دراسة علاقة السرعة الابتدائية لتسديد الكرة بالقوة الإنفجارية للأطراف السفلية حسب خطوط اللعب لدى لاعبي كرة القدم للقسم الثاني أقل من 21 سنة.

Study of the relationship between initial shooting speed and the explosive force of the lower limbs according to the lines of play among U21 footballers of the Algerian second division

شاكر بوناب*

[1] معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية، جامعة أم البواقي (الجزائر)، chakerhb@yahoo.fr

Bounab Chaker*

Institute of Science and Technology of Physical and Sports Activities

University of Oum El Bouaghi (Algeria)

تاريخ الاستلام:2021/08/06 تاريخ القبول:2021/11/27 تاريخ النشر:2022/01/15

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على طبيعة و نوع العلاقة الارتباطية بين القوة الانفجارية للأطراف السفلية والسرعة الابتدائية لتسديد الكرة لدى لاعبي كرة القدم لأقل من 21 سنة للقسم الثاني بالشرق الجزائري، و ذلك حسب خطوط اللعب.

استخدم الباحث المنهج الوصفي، شملت الدراسة عينة قوامها 40 لاعبا لكرة القدم رجال، التابعين للناديين الرياضيين: إتحاد الشاوية بأم البواقي و النادي الرياضي لبلدية التلاغمة ولاية ميلة، خلال الموسم الرياضي 2021/2020.

تمثلت الاختبارات في: اختبار بدني للقوة الانفجارية للأطراف السفلية و هو الوثب العالي من الثبات ب 90° بتطبيق "***My Jump***" و اختبار بيوميكانيكي تقني لتسديد الكرة بالقدم و تحليل الفيديو ببرنامج "كينوفيا".

بعد عرض وتحليل النتائج توصلنا إلى:

وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بين القوة الانفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة بالقدم لدى لاعبي كرة القدم للقسم الثاني لأقل من 21 سنة.

العلاقة تبقى ارتباطيه طردية قوية بين القوة الانفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة بالقدم لدى لاعبي كرة القدم لأقل من 21 سنة حسب خطوط اللعب و اختلافها غير دال إحصائيا.

و عليه فنتائج الدراسة سمحت بوضع تنبؤ لانتقاء مسددي الكرة فكلما زادت القوة الانفجارية في الأطراف السفلية زادت سرعة تسديد الكرة عند لاعبي القسم الثاني لأقل من 21 سنة.

الكلمات المفتاحية: السرعة الابتدائية للتسديد، القوة الإنفجارية، خطوط اللعب، لاعبو كرة القدم أقل من 21 سنة.

Abstract: Our study aims to assess the type and nature of the relationship between the initial shooting speed of the ball and the explosiveness of the lower limbs in U21 footballers of the Algerian 2nd division, according to the lines of play.

The researcher used the descriptive methodology through the implementation of a physical test of vertical explosiveness measured by the application of "My jump", and a biomechanical technical test of direct shooting at the foot with the program of "Kinovea", On a sample of two teams of Oum El-Bouaghi (USC) and Telaghma (NRBT), composed of 40 players.

The analysis of the results obtained showed a strongly significant, positive and strongly proportional relationship for the whole group and for each line of play, between the explosive force of the lower limbs and the initial speed of the ball when shooting, and the difference is not significant between the lines of play.

It is concluded that the higher the explosiveness of the lower limbs, the higher the speed of direct shooting, among U 21 players of the Algerian second division.

Keywords: Initial shooting speed, Explosive force, Lines of play, U21 footballers.

* المؤلف المرسل. مخبر الاستجابات البيولوجية و النفسية للنشاطات البدنية و الرياضية، جامعة أم البواقي

1.مقدمة و إشكالية البحث:

أصبحت كرة القدم الحديثة تركز على السرعة والقوة لأنهما تساعدان اللاعبين على التموقع و إعادة التموقع و فتح الثغرات لدى الخصم و إحداث الزيادة العددية في مناطق الهجوم، و تتميز لعبة كرة القدم بمجهودات متقطعة أي تتابع لمجهودات مفاجئة (صغيرة المدة) تتكرر كثيرا مفصولة بمراحل للاسترجاع أغلبها إيجابية، و قد بينت أبحاث **Gilles Cometti** أن الحركات المحددة خلال مباراة لكرة القدم تكون من خلال المجهودات الإنفجارية (**Cristophe, 2008, 258**).

و يوجد خصوصا حركة شديدة القوة كل 43 ثانية ويضيف العالم **Dufon** أن زيادة دقات القلب عند المجهودات ذات الشدة العالية من 2-3 ثوان (**Bernard, 2002, 10**) أيضا فيما يخص الجري السريع الذي كان يقدر ب 70 حركة جري في كل مباراة سنة 1947 وأصبح يقدر ب 185 حركة جري سنة 1985، إلى أن أقرت "الفيفا" سنة 2014 أن لاعب كرة القدم يعد فعلا رياضيا لألعاب القوى نظرا لتميزه بالسرعة في الأداء، سرعة التنقل و إستطاعة جد عالية (إحصائيات الفدرالية الدولية لكرة القدم 2014).

إذا يجب على الرياضي أن يكون قويا و سريعا (**Bernard, 2002, 10**) في ذات الوقت. من المسلم به حاليا في كرة القدم هو عمل القوة المميزة بالسرعة(**Frederic, 2000, 22**) وتوظيفها في التقنيات الخاصة باللعبة، خاصة و أنه في كثير من الحالات يكون الهدف ناتج عن تسارع ينتهي بالتسديد.

و لقد كان النجاح والفوز حليف الكثير من الفرق في لحظات يقوم فيها اللاعب بتسجيل هدف الفارق، تلك اللحظة التي لا تدوم إلا ثوان يمزج فيها بين تقنية التسديد (التصويب) و صفة بدنية متمثلة في قوته الإنفجارية.

كما بينت الأبحاث أن زيادة قوة العضلات يزيد من فعالية الانقباضات و بالتالي نزيد من دقة بعد التصويب و من علو الوثب و من سرعة الجري... وعليه تحسن أداء الرياضي (**Edgar, 1997, 10**)، و يقوم لاعبوا كرة القدم ما بين 1110 إلى 1200 حركة من بينها 200 حركة انفجارية (**Laïla et al, 2009, 291**)

و مثالها دراسة براون و آخرون أثبتت أن تطوير القوة الانفجارية يحسن أداء لاعبي كرة السلة أثناء ارتقائهم للتسديد (**Broun, 1986, 20**).

يعتبر التصويب الوسيلة الأساسية لإحراز الأهداف و بواسطته يمكن إنهاء الجهد المبذول في بدء الهجوم و بنائه و تطويره و إنهائه، و يجب أن لا يفوت اللاعب أي فرصة للتهديف، و التصويب على المرمى لا يتم بالقدم فقط، بل يتم أيضا بالرأس لكن أقل نسبة من حيث التهديف مقارنة بالقدم و كلما ازدادت خبرة اللاعب و تدريبه على التصويب أمكنه التصويب في المكان المناسب من المرمى و بالقوة المناسبة.(**مفتي، 1990، 138**)

و لما كانت الدراسات في هذا المجال تكاد تنعدم و أننا يجب أن ننتظر أبحاثا على المستوى العلمي، فقد حاولنا في هاته الدراسة القيام بعمل قد يبين بعضا من الحقائق التي يمكن الاعتماد عليها في إيجاد العلاقة بين سرعة تسديد الكرة و بعض الصفات البدنية على رأسها القوة الانفجارية.

