DOI prefix: 10.33170, 2026, Vol (19), Issue (Special): 131-142

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

The effect of selected exercises based on the law of power on developing certain biomechanical variables in young football players

Mohammed Ghanem Abbas, Prof. Dr. Ali Abdul Hassan Hussein, Prof. Dr. Ahmed Abdul Amir Hamza.
Iraq. University of Babylon. College of Physical Education and Sports Sciences
phy503.mohammed.ganem@student.uobabylon.edu.iq
Research Received: 20/1/2026 Research Published: 28/3/2026

Abstract
Football is one of the most important team sports, characterized by its fast pace and diverse offensive and defensive strategies. Performance in football depends on the integration of physical, technical, tactical, and biomechanical aspects. Speed is one of the most prominent variables in modern football, crucial for achieving superiority over opponents. Therefore, researchers worked on developing various biomechanical variables directly related to improving player speed using different exercises. The intensity of these exercises was standardized according to the Law of Power, and they were implemented within 32 daily training sessions. The researchers obtained positive results, evident from the tests conducted on the sample. The researchers reached several conclusions, most notably that the specialized exercises developed according to the Law of Power significantly improved the biomechanical variables.

Keywords: Selected exercises, power law, biomechanical variables, football.

تأثير تمرينات مختارة وفقا لقانون القدرة لتطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية لدى لاعبي كرة القدم الشباب

محمد غانم عباس ، أ.د. علي عبد الحسن حسين ، أ.د. احمد عبد الأمير حمزة

العراق. جامعة بابل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

phy503.mohammed.ganem@student.uobabylon.edu.iq

تاريخ استلام البحث2026/1/20 تاريخ نشر البحث 2026/3/28

الملخص

تعد لعبة كرة القدم واحدة من اهم الألعاب الفرقية التي تمتاز بسرعة ايقاعها وتنوع مواقفها الهجومية والدفاعية اذ يعتمد الأداء فيها على تكامل الجوانب البدنية والمهارية والخططية والبايوميكانيكية وتمثل السرعة في الأداء من ابرز المتغيرات التي تعتمدها كرة القدم الحديثة لتحقيق التفوق على المنافس اذ يتطلب هذا لذا عمل الباحثين على تطوير مختلف المتغيرات البايوميكانيكية ذات الصلة المباشرة في تطوير السرعة لدى اللاعبين باستخدام تمرينات مختلفة تم تقنين شددها وفقا لقانون القدرة وتم تطبيق تلك التمرينات ضمن الوحدات التدريبية اليومية التي بلغ عددها 32 وحدة تدريبية وقد توصل الباحثين الى نتائج إيجابية وكان ذلك واضح من خلال الاختبارات التي اجراها الباحثين على العينة وقد توصل الباحثين الى عدة استنتاجات اهما ان التمرينات الخاصة التي اعدت وفقا لقانون القدرة طورت المتغيرات البايوميكانيكية بشكل واضح .

الكلمات المفتاحية: تمرينات مختارة، قانون القدرة، المتغيرات البايوميكانيكية، كرة القدم.

1- المقدمة:

