علاقة بعض متغيرات النشاط الكهربي للعضلات بتوازن القوى لرماة القوس والسهم

محمد حسن مصطفى عبدالجواد
اختصاصي نشاط رياضي– كلية التربية الرياضية للبنين– جامعة حلوان
مدرب أولمبي للقوس والسهم

مقدمة ومشكلة البحث:

يعد عنصر القوة العضلية وتحمل القوةمن أهم عناصر اللياقة البدنية الخاصة والمؤثرة في أداء رماة السهام، وهو ما أوصى به النبي صلى الله عليه وسلم في الحديث الذي رواه مسلم وأحمد وأبو داود عن عقبة بن عامر، **(قال: سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم وهو على المنبر يقول " وأعدوا لهم ما استطعتم من قوة " ألا إن القوة الرمي، ألا إن القوة الرمي، ألا إن القوة الرمي)**.

وهو ما أثبتته بالفعل نتائج دراسة **محمد حسن مصطفى عبد الجواد** (2006) حيث كانت قوة الشد القصوى هي العامل الأول المساهم في زيادة المستوى الرقمي للمسافة الأولمبية الـ 70 متر للقياس البعدي، وحيث تعمل العضلات عادة في ازدواج متوازن، فعندما تنقبض عضلة أو مجموعة عضلية فإن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة Antagonistic Muscles تسترخي لكي لا تعيق الحركة، وعند وصول الطرف المتحرك إلى الحد النهائي لمدى حركة المفصل فإن العضلة أو المجموعة العضلية المضادة تنقبض انقباضاً لحظياً" يتناسب مع قوة انقباض العضلة أو العضلات المحركة الأساسية Prime Move وسرعة الطرف المتحرك لإيقاف حركته وذلك لحماية المفصل من الإصابة، وكما تعبر شكل العضلات العاملة حول العمود الفقري على قوة واتزان الجسم الرياضي.(6، 25)

ويشير **(طلحة حسين حسام الدين** 1994) إلي أنه كلما زاد توازن العمل العضلي في العضلات العاملة علي المفاصل مع توافر القوة العضلية للعضلات العاملة على هذه المفاصل، أدى ذلك إلي ظهور التوافق والانسيابية في الأداء المهاري (5– 263)

ويشير Thomas(2008)إلي أن وجود فارق في القوة بين العضلات العاملة والمقابلة بنسبة تزيد عن 10% يؤثر على كفاءة وأداء المفصل مما يعرض الرياضي للإصابة أو علي الأقل ضعف وتواضع مستوي الأداء، ويتم الاستخدام الزائد علي جانب من عضلات العمود الفقري دون حدوث تقوية في العضلات الأخرى المقابلة بصفتها عضلة مثبتة Stabilizer.(25)

ولقد لاحظ الباحث من خلال العمل الميداني اعتماد الرماة على سحب وتر القوس باستخدام جانب من جوانب الجسم بشكل دائم فالرامي الأيمن يسحب بالذراع اليمنى دائمًا

والرامي الأيسر يسحب وتر القوس بالذراع اليسرى دائمًا، ويكون من نتيجة ذلك حدوث زيادة في حجم عضلات في جهة عن الأخرى.

ولأن الأداء الرياضي لرماية القوس والسهم يحتاج لمستويات عالية من توازن القوى بين حركة المجموعات العضلية العاملة في كلا الجانبين والعضلات المتقابلة، فجاء التفكير في قياس النشاط الكهربي العضلي EMGلأهم العضلات المسؤولة عن عملية سحب وتر القوس في المرحلة الأساسية للرمي وكذلك المسؤولة عن حمل القوس والتثبيت وشكل الانقباض العضلي لكل منها، وذلك لإيجاد علاقة تربط بين متغيرات النشاط العضلي وتوازن القوى لذراعي الرماة يمكن من خلالها توجيه العاملين بالمجال التدريبي والتأهيلي لرماة القوس والسهم.

أهداف البحث:

1. هدف هذا البحث التعرف على علاقة بعض متغيرات النشاط الكهربي بتوازن القوى لرماة القوس والسهم من خلال:
2. قياس النشاط الكهربي للعضلة المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى خلال الأداء المهاري لرمي القوس والسهم
3. قياس النشاط الكهربي للعضلة الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى خلال الأداء المهاري لرمي القوس والسهم.
4. علاقة رسم العضلات الكهربي للعضلة المنحرفة المربعة والعضلة الدالية بتوازن القوي لذراعي الرامي.

تساؤلات البحث:

1. هل تعملا المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ؟
2. هل تعملا الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ؟
3. هل يوجد علاقة بين رسم العضلات للمنحرفة المربعة والعضلة الدالية بتوازن القوى لذراعي الرامي؟

مصطلحات البحث: –

مصطلحات تتعلق بالعمل العضلي:

القوة العضلية Muscular Strength: يعرفها طلحة حسام الدين (1997) بأنها مقدار ما يمكن أن تنتجه العضلة من عزم ضد مقاومة خلال أداء التمرين لمرة واحدة. (5: 15)

العمل العضلي Muscle Action :ويعني استثارة العضلة للانقباض، وإنتاج قوة تؤثر في أوتارها، والتي تؤثر بالتالي في الجهاز الهيكلي الذي يبدأ بالحركة، ويظهر رد الفعل الناتج عن هذا في حركة المفاصل.

توازن العمل العضلي: Muscles Balance :إكساب العضلات المتقابلة النسب المتوازنة من القوة العضلية بما يتيح الفرصة لضمان ثبات المفصل (4 :190).