فيا ترى ما طبيعة و نوع العلاقة بين سرعة تسديد الكرة برأس القدم و القوة الانفجارية للأطراف السفلية لدى لاعبي كرة القدم أقل من 21 سنة للقسم الثاني المحترف في الجزائر؟ و هل هذه العلاقة تختلف حسب خطوط اللعب؟

1.1. فرضيات البحث:

توجد علاقة طردية معنوية بين سرعة تسديد الكرة و القوة الانفجارية للرجل المسددة.

يوجد اختلاف ذو دلالة احصائية للعلاقة بين سرعة تسديد الكرة و القوة الانفجارية للرجل المسددة بين مختلف خطوط اللعب.

2.1. أهداف البحث: تهدف هذه الدراسة إلى:

إبراز طبيعة و نوع العلاقة الموجودة بين سرعة تسديد الكرة و القوة الانفجارية للرجل المسددة.

3.1.أهمية البحث: تكمن أهمية هذه الدراسة في طبيعة موضوعها، حيث يعتبر من المواضيع الجد هامة في مجال التدريب الرياضي خاصة المحترف منه، فإدراك و فهم أسباب تحسين التسديدة على المستوى الداخلي للجسم لتظهر بعد ذلك على المستوى الخارجي بأداء حركة شديدة الدقة بقوة و سرعة متناهيتين، بات الهاجس الأكبر للمدربين و المحضرين البدنيين لمعظم الرياضات على رأسها الرياضة الأكثر شعبية.. كرة القدم، فتكون لهم مرجعية تساعدهم على ضبط و برمجة لهذا العمل خلال السنة الرياضية أو حتى مسيرة الرياضي في ظل نقص الأبحاث العلمية بهذا الصدد و منه المساهمة في إثراء المكتبة الوطنية في المجال الرياضي بهذه الدراسة المتواضعة و إعطاء منطلق للأبحاث المستقبلية في هذا المجال.

4.1. مصطلحات البحث:

1.4.1. التسديد أو التصويب:

لغة: مصدر سدد بمعنى صوب.

اصطلاحا: هو إحدى وسائل الهجوم الفردي، و يتطلب التصويب من اللاعب مقدرة على التركيز ومهارة فنية عالية في الأداء لمختلف أنواع ضرب الكرة بالقدم و تأتي فرصة التصويب دائما بعد المحاورة أو بعد اللعب الجماعي بين اللاعبين ، ويجب قبل التصويب أن يقرر اللاعب كيف يصوب ، ويجب أن يدرك اللاعب نواحي الضعف في حارس مرمى الفريق المنافس .(**حنفي محمود مختار ،1997،ص.106**).

إجرائيا: التصويب هو قدرة اللاعب على توجيه الكرة و إدخالها في المرمى.

2.4.1. القوة الانفجارية:

لغة: القوة بأنها ضد الضعف، وهي تمكن الإنسان من أداء الأعمال الشاقّة و الإنفجار هو زيادة مفاجئة وسريعة في ضغط حيِّز مُغلق، و عليه فالقوة الانفجارية هي عمل عضلي شاق مصحوب بانطلاق فجائيّ لكميَّات كبيرة من الطاقة.

اصطلاحا: هي القدرة على تحقيق أكبر قوة خلال وقت قياسي (قصير جدا) (**Weineck, 1992, 243**) وهي جد مرتبطة بسرعة تقلص الوحدات المركبة من نوع **FT**، عددها وقوة تقلصها.

كما تعرف أيضا بأنها قدرة الرياضي على التغيير المفاجئ لكمية حركة جسمه أو تلك الخاصة بالآلة (كرة القدم) التي يريد تحريكها (**Christian, 2006, 15**).عرفها (ريسان خريبط) بأنها قدرة الرياضي في التغلب على مقاومات بإنقباضات عضلية سريعة .

عرفها هارة:"بقدرة الفرد في التغلب على مقاومات بإستخدام سرعة حركية مرتفعة.

أما (جونسون ونلسون) يعرفانها "بانها القابلية على إخراج أقصى قوة في أسرع زمن ممكن."

إجرائيا: إن القوة الإنفجارية هي إخراج أكبر قوة في اقل زمن ممكن.

3.4.1. كرة القدم :

لغة: كرة القدم (**football**) هي كلمة لاتينية وتعني "ركل الكرة بالقدم"، فالأمركيون يعتبرون (**football**) ما يسمى عندهم (ريقبي) أو كرة القدم الأمريكية، أما كرة القدم المعروفة والتي سنتحدث عنها تسمى (**soccer**). (**روجي جميل، 1986، 5**)

اصطلاحا: هي رياضة يمارسها 22 لاعبا أساسيا ، موزعين على فريقين ،مع سبعة لاعبين إحتياطين من كل جهة ،يسعى فيها كل فريق إلى إدخال الكرة في شباك خصمه دون إستعمال الأيدي ، في فترة تقدر ب 90 دقيقة موزعة على شوطين في كل شوط 45 دقيقة .

إجرائيا: كرة القدم هي رياضة جماعية تمارس من طرف جميع الأصناف ، وتلعب بين فريقين يتألف كل واحد منهما من 11 لاعبا ،يتم اللعب بواسطة كرة من الجلد فوق أرضية مستطيلة الشكل ،في نهاية كل طرف من طرفيها يوجد مرمى ،بحيث يسعى كل فريق للدفاع عن مرماه أمام خصمه من جهة ومحاولة إدخال الكرة في المرمى هذا الخصم من جهة أخرى ،وفي إطار ما يسمح به قانون هذه اللعبة .

تتطلب كرة القدم وجود لاعبين يتصفون بالسرعة و القوة و الرشاقة، وإتقان المهارات الخاصة بها كالدقة في التصويب

4.4.1.الفئة العمرية U21 :

لغة : جاء على لسان العرب لابن منظور راهق الغلام أي بلغ مبلغ الرجال فهو مراهق، و راهق الغلام فهو مراهق إذا قارب الإحتلام، و المراهق هو الغلام الذي قارب الحلم، و ذلك ابن العشر إلى إحدى عشر.

اصطلاحا : وقد عرف (ستالي هول) المراهقة سنة 1882م "بأنها المرحلة التي تسبق البلوغ وتصل بالفرد إلى إكتمال النضج، أي الإقتراب من الحلم والنضج.

هي مرحلة المراهقة الوسطى المرحلة الثانوية (**سلامي 2009، 13**) وتصادف المرحلة الثانية للبلوغ (بوعلي، 2019، 13). أو هي القدرة الإنتقالية بين الطفولة والرشد، والتي تتميز بعدد من التغيرات الجسمية بالإضافة إلى التغيرات الوجدانية.

إجرائيا : هم اللاعبون الممارسون لكرة القدم أواسط و المقيدون في سجلات الإتحادية الجزائرية لكرة القدم و الرابطة الوطنية لكرة القدم كفرق اتحاد الشاوية و نادي بلدية التلاغمة الذين ينشطون في بطولة القسم الثاني المحترفة.

