

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

م.د علي عبدالله عيسى

جامعة البصرة / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ali_abdullah@uobasrah.edu.iq

<https://orcid.org/0009-0007-7695-5953>

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 اللسمات.

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

A Study of Neural Signal Variables of the Lower Limb Muscles and Their Relationship with Foot Force Distribution and Advance Step Speed in Foil Fencing

Lec. Dr . Ali Abdallah Issa

University of Basra\ College of Physical Education and Sports Sciences

ali_abdullah@uobasrah.edu.iq

<https://orcid.org/0009-0007-7695-5953>

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.

Keywords: *Nerve Signaling, Biomechanics, Fencing, Lunge Skill, Force.*

1-التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية 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 أجل 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 الإشارة 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).
لذا يعمل اللاعبون والمدربون على استخدام تدريبات السرعة من أجل احراز اللمسات بشكل فعال, كما تعد القوة من أهم الصفات البدنية التي يجب ان يتحلى بها لاعب المبارزة ولاسيما القوة المميزة بالسرعة نظرا لما يتطلبه 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 أجل كسب المسافة أو الاعداد للهجوم والطعن نحو المنافس للحصول على النقاط، ان المعلومات التي تتوفر للمدربين واللاعبين والمهتمين في مجال لعبة المباراة المستمدة من عملية تحليل وفحص دقيقة باستخدام وسائل حديثة توفر قاعدة بيانات رصينة يمكن استخدامها في اعداد برامج تدريبية أو تصميم اختبارات أو 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 المباراة في العراق.

1-2 مشكلة البحث

تعتبر المباراة 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 أو نوع معين في كل مرة وجميع مهارات المباراة التي تعتمد على الذراعين وحركة الرجلين بشكل كبير. ان القوة العضلية تعتبر من القدرات المهمة في المباراة لما لها من دور في سرعة الانتقال سواء تقدم للأمام أو 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.

4-1 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.

5-1 مجالات البحث

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

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

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

2- منهجية البحث واجراءاته الميدانية

1-2 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 العراقي 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 الانترنت.

2-3-2 الأدوات والاجهزة المستعملة

-آلة تصوير نوع (SONY HDD 520). -جهاز دايونوفوت 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

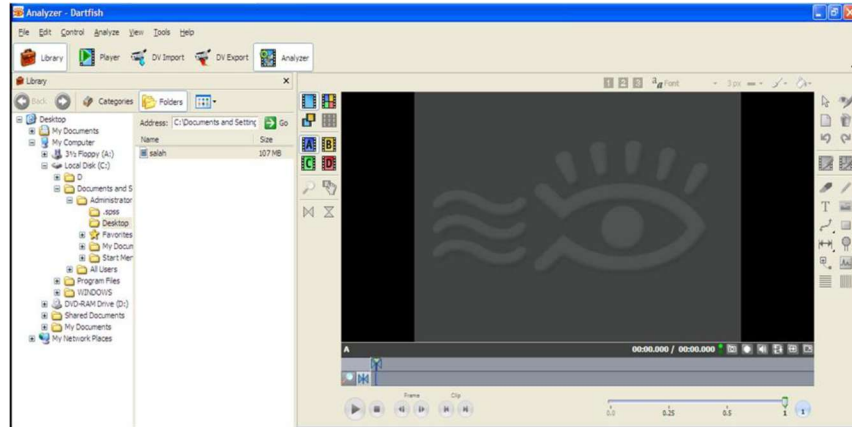
أجرى الباحث تجربته الاستطلاعية بتاريخ 2025\10\22 على لاعب واحد من اجل التحقق من الأجهزة والأدوات وكذلك التعرف على المشكلات والمعوقات التي قد تواجه الباحث اثناء اجراءه التجربة الرئيسية وكذلك تحديد الكادر المساعد ودوره في التجربة.

