

تأثير دمج تمرين Nordic hamstring في التدريب على تحسين بعض متغيرات الأداء البدني لدى ناشئي كرة القدم.

The Effect of Incorporating Nordic Hamstring Exercise into Training to Improving some Physical Performance Variables in youth Football Players.

قرين وليد*¹. بوعرطي وليد²

¹ قسم علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة محمد الصديق بن يحيى، جيجل (الجزائر).

waliid.grine@univ-jijel.dz

² معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية، جامعة الجبلاي بونعامة خميس مليانة (الجزائر).

waliid.bouarti@univ-dbkm.dz

تاريخ النشر: 2026/06/06

تاريخ القبول: 2026/06/05

تاريخ الإرسال: 2026/03/30

الملخص:

هدفت هذه الدراسة الى معرفة أثر دمج تمارين NHE في التدريبات على تحسين بعض متغيرات الأداء البدني عند لاعبي كرة القدم أقل من 16 سنة، تألفت العينة من 20 لاعبا (متوسط العمر 16.34 ± 2.1 سنة)، (متوسط الطول 1.64 ± 0.41 متر)، تم تقسيمهم الى مجموعتين ضابطة وتجريبية، اتبعت المجموعة الضابطة التدريب التقليدي في حين اتبعت المجموعة التجريبية تمارين NHE لمدة 4 أسابيع بواقع حصتين في الأسبوع، توصلت النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية وحجم تأثير قوي يؤكد وجود تحسن في متغيرات الأداء البدني السرعة، القوة، والمرونة ولصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: تمارين نورديك NHE، الأداء البدني، كرة القدم

Abstract:

This study aimed to knowledge the effect of Nordic Hamstring Exercise (NHE) for improving some physical performance variables in football players under 16 years of age. The sample consisted of 20 players (mean age: 15.34 ± 2.1 years; mean height: 1.64 ± 0.41 m), who were divided into a control group and an experimental group. The control group practiced traditional training, while the experimental group practiced NHE exercises for 4 weeks, with two sessions per week. The results were **found** statistically significant differences and a strong effect size, confirming improvements in the physical performance variables speed, strength, and flexibility in favor of the experimental group.

Key words: Nordic Hamstring Exercise, physical performance variables, soccer players.

1- مقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر كرة القدم واحدة من أكثر الرياضات انتشارا في العالم، حيث تتطلب ممارستها مستويات عالية من اللياقة البدنية، خاصة في الجوانب المتعلقة بالقوة، السرعة، الرشاقة، والقدرة على التحمل، كما تعتبر قوة ومرونة العضلات العاملة شرط أساسي في تنفيذ الواجبات البدنية والفنية والخطئية، ومن بين العضلات الأكثر أهمية في هذه الرياضة العضلات المأبضية (Hamstrings)، التي تلعب دورا حاسما في الجري، التسارع، تغيير الاتجاه، القفز، والقيام بالركلات القوية (Raya-González, et al. 2021). ومع ذلك، فإن هذه العضلات معرضة بشكل كبير للإصابات، خاصة عند اللاعبين الذين يخضعون لتدريبات مكثفة أو عندهم كثافة في المنافسات.

في السنوات الأخيرة، أصبح تمرين Nordic Hamstring (NHE) أحد أكثر التمارين شيوعاً في برامج الوقاية من الإصابات وتحسين الأداء الرياضي، مثل برنامج 11 + fifi وغيرها (van Dyk et al, 2019)، هذا التمرين يعتمد على آلية التقصص اللامركزي للعضلة الخلفية للقدم (Eccentric Contraction)، حيث يتم تطبيق حمل على هذه العضلات أثناء تمددها، مما يعزز قوتها ومرونتها ويقلل من خطر التمزقات العضلية.

بالإضافة إلى فوائده في الوقاية من الإصابات، فهو فعال من حيث الوقت، وسهل الأداء ويعد تمرينا عملياً للغاية فهو تمرين لا يحتاج إلى معدات مما يعني إمكانية ممارسته أو انجازه في مجموعة متنوعة من البيئات الرياضية المختلفة.

