Journal of Studies and Researches of Sport Education
spo.uobasrah.edu.iq

The Impact of Nerve Signaling Velocity of Lower-Limb Agonist Muscles on Force Output Distribution and Advancement Velocity in Foil Fencers

Authors: Ali Abdallah Issa [1] **Ghizwan Abdul Latif**[2]
University of Basrah \College of Physical Education and Sports Sciences[1,2]

Article information

Article history:
Received 6/12/2025
Accepted 26/2/2026
Available online 15, Mar ,2026

Keywords:

Nerve Signaling, Biomechanics, Fencing, Lunge Skill, Force.

Journal of Studies and Researches of Sport Education

Online ISSN: 2789-6560
Volume 36, Issue 2, 2026
Page:726-740

Abstract

The study aimed to investigate the relationship between nerve signaling velocity variables and both lower-limb power output and advancement speed during the "advancing" and "lunging" skills in foil fencing. The researcher employed a descriptive-correlational approach, as it is the most suitable method for addressing the research problem. The study was conducted on a sample of elite fencers from the Iraqi National Foil Team. Conclusions**:** The findings demonstrated that nerve signaling plays a pivotal role in modulating the force produced by the legs, as well as significantly influencing the fencer's movement velocity during the advancement phase .Recommendations**:** The study recommends that coaches integrate specialized training protocols to enhance lower-limb muscular strength in general, and explosive power in particular. Specific emphasis should be placed on the trailing (back) leg, given its critical biomechanical role in executing advancement and lunging maneuvers and successfully securing touches.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1436©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah.
This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية
spo.uobasrah.edu.iq

إثر متغيرات الإشارة العصبية للعضلات العاملة للطرف السفلي بناتج القوة الموزعة على القدمين وسرعة خطوة التقدم في سلاح الشيش بالمبارزة

علي عبداللة عيسى [1]
غزوان عبد اللطيف [2]
جامعة البصرة/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة[1,2]

معلومات البحث

تاريخ البحث:
الاستلام: 2025/12/6
القبول: 2026/2/26
التوفر على الانترنت: 15,اذار,2026

الكلمات المفتاحية:
الإشارة العصبية، البايوميكانيك، المبارزة، مهارة الطعن، القوة

الملخص

هدفت الدراسة الى التعرف على العلاقة بين متغيرات سرعة الإشارة العصبية وبين كل من نواتج القوة للطرف السفلي وسرعة التقدم في مهارتي التقدم والطعن بالمبارزة بسلاح الشيش، اذ استعمل الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية باعتباره الأسلوب الأمثل لحل مشكلة البحث، وكانت عينة البحث تتكون من لاعبي المنتخب الوطني العراقي للمبارزة في سلاح الشيش، واستنتج الباحث ان للإشارة العصبية دوراً هاماً في انتاج القوة التي تنتجها للرجلين وكذلك السرعة التي يتحرك بها اللاعب اثناء التقدم. وكما يوصي الباحث المدربين بإعطاء تمارين لتطوير القوة العضلية للطرف السفلي بشكل عام والقوة الانفجارية بشكل خاص لاسيما الرجل الخلفية لما لها من دور كبير في مهارة التقدم والطعن واحراز اللمسات.

DOI: https://doi.org/10.55998/jsrse.v36i2.1436©Authors, 2025. College of Physical Education and sport sciences, University of Basrah. This is an open-access article under the CC By 4.0 license (creative commons licenses by 4.0)