غالبا تمثل الرياضة من أبرز الأنشطة الحيوية التي تسهم في تطوير وبناء الفرد والمجتمع بمختلف المجالات اذ هي ليست مجرد وسيلة للترفيه بل تعد مجالاً متكاملاً لتنمية القدرات البدنية والنفسية والتربوية اضافة الى تعزيز قيم التعاون والانضباط والعمل الجماعي بين الافراد وفي ظل التغيرات السريعة للعصر الحديث اصبحت الرياضة احد العناصر المهمة والأساسية في تحسين نوع الحياة والحفاظ على الصحة الى جانب دورها الفعال في تحقيق الإنجازات والأرقام القياسية وتعد كرة القدم من اكثر الألعاب الجماعية انتشاراً وشعبية حول العالم لما تتميز به من إثارة ومتعة، ناهيك عن متطلباتها الخاصة التي تحتاج فيها الى انسجام عالي المستوى بين القدرات البدنية والمهارات والمتغيرات الميكانيكية ويمثل الأداء البدني الجيد للاعبي كرة القدم عاملاً مهما وحاسماً في تحقيق النجاح المطلوب حيث يحتاج لاعب كرة القدم الى امتلاك السرعة والقوة والتحمل وغيرها من القدرات والمتغيرات الأخرى وهذا يتطلب إعداداً بدنياً متطوراً ومع التطور العلمي والتكنولوجي في هذا المجال لذا اصبح الاعتماد على العلوم الحديثة ولا سيما علم الميكانيكا الحيوية (البايوميكانيك) ضرورة كبيرة في مجال التدريب الرياضي اذ تتيح هذه العلوم إمكانية كبيرة لدراسة الحركات من منظور ميكانيكي ومعرفة القوى المؤثرة على جسم اللاعب خصوصا أثناء الأداء مما يعمل على تحسين كفاءة الحركة وتقليل الجهد المبذول والحد من الإصابات الرياضية فضلاً عن احداث التطور في القدرات البدنية والمهارية ومن خلال توظيف القوانين الميكانيكية في عملية التدريب يمكن ابتكار أساليب إعداد أكثر أهمية وكفاءة وملائمة لمتطلبات كرة القدم الحديثة التي تقوم على السرعة والدقة في الأداء وعليه من الاهمية دراسة كيفية الاستفادة من الميكانيكا الحيوية في تطوير قدرات لاعبي كرة القدم تمثل خطوة مهمة نحو الارتقاء بالمستوى البدني والفني وتحقيق نتائج إيجابية على المستويين الفردي والجماعي. تعد كرة القدم واحده من اهم الألعاب التي تشهد تطور سريعا في جميع الجوانب حيث باتت تعتمد على السرعة العالية في الأداء اذ تمثل السرعة في الكثير من الأحيان العامل الحاسم الذي يمكن من خلاله تحقيق الأهداف والمرجوة وحسم الكثير من نتائج المباريات لذا يعد هذا الجانب مهم جدا ويحتاج الى تركيز عالي من قبل العاملين في هذا المجال وخصوصا المدربين ولكون الباحثين من المتابعين والعاملين في هذا المجال لذا شخصوا الكثير من الأسباب المؤثرة ومن اهم هذه الأسباب هو عدم التطور والتحسن الكافي في المتغيرات البايوميكانيكية وعدم الاهتمام بها بالشكل الكافي الذي من شئنه ان يحقق التحسن في القدرات الأخرى لذا تطلب الامر اعداد دراسات خاصة لبحث الطرق والأساليب المناسبة لتطويرها والاهتمام بها وبمختلف الجوانب ذات التأثير المباشر والتي تمثل الجوانب البايوميكانيكية من اهما كونها تعد من اهم المؤثرات للارتقاء بجميع قدرات اللاعبين وخصوصا السرعة لديهم باعتبار ان السرعة قدرة تتحقق من خلال توافق وتطور العناصر او القدرات البدنية جميعها لذا يرى الباحثين ان تطوير القدرات البايوميكانيكية من شئنها ان تطور قدرات اللاعبين المختلفة وبالخصوص السرعة .

ويهدف البحث الى:

1 – اعداد تمرينات مختارة وفقا لقانون القدرة لتطوير بعض المتغيرات البايوميكانيكية لدى لاعبي كرة القدم الشباب

2 – التعرف على الفروق المعنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية للمتغيرات البايوميكانيكية لدى لاعبي كرة القدم الشباب

2 – إجراءات البحث:

2 – 1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج التجريبي ذي المجموعة التجريبية الواحدة وبتصميم بحثي ذات الاختبار القبلي والبعدي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2 – 2 مجتمع البحث وعينته:

حدد الباحثين مجتمع البحث بلاعبي كرة القدم الشباب وقد حددوا عينة بحثهم بلاعبي الاكاديمية التخصصية لكرة القدم في محافظة ذي قار للأعمار اقل من 20 سنة للموسم الكروي 2025 – 2026 وقد اختاروا منهم عينة البحث البالغ عددهم 12 لاعب حيث تم اعتمادهم مجموعة تجريبية واحدة وقد تم اجراء التجانس للعينة من قبل الباحثين ومن ثم الشروع بأجراء الاختبارات القبلية والبعدية واجراء المقارنة بين النتائج للحصول على النتائج.