أظهرت بعض الدراسات أن دمج هذا التمرين في البرامج التدريبية يمكن أن يحسن الأداء الرياضي، خاصة في المهام التي تتطلب قوة انفجارية، مثل العدو

السريع والقفز (Clark, & Hartley et al. 2005). لكن تبقى هذه الدراسات محدودة وغير شاملة.

ومع ذلك فإن تأثير تمارين Nordic Hamstring على الأداء الرياضي في كرة القدم لا يزال محل بحث، خاصة عند مقارنة ترددات التدريب المختلفة (مثل مرة أو مرتين أسبوعياً) أو عند تطبيقها على فئات عمرية مختلفة مثل اللاعبين الصغار في مرحلة ما قبل البلوغ (Abdelkader, & Moran et al 2022)، وبالنظر في الدراسات والأدبيات السابقة نجد ان تمارين Nordic Hamstring تساعد في الوقاية من الإصابات الرياضية وتحسن الأداء فقد وجدت إحدى الدراسات أن لاعبي كرة القدم الذين أدوا تمارين NHE مرتين أسبوعياً لمدة 6 أسابيع قلّ لديهم زمن العدو 10-20 متر بنسبة 3-5%، مما يدل على تأثيرها الإيجابي على التسارع والسرعة القصوى (Bautista et al. 2021)

وفي دراسة أجريت على فعالية بروتوكول تمارين أوتار الركبة الشمالية (NHE) لمدة 10 أسابيع على أداء لاعبي كرة القدم الأمريكية في الجري السريع. توصلت الى أن تحسن من متوسط الى كبير في السرعة مع زيادة قوة وقدرة العضلة الخلفية للقدم (Ishøi, & Serner et al 2018)، كما أفادت دراسات سابقة بانخفاض معدلات إصابة العضلة الخلفية للقدم بنسبة 70 % بالنسبة للفرق التي استخدمت تمارين (alater et al. 2020) NHE، فيما وجدت مراجعة منهجية للأدبيات السابقة (debbah,hachi, 2024) منشورة في مجلة تفوق ان تمارين Nordic hamstring في المرتبة الأولى للتمارين الفعالة في الوقاية من الإصابات الرياضية.

بناء على الأدلة المقدمة أعلاه، سعيًا لتحديد فعالية تدريب NH في تحسين بعض متغيرات الأداء البدني في المهام الرياضية عند لاعبي كرة القدم من خلال طرح التساؤل التالي - هل لتمرين Nordic hamstring تأثير على تحسين بعض متغيرات الأداء البدني عند لاعبي كرة القدم؟ وقد افترضنا مايلي:

- لتمرين Nordic hamstring دور في تحسين السرعة لدى لاعبي كرة القدم.
- لتمرين Nordic hamstring دور في تحسين القوة الانفجارية للأطراف السفلية لدى لاعبي كرة القدم.
- لتمرين Nordic hamstring دور في تحسين مرونة العضلة الخلفية لدى لاعبي كرة القدم.

2- الهدف العام من الدراسة:

هدفت هذه الدراسة الى معرفة تأثير تمرين Nordic hamstring على تحسين بعض متغيرات الأداء البدني عند لاعبي كرة القدم من خلال عدة اختبارات بدنية، السرعة الخطية ل 20 متر، اختبارات قوة ومرونة العضلة الخلفية للخذ.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في انها تبحث في التعريف بتمرين NHE وتبين أهميته في تحسين الأداء البدني وليس الوقاية من الإصابات فقط، اما من الناحية التطبيقية فتكمن أهمية هذا التمرين في سهولة تطبيقه في بيئات مختلفة وبدون الحاجة الى معدات رياضية، وبالتالي زيادة في مكاسب الاداء البدني بصفة عامة وبطريقة سهلة وبسيطة.

3- مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

- تمارين Nordic hamstring: هو أحد التمارين البسيطة الأكثر شيوعا واستعمالا في البرامج المصممة للوقاية من إصابات أوتار الركبة، فهو يستهدف تقوية أوتار المأبض من خلال استثارة مستويات عالية من التجنيد داخل مجموعة العضلات المأبضية (عيموش بلال واخرون، 2024).

ويستخلص الباحث انه تمرين يقوم على الانقباض العضلي اللامركزي من خلال تثبيت القدمين من الخلف سواء بمساعدة الزميل او باستخدام آلة، ثم محاولة الهبوط للأمام بالاعتماد على قوة العضلات الخلفية للقدم. (انظر الصورة الموجودة في الدراسة الأساسية).

- الأداء البدني: هي قدرة اللاعب على تأدية مجموعة من الاداءات البدنية بكفاءة عالية دون الاخلال بطريقة الأداء (احمد عبد الحليم واخرون، 2020).

ويستخلص الباحث ان متغيرات الأداء البدني المدروسة هي القدرات البدنية الأساسية في الاعداد البدني للرياضيين وهي السرعة والقوة والمرونة.

4- الإجراءات المنهجية المتبعة في الدراسة:

4-1 الطريقة والأدوات:

- المنهج المتبع:

اعتمد الباحثان على المنهج التجريبي للمجموعتين المتكافئة باتباع القياس القبلي والبعدي لكلا المجموعتين (ضابطة وتجريبية).

- الدراسة الإستطلاعية:

تم القيام بالدراسة الاستطلاعية على مجموعة من لاعبي كرة القدم أقل من 16 سنة (عدد 5 لاعبين) من نفس عينة الدراسة لكنها لم تدخل في تجارب الدراسة، حيث تم اجراء قياس قبلي وبعدي للاختبارات الدراسة (اختبار SLJ/ اختبار 20م، اختبار (sit and reach) وذلك تحت نفس الظروف ونفس المكان.

- العينة وطرق اختيارها.

تم اجراء الدراسة على عينة من (20) لاعب كرة قدم تحت 16 سنة (U16) من فريق الاتحاد الرياضي الجمعة بني حبيبي الناشط في البطولة الشرفية لولاية جيجل.

تم تقسيم العينة الى مجموعتين مجموعة تجريبية مكونة من (10 لاعب) أدخلت عليها تمارين Nordic hamstring لمرتين في الأسبوع، وعينة ضابطة من (10 لاعب) لم تخضع لهذه التمارين اثناء تدريبها.

-**تجانس عينة الدراسة:** في دراستنا قام الباحثان بحساب تجانس مجموعتي الدراسة وفق متغيرات (السن، الوزن، الطول، العمر التدريبي)، باستخدام تجانس التباين (levene`s test) عند مستوى الدلالة 0,05.

-**الجدول 01: يبين تجانس عينتي الدراسة.**

المتغيرات	العينة الضابطة		العينة التجريبية		F	sig	الدالة
	س	ع	س	ع			
الوزن	59,33	5,27	59,35	5,34	0,02	0,82	غير دال
الطول	164,83	4,16	163,17	3,18	0,41	0,54	غير دال
العمر	15.90	0,51	15.70	0,54	0,62	0,08	غير دال
العمر التدريبي	2.34	0,59	2.29	0,80	1,92	0,31	غير دال

المصدر: من انجاز الباحثان ومخرجات برنامج spssV24.

من خلال نتائج الجدول (1) نلاحظ أن جميع قيم مستوى الدلالة أكبر من 0.05 وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متغيرات عينة الدراسة كما نلاحظ أن اغلب قيم الدلالة (F) أكبر من 0.05 وهذا ما يوضح تباين تجانس العينتين.

-تكافؤ عينة الدراسة:

-الجدول 02: يبين تكافؤ عيني الدراسة.