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 إجراء التجربة

أجرى الباحث التجربة الرئيسية بتاريخ 2025\11\18 على أفراد عينة الدراسة والبالغ عددهم أربعة لاعبين إذ تم اعداد الكاميرا وفق ما تم عرضه في المبحث السابق كما تم التعرف عليه من التجربة الاستطلاعية، كما تم اعداد وتشغيل جهاز الدايونوفوت وتثبيته في احذية اللاعبين من اجل الحصول على قوة الرجلين التي ينتجها اللاعبون، وبعد ان قام اللاعبين بالأحماء تم اعطاء اللاعبين 5 محاولات لأداء مهارتي التقدم والظعن 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 المتعلقة 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 أقصى انقباض عضلي ممكن وتقاس بالمللي فولت.

3. الفترة Duration:

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

4. مؤشر زمن البدء Onset

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

2-8-2 المتغيرات البايوميكانيكية

1- ناتج القوة للطرف السفلي: وهي عبارة عن القوة التي تسلطها الرجلين لدفع الأرض اثناء التقدم والطنع 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 ونتاج القوة للطرف السفلي

جدول (4)

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

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

عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (18)

من الجدول السابق يتبين لنا وجود علاقة ارتباط معنوية وتناسب طردي بين متغير سرعة الإشارة العصبية ونتاج 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 واليسر 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) ان سرعة انتقال الإشارة العصبية تلعب دورا هاما في تقليل زمن الانتقال من وضع الاستعداد (الاونكارد) الى وضعية الهجوم والطعن مما يعطي اللاعب افضلية على المنافس هذا ما يؤكدّه (Moscatelli et

al., 2016). اذ ان قصر وقت انتقال الإشارة العصبية من الجهاز العصبي الى العضلات العاملة يعمل على تقليل زمن رد الفعل وبالتالي ظهور الانقباض العضلي بشكل أسرع ما يعني سرعة في الانتقال من وضعية الاستعداد الى تنفيذ الحركة.

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 وان توليد قوة الافقية بواسطة الرجلين تتزامن ما نشاط عصبي كبير للعضلة الرباعية ومن اجل توليد الزخم نحو الامام وتثبيت التوازن عند هبوط الرجل على الأرض بعد الطعن (Turner et al., 2013).

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	قيمة الارتباط R	متغير سرعة التقدم (الخطوة) 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 الموجبة ومتغير سرعة التقدم (الخطوة) اذ بلغت (0.485) وهي علاقة طردية بينهما اذ كلما زادت السعة الموجبة للإشارة العصبية والتي تعني إمكانية الإشارة العصبية على اثاره اكبر قد من الالياف العضلية للعضلة الرباعية للطرف السفلي وبالتالي ان الزيادة الحاصلة في مقدار السعة الموجبة 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 يتبين 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 اليه (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 لتقادي أي مشاكل قد تواجه اللاعب اثناء التمارين واللعب مستقبلاً.

الشكر والتقدير

نسجل شكرنا وتقديرنا الى عينة البحث المتمثلة بلاعبي المنتخب الوطني العراقي للمبارزة بسلاح الشيش.

تضارب مصالح

يعلن المؤلف انه ليس هناك تضارب بالمصالح.

علي عبدالله عيسى <https://orcid.org/0009-0007-7695-5953>

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-epéeists-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>
- Moscatelli, F., Messina, G., Valenzano, A., Petito, A., Triggiani, A. I., Messina, A., Monda, V., Viggiano, A., De Luca, V., Capranica, L., Monda, M., & Cibelli, G. (2016). Differences in corticospinal system activity and reaction response between karate athletes and non-athletes. *Neurological Sciences*, 37(12), 1947–1953. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2693-8>
- 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 Namooos 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.
- Turner, A., Miller, S., Stewart, P., Cree, J., Ingram, R., Dimitriou, L., Moody, J., & Kilduff, L. (2013). Strength and Conditioning for Fencing. *Strength & Conditioning Journal*, 35(1), 1–9. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31826e7283>
- Wadie Yassin Al-Tikriti, & Mohammed Hassan Al-Obaidi. (1999). *Statistical Applications and Computer Uses in Physical Education*. University of Mosul.