكون تدريبات الناشئين يصاحبها عمليات التصوير لأخذ القياسات الميكانيكية التي تخدم البناء الصحيح لخلق الأبطال في المستقبل القريب
4. إجراء دراسات مشابهة لبقية الفعاليات في ألعاب القوى .
5. يوصي الباحث بضرورة استخدام التحليل الكمي ( بوساطة ) الحاسوب في مناهج المدربين .
6. ضرورة بناء مركز خاص بالبايوميكانيك تابع للمنتخبات لأهمية هذا العلم في تطوير الأداء والإنجاز الرياضي إدخال المدربين بدورات خاصة بهذا المجال لإكسابهم التقنيات الحديثة.

#### REFERENCES

1. Aalizadeh, A., Shirkhani, S., & Foroughi Borazjani, A. (2015). The effect of Short-term Plyometric Training Program on Sprint, Strength, Power and Agility Performance in non-athletic Men. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 12(2), 1389-1395.

2. Andrew, D. P., Kovalski, J. E., Heitman, R. J., & Robinson, T. L. (2010). *Effects of three modified plyometric depth jumps and periodized weight training in lower extremity power. The Sport Journal, 13(1), 1–12.*
3. Arabatzi, F., Kellis, E., & De Villarreal, E. S. S. (2010). *Vertical jump biomechanics after plyometric, weight lifting, and combined (weight lifting+ plyometric) training. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(9), 2440–2448.*
4. Arazi, H., Coetzee, B., & Asadi, A. (2012). *Comparative effect of land and aquatic based plyometric training on the jumping ability and agility of young basketball players. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 34(2), 1–14.*
5. Asadi, A. (2011). *The effects of a 6-week of plyometric training on electromyography changes and performance. Sport Science, 4(2), 38–42.*
6. Ayala, F., de Baranda, P. S., Croix, M. D. S., & Santonja, F. (2013). *Comparison of active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility. Physical Therapy in Sport, 14(2), 98–104.*
7. Beck, T. W., Housh, T. J., Mielke, M., Cramer, J. T., Weir, J. P., Malek, M. H., & Johnson, G. O. (2007). *The influence of electrode placement over the innervation zone on electromyographic amplitude and mean power frequency versus isokinetic torque relationships. Journal of Neuroscience Methods, 162(1), 72–83.*
8. Behrens M., Mau-Moeller A., & Bruhn, S. (2014). *Effect of plyometric training on neural and mechanical properties of the knee extensor muscles. Int J Sports Med, 35(2), 101–109.*
9. Behrens, M., Mau-Moeller, A., Mueller, K., Heise, S., Gube, M., Beuster, N., Herlyn, P.K.E., Fischer, D.C., & Bruhn, S. (2016). *Plyometric training improves voluntary activation and strength during isometric, concentric and eccentric contractions. Journal of Science and Medicine in Sport, 19(2), 170–176.*
10. Bogey, R. A., Gitter, A. J., & Barnes, L. A. (2010). *Determination of ankle muscle power in normal gait using an EMG-to-force processing approach. Journal of Electromyography and Kinesiology, 20(1), 46–54.*
11. Chaouachi, A., Othman, A. B., Hammami, R., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2014). *The combination of plyometric and balance training improves*

*sprint and shuttle run performances more often than plyometric-only training with children. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(2), 401-412.*

*12.Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump-and sprint performance of soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 24(10), 2670-2676.*

*13.Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(5), 1401-1410.*

*14.Chelly, M. S., Hermassi, S., & Shephard, R. J. (2015). Effects of in-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male track athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(8), 2128-2136.*

*15.Chimera, N. J., Swanik, K. A., Swanik, C. B., & Straub, S. J. (2004). Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. Journal of Athletic Training, 39(1), 24-31.*

*16.Chmielewski, T. L., Myer, G. D., Kauffman, D., & Tillman, S. M. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 36(5), 308-319.*

*17.de Villarreal, E. S. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(2), 495-506.*





*18.de Villarreal, E. S., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., & Ferrete, C. (2015). Effects of Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Adolescent Soccer Players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 29(7), 1894-1903.*

*19.Dodd, D. J., & Alvar, B. A. (2007). Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(4), 1177-1182.*

20.Dorel, S., Couturier, A., & Hug, F. (2008). Intra-session repeatability of lower limb muscles activation pattern during pedaling. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(5), 857-865.

الملاحق

نموذج لتدريبات القوة بالتنشيط العصبي المتزايد

Heavy exercise	Explosive exercise
Back squat Front squat Deadlift 	Squat jump Box jump Tuck jumps Depth jumps Depth jumps to a second box 
Lunge Split squat Step up 	Alternating leg push-off Split squat jump Single-arm alternate leg bound Cycled split squat jump Single leg vertical jump Single-leg tuck jump 

نموذج لاسبوع تدريبي

Week	Session	Resistance Exercises	Set X repetitions	Intensity (%1RM)	Plyometric Exercises	Set X repetitions
1	1	Leg press	2 x 12	70	Rim jump	2 x 10
		Bench press			Medicine ball chest pass	
		Knee extension			Tuck jump	
	2	Arm curl	2 x 12	70	Medicine ball overhead throw	2 x 10
		Knee curl			Tuck jump	
		Lat pull down			Medicine ball backward throw	
3	1	Leg press	3 x 12	70	Rim jump	3 x 10
		Bench press			Medicine ball chest pass	
		Knee extension			Tuck jump	