الاختبار	ع -الضابطة.	ع - التجريبية.	قيمة T	Sig	DF	الدلالة
اختبار السرعة	4.15 ± 0.36	4.06 ± 0.31	0.56	0.69	18	غير دالة إحصائية
اختبار SLJ	2.28 ± 0.29	2.23 ± 0.21	0.63	0.32		
اختبار المرونة	43.70 ± 2.16	43.22 ± 2.37	0.54	0.41		

المصدر: من انجاز الباحثان ومخرجات برنامج spssV24

من خلال نتائج الجدول (2) نلاحظ أن جميع قيم مستوى الدلالة أكبر من 0.05 وبالتالي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية لكلا المجموعتين، ما يبين تكافؤ العينتين الضابطة والتجريبية.

- الأداة / الأدوات:

اعتمدنا في بحثنا هذا على أدوات جمع البيانات التالية:

- الوسائل البيبليوغرافية: من خلال البحث في الدراسات والمراجع بالعربية والأجنبية ومختلف المواقع الإلكترونية مثل: **web of science, research gate, google scholar, ASJP, sndl, pub med**.

- اختبار السرعة 20 متر:

هو اختبار لقياس السرعة على مسافة 20 متر، حيث يتم تحديد مسافة الجري بواسطة اقماع، وبعد إعطاء الإشارة ينطلق اللاعب بأقصى سرعة ممكنة، تم حساب زمن الجري في هذه المسافة (20متر)، من خلال الاعتماد على مساعدين (توقيت يدوي) وتوقيت ثالث مستخلص من الفيديو بواسطة تطبيق kinovia. من أجل الضبط الجيد للتوقيت.

- اختبار القفز الأفقي الطويل: SLJ

يهدف هذا الاختبار الى قياس القوة الانفجارية للأطراف السفلية، تم اجراء هذا الاختبار من خلال القفز لأطول مسافة ممكنة ثم يتم حساب المسافة من خلال اخر موضع القدم الى بداية خط القفز، تعطى 3 ثلاث محاولات لكل لاعب وتسجل أفضل محاولة.

_ اختبار المرونة: sit and reach

اختبار الجلوس والوصول هو مقياس شائع للمرونة الجذع، وتحديدًا يقيس مرونة أسفل الظهر وعضلات أوتار الركبة، يتم انجاز هذا الاختبار من خلال جلوس اللاعب على الأرض، مع مد قدميه للأمام، وتباعد بينهما ب 30 سم، مع استقامة للجذع عند الجلوس.

يقوم اللاعب بوضع اليدين على بعضهما البعض على طول امتدادهما ناحية الركبتين وذلك بدون إمالة الجذع للأمام، عند نقطة التقاء الأصابع مع الأرض يتم وضع أداة القياس (شريط أمتار)، ثم يقوم اللاعب (المفحوص) بتمديد يديه اماما نحو قدميه لأبعد نقطة ممكنة، يقوم اللاعب بثلاث محاولات وتسجل الأفضل. (Mayorga-Vega et al. 2014).

– التجربة الأساسية:

تم اجراء هذه الدراسة لمدة 4 أسابيع بواقع حصتين في الأسبوع، قامت المجموعة التجريبية باتباع تمارين NHE بعد فترة الاحماء مباشرة ولمدة 15 دقيقة، اما المجموعة الضابطة فاتبعت التدريبات المبرمجة دون ادخال تمارين NHE، تم اجراء القياسات القبلية والبعدية على كلا المجموعتين الضابطة والتجريبية في نفس الظروف وتحت نفس الشروط.

جدول 03: يبين التجربة الأساسية للدراسة:

الاسابيع	الحصص	التكرار / المجموعات	راحة
1	2	4/8	'90
		4/8	
2	2	4/10	'90
		4/10	
3	2	5/12	'90
		5/12	
4	2	5/15	'90



صورة 01: توضح تمرين نورديك NHE المتبعة في الدراسة.