5.4.1. خطوط اللعب:

لغة: خَطَّ عَلَى الْوَرَقَةِ خُطُوطاً : رَسَمَهَا، شَكَّلَ بِهَا رَسْماً، و بالتالي خطوط اللعب هي رسوماتها.

اصطلاحا: و هي تشكيلة لفريق كرة القدم في شكل مجمعات: مجمع علوي في احتكاك مباشر مع الفريق الخصم و يفتح ثغرات للتهدف، مجمع وسطي يتصل بين المجمع العلوي و السفلي، و مجمع سفلي مهمته الدفاع و صد هجومات الخصم.

إجرائيا: هي ثلاثة: الهجوم، وسط الميدان و الدفاع.

2. الدراسة الميدانية:

1.2. الدراسة الاستطلاعية: تمثلت في زيارة قمنا بها إلى عدة أماكن لاختيار الفرق المناسبة للعمل عليها كذلك المنشآت و أماكن التدريب بعدها عتاد العمل.

و قد قمنا بزيارة 08 فرق تلعب بالقسم الثاني للمحترفين: فريق شباب قسنطينة **CSC**، فريق مولودية قسنطينة **MOC**، فريق جمعية أمال الخروب **CAK**، إتحاد الشاوية، نادي بلدية التلاغمة، هلال شلغوم العيد و شباب عين فكرون، و قد استقر بنا الاختيار على الفريقين: إتحاد الشاوية و نادي بلدية التلاغمة، لعدة اعتبارات على رأسها علاقتنا بمدربيهما و محضريهما البدنيين.

2.2. منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة الدراسة، إذ يعرف على أنه أحد أشكال التحليل و التفسير العلمي المنظم، لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة وتصويرها كما وكيفا عن طريق جمع وتحليل البيانات و اخضاعها للدراسة الدقيقة..

3.2. مجتمع البحث: تمثل مجتمع البحث في الرياضيين الذين يلعبون بالقسم الثاني أقل من 21 سنة، المقيدين في سجلات الاتحادية الجزائرية لكرة القدم المحترفة للموسم الرياضي 2021/2020.

4.2. عينة البحث: تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية لفريقي نادي التلاغمة بولاية ميلة و اتحاد الشاوية بولاية أم البواقي، و قد بلغ عدد أفراد عينة البحث 40 لاعبا، كانت مميزاتهم كالآتي:

الجدول 1: يبين مميزات عينة الدراسة.

عدد أفراد		العينة	المهاجمون	وسط ميدان	المدافعون	الحراس
		40	10	11	13	6
الوزن (كلغ)	المتوسط الحسابي	69.30	70.29	64.63	73.02	68.13
	الانحراف المعياري	8.80	3.86	4.636	12.59	4.80
الطول (م)	المتوسط الحسابي	176.75	179.60	173.63	178.08	174.83
	الانحراف المعياري	6.15	6.003	4.05	6.55	4.88

المصدر: قياسات ميدانية لعينة الدراسة.

5.2. متغيرات الدراسة:

1.5.2. المتغير المستقل: القوة الانفجارية للأطراف السفلية.

2.5.2. المتغير التابع: سرعة تسديد الكرة بمقدمة القدم.

6.2. مجالات البحث:

1.6.2. المجال المكاني: أجريت القياسات بملعبي تدريب الفريقين للنادي الرياضي لبلدية تلاغمة و ملعب نادي اتحاد الشاوية.

2.6.2. المجال البشري: نظرا للأوضاع الصحية الراهنة **COVID 19** كان من المفروض إجراء القياسات على مجموعة كبيرة من الفرق، لكن ما توفر كان: 25 لاعبا للنادي الرياضي لبلدية تلاغمة و 15 لاعبا لنادي اتحاد الشاوية يلعبون بالقسم الثاني لأقل من 21 سنة.

3.6.2. المجال الزمني: أجريت الدراسة الأساسية طيلة شهر ماي 2021.

7.2. إختبارات و أدوات البحث:

1.7.2. اختبار القوة الانفجارية: إختبار الوثب العالي من الثبات من وضعية 90° Squat Jump (SJ):

باستعمال هاتف ذكي و تطبيق "**My jump**".

و هو الوثب إلى أعلى قدر المستطاع، الانطلاق يكون من الركبة بوضعية 90°، هذا الاختبار يسمح بقياس نوعية الانطلاق من السكون أي الانفجارية (**Sargent, 1921, 188**).

ويجب مراعاة بعض الشروط (**Bernad, 2002, 188–189**):

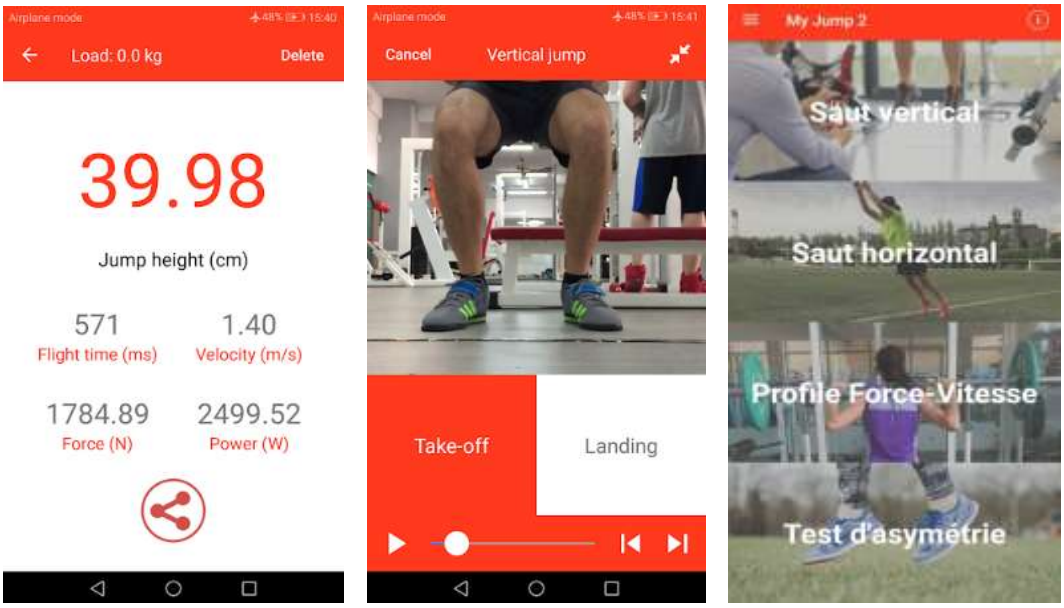
- عدم القيام بأرجحة اليدين عند القفز.
- أيضا يجب الإنتظار 3 ثوان عند إنثناء الركبة 90° وعدم أرجحتهما هما الأخريتان لعدم إدخال عامل آخر في الحسبان وهو المرونة.
- يجب إجراء 3 محاولات وإختيار أفضلها.(**Davis, 2000, 123**) .

يترجم هذا الإختبار توليد قوة إنفجارية من الفخذين غير بليومترية قصيرة المدة (**Cometti, 2012, 76**)، و هو الوثب إلى أعلى قدر المستطاع، الانطلاق يكون من الركبة بوضعية 90° و اليدين على الحوض.