توازن القوى: Balance of Strength : تساوي مقدار ما يمكن أن تنتجه العضلة من عزم ضد مقاومة لجانبي الجسم أو طرفيه.(تعريف إجرائي)

العضلات المحركة الأساسية: Agonists Muscles : هي العضلات المسئولة عن إحداث الحركة المرغوبة كَدَور العضلة ذات الرأسين العَضُدِيَّة في قبض مَفْصِل المِرفق؛ فإنها تعمل كعضلة محرِّكة أساسية.

العضلات المقابِلة أو المضادة: Antagonists Muscles. :وهي العضلات الموجودة على الجانب الآخر من العضلات المحدِثة للحركة، وتكون وظيفتها عكس ما تقوم به المحركات الأساسية؛ أي أن عملها يكون مقاومًا لعمل العضلات المحرِّكة كَدَور العضلة ذات الرؤوس الثلاثة العَضُدِيَّة في مد مَفْصِل المِرفق. (5 :29)

العضلات المثبِّتَة: Muscles Installed : وهي العضلات التي تعمل على تثبيت الجهاز الهيكلي عند عمل العضلات المحرِّكات، كدور عضلات مَفْصِل الكتف عند قبض مَفْصِل المِرفق. (6: 29, 28)

ب- مصطلحات تتعلق بالنشاط الكهربي للعضلات: EMG : EMG هو اختصار لـ Electromyography ويعرفه كاربوفيتش 1971 هوعبارة عن تسجيل للتغيرات الكهربائية التي تحدث بالعضلات أثناء الانقباض العضلي.

Areaالمساحة الكلية للعمل العضلي "مقدار النشاط العضلي خلال فترة العمل وتقاس بالميكروفولت "µV (21، 132)

AEMG متوسط رسم العضلات خلال زمن العمل ويقاس بالميكروفولت "µV

Loading /Work الشغل/ التحمل: حساب نسبة مشاركة العضلات بالنسبة للأحمال.(8: 118)

ج- مصطلحات تتعلق بالقوس والسهم:

- رنان القوس Clicker : وهو عبارة عن قطعة معدنية تعطي صوتًا رنَّانًا عند وصول السهم لنهاية ذراع السحب.

ذراع حمل القوس Bow Arm : هو الطرف العلوي (الأيمن أو الأيسر) من الجسم المستخدم

في حمل القوس.

ذراع سحب القوس Draw Arm : هو الطرف العلوي(الأيمن أو الأيسر) من الجسم المستخدم في سحب وتر القوس وتحرير السهم (تعريفات إجرائية)

الدراسات المرجعية التي اعتمدت على قياس النشاط الكهربي لعضلات رماة السهام:

1- دراسة **محمد شاهيمي وزملاؤه** (2020) بعنوان" القوة العضلية للطرف العلوي للرماية التقليدية بواسطة تكنيك (خطرة)" تعرض هذه الدراسة القوة العضلية للطرف العلوي للرماية التقليدية، من أجل تجنب إجهاد العضلات، والذي يؤدي بعد ذلك إلى خطر الإصابة المحتمل، تم قياس قوة العضلات(المنحرفة المربعة-الدالية المتوسطة- الصدرية الكبرى-ذات الرأسين العضدية-ذات الثلاث رؤوس العضدية- العريضة الظهرية-الكعبرية- القابضة للأصابع - الباسطة للأصابع) في ست مراحل من الرماية التقليدية لذراع القوس وذراع السحب. أظهرت النتائج أن القوة العضلية العالية خلال مراحل الأداء تتواجد في ذراع القوس، وأوصت الدراسة بمنع إجهاد العضلات وتجنب خطر الإصابة. (24)

2- دراسة **محمد حسن مصطفى عبد الجواد** 2018 بعنوان" النشاط الكهربي العضلي لباسطات الرسغ والأصابع السطحية أثناء رمي القوس والسهم وإصابة كدم الساعد" هدفت الدراسة التعرف على النشاط الكهربي العضلي لباسطات الرسغ والأصابع السطحية لليد الحاملة للقوس أثناء الرمي بالقوس والسهم لدى المحترفين والمبتدئين. وكذلك مقارنة النشاط الكهربي العضلي لباسطات الرسغ والأصابع السطحية لليد الحاملة للقوس لدى المحترفين والمبتدئين واستخدام معلومات النشاط الكهربي العضلي للمجموعات المختارة لوقاية الرماة الجدد من كدم المرفق من خلال توجيه المدربين للوضع السليم للرسغ والأصابع، وأشارت النتائج بوجود انقباضات لباسطات الرسغ والأصابع مثيرة لاهتمام العاملين في مجال التدريب والتأهيل لرماة القوس والسهم والتي تؤثر بدورها على زاوية مسك القوس وإبعاد الساعد والمرفق عن مسار انطلاق الوتر وبالتالي دقة التصويب. (9)

3- دراسة **محمد حسن مصطفى عبد الجواد** 2016 بعنوان "دراسة وظيفية للعمل العضلي كأساس لتدريبات الوقاية من إصابات رماة القوس والسهم" هدفت الدراسة التعرف على النشاط الكهربي العضلي لمجموعة العضلات المساهِمة في الأداء المهاري لرماة القوس والسهم لبناء برنامج وقائي من الإصابات لعينة من 2 من الرماة الدوليين تم قياس 24 سهما 12 لكل رامٍ في مجموعتين من ستة أسهم على مسافة ال 30 مترًا- العضلات المستهدفة في الدراسة كانت ثمان عضلات هي المنحرفة المربعة العليا اليمنى -واليسرى- ذات الرأسين العضدية- ذات الثلاث رؤوس العضدية- الدالية الخلفية- الدالية الوسطى -القابضة للأصابع- الباسطة