2 – 3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

– المصادر والمراجع
– المقابلة الشخصية
– استمارة الاستبيان
– الاختبار والقياس
– ملعب كرة قدم
– كرات قدم
– شريط لاصق ملون
– اقماع ملونة
– صندوق خشبي بارتفاع 60 سم عدد 2
– ساعة توقيت
– صافرة
– ميزان الكتروني
– شريط قياس
– استمارات جمع البيانات
– كاميرات وحوامل كاميرات عدد 5
– حاسبة (لابتوب)
– حاسبة علمية

2 – 4 إجراءات البحث الميدانية:

بغية الشروع بتقنين الشدد للتمرينات لغرض تطبيقها ضمن الوحدات التدريبية وبالأزمنة والمسافات المطلوبة وفقا للشدد التدريبية قام الباحثين بتطبيق التمرينات على عينة البحث بشكل اولي لغرض الحصول على شدة ال 100% للاعبين ولكل التمرينات ثم قام الباحثين بعد ذلك بتقنين الشدد لكل تمرين وبحسب الشدة المطلوبة وفقا لقانون القدرة وحسب الهدف من التمرين ثم قام الباحث بتضمين تلك التمرينات ضمن الوحدات التدريبية اليومية وفقا للهدف من الوحدة التدريبية وحسب القدرة البدنية المطلوب تطويرها خلال الوحدة التدريبية. هذا وقد كان عدد الوحدات التدريبية 32 وحدة تدريبية بواقع 4 وحدات تدريبية في الأسبوع تم تنفيذها على اللاعبين.

2 – 5 التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثين بأجراء التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2025/4/20 وكان الهدف منها التعرف على المعوقات والصعوبات وتذليلها وكذلك اخذ الموافقات الرسمية ومعرفة الأدوات اللازمة ومدى ملائمة الاختبارات لعينة البحث

2 –6 الاختبار القبلي:

قام الباحثين بأجراء الاختبارات القبلية على عينة البحث بتاريخ 2025/5/3 الساعة الثامنة صباحا على افراد عينة البحث وعلى ملعب لجنة الشباب والرياضة في محافظة ذي قار وقد راعى الباحثين عند تطبيق الاختبارات جميع الظروف والمتغيرات التي يمكن ان تؤثر على نتائج الاختبارات وقد أجريت الاختبارات بحضور فريق العمل المساعد.

2 – 7 التجربة الرئيسية:

قام الباحثين بتطبيق التجربة الرئيسية بتاريخ 2025/5/5 والتي استمرت لفترة (8) أسابيع تقسمت الى بواقع أربع وحدات تدريبة في كل أسبوع وبهذا فقد بلغ عدد الوحدات التدريبية (32) وحدة تدريبية على عينة البحث وذلك من خلال تطبيق التمرينات التي تم اعدادها وتقنين شددها وفقا لقانون القدرة وقد عمل الباحثين جاهدا على توفير الظروف والأدوات المناسبة للتمرينات وعلى الملعب الخاص في لعبة كرة القدم.

2 – 8 الاختبارات البعدية:

بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الرئيسية قام الباحثين بأجراء الاختبارات البعدية بتاريخ 2025/7/5 على عينة البحث على نفس الملعب الذي تم اجراء الاختبارات القبلية علية وقد عمل الباحثين على مراعاة جميع الظروف التي رافقت الاختبارات القبلية وبوجود نفس فريق العمل المساعد.