الشكل1 : يوضح إختبار القوة الانفجارية للأطراف السفلية.

المصدر: (**Cometti, 2012, 76**).

الشكل2 : يبين واجهة و كيفية قياس القوة الانفجارية بتطبيق "**My Jump**".



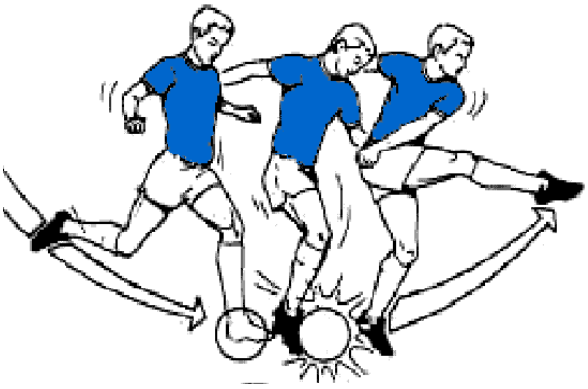
المصدر: **https://apps.apple.com/fr/app/my-jump-2**

2.7.2. إختبار تسديد الكرة بأكبر قوة بواسطة مقدمة القدم:

باستعمال كمرا رقمية و برنامج "كينوفيا".

يسدد اللاعب الكرة بأقصى قوة باستعمال مقدمة قدمه، لتحديد أثر تحول الإستطاعة من الطرف السفلي إلى الكرة، نقيس السرعة الإبتدائية باستخدام برنامج "كينوفيا" بعد التصوير.

الشكل3 : يوضح إختبار تسديد الكرة بأكبر قوة.



المصدر: https://entrainement-sportif.fr/entrainement-football-tir-frappe.htm

و لأن برنامج "كينوفيا" لم يستطع تتبع الكرة في التصوير الرقمي لسرعتها فهو يلتقط يعالج صورة كل 3 أجزاء من المائة من الثاني (صورة/0,03ثانية)، استبدلنا ذلك باحتساب السرعة الإبتدائية إنطلاقا من زاوية الإنطلاق و المدى الأفقي لسقوط الكرة (**محمد قرداوي، 2008، 194**).

$$V0= (\sqrt{9,81.d}) / (\sqrt{\sin 2\alpha})$$

الشكل 4: يوضح قياس زاوية الانطلاق عند تسديد الكرة بأكبر قوة.

المصدر: صور ملتقطة من طرف الباحث و معالجة ببرنامج 'كينوفيا"، مقروءة بواسطة برنامج **Lecteur windows média**.

- V_0: السرعة الإبتدائية.
- **d**: المدى الأفقي للكرة.
- **α**: زاوية الإنطلاق تصنعها الكرة مع الأرض.

وقد راعينا عند إجراء القياسات و الإختبارات ما يلي :

- إجراء القياس بطريقة موحدة على جميع أفراد العينة.
- إستخدام نفس أدوات القياس.
- إجراء القياسات في نفس الوقت.
- إرتداء أفراد العينة سراويل قصيرة.
- الحفاظ على نفس درجة الحرارة للغرفة التي تم فيها القياس.
- عدم إجراء القياسات بعد حصة تدريب، أو بعد أخذ دوش، سونة، سباحة، مسابقة، أو في درجة حرارة عالية (**Michael, 2001, 51-52**).

8.2. الوسائل الإحصائية: استعمل الباحث برنامجي "**SPSS**" النسخة 20 و "إكسيل" 2007 لمعاجة النتائج احصائيا بتوظيف كل من:

- معامل الاعتدالية ل"شابيرو ويلك".
- المتوسط الحسابي.
- الانحراف المعياري.
- معامل الارتباط لبيرسون.

3. النتائج:

1.3. التوزيع الطبيعي:

الجدول 2: يبين إعتدالية أفراد العينة في سرعة التسديد.

Tests of Normality

السرعة الابتدائية	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
V0	0,139	40	0,051	0,960	40	0,172

a. Lilliefors Significance Correction

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

الجدول 3: يبين إعتدالية أفراد العينة في القوة الانفجارية للأطراف السفلية.

Tests of Normality

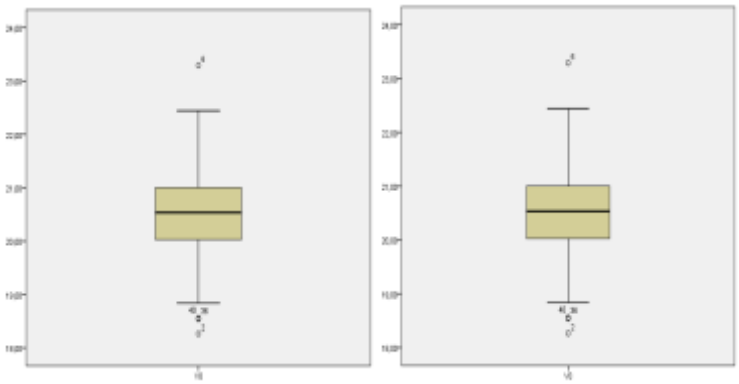
القوة الانفجارية	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
F ex	,116	40	,195	,968	40	,301

a. Lilliefors Significance Correction

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

إذا حسب الجدولين 3 و 4 اللذين يبينان معامل "شابيرو ويلك" لكل من المتغير المستقل (القوة الانفجارية للأطراف السفلية) و المتغير التابع (سرعة تسديد الكرة بمقدمة القدم) أكبر من 0,05 و عليه فإن عينة الدراسة موزعة توزيعا طبيعيا في كلا المتغيرين ما ينتج عنه إمكانية ارتباطهما بمعادلة انحدار.

الشكل 5: يوضح التوزيع الطبيعي للقوة الانفجارية للأطراف السفلية و لسرعة تسديد الكرة.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

2.3. علاقة القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة للفرق ككل:

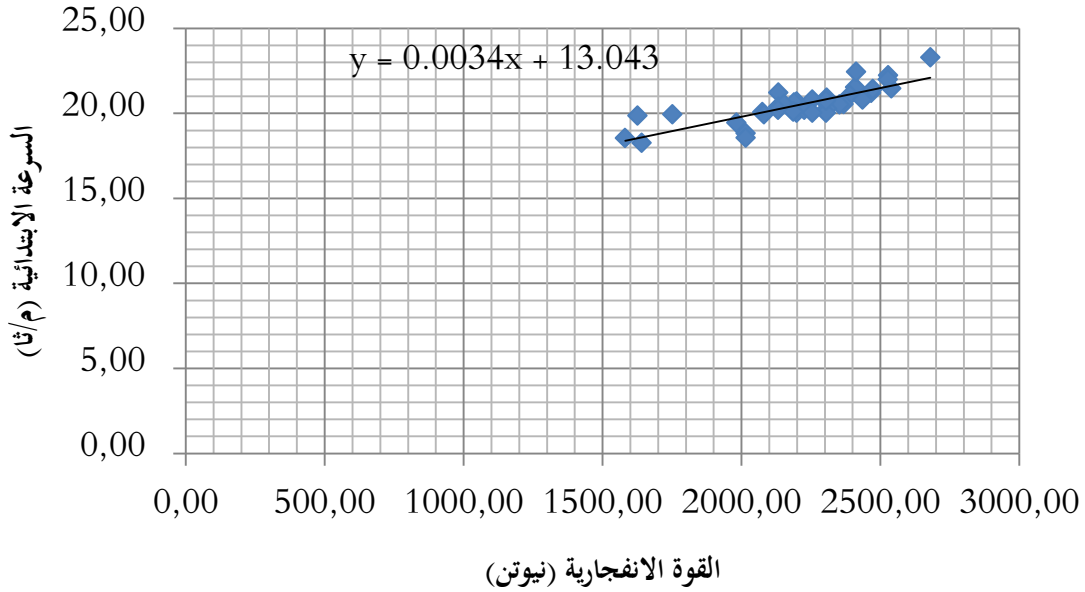
الجدول 4: يبين العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة.