للرسغ.(10)

4- دراسة **دينيز وإرتان** Deniz Simsek, Hayri Ertan 2014 بعنوان: "مختلف تكنيكات الريليز لدى رماة المستويات العليا (دراسة مقارنة)". ولقد هدفت الدراسة إلى إجراء تحليل أكثر تفصيلاً لاستراتيجية الأداء في حركة الخطاف لأصابع الوتر لرماة المستويات العليا، ومدى تأثيرها على الأداء الفني، وحركة وتر القوس بعد حركة الـRelease(التخلص من السهم) كانت المقارنة بين حركة سحب الوتر بإصبعين وثلاثة أصابع، وكانت عينة الدراسة هي رامٍ واحد من أصحاب المستويات العليا، وكانت إجراءات الباحثين في الدراسة هي قياس نتائج 6 ستة أسهم من تحليل النشاط الكهربي لعضلات ذراع السحب، ولقد وجد الباحثان أن حركة السحب لكلتا الطريقتين قد أحدثتا انقباضًا متساويًا قبل حركة رنان القوس، ثم انقباض مفاجئ في العضلات الباسطة للأصابع، وتدريجيًّا استرخاء العضلات القابضة للأصابع، وأكدت النتائج على أن الفارق بين حركتي السحب بأصبعين أو ثلاثة هو أن حركة السحب بثلاثة أصابع يمكن استخدامها بنجاح؛ لأنها تسبب عدم الانحراف الجانبي لوتر القوس. (15)

5- دراسة **إيدن سوارجاندا** .Edin Suwarganda 2012 بعنوان "تأثير النشاط العضلي على الأداء في رماية السهام" هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير التباين في عمل العضلات والسرعة على النتائج وقد اختار مجموعة العضلات ذات الرأسين العضدية والثلاث رؤوس والدالية اليسرى وشبه المنحرفة اليمنى وجاءت نتائجه بأنه لا توجد عضلة واحدة تحدد النتيجة أو السرعة لجميع الرماة، تحدد العضلات القريبة المختلفة أو مجموعات العضلات السرعة أو النتيجة لرماة مختلفين، كما حددت مستويات نشاط العضلات النتيجة للرامي مع سرعة السهم المنخفضة بينما يحدد التباين في نشاط العضلات النتيجة للرماة مع السرعة الأعلى، هذا ويوضح النشاط العضلي المتنوع للرماة في هذه الدراسة أن الرماة لديهم طريقة فردية للتأثير على النتيجة والسرعة.(16)

إجراءات البحث:

اتبع الباحث المنهج الوصفي في هذا البحث:

- اختيار عينة الدراسة :

تمثلت عينة الدراسة في عدد أربعة عضلات هي المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى والعضلة الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لرامٍ أولمبي من رماة المنتخب القومي المصري (أيمن لذراع سحب القوس).

أسباب اختيار عينة الدراسة:

من خلال ما تم الاطلاع عليه من نتائج دراسة محمد شاهيمي وزملاؤه (2020)،

ودراسة محمد حسن 2016، و إيدن سوارجاندا 2012 عن احتلال المنحرفة المربعة والدالية Trapezius &Deltoid Muscleعملًا مهما في مراحل الأداء المختلفة ومن خلال وجهة النظر التشريحية والعمل الوظيفي للعضلة المنحرفة المربعة Trapezius Muscle فهي من يقوم بحركة التبعيد الأفقي للعضد في زوايا مختلفة تتضح في مراحل الرمي التمهيدية والأساسية وكذا عمل الدالية المتوسطة من تبعيد الذراع جانبًا والذي يتضح في نفس مراحل الأداء.

متغيرات البحث:

حتى يمكن التوصل إلى نتائج دقيقة في هذا البحث، قام الباحث بمحاولة ضبط طرق وأدوات القياس؛ حتى لا تؤثر على نتائج البحث مثل استخدام نفس نوع الإلكترودات السطحية لجميع قنوات القياس والتأكد من أن جهاز الـ EMG ليس به أي عطل، التأكد من ضبط القناة المراد قياسها واختيار أماكنها بدقة على سوفت وير الجهاز كما تم تسجيل نتائج الأسهم أثناء القياس حتى يتأكد الباحث أن الرامي في مستوى مهاري مرتفع.

خطوات تنفيذ القياس:

قياس قوة السحب والرفع القصوى بميزان القوس:

تم قياس قوة السحب القصوى للذراعين اليمنى واليسرى للرامي بميزان القوس Bow scale من وضع السحب الأفقي (كحركة سحب الوتر)، ثم من وضع السحب الرأسي (رفع الذراع جانبًا).واستخدمت نتائجهما للمقارنة بين توازن القوى للجانبين الأيمن والأيسر والذراعين.

تنفيذ القياسات الخاصة بتحليل النشاط الكهربي للعضلات:

-**استخدم جهاز (Mega win E6000)** ألماني الصنع، يحتوي 8 قنوات للقياس، استخدم نفس الجهاز في القياسات بوخاتسكايا Buchatsukaya 2012، تم استخدام القنوات من 1-4 بالجهاز، ويوضح جدول (1) قنوات القياس وتوصيف عملها في رمي القوس والسهم.