1-التعريف بالبحث

1-1 المقدمة واهمية البحث

لقد شهد المجال الرياضي في الفترة الأخيرة قفزة نوعية في مجال التدريب والانجاز الرياضي مستفيدا من التقدم التكنولوجي الهائل الذي شمل جميع جوانب الرياضة من التدريب والاختبارات والقياس والتحليل الحركي الذي يلعب دورا مهما لما له من دور كبير في تشخيص الأخطاء والوقوف على أسبابها والعمل على إصلاحها من اجل الارتقاء بمستويات الانجاز نحو الأفضل من خلال استخدام أدوات ووسائل حديثة ومتطورة كان لها الأثر الأكبر في تحقيق ذلك. ففي رياضة المبارزة تم استخدام التحليل الحركي وقوانين البايوميكانيك بشكل كبير وواسع في دراسة مهارات اللعبة وتحليل خطواتها وتحديد متطلباتها الميكانيكية التي لو تحققت بشكل كامل لجعلت من الأداء المهاري يقترب من الحالة المثالية التي يسعى الجميع الى تحقيقها. كما ان رياضة المبارزة تتطلب من الرياضي امتلاك صفات بدنية وقدرات حركية ضرورية لما تتطلبه طبيعة اللعبة اذ تعتبر السرعة عاملاً رئيسياً في تحديد الفائز بالمباراة اذ ان اللاعب السريع يكون صاحب الاسبقية في الهجوم وبالتالي اللمسات (hashim & fatima, 2023) كما تلعب سرعة الإشارة العصبية دوراً مهماً في التأثير على سرعة انتقال اللاعب على الملعب PISTE والتقدم والتراجع من خلال تقصير فترة الانكسار العصبي (refractory period) والتي تسمح للاعب بتكرار الاشارة العصبية القادمة من الدماغ الى عضلات الطرف السفلي بتردد أعلى مما يعني زيادة استثارة الالياف العضلية مما يعني زيادة سرعة الحركة كما ان سرعة الاندفاع والهجوم تعتبر عامل حاسم في الفوز لأنها تقلل من وقت الاستجابة للمنافس للقيام بدفاع مضاد فعال (Guan et al., 2018), لذ يعمل اللاعبون والمدربون على استخدام تدريبات السرعة من اجل احراز اللمسات بشكل فعال, كما تعد القوة من أهم الصفات البدنية التي يجب ان يتحلى بها لاعب المبارزة ولاسيما القوة المميزة بالسرعة نظرا لما يتطلب الأداء المهاري سواء بالتقدم او التقهقر (Sabah Nouri Hafez et al., 2014) ,مما سبق تتجلى أهمية البحث في توفير المعلومات الضرورية عند أداء المهارات المختلفة في لعبة المبارزة ولاسيما مهارة التقدم التي لها الدور الكبير في لعبة المبارزة والتي من خلالها يستطيع اللاعب الانتقال في الملعب من اجل كسب المسافة او الاعداد للهجوم والطعن نحو المنافس للحصول على النقاط, ان المعلومات التي تتوفر للمدربين والاعبين والمهتمين في مجال لعبة المبارزة المستمدة من عملية تحليل وفحص دقيقة باستخدام وسائل حديثة توفر قاعدة بيانات رصينة يمكن استخدامها في اعداد برامج تدريبية او تصميم اختبارات او كوسيلة للتقييم والمقارنة بين اللاعبين وخصوصا ان افراد العينة

هم لاعبين المنتخب الوطني العراقي وحاصلين على بطولات عديدة محلية وخارجية مما يمكن اعتبارهم أصحاب الأداء الأفضل بين اقرانهم من لاعبي المبارزة في العراق.