القوة الإنفجارية (نيوتن) / السرعة الابتدائية للكرة (م/ثا)		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المتوسط الحسابي	20.52	2214.06	247.83
الانحراف المعياري	1.02		
ر = **0.82**			

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

كما هو موضح في الجدول 4 فإن المتوسط للقوة الإنفجارية 2214.06 نيوتن بانحراف معياري قدره 247.83 نيوتن و المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية للكرة 20.52 م/ثا بانحراف معياري قدره 1.02 ما أعطى معاملا للارتباط قدره 0.82 و هو دال احصائيا عند مستوى دلالة 0,01، فالارتباط هنا قوي و في ذات الوقت طرديا كونه موجبا.

الشكل6 : يوضح العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة للعينة بأكملها.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

3.3. علاقة القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة للمهاجمين:

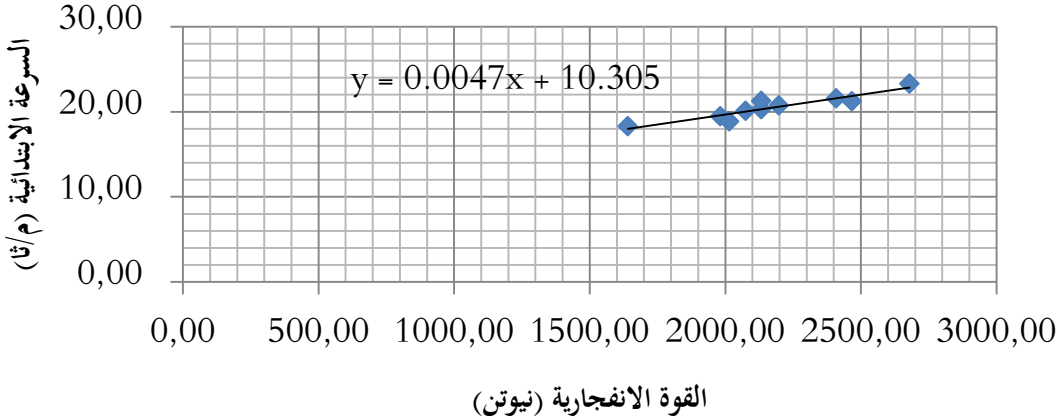
الجدول 5: يبين العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة.

القوة الإنفجارية (نيوتن) / السرعة الابتدائية للكرة (م/ثا)		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المتوسط الحسابي	20.49	2173.50	289.91
الانحراف المعياري	1.38		
ر = **0.93**			

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

كما هو موضح في الجدول5 فإن المتوسط الحسابي للقوة الإنفجارية 2173.50 نيوتن بانحراف معياري قدره 289.91 و المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية للكرة 20.49 م/ثا بانحراف معياري قدره 1.38 ما أعطى معاملا للارتباط قدره 0.93 و هو دال احصائيا عند مستوى دلالة 0,01 فالارتباط هنا قوي و في ذات الوقت طرديا كونه موجبا.

الشكل7 :يوضح العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة للمهاجمين.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

4.3. علاقة القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة لوسط ميدان:

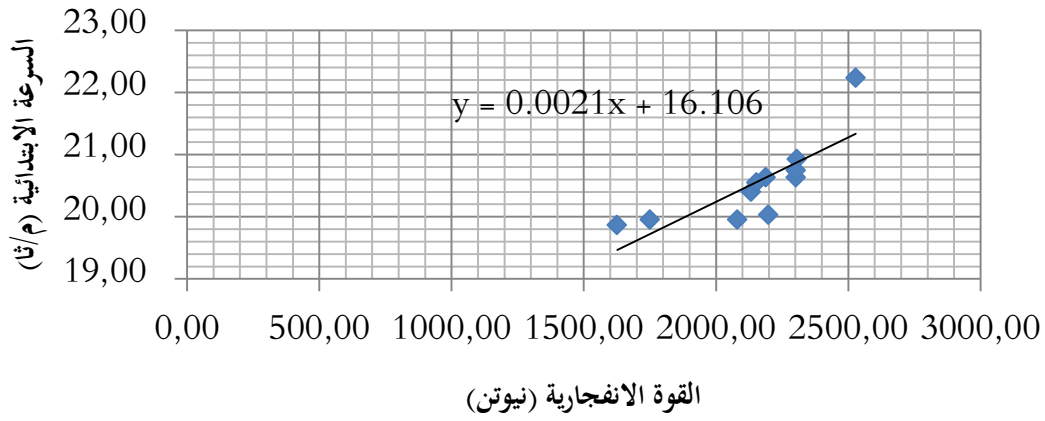
الجدول 6: يبين العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة.

القوة الإنفجارية (نيوتن) / السرعة الابتدائية للكرة (م/ثا)		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المتوسط الحسابي	20.54	2143.06	256.28
الانحراف المعياري	0.64		
ر = **0.79**			

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

كما هو موضح في الجدول رقم6 فإن المتوسط الحسابي للقوة الانفجارية 2143.06 نيوتن بانحراف معياري قدره 256.28 و المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية للكرة 20.54 م/ثا بانحراف معياري قدره 0.64 ما أعطى معاملا للارتباط قدره 0.79 و هو دال احصائيا عند مستوى دلالة 0,01 فالارتباط هنا قوي و في ذات الوقت طرديا كونه موجبا.

الشكل**8** : يوضح العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة لوسط ميدان.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

4.4. علاقة القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة عند المدافعين:

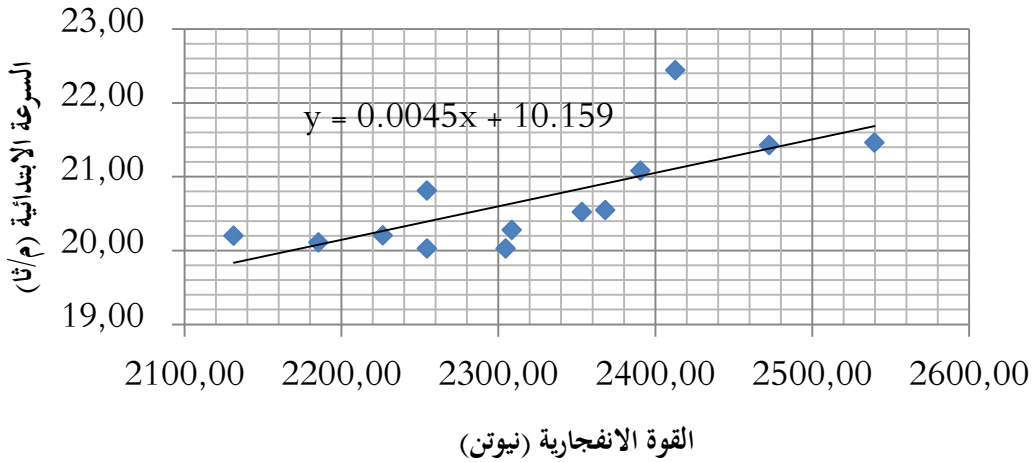
الجدول 7: يبين العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة.