– الأسس العلمية للأداة:

صدق وثبات وموضوعية الاختبارات:

تمتعت الاختبارات المستخدمة في دراستنا بصدق وثبات عاليين، كما انها من الاختبارات الموثوقة والمستعملة في العديد من الدراسات العالمية الأجنبية والعربية.

تم حساب ثبات الاختبارات من خلال تطبيق الاختبار وإعادةه ثم حساب معامل الارتباط على عينة مكونة من 5 لاعبين.

-الجدول رقم 04: يوضح ثبات وصدق الاختبارات المستخدمة.

الاختبار	ثبات الاختبار	صدق الاختبار
اختبار السرعة.	0,87	0.76
اختبار القفز الطويل.	0,94	0,96
اختبار المرونة	0.91	0,95

المصدر من انجاز الباحثان بالاعتماد على مخرجات SPSSV24.

- الأدوات الإحصائية:

تم الاعتماد على برنامج SPSSV24 من خلال الاختبارات الإحصائية التالية: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، الإحصاءات الوصفية لنتائج الدراسة.

- اختبار levene's للتحقق من تجانس التباين.
- اختبار بارسون pearson لقياس ثبات الاختبارات.
- اختبار T لعينتين مترابطتين.
- اختبار T لعينتين مستقلتين.
- اختباري حجم الأكثر لكوهين (D)، وايتا مربع ($\tilde{n}^2$)

4-2 عرض وتحليل النتائج:

جدول 05: يبين نتائج الدراسة.

المتغيرات	العينة الضابطة			العينة التجريبية			تأثير الوقت الرئيسي	التفاعل (الوقت × المجموعة)
	قبلي	بعدي	حجم التأثير g / قيمة p	قبلي	بعدي	حجم التأثير g / قيمة P		
متوسط حسابي ± انحراف SD			متوسط حسابي ± انحراف SD					
اختبار 20م	4.15 ± 0.36	3.99 ± 0.37	g = -0.44 p = 0.33	4.06 ± 0.31	3.67 ± 0.31	g = -1.26 p = 0.01	$\eta^2 = 0.05$ p = 0.12	$\eta^2 = 0.19$ p = 0.002
اختبار SLJ	2.28 ± 0.29	2.33 ± 0.23	g = 0.19 p = 0.65	2.23 ± 0.21	2.58 ± 0.15	g = 1.87 p = 0.001	$\eta^2 = 0.12$ p = 0.02	$\eta^2 = 0.28$ p = 0.001
اختبار المرونة.	43.70 ± 2.16	44.10 ± 2.37	g = 0.18 p = 0.69	43.22 ± 2.37	47.31 ± 1.76	g = 1.93 p = 0.003	$\eta^2 = 0.15$ p = 0.01	$\eta^2 = 0.34$ p = 0.001

المصدر: من انجاز الباحثان بالاعتماد على مخرجات برنامج SpssV24 .

تبين نتائج الجدول ان العينة التجريبية التي اتبعت تمارين Nordic hamstring كان فيه فروق ذات دلالة إحصائية في جميع متغيرات الأداء البدني في القياس البعدي حيث كانت قيمة p تتراوح بين (0.01 و 0.00) و بحجم تأثير تراوح بين المتوسط والقوى ($g = 1.26$ & 1.93)

أما فيما يخص العينة الضابطة فلم تسجل فروق دالة احصائية بين القياس القبلي والبعدي في اختبار ($p > 0.05$) وبحجم أثر ضئيل.

اما فيما يخص تأثير الوقت الرئيسي فتشير نتائج الدراسة الى أن حجم التدخل في اختبارات الدراسة قد تراوح بين حجم التأثير المتوسط وحجم التأثير القوي (0.05 & 0.15).

أما عن تفاعل الوقت × المجموعة، فتشير النتائج في الجدول الى وجود دلالة إحصائية في جميع الاختبارات، ($P < 0.01$) كما ان حجم الأثر كان قوي جدا في جميع الاختبارات مما يشير إلى أن التدخل قد أحدث فرقا واضحا في التحسن بين المجموعتين مقارنة بالزمن.