جدول(1) قنوات القياس المختارة وتوصيف عملها أثناء مراحل رمي القوس والسهم

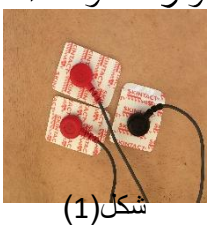
القناة	العضلة	الجهة	مرحلة الأداء	العمل
CH 1	المنحرفة المربعة العليا	اليمنىR	التمهيدية الثانية/ الأساسية	رفع العضد أماميًا عاليًا/التبعيد الأفقي للعضد لسحب الوتر
CH 2		اليسرىL	التمهيدية الثانية/ الأساسية/ النهائية	المساهمة في رفع الذراع أعلى من 90- المساعدة في الحمل والتثبيت للقوس
CH 3	الدالية المتوسطة	اليسرىL	التمهيدية الثانية/ الأساسية/ النهائية	رفع القوس، التثبيت للتصويب
CH 4		اليمنىR	التمهيدية الثانية/ الأساسية	رفع العضد استعدادًا لسحب الوتر، التثبيت للتصويب

-التأكد من أماكن وضع الإلكترودات وإمكانية الرمي أثناء تثبيت الإكترودات، ومدى ملاءَمة

ارتداء "التيشيرت" من عدمه.

– تم تجهيز الرامي لتثبيت الإلكترودات على العضلات المختارة للقياس في يوم دافئ بدرجة حرارة 33 درجة مئوية: (تنظيف الجلد بماسحات كحولية – تثبيت الإلكترودات باللاصقات). بحيث تم لصق ثلاثة من الإلكترودات لكل عضلة؛ اثنين في وسط العضلة والثالث (الأرضي) بالجانب. تم ضبط المسافة بين الإلكترودات 3 سم ، بعد ذلك ارتدى الرامي التيشيرت حتى يكون الوضع طبيعيًّا. (اتفق الباحثان مع دراسة هاري إرتان في هذا الإجراء H.Ertan 2003,2004)

– تم اختيار مكان هادئ للقياس حيث تؤثر الضوضاء على عمل الجهاز.



شكل(1)

تثبيت الإلكترودات

– ضبط جهاز الإلكتروميوجرافي (EMG) للعمل لمدة (4 دقائق) وهو الزمن القانوني للاتحاد الدولي لرمي المحاولة في الرماية بالقوس والسهم المحاولة تحتوى على عدد(6 أسهم)، أوقف الجهاز فور انتهاء الرامي من رمي أسهمه الستة.

– تم القياس على مسافة 30 متراً.

شكل(2)

قياس النشاط الكهربي خلال الرمي

عرض ومناقشة النتائج:

اعتمد الباحث على نتائج المعاملات الإحصائية الخاصة بجهاز تحليل النشاط الكهربي للعضلات والتي أخرجها الجهاز بناءًا على المتغيرات التي تم تحديدها والأشكال البيانية للمخرجات

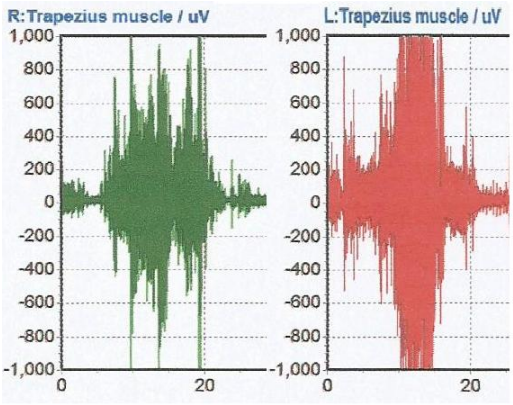
نتائج التساؤل الأول:

هل تعملا المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ؟

والجدول التالي يوضح بعض متغيرات النشاط الكهربي للمنحرفة المربعة أثناء الرمي للرامي عينة الدراسة.

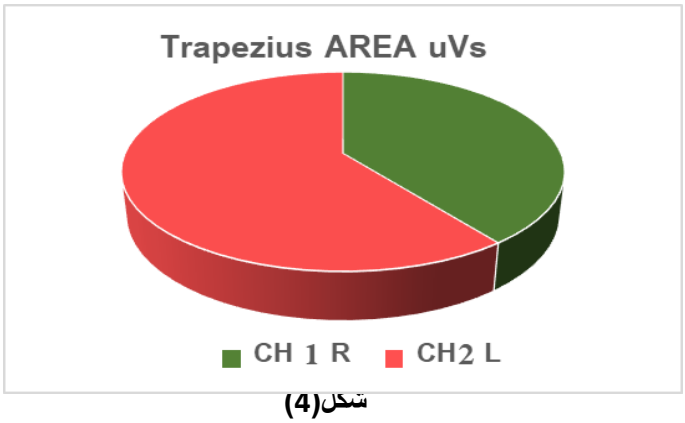
جدول (2) بعض متغيرات النشاط الكهربي للمنحرفة المربعة أثناء الرمي للرامي عينة الدراسة.