القوة الإنفجارية (نيوتن) / السرعة الابتدائية للكرة (م/ثا)		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المتوسط الحسابي	20.70	2323.28	115.42
الانحراف المعياري	0.70	ر = **0.72**	

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

كما هو موضح في الجدول 7 فإن المتوسط الحسابي للقوة الانفجارية 2323.28 نيوتن بانحراف معياري قدره 115.42 و المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية للكرة 20.70 م/ثا بانحراف معياري قدره 0.70 ما أعطى معاملا للارتباط قدره 0.72 و هو دال احصائيا عند مستوى دلالة 0,01 فالارتباط هنا قوي و في ذات الوقت طرديا كونه موجب.

الشكل9 : يوضح العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة عند المدافعين.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

5.4. علاقة القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة لحراس المرمى:

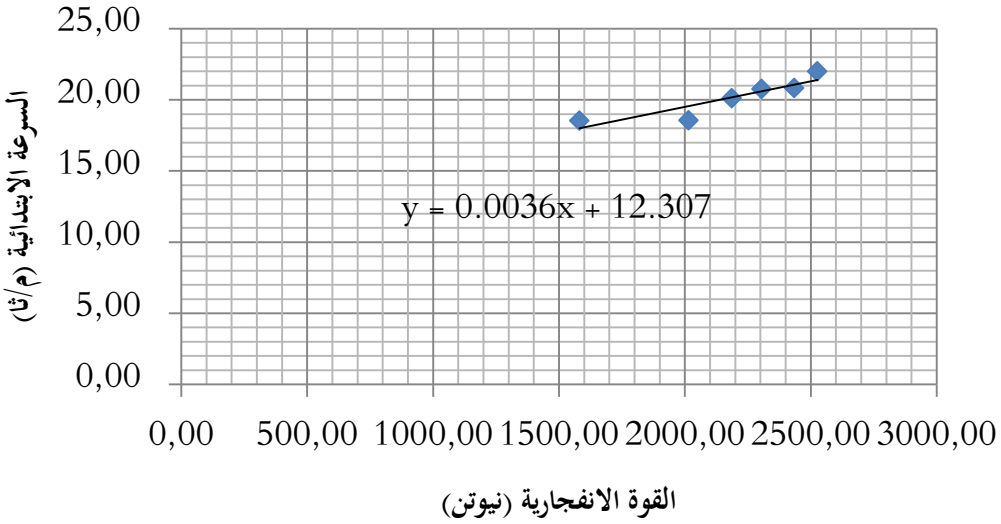
الجدول 8: يبين العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة.

القوة الإنفجارية (نيوتن) / السرعة الابتدائية للكرة (م/ثا)		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المتوسط الحسابي	20.13	2175.18	342.43
الانحراف المعياري	1.25	ر = **0.90**	

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

كما هو موضح في الجدول 8 فإن المتوسط الحسابي للقوة الانفجارية 2175.18 نيوتن بانحراف معياري قدره 342.43 و المتوسط الحسابي للسرعة الابتدائية للكرة 20.13 م/ثا بانحراف معياري قدره 1.25 ما أعطى معاملا للارتباط قدره 0.90 و هو دال احصائيا عند مستوى دلالة 0,01 فالارتباط هنا قوي و في ذات الوقت طرديا كونه موجبا.

الشكل10 : يوضح العلاقة بين القوة الإنفجارية للأطراف السفلية و السرعة الابتدائية لتسديد الكرة لحراس المرمى.



المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

6.4. دراسة فروق المتوسطات حسب خطوط اللعب:

الجدول 9: يبين إعتدالية سرعة تسديد الكرة للفريق و حسب خطوط اللعب.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eq	,172	6	,200*	,981	6	,957
Attaquants	,172	6	,200*	,981	6	,957
Milieux	,250	6	,200*	,798	6	,054
Deffenseurs	,215	6	,200*	,908	6	,423
Gardiens	,208	6	,200*	,909	6	,430

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **SPSS**.

حسب جدول الإعتدالية فإن سرعة تسديد الكرة موزعة توزيعا طبيعيا بالنسبة لكل العينة و حسب خطوط اللعب لأن معامل "شابيرو ويلك" أكبر من 0,05 و بالتالي يمكننا تطبيق معامل دلالة الفروقات "**ANOVA**" كالتالي.

الجدول10 : يبين دلالة الفروقات في السرعة الابتدائية للتسديد حسب خطوط اللعب.

ANALYSE DE VARIANCE						
Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	1.37	4	0.34	0.32	0.86	3.58

المصدر: معطيات عينة الدراسة معالجة ببرنامج **Excel**.

يتضح من خلال مقارنة المتوسطات أن قيمة F المحتسبة 0,32 أقل من قيمة F الجدولية 3,58 عند مستوى دلالة 0,01، و بالتالي لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في سرعة تسديد الكرة بمقدمة القدم بين مختلف خطوط اللعب.

5.المناقشة:

بعد عرض و تحليل النتائج الموضحة في الجداول السابقة كان الارتباط قويا و في ذات الوقت طرديا كونه موجبا بالنسبة لأفراد كل العينة أو بالنسبة للخطوط الثلاثة: الهجوم، الوسط ميدان و المدافعين و كذلك حراس المرمى مع بعض الفروق في درجة الارتباط: 0.82، 0.93، 0.78، 0.72، 0.90 على التوالي.

فقد كشفت النتائج عن صحة الفرضية الأولى بوجود علاقة بين القوة الانفجارية للأطراف السفلية وسرعة تسديد الكرة بالقدم، حيث أن زيادة القوة الانفجارية يؤثر و بقوة على سرعة تسديد الكرة بالقدم، فيرى الباحث أن هذه الأخيرة نتاج تحول مباشر لكمية الحركة من القوة الانفجارية للطرف السفلي إلى الآلة و هي الكرة ما جعلها تنطلق بسرعة ابتدائية، فتنتج قوة سريعة تنتقل مباشرة الى الكرة كما يي (**Letzelter, 1978,** **136**) فللتغلب على حمولة ضعيفة يزداد التجنيد الديناميكي للوحدات المحركة السريعة، وبالتالي القوة الانفجارية.

و فسرت أعمال **Bosco 1992** و أعمال **Cometti 2007** ذلك بزيادة الخاصية المرنة للعضلة مما يسمح بزيادة فعاليتها عند العمل الانفجاري و ذلك لوجود مكون سلبي في الأوتار و آخر في إجابي في العضلة على التسلسل.