3-4 مناقشة النتائج وتفسيرها:

كان الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير تمارين Nordic hamstring على تحسين بعض متغيرات الأداء البدني عند لاعبي كرة القدم أقل من 16 سنة، توصلت نتائج الدراسة الى تحسن في جميع متغيرات الأداء البدني المختبرة، (السرعة، القوة الانفجارية، مرونة العضلة الخلفية للفخذ) مقارنة بالعينة الضابطة وبحجم تأثير قوي.

يمكن ارجاع التحسن في السرعة الذي اظهرته نتائج الدراسة لدى المجموعة التجريبية التي اتبعت تمارين NHE مقارنة بالمجموعة الضابطة التي اتبعت التدريب التقليدي الى خصوصية تدريب صفة السرعة، حيث تعد أوتار الركبة هي العضلات الأساسية المثنية للركبة وتلعب دورا رئيسيا في إنتاج القوة الأفقية أثناء الركض السريع، يزيد بروتوكول Nordic hamstring بشكل معزول من قوة أوتار الركبة اللامركزية، والتي تعتبر ضرورية لأداء العدو السريع (Morin et al. 2015) كما تعتبر القدرة على الركض السريع هي عامل مهم في مجموعة من الأنشطة الرياضية ويمكنها في كثير من الحالات تحديد نجاح الأداء، على الرغم من أنه من الواضح أن السرعة على مسافات قصيرة هي مطلب لمعظم لاعبي الرياضات الجماعية، إلا أن السرعة القصوى العالية للجري هي أيضا سمة مهمة، يتم تحقيق السرعة القصوى للاعبي الرياضات الجماعية عادة من 30 إلى 40 متراً (Rumpf & Jalilvand et al 2016)

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة Bautista وآخرون التي توصلت الى أن البرامج التي تتضمن تمارين NHE قد تحدث آثارا إيجابية طفيفة على أداء العدو السريع لدى لاعبي الرياضات الجماعية (Bautista et al. 2021) وفي دراسة أخرى أجريت على تأثير تمارين NHE على تحسين قدرة العدو السريع لدى لاعبي كرة القدم الأمريكية توصلت هي الأخرى الى تحسن من طفيف الى متوسط في أداء العدو السريع (Ishøi & Serner et al. 2018) كما تشير دراسة الى أن دمج تمارين السرعة القصوى مع تمارين NHE أظهر تحسن إيجابي في تطوير السرعة لدى الرياضيين المراهقين والوقاية من الإصابات (Freeman & Carlon et al. 2019) ، وفي دراسة أخرى أجراها Tobias Alt وآخرون، توصل الى ان تمارين NHE تؤثر على ميكانيكا مرحلة تأرجح الأطراف السفلية بالتالي يمكن ذلك ان يحسن من سرعة العدو. (Alt & Strüder et al. 2021)

اما فيما يخص التحسن الملاحظ في القوة القصوى للعضلة الخلفية للفخذ نتيجة لتدخل تمارين NHE فيمكن ارجاع هذا التحسن الى طبيعة الانقباض العضلي اللامركزي فكما هو معروف عموما أن الأفعال اللامركزية تولد قوة أكبر من الانقباضات متساوية القياس والمتحدة المركز وبتكلفة أيضاً أقل وبالتالي فبفضل الحمل الميكانيكي الأكبر المتضمن في الإطالة النشطة، يُفترض أن يُنتج تدريب المقاومة اللامركزية تضخماً أكبر من تدريب المقاومة المركزية (Franchi & Narici et al. 2017)

ففي دراسة اشارت الى ان التدريب اللامركزي يعد حافزا قويا لتحسين الوظيفة الميكانيكية للعضلات، والتكيفات المورفولوجية والهيكلية لوحدة العضلات والأوتار ويبدو أن تضمين الأحمال اللامركزية غير المقيدة بقوة متحدة المركز يتفوق على تدريب المقاومة التقليدي في تحسين المتغيرات المرتبطة بأداء القوة والقدرة والسرعة. (Douglas et al. 2017) كما تقدم