العضلة/متغيرات النشاط الكهربي	المنحرفة المربعة اليمنى	المنحرفة المربعة اليسرى
المساحة الكلية للعمل AREA(uVs)	16199	24688
متوسط رسم العضلات AEMG (uVs)	91	139



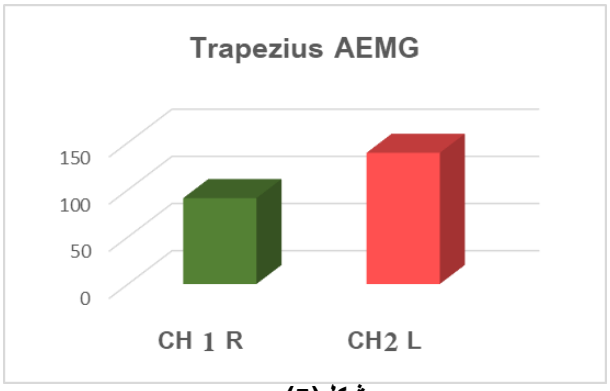
شكل (3)

الرسم الكهربي للمنحرفة المربعة أثناء الرمي بالقوس السهم.



شكل(4)

الفارق بين مساحة الانقباض العضلي للمنحرفة المربعة لذراعي الرامي أثناء الأداء المهاري لرمي القوس و السهم



شكل(5)

الفارق بين متوسط رسم العضلات للمنحرفة المربعة لذراعي الرامي أثناء رمي القوس والسهم

كان من المعتقد بين المدربين أن الجانب الأيمن للرامي الأيمن(المعتمد على سحب وتر القوس باليد اليمنى) يعمل عملًا أعلى من الجانب الأيسر ولكن جاءت نتائج النشاط الكهربي لهذه العينة بشكل مثير لاهتمام العاملين بمجال تدريب وتأهيل رماة القوس والسهم. فيوضح جـــدول (2) وأشكال (3، 4، 5) أن متغيرات النشاط الكهربي قيد الدراسة بهذا البحث والمحددة بجدول (2) أوضحت أن مساحة الانقباض الكلية ومتوسط رسم العضلات للعضلة المنحرفة المربعة اليمنى أقل من اليسرى بشكل واضح مما يعني أنه يقع على الجهة اليسرى عملًا عضليا أعلى بكثيـــر ويمكن تفسيره من خلال مراحل الأداء بوضوح فالمنحرفة المربعة اليسرى تعمل عملًا مساعداً في حمل القوس الذي يصل وزنه إلى 3 كجم وتثبيت القوس خلال المرحلة الأساسية للرمـــي بالإضافة للمساعدة في عملية السحب، وبالطبع يؤدي هذا الفارق بين مساحة العمل والانقباض بين كلا العضلتان ومع آلاف التكرارات (حيث يرمي رماة المنتخب في التدريب الواحد مـــن 250–400 سهم) إلى مشاكل فقد الاتزان العضلي حول العمود الفقري، وبهذا يكون الرامـــي عرضة إلى الإصابة الرياضية والانحراف القوامي في هذه المِنطقة.

أي أنه لا تعملا المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ.

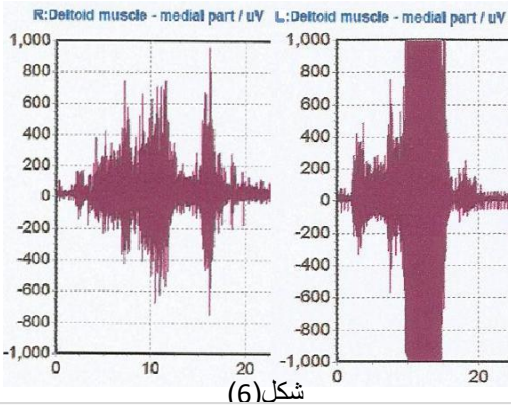
نتائج التساؤل الثاني:

هل تعملا الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ؟

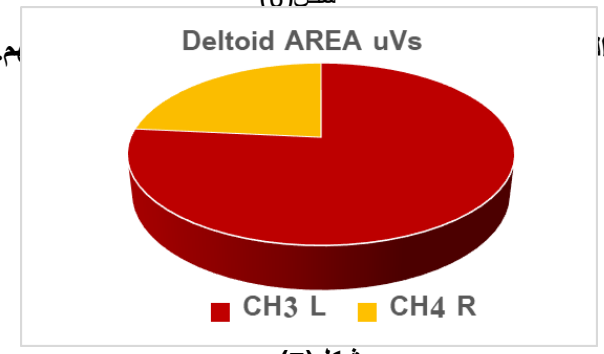
والجدول التالي يوضح بعض متغيرات النشاط الكهربي للعضلة الدالية أثناء الرمـــي للرامـــي عينة الدراسة.

جدول (3)بعض متغيرات النشاط الكهربي للدالية المتوسطة أثناء رمي القوس والسهم.

العضلة/متغيرات النشاط الكهربي	الدالية المتوسطة اليمنى	الدالية المتوسطة اليسرى
AREA(uVs)المساحة الكلية للعمل	8057	26275
AEMG (uVs) متوسط رسم العضلات	21	148

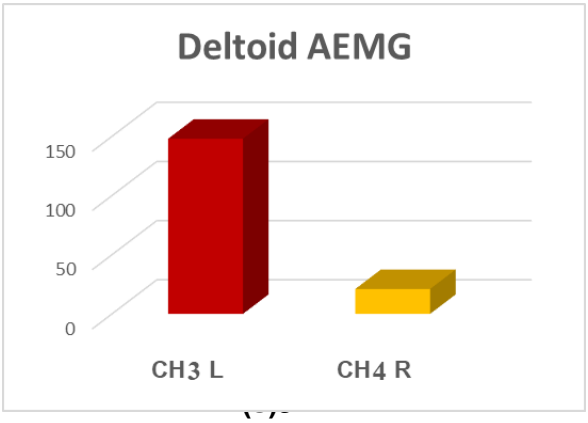


شكل(6)