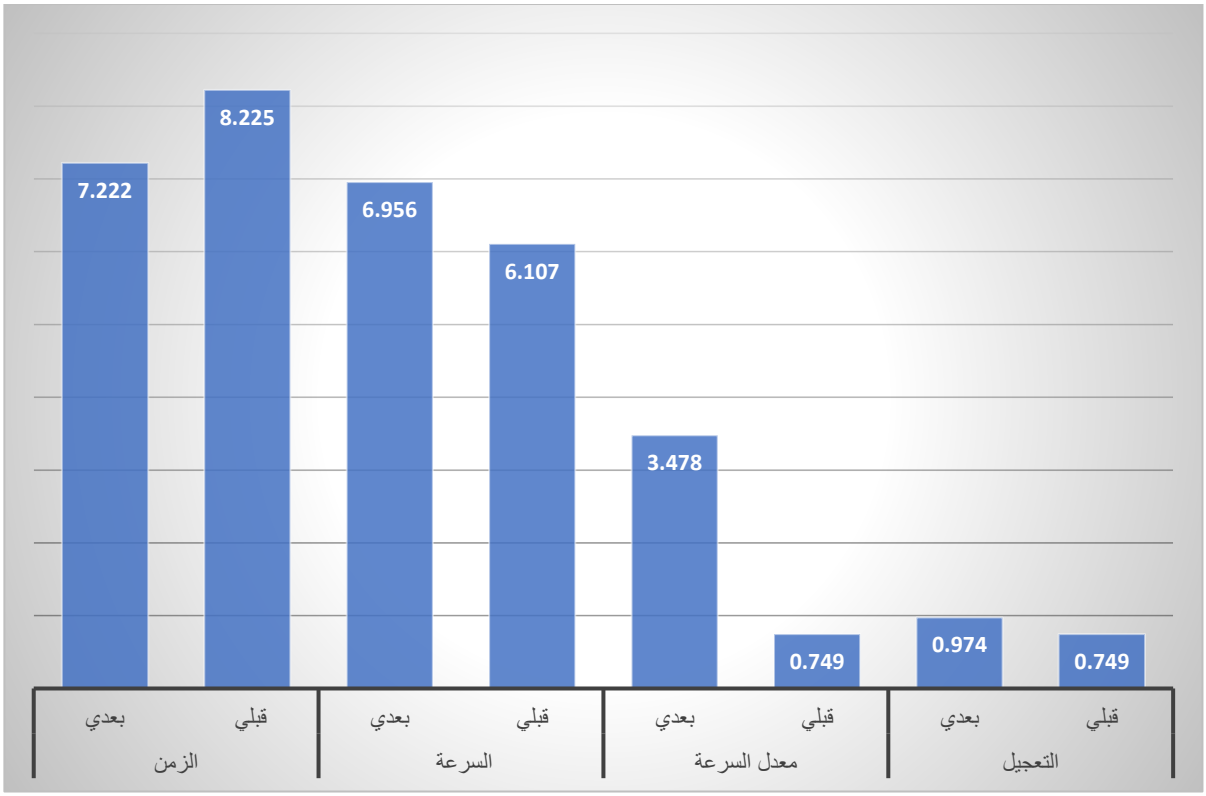
3 – عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3 – 1 عرض نتائج الاختبارات القبلية والبعدية الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة للمجموعة التجريبية:

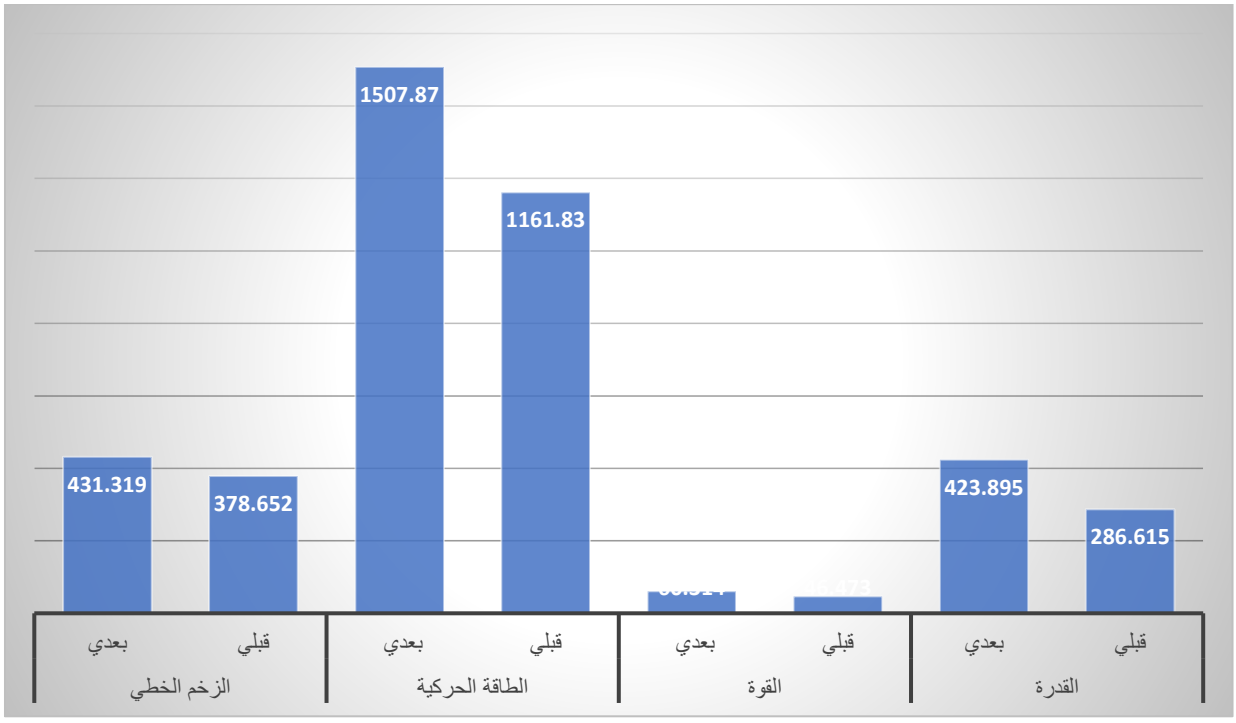
جدول (1) يبين نتائج الاختبارات القبلية والبعدية وقيمة (t) المحسوبة وقيمة (sig) الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة

المتغيرات	وحدة القياس	قبلي		بعدي		قيمة t	قيمة sig	الدلالة الإحصائية
		س –	ع	س –	ع			
القدرة	واط	286.615	64.966	423.895	97.231	6.983	0	معنوي
القوة	نيوتن	46.473	6.874	60.314	9.089	7.664	0	معنوي
الطاقة الحركية	الجول	1161.83	171.881	1507.87	227.234	7.665	0	معنوي
الزخم الخطي	كغم. م. ثا	378.652	27.451	431.319	32.01	8.26	0	معنوي
التعجيل	م/ثا	0.749	0.111	0.974	0.146	7.567	0	معنوي
معدل السرعة	م/ثا	0.749	0.111	3.478	0.256	49.048	0	معنوي
السرعة القصوى	م/ثا	6.107	0.442	6.956	0.518	8.26	0	معنوي
الزمن	ثا	8.225	0.574	7.222	0.519	8.772	0	معنوي

يبين الجدول (1) الوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (t) المحسوبة وقيمة (sig) للاختبارات القبلية والبعدية الخاصة بالمتغيرات البايوميكانيكية قيد الدراسة والتي اظهرت فروق معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي ولصالح الاختبارات البعدية والشكلين البيانين (1) أ وب يوضحان ذلك.



الشكل (1) أ



الشكل (1) ب

3– 2 مناقشة النتائج:

يظهر من خلال النتائج التي تم عرضها في الجدول (1) للاختبارات القبلية والبعدية الخاص بالمتغيرات البايوميكانيكية (القدرة – القوة – الطاقة الحركية – الزخم الخطي – التعجيل – معدل السرعة – السرعة القصوى– الزمن) ان هناك فروق معنوية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية ولجميع المتغيرات قيد الدراسة ويرى الباحثين ان التطور الذي حصل لمتغير القدرة جاء نتيجة التمرينات التي اعدها الباحثين وفقا لقانون القدرة حيث اثرت هذه التمرينات بصورة مباشرة على اللاعبين فقد عملت على تعزيز كفاءتهم في الأداء باعتبارها عملت على تحسين عمل العضلات وسرعة عملية ردود الأفعال وجعلها انفجارية بصورة كبيرة مما عمل ذلك على تقليل الزمن المطلوب لأداء وتنفيذ الحركات المطلوبة منهم وبالتالي أدى ذلك الى تطور ملحوظ في سرعة انجاز او أداء ما هو مطلوب من اللاعبين.