الانقباضات اللامركزية استراتيجيات تحكم عصبية مختلفة مقارنة بالانقباضات المركزية حيث تزداد الدوافع العصبية أثناء التمديد أكثر منها أثناء التقصير وهذا ما يساهم في زيادة القوة (Isner-Horobeti et al. 2013)

في دراسة اجراها Roig وآخرون توصل الى أن تفوق التدريب اللامركزي في زيادة قوة العضلات وكتلتها يبدو مرتبطاً بزيادة الأحمال الناتجة عن الانقباضات اللامركزية ويُحتمل أن يُفسر النمط العصبي المتخصص للأفعال اللامركزية الخصوصية العالية لاكتساب القوة بعد التدريب اللامركزي. (Roig et al. 2009) وهذا طبعاً ما يتشابه مع أداء تمارين NHE.

أما فيما يخص التحسن الذي حققه تمرين NHE في مرونة العضلة الخلفية فقد أفادت بعض الدراسات التي استخدمت تمارين NHE. أن هذه التمارين لا تؤثر على مرونة العضلة الخلفية بالرغم من ملاحظة زيادة صلابة العضلة الشبه منحرفة، وتفسر هذه الزيادة في الصلابة الى زيادة حجم العضلة وانه لا يؤثر على مرونتها (Yagiz & Monleón et al. 2025) في المقابل تؤكد الدراسات ان الإصابات على مستوى العضلة الخلفية تؤثر على مرونتها وفي الأخير يمكن القول ان اللاعب الذي يتعرض لإصابة على مستوى العضلة الخلفية للفخذ، يكون غير قادر على تأدية مهامه البدنية على أكمل وجه، وابتعد من ذلك وجدت دراسات ان اللاعبين الذين سبق لهم وكانو عرضة لإصابة العضلة الخلفية مازالوا يعانون من نقص في الأداء (Wilmes et al 2021).

- الخاتمة:

توصلت نتائج هذه الدراسة الى أن لتمرين نوردك NHE تأثير على تحسين بعض المتغيرات البدنية الأساسية المطلوبة في كرة القدم، السرعة، القوة، المرونة، فبالإضافة الى انه تمرين وقائي للإصابات الرياضية الى أن نتائج دراستنا تبين انه تمرين يمكن برمجته من أجل تحقيق تحسن في بعض

المتغيرات البدنية على غرار السرعة والقوة والمرونة وذلك لطبيعة الانقباض العضلي اللامركزي لهذا التمرين، وبذلك يوصي الباحثان ب:

- برمجة تمارين نورديك NHE مرتين في الأسبوع سواء في مرحلة الاحماء او بعدها.

- برمجة هذا التمرين مع الفئات الشبانية أقل من 16 سنة من أجل تحسين الأداء والتكيف مع هذا التمرين.

- أهمية هذا التمرين NHE في الوقاية من الإصابات من جهة وتحسين الأداء من جهة أخرى.

أما عن الافاق المستقبلية لهذه الدراسة فتكمن في البحث ودراسة متغيرات بدنية أخرى واجراء دراسات على فئات عمرية مختلفة، كما يمكن اعتماد نتائج هذه الدراسة في الانطلاق في دراسات مستقبلية أكثر شمولية.