1-2 مشكلة البحث

تعتبر المبارزة من الألعاب ذات طبيعة تنافسية شديدة في ظل فترات عمل قصيرة وسريعة كما انها تكون ذات استجابات مختلفة تبعا لظروف المباراة وطبيعة ردود اللاعبين مما يجعل الأداء المهاري فيها مفتوح وغير محدد بشكل او نوع معين في كل مرة وجميع مهارات المبارزة التي تعتمد على الذراعين وحركة الرجلين بشكل كبير. ان القوة العضلية تعتبر من القدرات المهمة في المبارزة لما ما لها من دور في سرعة الانتقال سواء تقدم للأمام او تقهقر للخلف كما ان القوة التي تنتجها الرجلين تلعب دورا في مهارة الطعن اذ يتم نقل جزء من هذه القوة نحو الجذع وصولا الى للذراع المسلحة اذ يتم توليد القوة بصورة انفجارية في الرجلين والتي تنتقل للجذع ثم تنتقل للذراع والسلاح مما يعطي زخم أكبر للسلاح لتحقيق اللمسة (Roi & Bianchedi, 2008)، وعليه تجلت مشكلة البحث بوجود تباين بين اللاعبين في قوة وسرعة أداء مهارة الطعن والذي قد يرجع الى أسباب عديدة ابرزها كفاءة الجهاز العصبي من حيث ارسال الإشارات العصبية وانتقالها عبر الاعصاب وصولاً الى العضلات العاملة ان العلاقة بين الإشارة العصبية والقوة العضلية للرجلين علاقة مهمة يجب البحث بها لتحديد دورها بشكل واضح وجلي كما بطيء الحركة وقلت القوة المنتجة من الرجلين يمكن ان ترجع الى ضعف الإشارة العصبية الواصلة للرجلين او سرعة انتقال الإشارة من الدماغ الى الرجلين مما يعني استثارة عدد اقل من الوحدات الحركية العضلية وبالتالي قوة اقل.

1-3 اهداف البحث

1. التعرف على قيم متغيرات سرعة الإشارة العصبية على نواتج القوة للطرف السفلي.
2. التعرف سرعة اللاعب اثناء التقدم.
3. التعرف على العلاقة بين متغيرات سرعة الإشارة العصبية ونواتج القوة للطرف السفلي.
4. التعرف على العلاقة بين متغيرات سرعة الإشارة العصبية وسرعة اللاعب اثناء التقدم.

1-4 فروض البحث

1. توجد علاقة ارتباط بين متغيرات سرعة الإشارة العصبية ونواتج القوة للطرف السفلي.
2. توجد علاقة ارتباط معنوية بين متغيرات سرعة الإشارة العصبية وسرعة اللاعب اثناء التقدم.

1-5 مجالات البحث

1-5-1 المجال البشري: لاعبو المنتخب الوطني العراقي للمبارزة بسلاح الشيش.

1-5-2 المجال الزماني: للفترة الممتدة من 2025\10\12 لغاية 2026\1\20.

1-5-3 المجال المكاني: قاعة المنتخب الوطني العراقي للمبارزة بمجمع مدينة الشعب في محافظة بغداد.

2- منهجية البحث واجراءاته الميدانية

2-1 منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية باعتباره الأسلوب الأمثل لحل مشكلة البحث ويعرف (Al-Assaf, 2000) المنهج الوصفي على انه وصف الظاهرة وصفاً دقيقاً ويقوم باستكشاف الظاهرة كما هي دون احداث تغيرات في واقعها.

2-2 مجتمع البحث وعينته

حدد الباحث مجتمع البحث بلاعبي المنتخب الوطني العراق للمبارزة بسلاح الشيش والبالغ عددهم أربعة لاعبين ومن اجل الحصول على نتيجة تقترب من الواقع تم اخذ عدد المحاولات التي قام بها اللاعبون كعينة للبحث اذ تم اختيارهم بالطريقة العمدية، وبالنظر لطبيعة الدراسات بأسلوب العلاقات الارتباطية تتطلب الاعتماد على عينة ذات مستوى مهاري وبدني عالي لأثبات فرضيات البحث المتعلقة بوجود علاقة الارتباط بين متغيرات الدراسة تم اختيار هذه العينة لما يمتلكونه من مستوى عالي وتحقيقهم لإنجازات عديدة.