وقد أشار (Frank W. Dick) الى أهمية تمرينات القفز والقفز العميق إضافة الى تدريبات السرعة في تطوير القدرة لدى الرياضيين كونها تؤثر بشكل مباشر على كفاءة العضلات العاملة والمنفذة بشكل خاص اثناء الأداء. اما عن التطور الحاصل في متغير القوة يرى الباحثين ان هذا كان بسبب ما اعده من تمرينات خاصة مؤثرة في مختلف الجوانب البدنية واهما الكفاءة العضلية العصبية في تنفيذ الواجبات المطلوبة بالتالي تؤدي الى تطوير الجوانب الميكانيكية والفنية ذات العلاقة المباشرة بشكل أساسي ومن ثم تطوير قدرة العضلات على الانقباض والانبساط بشكل مثالي اثناء الأداء وهذا ما يؤكده (Mike Mcguigan) اذ يرى ان تمرينات السرعة والقوة التي تقنن بشكل علمي تعمل على تطوير القابليات البدنية والميكانيكية للاعبين وتزيد من كفاءة الرياضي بشكل واضح. اما بالنسبة للتطور الحاصل في متغير الطاقة الحركية كان ناتج من خلال التنوع في التمرينات التي تم استخدامها وتقنين شددها بشكل علمي ومدروس وقفا لاهم الصفان البدنية مثل الكتلة والسرعة للاعبين وقد عملت هذه التمرينات على رفع الطاقة الحركية للاعبين في الأداء بالتالي رفع كفاءتهم البدنية والفنية والسرعة لديهم في التنفيذ من خلال التأثير على قدرة الجهازين العضلي والعصبي في تنفيذ المطلوب من والواجبات الحركية وقد أشار (قتيبة احمد شهاب الدين) الى تأثير التمرينات ذات الأداء الانفجاري مثل الانطلاقات والركض بسرعة قصويه في تحقيق اقصى أداء وباستجابات حركية ذات كفاءة عالية وطاقة حركية كبيرة اما بالنسبة لمتغير الزخم الخطي فقد ظهر تطور واضحا وقد يعزو الباحثين ذلك الى فعالية التمرينات الخاصة التي اعدها الباحث كونها اثرت في تطوير اهم متغيرات الزخم التي تمثلت بالسرعة ونتيجة تطور قدرة السرعة نتيجة تلك التمرينات التي رفعت من قابلية المجاميع العضلية وتحسين كفاءتها العملية إضافة الى زيادة قدرت الجهاز العصبي على العمل تحت الضغط كون الشدد التدريبية كانت عالية وبما يتناسب من الصفات البدنية لكل لاعب وحسب وبتكرارات مناسبة مما عمل على تحسين عمل الالياف العضلية وبشكل مناسق وتوافق عالي اما بالنسبة لمتغير التعجيل فقد كان هنالك تطور واضح وقد يرى الباحثين ان هذا التطور يعود بشكل أساسي الى نوعية التمرينات التي استخدمها