كذلك دراسة **Haddad Momoen 2008** بينت تحسنا في الوثب إلى أعلى **SJ, CMJ, CMJBL** بعد تدريب انفجاري، أي كلما كانت الانفجارية كبية كانت سرعة الأنطلاق كبيرة و بالتالي الدفع الى أعلى كبيرا، و ذلك بنفس القيمة مقارنة مع المجموعة الشاهدة التي تدربت على التايكواندو فقط، وهذا راجع إلى طبيعة هذه الرياضة التي تتطلب الوثب بصفة مستمرة حالها حال دراسة باهرة علوان جواد الجميلي 2002 التي لاحظت تحسن الأداء في الوثب الأفقي، الوثب العمودي، بعد تدريب إنفجاري دام شهرا واحدا، لكن ذلك يرجع إلى خصوصية رياضة كرة الطائرة التي تعتمد على الوثب باستمرار.

و قد كانت نتائج دراستنا عكس نتائج دراسة **Sofiane Hamdi 2012** إذ لم يجد أي تحسن في الأداء بالنسبة للوثب **SJ, CMJ** للاعبين تدربوا على العمل الانفجاري فقط لنفس المدة ستة أسابيع.

كذلك دراسة **Guillaume Leblanc 2012** لم تبين أي فروقات ذات دلالة احصائية في الوثب الطويل لمجموعة من اللاعبين تدربوا على العمل الانفجاري لوحده.

و قد أرجع **Cometti 2012** في حالة عدم تحسن الأداء إلى إمكانية تعود الرياضي على نفس الوثبات لذلك يجب التنويع في التدريب الانفجاري.

و كانت لنتائج دراستنا في سياق ما توصل له **Adams et coll 1992** حيث وجدا أن الأداء يصل إلى ثلاثة أضعاف عند الجمع بين تدريب الأثقال و التدريب الانفجاري بمقارنتها مع تدريب الأثقال أو التدريب الانفجاري كل على حدى، سارت دراسة **Alexandre Hidalgo 2013** في نفس الإتجاه إذ أثبتت أن التدريب المختلط **cross–fit** يحسن من السرعة الابتدائية في وثبات **SJ** و **CMJ**، كما جاءت دراسة **Sofiane Hamdi 2012** لتبين أن برنامج تدريبي بالانفجاري لوحده أو برنامج تدريبي بالأثقال لوحدها لا يسمحان بتحسين السرعة الابتدائية في وثبتي **SJ** و **CMJ** رغم أن الفترة التجريبية هنا هي الأخرى ستة أسابيع، هذا ما أكده **Weineck 1997** بتأكيده لزيادة القوة المميزة بالسرعة و القوة الإنفجارية عند تزاوج نوعي التدريبين، كما وجد أيضا في أعمال **Ferry 1999** و **Cometti 2012** أن العمل المتساوي البعد (الايزومتري) الديناميكي يسمح بزيادة القوة الإنفجارية، و أن إضافتها الى التدريب الانفجاري يسمح بإعطاء فرصة لتنويع التدريب و لأن هذا النوع من التدريب يزيد من عدد جسور الميوزين ب 1,8 مرة حسب ما توصل إليه **Linari et coll 2000** و **Friden et Lieber 2001**.

و تعددت التفسيرات على المستوى الجزيئي بهذا الصدد:

ف **Rassier et Macintoch 2004** فسراها بزيادة فسفرة سلاسل الأكتين و الميوزين مما يجعلها جد حساسة للكالسيوم و هو أول ما يطرح في العضلة من قبل الشبكات الأندوبلازمية بعد دخول شوارد الصوديوم بمجرد وصول موجة زوال إستقطاب من الليفة العصبية إلى الليفة العضلية.

و فسرها **Duchateau 2003** بزيادة التواتر على مستوى الليفة العصبية وبالتالي زيادة قيمة السيالة العصبية و منه النواقل العصبية فتجنيد أكبر للألياف العضلية كما يضيف **Sale 2002** بتجنيد أكبر للوحات المحركة تزيد القوة العضلية.

و إذا سلمنا بصحة زيادة القوة بزيادة تجنيد عدد من اللوحات المحركة، فهذا يرجعنا للفرضية الأولى القائلة بأن تحسن السرعة الابتدائية للكرة من زيادة القوة القصوى فهي نتاج تجنيد كبير من اللوحات المحركة في ذات الوقت، لكن النتائج المتعلقة بالقوة القصوى في دراسة الحال بينت عكس ذلك، يبقى التفسير الوحيد لتحسن السرعة الابتدائية بتحسن القوة الانفجارية و عدم تحسن القوة القصوى إلى نوعية التقلص في حد ذاته ففي القوة الانفجارية يكون سريعا جدا ما يسمح بالانتقال المباشر لكمية الحركة من القدم الى الكرة كما يراه **Jack H. 2006** فقد توصل إلى أنه إذا سلمنا بتفسير أن زيادة القوة يكون على مستوى العضلة فإنه لا يمكن تحديد بدقة ما إذا كان ذلك راجع إلى تحسن في تقلص الألياف العضلية أم إلى زيادة تجنيد عددها.

و لم نلحظ أي اختلاف ذو دلالة احصائية في العلاقة الموجود بين سرعة تسديد الكرة و القوة الانفجارية حسب خطوط اللعب الثلاثة: الهجوم، الوسط و الدفاع و حتى حراس المرمى، ذلك أن متطلبات اللعب الجديدة أصبحت حسب ما نصت عليه "الفيفا" تتطلب من كل رياضي أن يكون لاعبا متعدد المهام ما جعلهم يتساوون في قوتهم الانفجارية للأطراف السفلية و سرعتهم الابتدائية للتسديد.

أما **Hoddgson et coll 2005** فإنهما إرتأيا إنتظار عدة أبحاث لإعطاء تفسيرات علمية مقنعة و حاسمة.

الخاتمة:

يمكن استنتاج من خلال هذه الدراسة أن زيادة القوة الانفجارية يؤثر و بقوة على سرعة تسديد الكرة بالقدم، فيرى الباحث أن هذه الأخيرة نتاج تحول مباشر لكمية الحركة من القوة الانفجارية للطرف السفلي إلى الآلة و هي الكرة ما جعلها تنطلق بسرعة ابتدائية، فكلما زادت قيمة القوة الانفجارية زادت السرعة الابدائية للكرة ما سمح لنا بضبطها في المعادلات الخطية التنبؤية التالية:

y = 0.0034x + 13.043 بالنسبة لكل الفريق.

y = 0.0047x + 10.305 بالنسبة للمهاجمين.

y = 0.0021x + 16.106 بالنسبة لأواسط ميدان.

y = 0.0045x + 10.159 بالنسبة للمدافعين.

y = 0.0036x + 12.307 بالنسبة لحراس المرمى.

حيث **y** هي السرعة الابتدائية للكرة، و **x** هي القوة الانفجارية.

– قائمة المراجع:

1. بوعلي سهير. (2019). دراسة تطور بعض الخصائص المورفووظيفية وتأثيرها على تنمية التحمل عند عدائي المسافات النصف الطويلة 13-14 سنة. **[**أطروحة دكتوراه**]** .جامعة قسنطينة-2، الجزائر.

2. حنفي محمود مختار. (1997). كرة القدم للناشئين. القاهرة، مصر. دار الفكر العربي.