ومن أجل ضبط المتغيرات التي يرى الباحث انها يمكن ان تؤثر في نتائج الدراسة قام الباحث بأجراء التجانس لأفراد العينة اذ استعمل الباحث (معامل الاختلاف) وهي عملية إحصائية يمكن من خلالها الاستدلال على تجانس افراد العينة اذ كلما كان معامل الاختلاف اقل من 30% كان التجانس كان ذلك دليلاً على تجانس افراد العينة مع بعضهم (Wadie Yassin Al-Tikriti & Mohammed Hassan Al-Obaidi, 1999)

جدول (1)

يبين تجانس افراد العينة

ت	المتغيرات	اللاعب 1	اللاعب 2	اللاعب 3	اللاعب 4	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %
1	العمر (سنة)	22	23	25	27	24.25	2.217	**9.143**
2	الكتلة (كغم)	72.1	73.6	75.5	70.8	73.0	2.021	**2.76**
3	الطول الكلي (سم)	175.6	179.8	177.3	174.7	176.85	2.242	**1.26**

2-3 الأدوات والاجهزة ووسائل جمع معلومات البحث

2-3-1 وسائل جمع المعلومات

المصادر والمراجع العربية والأجنبية- استمارة تسجيل بيانات العينة -استمارة التحليل البايوميكانيكي -شبكة الانترنيت.

2-3-2 الأدوات والأجهزة المستعملة

-الة تصوير نوع (SONY HDD 520). -جهاز داينوفوت لقياس القوة. -جهاز تخطيط الاعصاب والعضلات EMG. -جهاز حاسوب من نوع (LENOVO YOGA). -تجهيزات لاعب مبارزة. -شريط قياس. -مقياس رسم. حامل كاميرا ثلاثي.

2-4 التجربة الاستطلاعية

أجرى الباحث تجربتهُ الاستطلاعية بتاريخ 2025\10\22 على لاعب واحد من اجل التحقق من الأجهزة والأدوات وكذلك التعرف على المشكلات والمعوقات التي قد تواجهُ الباحث اثناء اجراءهُ التجربة الرئيسية وكذلك تحديد الكادر المساعد ودورهُ في التجربة.

2-5 التجربة الرئيسية

2-5-1 التصوير الفيديوي والتحليل البايوكينماتيكي

لغرض التوصل الى المتغيرات البايوكينماتيكية المرتبطة بالأداء المهاري بصورة دقيقة قام الباحث بالإجراءات التالية:

- **أداة التصوير:** استعمل الباحث كاميرا تصوير فيديو من نوع (SONY HDD 520) مع حامل ثلاثي للكاميرا.
- **مواصفات التصوير:** تم ضبط ارتفاع بؤرة العدسة بحيث يكون ارتفاعها (1.43) م من سطح الأرض ووضعت الكاميرا لتكون بمستوى عمودي على اتجاه الحركة لضمان شمول مسار الأداء الحركي بالكامل وكذلك لتقليل أخطاء التحليل.
- **برمجيات التحليل:** استعمل الباحث في تحليل المقاطع المصورة برنامج التحليل الحركي التخصصي(DARTFISH V4.5) والمثبت على جهاز لابتوب من نوع (LENOVO YOGA) وذلك من اجل الحصول على قيم المتغيرات البايوكينماتيكية موضوع الدراسة.

شكل (1)

يوضح واجهة برنامج Dartfish

2-5-2 أجراء التجربة

أجرى الباحث التجربة الرئيسية بتاريخ 2025\11\18 على افراد عينة الدراسة والبالغ عددهم أربعة لاعبين اذ تم اعداد الكاميرا وفق ما تم عرضه في المبحث السابق كما تم التعرف عليه من التجربة الاستطلاعية، كما تم اعداد وتشغيل جهاز الداينوفوت وتثبيته في احذية اللاعبين من اجل الحصول على قوة الرجلين التي ينتجها الاعبين، وبعد ان قام اللاعبين بالأحماء تم اعطاء اللاعبين 5 محاولات لأداء مهارتي التقدم والطعن والتي تمثل عينة البحث.