شكل(7)

الفارق بين مساحة الانقباض العضلي للدالية المتوسطة لكتفي الرامي أثناء الأداء المهاري لرمي



الفارق بين متوسط رسم العضلات للدالية المتوسطة لذراعي الرامي أثناء رمي القوس والسهم

يوضح جدول(3) وكل من الأشكال(6، 7، 8) أن العضلة الدالية المتوسطة اليسرى لكتف الرامي تعمل عملًا عضليًا هائلا مقارنة بالعضلة الدالية اليمنى، ويوصف هذا العمل خلال الأداء المهاري بمرحل الرمي فهي من تقوم بحمل القوس للرامي الأيمن منذ بداية مراحل الرمي وحتى المرحلة الأخيرة من المتابعة، فيبدأ دورها من المرحلة التمهيدية الثانية

في رفع القوس استعدادًا للسحب ثم في المرحلة الأساسية للرفع والتثبيت ووصـــولًا بالمرحلـــة الأخيرة للمتابعة والتي تتطلب مزيدًا من الاستقرار والثبات لنفس زوايا العمل العضلي ولإنتاج المزيد من الدقة للرمية، أي أن الدالية المتوسطة اليسرى تعمل منذ بداية الأداء المهاري حتـــى نهايته مواجهة ثقل القوس الذي هو في حدود 3 كجم ومواجهة التثبيت والسحب لتحرير السهم، بينما يقتصر عمل مثيلتها في الجهة اليمنى والذي ظهر نشاطها الكهربي أقل بكثير عملًا أسهل فهي ترفع العضد في وضع الاستعداد للسحب وتقوم بالتثبيت أيضًـــا للحفـــاظ علـــى زوايـــا التصويب. هذا الأداء المتكرر لرمي الأسهم للرماة قد يؤدي لحدوث إصابات مختلفة الشدة في كتفي الرماة.

وهذا ما يجيب عنه التساؤل الثاني فلا تعملا الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ.

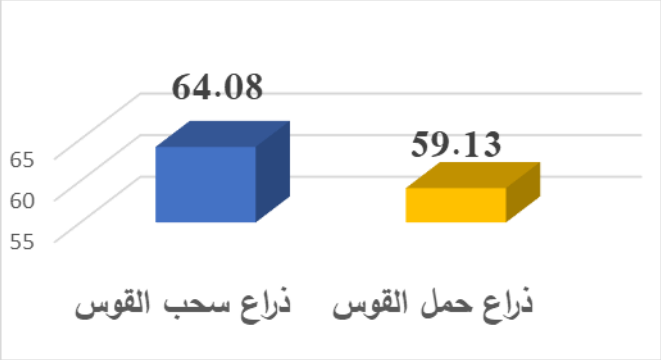
نتائج التساؤل الثالث:

هل يوجد علاقة بين رسم العضلات للمنحرفة المربعة والعضلة الدالية بتوازن القوى لذراعي الرامي؟

والجدول التالي يوضح قياس قوة الشد القصوى لذراعي الرامي بميزان القـــوس مـــن وضـــع السحب الأفقي.

جدول(4)قياس قوة الشد القصوى من وضع السحب الأفقي لذراعي الرامي بميزان القوس.

المتغيرات/ الذراع	ذراع سحب القوس	ذراع حمل القوس
قوة الشد القصوى (بالرطل)	64.08	59.13



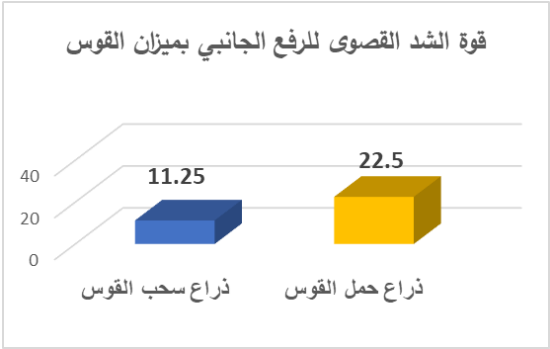
شكل(9)

قوة الشد القصوى للسحب الأفقى بميزان القوس للذراعين

جدول(5)

قياس قوة الشد القصوى من وضع الرفع الجانبي لذراعي الرامي بميزان القوس.

المتغيرات/ الذراع	ذراع سحب القوس	ذراع حمل القوس
قوة الشد القصوى (بالرطل)	11.25	22.5

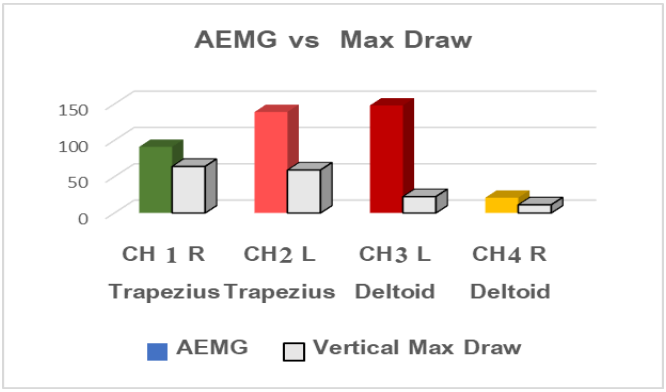


كل(10) قوة الشد القصوى للرفع الجانبي بميزان القوس للذراعين

جدول(6)

العلاقة بين رسم العضلات للمنحرفة المربعة والعضلة الدالية بتوازن القوى لذراعي الرامي.