3. روجي جميل. (1986). كرة القدم (ط1). بيروت، لبنان. دار النقائض.

4. سلامي عبد الرحيم. (2009). تحديد عوامل النمو الجسمي الظاهري بدلالة القياسات الأنتروبومترية وبعض مكونات الجسم و النمط الجسمي للتلاميذ الذكور بأعمار 12-18 سنة في مدينة قسنطينة **[**أطروحة دكتوراه**]**. قسم التربية البدنية، جامعة قسنطينة، الجزائر.

5. محمد قرداوي. (2008). العلوم الفيزيائية و التكنولوجية. الجزائر. دار الملكية و مونامير.

6. مفتي إبراهيم. (1990). الهجوم في كرة القدم. القاهرة، مصر. دار الفكر العربي.

7. Adams, K., O'Shea, K.L., M., (1992), The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and Squat-Plyometric Training on Power Production. J Appl Sports Sci Res, 6, 36-41. https://paulogentil.com/pdf/The%20effect%20of%20six%20weeks%20of%20squat%2C%20plyometric%20and%20squat-plyometric%20training%20on%20power%20production.pdf

8. Alexandre Hidalgo. (2013). Comparaison de deux méthodes d'entraînement sur les membres supérieurs pour obtenir un gain d'explosivité des membres inférieurs. [Mémoire du Master]. Université de Montpellier1. France. https://www.sci-sport.com/memoires/download/005.pdf

9. Bernard Turpin. (2002). Préparation et entraînement du footballeur (Tome 2). Paris, France. Amphora.
10. Bosco, C. .Pitteta C. (1982), Zur Trainingswirkung neuentwickelter Sprungübungen auf die Explosivkraft. Leistungssport, 12(1), 36-39. https://www.bisp-surf.de/Record/PU198206017005/Solr
11. Broun .M,moyhon. (1986). Effet of plyonetnc traing on vertical janp perfrance in high school B_B players. jonal of sports medicine and plysical fetness, 26(1), 1-4.
12. Christian Miller, (2006), Centre d'expertise scientifique appliquée du sport, Team Lagardère Bruxelles. https://www.leparisien.fr/sports/ile-de-france/christian-miller-le-president-qui-sait-gagner-02-12-2017-7428318.php
13. Christophe Carrio. (2008). Echauffement gainage et plyométrie. Paris, France. ed amphora.
14. Davis, B. et al. (2000). Physical Education and the study of sport (4th ed.). Spain. Harcourt.
15. Dellal Alexandre. (2013). Une saison de préparation physique en football. Bruxelles, Belgique. Ed De Beock.
16. Duchateau J. et Hainaut K., (2003), Mechanism of muscle and Motor Unit Adaptation to Explosive Power Training, Strength and power in SportPaavo V.Komi (ed), Osney Mead, Oxford, Blackwell Science Limited. -184-202s. - ISBN O-632-05911-7 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470757215.fmatter
17. Edgar, T., Raynond, T., José, K. (1997). Manuel de l'éducateur sportif (10ème ed.). Paris, France. Vigot.
18. Frederic Lambertin. (2000). Football préparation physique intégrée. Paris, France. Amphora.
19. Frey, G. (1977). Zur Terminologie und Truktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer Fahigkeiten. Leistungssport 7, 339-362. https://www.iat.uni-leipzig.de/datenbanken/iks/ta/Record/2001105
20. Friden, J., Lieber, R.L. (2001). Eccentric Exercise-Induced Injuries to Contractile and Cytoskeletal, Muscle Fibre Components. Acta Physiol Scand, 171(3), 321-326. doi: 10.1046/j.1365-201x.2001.00834.x.
21. Gilles et Dominique Cometti. (2007). La pliométrie : méthodes, entrainements et exercices. Vincennes, France. Chiron.
22. Gilles et Dominique Cometti. (2012). La pliométrie : méthode de restitution d'énergie au service de la performance sportive. Vincennes, France. Chiron.
23. Guillaune Leblanc. (2012). L'impact de l'entraînement pliométrique sur l'accomplissement d'un parcours représentatif d'une présence sur glace au hockey. [Mémoire de maîtrise en kinanthroplogie]. Université du Québec à Montréal. https://fdocuments.fr/document/limpact-dun-entranement-pliomtrique-sur-l-le-hockey-sur-glace-est-un-sport.html
24. Haddad Monoem. (2008). L'impact de l'entraînement pliométrique de divers créneaux intermittents courts-courts sur l'explosivité chez les jeunes taekwondistes. [Mémoire de maîtrise en Education Physique]. ISSEP. Ksar Saîd Tunis, Tunisie. https://www.memoireonline.com/07/08/1405/m_impact-entrainement-pliometrique-explosivite-jeunes-taekwondo.html
25. Hamdi, Sofiane. (2011). L'effet de deux méthodes d'entraînement: la pliométrie et la musculation sur l'économie à la couse et sur l'explosivité chez les joueurs de coccer. [Mémoire de maîtrise en kinanthroplogie]. Université du Québec à Montréal. https://docplayer.fr/8492119-Universite-du-quebec-a-montreal-l-effet-de-deux-methodes-d-entrainement-la-pliometrie-et-la-l-explosivite-chez-les-joueurs-de-soccer-memoire-presente.html

26. Hodgson M., Docherty D., Robbins D. (2005). Post-activation Potentiation: Underlying Physioloy and Implications for Motor Performance. Sports Med, 35(7), 585-595. https://www.researchgate.net/publication/7719063
27. Wilmore, J. H., et Costill, D.L., Physiologie du sport et de l'exercice (3ème éd.). Bruxelles. De boeck.
28. Laila, F., Sala, X., Benet-Buchholz, J., Escriche, L., Llobet. A. (2009). A Ru-Hbpp-Based Water-Oxidation Catalyst Anchored on Rutile TiO. ChemSusChem, 2,1864-5631. https://doi.org/10.1002/cssc.201701747
29. Letzelter, M. (1978). Trainingsgrundlagen Training Technik. Reinbek.Rowohlt Verlag.
30. Linari, M., Lucii, L., Reconditi, M., Casoni, M.E., Amenitsch, H., Bernstorff, S., Piazzesi, G., Lombardi, V., (2000). A Combined Mechanical and X-ray Diffraction Study of Stretch Potentiation in Single Frog Muscle Fibres. J Physiol, 526(3), 589-96. doi: 10.1111/j.1469-7793.2000.00589.x
31. Michael Marfell-jones. (2001). International Standards for Anthropometric Assessment, International Society for the Adevancement of Kinanthropometry, ISAK. https://www.worldcat.org/title/international-standards-for-anthropometric-assessment/oclc/869687146
32. Rassier, D.E., Macintosh, B.R. (2000), Coexistance of potentiation and fatigue in skeletal muscle. Braz J ed Biol Res, 33(5), 499-508.
33. Sargent, D.A. (1921). The Physical test of a man. American Physical Education Review, 26(4), 188-194. https://doi.org/10.1080/23267224.1921.10650486
34. Weineck Jürgen. (1997). Manuel d'entraînement (4ème éd.). Paris, France. Vigot.
35. Weineck Jürgen. (1992). Biollogie du sport. Paris, France. Vigot.