2-6 جهاز تخطيط الاعصاب EMG

من أجل الحصول على متغيرات الإشارة العصبية موضوع الدراسة تم اجراء الفحص باستخدام جهاز من نوع Nihon Kohden Neuropack S1 وتم مراعاة العوامل التي تؤثر على جودة الفحص من درجة الحرارة والاستلقاء على السرير (الاسترخاء) ودقة مكان وضع الأقطاب وغيرها.

2-7 قياس قوة الرجلين

لقياس القوة للطرف السفلي استخدم الباحث DYNAFOOT من شركة TECHNO CONCEPT وهو عبارة عن جهاز مكون من قطعة توضع داخل حذاء اللاعب تحتوي على متحسسات للقوة ويتصل بها جهاز خارج القدم والذي هو عبارة عن جهاز ارسال Bluetooth الذي يرسل البيانات الى الحاسوب الذي يحتوي على برنامج خاص بالجهاز ليفسر البيانات القادمة من القطعة الخارجية والذي من خلاله نحصل على كافة البيانات المتعقلة بالقوة التي يسلطها اللاعب بقدمه على الأرض.

2-8 متغيرات الدراسة

2-8-1 متغيرات الإشارة العصبية

1. **سرعة الإشارة العصبية**

وهي عبارة عن سرعة انتقال السيالات العصبية القادمة من الدماغ للعضلات في الطرف السفلي وتقاس بـ م\ث.(Schwartz et al., 2000)

2. **السعة الموجية Amplitude**

وهو عبارة عن قدرة الإشارة العصبية على استثارة أكبر عدد ممكن من الوحدات الحركية لإنتاج اقصى انقباض عضلي ممكن وتقاس بالملي فولت.

3. **الفترة Duration:**

وهي الفترة الزمنية التي تستغرقها الإشارة العصبية لانتقال خلال الاعصاب وتقاس بالملي ثانية وهي تشمل بذلك الوقت منذ بداية سريان الاشارة الى نهايتها.

4. **مؤشر زمن البدء Onset**

وهو عبارة عن المدة الزمنية المحصورة بين وصول الإشارة العصبية للعضلة وبين ظهور التقلص فيها وتقاس بالملي ثانية.

2-8-2 المتغيرات البايوميكانيكية

1- ناتج القوة للطرف السفلي: وهي عبارة عن القوة التي تسلطها الرجلين لدفع الأرض اثناء التقدم والطعن وتقاس بالنيوتن.

2- سرعة الخطوة اثناء التقدم: وهي عبارة عن حاصل قسمة مسافة الخطوة على زمنها وتقاس بـ م/ث.

2-9 الوسائل الإحصائية

تم إجراء مجموعة من العمليات الإحصائية لغرض تفسير النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة برنامج Spss V.24 للتحليل الاحصائي

1. الوسط الحسابي
2. الانحراف المعياري
3. معامل الاختلاف
4. قانون الارتباط البسيط بيرسون

4- عرض وتحليل ومناقشة النتائج

4-1 عرض نتائج متغيرات الإشارة العصبية

جدول (2)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات الإشارة العصبية للطرف السفلي

ت	المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	سرعة الإشارة العصبية Velocity	m\s	47.35	4.54
2	الفترة Duration	ms	7.43	5.24
3	السعة الموجية Amplitude	mV	3.89	2.90
4	مؤشر زمن البدء Onset	ms	5.62	0.17

4-2 عرض نتائج متغيرات البايوميكانيكية

جدول (3)

يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات ناتج القوة للرجلين وسرعة التقدم

ت	المتغيرات	وحدة القياس	عدد المحاولات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	ناتج قوة الرجل الامامية	نيوتن	20	657	24.56

2	ناتج قوة الرجل الخلفية	نيوتن	20	546	28.76
3	سرعة الخطوة (التقدم)	م\ث	20	1.46	1.02

3-4 عرض ومناقشة نتائج الارتباط بين متغيرات الإشارة العصبية وناتج القوة للطرف السفلي

جدول (4)