المتغيرات/ الذراع	متوسط رسم العضلات AEMG	قوة السحب/ الرفع القصوى MAX Draw
القناة الأولى CH 1 R Trapezius	91	64.08
القناة الثانية CH2 L Trapezius	139	59.13
القناة الثالثة CH3 L Deltoid	148	22.5
القناة الرابعة CH4 R Deltoid	21	11.25



شكل(11)العلاقة بين رسم العضلات للمنحرفة المربعة والدالية بتوازن القوى لذراعي الرامي

يتضح من جدول (4) افتقار الرامي لتوازن القوى للجانبين الأيمن والأيسر لقوة السحب القصوى في اتجاه سحب وتر القوس حيث أن قوة السحب لذراع السحب اليمنى أعلى من قوة السحب لذراع القوس اليسرى وهو ما يؤكد أن الجانب الأيمن من العمود الفقري المسؤول عن العملية السحب المتمثل في العضلة المنحرفة المربعة ومساعديها من عضلات أقوى من الجانب الأيسر من العمود الفقري في نفس المنطقة من العمل العضلي.

كما أشارت نتائج جدول (5) افتقار الرامي إلى توازن القوى بين الكتفين حيث أن قوى الرفع أو السحب لأعلى أقوى بالذراع اليسرى من اليمنى بفارق 50% وهو ما يؤكد أن للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى والمسؤولة عن رفع الذراع جانبًا قوة أعلى من مثيلتها اليمنى.

بينما أكد جدول (6) وشكل (11)أن هناك علاقة عكسية بين قوة السحب القصوى للقوس لذراع السحب اليمنى ومتوسط رسم العضلات للمنحرفة المربعة اليمنى، بمعنى آخر أنه تزيد قوة الجانب الأيمن للرامي والمسؤولة عن سحب وتر القوس في المرحلة الأساسية للرمي في حين أن لهذا الجانب نشاط كهربي أقل من الجانب الآخر. بينما سجلت قوة السحب القصوى للرفع جانبًا لذراع القوس اليسرى علاقة طردية مع متوسط الرسم الكهربي للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى.

الاستنتاجات:

من خلال أهداف البحث وإجراءاته تم استنتاج ما يلي:

1. لا تعملا المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ من الانقباض العضلي.
2. لا تعملا العضلة الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لكتف الرامي بشكل متماثل من الانقباض العضلي خلال الأداء المهاري للقوس والسهم.
3. للعضلة المنحرفة المربعة اليسرى نشاطا كهربيا أعلى من مثيلتها اليمنى.
4. للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى نشاطًا كهربيًا أعلى من مثيلتها اليمنى.
5. تواجه ذراع حمل القوس نشاطًا عضليًا أعلى من ذراع سحب وتر القوس وذلك لأن القوة العضلية الناتجة من سحب وتر القوس يتم تثبيتها بواسطة ذراع حمل القوس بالإضافة.
6. نتيجة العمل العضلي المهاري حول العمود الفقري مع رمي الأعداد الهائلة من الأسهم خلال العمر التدريبي للرماة توجد احتمالية عالية لحدوث الانحرافات القوامية.
7. نتيجة العمل العضلي المهاري لكتف الرماة توجد احتمالية عالية لحدوث إصابات للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى لذراع القوس.
8. احتمالية تعرض مجموعات عضلية أخرى للإصابة نتيجة عدم الازدواجية المتزنة في العمل العضلي أثناء الرمي للجانب الأيمن والأيسر.
9. لا يتمتع رماة المستويات العليا بقوة سحب قصوى متناسقة بين الجانبين.
10. توجد علاقة عكسية بين قوة السحب القصوى للقوس لذراع السحب اليمنى ومتوسط رسم العضلات للمنحرفة المربعة اليمنى.
11. توجد علاقة طردية بين قوة السحب القصوى للرفع جانبًا لذراع القوس اليسرى مع

متوسط الرسم الكهربي للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى.

التوصيات:

1. الاهتمام بتقوية عضلات الجانب الأيمن المسؤولة عن سحب القوس مع عمل تمرينات تعويضية للجانب الأيسر.
2. استخدام معلومات اتجاه القوى التي يولدها الرامي أثناء الرمي كمعيار لمواجهة خطر الإجهاد والإصابة.
3. إجراء دراسة لتأثير إحدى الطرق التدريبية والتأهيلية لإعادة التوازن العضلي في هذه المِنطقة من العمل العضلي لرماة السهام مع الاستفادة من نتائج تحليل النشاط الكهربي.
4. الاعتماد على نظام قياس النشاط الكهربي لعضلات أخرى للحصول على معلومات العمل العضلي للرماية بالقوس والسهم بشكل أكبر.
5. الاهتمام بزيادة توازن القوى العضلي لرماة القوس والسهم فهو من أهم أسباب تحقيق أفضل المستويات الرقمية والوقاية من الإصابات والانحرافات القوامية.
6. الاهتمام بتقوية قوة الشد القصوى للجانبين الأيمن والأيسر معاً للرماة.
7. الاهتمام بتقوية قوة الرفع لأعلى للذراع اليسرى مع عمل تمرينات تعويضية للذراع اليسرى.
8. الاهتمام بأداء التدريبات النوعية التعويضية للجانبين.