الباحثين واهميتها في تطوير القوة العضلية السريعة إضافة الى القدرة الانفجارية في الانتقال نتيجة تحسين ردود الأفعال واستجابة العضلات وذلك من خلال تحفيز اكبر عدد من الوحدات الحركية العاملة اثناء الأداء مما جعل ذلك ينعكس إيجابيا على عملية التسارع للاعبين اثناء الركض السريع والانتقال من مكان الى اخر وقد يرى (جمال صبري فرج) ان تمرينات التعجيل هي احد اشكال تدريبات القوة العضلية والتي يجب ان تراعى فيها عوامل عديدة منها زمن اتصال الرجل بالأرض وكتلة الجسم التي تمثل القصور الذاتي الذي يعتبر اهم المقومات لحركة الجسم اثناء الركض. وقد يظهر من خلال الجدول ان هنالك تطور في متغير معدل السرعة وقد يعزو الباحثين ذلك الى التطور الكبير في عمل الجهازين العضلي والعصبي إضافة الى الجهاز الدوري والتنفسي والذي كان نتيجة التمرينات التي اعدها الباحثين لهذا الغرض ودورها في تحسين وتطوير مختلف القدرات البدنية ذات العلاقة وبشكل متكامل وهذا ما يؤكده (محمد سمير سعدالدين) في أهمية كفاءة الجهازين العضلي والعصبي في عملية توليد ونقل الإشارات العصبية وتحفيز العضلات العاملة وتجنيد اكبر قدر من الوحدات الحركية وبردود أفعال وبقوة مناسبة لنوع النشاط او الحركة المطلوب اداءها. اما بالنسبة لمتغير السرعة حيث كان هنالك تطور واضح بين اختبارين القبلي والبعدي وقد يرى الباحثين ان ذلك كان نتيجة التمرينات المتنوعة التي تم تطبيقها على اللاعبين باستخدام أسس علمية تم من خلالها مراعاة الفروق الفردية بين اللاعبين مثل الكتلة والسرعة الأولية لكل لاعب مما اعطى رؤية واضحة في تقنين تلك التمرينات وفقا لهذه الفروق مما أدى الى رفع الكفاءة البدنية للاعبين وخصوصا السرعة بالتالي انعكس ذلك إيجابيا على مختلف المتغيرات البايوميكانيكية ويشير (احمد يوسف متعب) الى ان استخدام التدريبات بشدد تتراوح ما بين 95% – 100% من الأداء القصوى من الرياضي يعطي فرصة كبيرة لتنمية العديد من العناصر والقابليات للرياضي ومن أهمها السرعة والقوة والقدرة الانفجارية والقوة المميزة بالسرعة

ويرى الباحثين ان التطور الذي حصل في جميع المتغيرات التي تم عرضها في جدول (1) كانت نتيجة لعامل مهم وهو الزمن اذ يمثل المتغير الأساسي في جميع المتغيرات الأخرى وقد عمل الباحثين على تقليل الزمن للاعبين للمسافات المطلوبة بشكل مناسب لصفاتهم وقدراتهم حيث يعود ذلك الى التمرينات التي أعدها وتم تطبيقها ضمن وحدات تدريبية مناسبة لهذا الهدف.

4 – الاستنتاجات والتوصيات:

4 – 1 الاستنتاجات:

1 – اثبتت التمرينات الخاصة والمعدة وفقا لقانون القدرة أهمية كبيرة في تطوير المتغيرات البايوميكانيكية بشكل إيجابيا مما انعكس على تطور السرعة للاعبين

2 – ساهمت التمرينات الخاصة في تطوير القدرة العضلية من خلال تحسين القوة المنتجة في اقل زمن ممكن من خلال المزج بين السرعة والقوة واهميتها في تطوير الأداء

3 – أدت التمرينات الخاصة الى تحسين معدل السرعة والتعجيل والانطلاق للاعبين وبالتالي تقليل الزمن للتنفيذ وزيادة السرعة بشكل عام وخصوصا السرعة الانتقالية

4 – 2 التوصيات:

1 – استخدام القوانين الميكانيكية في تقنين الشدد التدريبية كونها تراعي مبادئ مهمة بالتدريب واهما الفردية والصفات الجسمية لكل لاعب.

2 – إمكانية اجراء دراسات مشابهة لألعاب وفعاليات اخرة والاستفادة من تلك القوانين في تقنين والشدد والحجوم التدريبية.

المصادر

- احمد يوسف متعب، مهارات التدريب الرياضي، 2014.
- جمال صبري فرج، السرعة والانجاز الرياضي – التخطيط – التدريب – الفسيولوجيا – الإصابات والتأهيل، ط1، بيروت، دار الكتب العلمية، 2018.
- محمد سمير سعد الدين، علم وظائف الأعضاء والجهد البدني، المعارف للطباعة، الإسكندرية، 2000
- قتيبة احمد شهاب الدين، العاب القوى بين النظرية والتطبيق، ط1، الموصل، العلا للطباعة والنشر، 2012.
- Frank W. Dick. Sports training painciples. 6th edition. London. 2019.
- Mike Mcguigan. Developing Power. National Strength Conditioning Association , 2017.