يبين قيمة الارتباط R بين متغيرات الإشارة العصبية وناتج القوة للطرف السفلي

ت	المتغيرات	ناتج القوة للرجل الامامية		ناتج القوة للرجل الخلفية	
		قيمة الارتباط R	Sig	قيمة الارتباط R	Sig
1	سرعة الإشارة العصبية m\s Velocity	0.461	0.025	0.552	0.016
2	الفترة Duration	0.113	0.273	0.136	0.307
3	السعة mV Amplitude الموجية	0.484	0.037	0.382	0.019
4	مؤشر زمن البدء ms Onset	0.035	0.253	0.021	0.187

عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (18)

من الجدول السابق يتبين لنا وجود علاقة ارتباط معنوية وتناسب طردي بين متغير سرعة الإشارة العصبية وناتج القوة للرجلين (الامامية والخلفية) اذ بلغت قيمة الارتباط بينهما (0.461) مع الرجل الامامية و(0.552) مع الرجل الخلفية عند مستوى دلالة (0.05) وهي اكبر من قيمة Sig ,ويعزو الباحث سبب ذلك الى انه كلما زادت سرعة الإشارة العصبية زادت عدد الالياف العصبية المقبوضة في العضلة الرباعية الامامية للفخذين الأيمن والايسر وبالتالي يؤدي ذلك الى زيادة القوة التي تنتجها تلك العضلات كما ان زيادة سرعة الإشارة العصبية يؤدي الى التقليل من فترة الكمون ما يعني استثارة كمية أكبر من الالياف العضلية مما ينتج قوة أكبر من العضلات, ومن أجل ضمان اللاعب الحصول على اللمسة يعمل على

الاندفاع بشكل كبير وتوجيه سلاحه نحو المنافس مما يتطلب منه مد الرجلين بشكل انفجاري (قوة انفجارية) خصوصا الرجل الخلفية لإعطاء سرعة عالية نحو الامام (Chen et al., 2017) .

كما تبين لنا من الجدول أعلاه هناك علاقة ارتباط معنوي طردي بين متغير السعة الموجية ومتغير ناتج القوة للعضلات الرباعية الامامية للطرف السفلي اذ بلغت (0.484) ويعزو الباحث سبب ذلك الى ان كلما كانت السعة الموجية كبيرة كلما أدى ذلك الى استثارة كمية اكبر من الالياف العضلية على الانقباض مما يؤدي الى انتاج قوة اكبر من هذه العضلات وتعتبر السعة الموجية احد المؤثرات المهمة في انقباض العضلة اذ تعني عدد الالياف العضلية المستجيبة للإشارة العصبية القادمة من الدماغ وعليه كلما كانت السعة الموجية للإشارة العصبية الواصلة للعضلة من الدماغ كبيرة كلما كانت عدد الالياف العضلية المنقبضة كبيرة مما ينتج قوة اكبر من هذه العضلات كما ان كبر حجم العضلات الرباعية يعمل على زيادة القوة المنتجة من الرجلين. ويذكر GUILHEM et al. (2014) ان نجاح أداء مهارة الطعن تعتمد بشكل كبير على القوة الافقية التي ينتجها اللاعب والتي تعتمد بشكل أساسي على قوة الرجل الخلفية مما يساعد اللاعب على قطع المسافة بسرعة أكبر وبالتالي يحقق عنصر المفاجئة.

4-4 عرض ومناقشة نتائج الارتباط بين متغيرات الإشارة العصبية وسرعة التقدم (الخطوة)

جدول (5)

عرض ومناقشة نتائج الارتباط بين متغيرات الإشارة العصبية وسرعة التقدم

ت	المتغيرات	وحدة القياس	متغير سرعة التقدم (الخطوة)	
			قيمة الارتباط R	Sig
1	سرعة الإشارة العصبية Velocity	m\s	0.514	0.028
2	الفترة Duration	ms	0.144	0.265
3	السعة الموجية Amplitude	mV	0.485	0.031
4	مؤشر زمن البدء Onset	ms	- 0.511	0.025

عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (18)