المراجع:

-Alt, T., Severin, J., Komnik, I., Nodler, Y. T., Benker, R., Knicker, A. J., Brüggemann, G. P., & Strüder, H. K. (2021). Nordic Hamstring Exercise training induces improved lower-limb swing phase mechanics and sustained strength preservation in sprinters. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 31(4), 826–838. <https://doi.org/10.1111/sms.13909>

- Bautista, I. J., Vicente-Mampel, J., Baraja-Vegas, L., Segarra, V., Martín, F., & Van Hooren, B. (2021). The effects of the Nordic hamstring exercise on sprint performance and eccentric knee flexor strength: A systematic review and meta-analysis of intervention studies among team sport players. *Journal of science and medicine in sport*, 24(9), 931–938. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.009>

- DEBBAH, A. (2024). An analytical study of modern methods of preventing hamstring injuries in football. *مجلة تفوق في علوم وتقنيات*

النشاطات البدنية والرياضية, (1)9, 40-26

<https://asjp.cerist.dz/en/article/246807>

- de Hoyo, M., Pozzo, M., Sañudo, B., Carrasco, L., Gonzalo-Skok, O., Domínguez-Cobo, S., & Morán-Camacho, E. (2015). Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(1), 46–52. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0547>

- Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., & McGuigan, M. (2017). Chronic Adaptations to Eccentric Training: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(5), 917–941. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0628-4>

- Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in physiology*, 8, 447. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00447>

- Isner-Horobeti, M. E., Dufour, S. P., Vautravers, P., Geny, B., Coudeyre, E., & Richard, R. (2013). Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(6), 483–512. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0052-y>

- Ishøi, L., Hölmich, P., Aagaard, P., Thorborg, K., Bandholm, T., & Serner, A. (2018). Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*, 36(14), 1663–1672. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1409609>

- Krommes, K., Petersen, J., Nielsen, M. B., Aagaard, P., Hölmich, P., & Thorborg, K. (2017). Sprint and jump performance in elite male soccer players following a 10-week Nordic Hamstring

exercise Protocol: a randomised pilot study. *BMC research notes*, 10(1), 669. <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2986-x>

- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Viciano, J. (2014). Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Tests for Estimating Hamstring and Lumbar Extensibility: a Meta-Analysis. *Journal of sports science & medicine*, 13(1), 1–14

- Morin, J. B., Gimenez, P., Edouard, P., Arnal, P., Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Mendiguchia, J. (2015). Sprint Acceleration Mechanics: The Major Role of Hamstrings in Horizontal Force Production. *Frontiers in physiology*, 6, 404. <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00404>

- Rumpf, M. C., Lockie, R. G., Cronin, J. B., & Jalilvand, F. (2016). Effect of Different Sprint Training Methods on Sprint Performance Over Various Distances: A Brief Review. *Journal of strength and conditioning research*, 30(6), 1767–1785. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001245>

- Opar, D. A., Williams, M. D., Timmins, R. G., Hickey, J., Duhig, S. J., & Shield, A. J. (2015). Eccentric hamstring strength and hamstring injury risk in Australian footballers. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(4), 857–865. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000465>

- Wilmes, E., DE Ruiter, C. J., Bastiaansen, B. J. C., Goedhart, E. A., Brink, M. S., VAN DER Helm, F. C. T., & Savelsbergh, G. J. P. (2021). Associations between Hamstring Fatigue and Sprint Kinematics during a Simulated Football (Soccer) Match. *Medicine and science in sports and exercise*, 53(12), 2586–2595. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000002753>

- Yagiz, G., Monleón, C., Akaras, E., Adanir, S., & Liébana, E. (2025). Acute Effects of Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Stiffness: A Randomised Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 14(24), 8677. <https://doi.org/10.3390/jcm14248677>

- عيموش ب., بردي ط. إ., & واضح أ. أ. (2024). فاعلية برنامج الوقاية في تجنب الإصابات العضلية وتحسين بعض المتغيرات البدنية للاعبين كرة القدم. *Revue des Sciences Humaines & Sociales*, 10(2), 388-407.

<https://asjp.cerist.dz/en/article/262261>

- عبد الحليم أ، رفعت م، & لطفي م. (2020) تأثير تنمية بعض متغيرات الأداء البدني ووالمهاري على مستوى بعض الاداءات المهارية في ضوء تكنولوجيا التدريب لناشئي كرة السلة 3X3 بحث ضمن متطلبات الجصول على الدكتوراه كلية التربية البدنية ، مصر.