من الجدول أعلاه يتبين لنا وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير سرعة الإشارة العصبية ومتغير سرعة التقدم اذ بلغت (5.14) ويعزو الباحث ذلك الى وجود علاقة طردية بينهما فكلما كانت سرعة الإشارة العصبية عالية كلما زادت سرعة الانقباض العضلي في العضلة الطرف السفلي ما يعني زيادة سرعة الحركة والتقدم نحو الامام كما يذكر أبو العلا عبدالفتاح ان زيادة سرعة الإشارة العصبية الواردة الى العضلات يعمل على زيادة سرعة الحركة لها (Abu Al-Ela Abdel-Fattah, 2003) كما ان الزيادة الحاصلة في سرعة الإشارة العصبية يؤدي الى تقليل فترة الكمون وهي الفترة المحصورة بين وصول الإشارة العصبية للعضلة وظهور الاستجابة (التقلص العضلي) مما يؤدي الى زيادة عدد الالياف العضلية المثارة للتقلص وبالتالي زيادة في السرعة الحركة.

كما تبين من الجدول (4) وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير السعة الموجية ومتغير سرعة التقدم (الخطوة) اذ بلغت (0.485) وهي علاقة طرديه بينهما اذ كلما زادت السعة الموجية للإشارة العصبية والتي تعني إمكانية الإشارة العصبية على اثارة اكبر قد من الالياف العضلية للعضلة الرباعية للطرف السفلي وبالتالي ان الزيادة الحاصلة في مقدار السعة الموجية للإشارة العصبية الواصلة للعضلة يعني زيادة اكبر للألياف العضلية المتقلصة مما يعني زيادة اكبر في القوة المنتجة منها والتي بدورها تعمل على زيادة السرعة الحركية للطرف السفلي وزيادة سرعة التقدم (الخطوة) اذ ان القوة هي المكون الأساسي للسرعة (Abdullah & Ghoneim, 2019) فضلا عن حجم العضلة الرباعية للطرف السفلي الكبير يعزز من القوة المنتجة وبالتالي السرعة.

من الجدول أعلاه يتبن لنا وجود علاقة ارتباط معنوية بين متغير مؤشر زمن البدء Onset وبين متغير سرعة التقدم (الخطوة) اذ بلغت قيمة الارتباط بينهما (0.511 -) وهذا يعني وجود علاقة ارتباط عكسية اذ كلما كان زمن البدء قليل كلما كان سرعة الحركة عالية فمؤشر البدء Onset يعني الوقت اللازم بين وصول الإشارة العصبية للعضلة وظهور التقلص العصبي وبالتالي كلما كانت هذه الفترة قليلة كلما كانت السرعة عالية ولذلك يعتبر متغير مؤشر زمن البدء Onset من العوامل المهمة في التحكم بسرعة التقلص العضلي وبالتالي سرعة التقدم (الخطوة) وهذا يتفق مع ما توصل (Borysiuk et al., 2018) اذ ان تقليل زمن الاستجابة يعتبر من العوامل المؤثرة في التمييز بين المستويات المختلفة وان تقليل زمن البدء يعني سرعة الانتقال من مرحلة الاستعداد الى مرحلة تنفيذ المهارة.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-2 الاستنتاجات

1- أظهرت النتائج ان للإشارة العصبية دوراً هاماً في انتاج القوة التي تنتجها للرجلين وكذلك السرعة التي يتحرك بها اللاعب اثناء التقدم.

2- كما أظهرت النتائج ان الرجل الخلفية هي المحرك الرئيسي في الاندفاع بسرعة نحو الامام اثناء التقدم وكذلك هي مصدر القوة الأكبر لتنفيذ الطعن باتجاه المنافس.

3- أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوي بين المتغيرات (سرعة الإشارة العصبية والسعة الموجية) للإشارة العصبية للطرف السفلي وبين ناتج القوة للطرف السفلي، بينما لم تظهر النتائج وجود علاقة ارتباط معنوي بين المتغيرات (الفترة ومؤشر زمن البدء) للإشارة العصبية للطرف السفلي وبين ناتج القوة للطرف السفلي.

4- أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوي بين جميع المتغيرات عدا متغير (الفترة Duration) للإشارة العصبية مع متغير سرعة التقدم.

4-2 التوصيات

1- توصية المدربين بإعطاء تمارين لتطوير القوة العضلية للطرف السفلي بشكل عام والقوة الانفجارية بشكل خاص لاسيما الرجل الخلفية لما لها من دور كبير في مهارة التقدم والطعن واحراز اللمسات.

2- إعطاء تمارين خاصة لتطوير سرعة الاستجابة الحركية وتمارين التوافق العضلي – العصبي لدورها الكبير في تقليل زمن الكمون.

3- اجراء الفحوصات الطبية للتأكد من سلامة الجهاز العصبي للأطراف السفلية لتفادي أي مشاكل قد تواجه اللاعب اثناء التمارين واللعب مستقبلاً.

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا وتقديرنا الى عينة البحث المتمثلة بلاعبي المنتخب الوطني العراقي بسلاح الشيش بالمبارزة لمساهمتهم في انجاز البحث.

تضارب مصالح

يعلن المؤلفان انه ليس هناك تضارب بالمصالح.

المصادر

Abdullah, salam, & Ghoneim, A. (2019). the effect of special exercises in developing the characteristic strength of the speed of the arms and its relationship to the accuracy of the performance of the direct straight stab skill. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *29*(3), 272–278. https://jsrse.edu.iq/index.php/home/article/view/259

Abu Al-Ela Abdel-Fattah. (2003). *Physiology of Training and Sports* (First Edition). Dar Al-Fikr Al-Arabi.

Al-Assaf, S. bin H. (2000). *Introduction to Research in Behavioral Sciences* (1st Edition). Al-Zahra Publishing House.

Borysiuk, Z., Markowska, N., Czyż, S., Konieczny, M., Pakosz, P., & Kręcisz, K. (2018). Fencing flèche performed by elite and novice épéeists depending on type of perception. *ARCHIVES OF BUDO | SCIENCE OF MARTIAL ARTS*, *14*, 179. https://archbudo.eu/index.php/latest-publication/2018-volume-14/fencing-fleche-performed-by-elite-and-novice-epeeists-depending-on-type-of-perception

Chen, T. L.-W., Wong, D. W.-C., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLOS ONE*, *12*(2), e0171578. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578

Guan, Y., Guo, L., Wu, N., Zhang, L., & Warburton, D. E. R. (2018). Biomechanical insights into the determinants of speed in the fencing lunge. *European Journal of Sport Science*, *18*(2), 201–208. https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1414886

GUILHEM, G., GIROUX, C., COUTURIER, A., CHOLLET, D., & RABITA, G. (2014). Mechanical and Muscular Coordination Patterns during a High-Level Fencing Assault. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *46*(2), 341–350. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182a6401b

hashim, A., & fatima, maleh. (2023). The effect of interactive speed training on the performance of some dynamic actions in the fencing players in the foil weapon. *Journal of Studies and Researches of Sport Education*, *33*(2), 52–68. https://doi.org/10.55998/jsrse.v33i2.440

Roi, G. S., & Bianchedi, D. (2008). The Science of Fencing. *Sports Medicine*, *38*(6), 465–481. https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00003

Sabah Nouri Hafez, Dhafer Namoos Khalaf, & Firas Talib Hammadi. (2014). *Theoretical Principles in Learning Fencing* (First). Arab Community Library for Publishing and Distribution.

Schwartz, J. H., Kandel, E. R., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2000). *Principles of neural science* (4th ed). Elsevier New York.

Wadie Yassin Al-Tikriti, & Mohammed Hassan Al-Obaidi. (1999). *Statistical Applications and Computer Uses in Physical Education*. University of Mosul.