المراجع

أولا : المراجع العربية:

1. أبو العلا عبد الفتاح (2012) : التدريب الرياضي المعاصر الأسس الفسيولوجية ، القاهرة
2. _____(1993) أحمد نصر الدين: فسيولوجيا اللياقة البدنية، دار الفكر، القاهرة.
3. أسامة رياض (2002) : الطب الرياضي وإصابات الملاعب ، دار الفكر ، القاهرة.
4. بوب أندرسون (1991) : تمديد العضلات ، الدار العربية للعلوم مركز التعريب والترجمة.
5. طلحة حسام الدين، مصطفى كامل حمد ، سعيد عبد الرشيد ، وفاء صلاح الدين(1997): الموسوعة العلمية فى التدريب ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر – القاهرة.
6. _____(1999) : علم الحركة التطبيقى ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.
7. مساعد العلياني و منصور الصويان (2021)دراسة تحليلية للنشاط الكهربي لعضلات الرجلين أثناء الانقباض العضلي الثابت للاعبي كرة القدم، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة المجلد 91 يناير.

8. محمد جابر بريقع وعبدالرحمن عقل (2015) المبادئ الأساسية لقياس النشاط الكهربي للعضلات.
9. محمد حسن مصطفى عبدالجواد (2018): النشاط الكهربي العضلي لباسطات الرسغ والأصابع السطحية أثناء رمي القوس والسهم وإصابة كدم الساعد– المجلة العلمية– كلية التربية الرياضية– جامعة حلوان.
10. ـــــــــــ (2016): دراسة وظيفية للعمل العضلي كأساس لتدريبات الوقاية من إصابات رماة القوس والسهم رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة– جامعة حلوان.
11. محمد صبحى حسانين (1996) : القياس والتقويم فى التربية الرياضية، الجزء2.
12. محمد يحيى غيدة (2002) : دراسة تحليلة لمتغيرات بيوميكانيكية للرمى بالقوس والسهم رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة.

ثانيا : المراجع الاجنبية:

13-Buchatsukaya,I.N., Pukhov,A.M., Gorodnichiv,R.M., (2012): specific of muscle electric activity during archery shooting, Vilikiye Luki State Academy Of Physical Education And Sports ,Russia
14-Carlo. J.De. Luca (1997): the use of surface electromyography in biomechanics. Neuromuscular research center, Boston university.
15-Deniz Simsek, Hayri Ertan(2014): The different release tehniques in high level archery: a comparative case study,Turkish jornal of sports and exercise
16-Edin Suwarganda, Ruhil Razali, Barry Wilson , Ahmed Pharmy (2012): influence of muscle activity on shooting performance in archery: preliminary findings. 30th annual conference of biomechanics in sports- Malaysia.
17-FITA (2006): coach's manual intermediate level.
18-Emin Ergen; Karol Hibner (2004) :: Sports medicine and since in Archery 1st published, , FITA medical committee
19-Eugene (1998) : Effect of three shoulder exercise programs on strength, proprioception, neuromuscular control, and functional performance.
20-GaryKamen,Davi A Gabriel, (2010): Essentials of electromyography , Human kinetics.
21-Gianluca De Luca (2003): , Fundamental Concepts in EMG Signal Acquisition.
22-H.Ertan, B. Kentel, S.T.Tumer, F.Korkusuz,(2003): Activation patterns in forearm muscles during archery shooting, physical education and sports department, middle east technical university,

Turkey Human movement science.
23-H.Ertan, A.R Soylu, F.Korkusuz,(2004): quantification the relationship between FITA score and EMG skill indexes in archery, physical education and sports department, middle east technical university, Turkey, Journal of electromyography and kinesiology.
24-Muhammad Shahimi Ariffin,Rohilah Sahak,Azmin Sham Rambely, Muhammad Athif Mat Zin(2020): Upper Extremity Muscle Force for Traditional Archery using Khatrah Technique,International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering.
25-Thomas R. Baechle, EdD, CSCS(2008): Essentials of strength training and Conditioning, National Strength And Conditioning Association, Creighton University, Omaha, Nebraska, Editor.

ملخص البحث

علاقة بعض متغيرات النشاط الكهربي للعضلات بتوازن القوى لرماة القوس والسهم.

محمد حسن مصطفى عبد الجواد

في هذا البحث محاولة منهجية لمقارنة بعض متغيرات النشاط الكهربي العضلي لرماة القوس والسهم بتوازن القوى لذراعي رماة القوس والسهم بهدف الوصول لعلاقة تربط بين بعض متغيرات النشاط العضلي وتوازن القوى لذراعي الرماة يمكن من خلالها توجيه العاملين بالمجال التدريبي والتأهيلي لرماة القوس والسهم لبناء البرامج التدريبية والتأهيلية، قيست بجهاز ميزان القوس قوى السحب القصوى في اتجاهي سحب ورفع القوس للذراعين كل على حدة لاستخدامها في مقارنة تظهر توازن القوى للجانبين والذراعين، اشتملت عينة الدراسة أربعة عضلات هي المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى والعضلة الدالية المتوسطة اليمنى واليسرى لرامٍ أولمبي من رماة المنتخب القومي المصري، وجاءت نتائج ومستخلصات البحث كالتالي:

لا تعمل المنحرفة المربعة العليا اليمنى واليسرى ولا الداليتين لذراعي الرامي خلال العمل المهاري للرمي بشكل متساوٍ من الانقباض العضلي.

تواجه ذراع حمل القوس نشاطًا عضليًا أعلى من ذراع سحب وتر القوس.

نتيجة العمل العضلي المهاري حول العمود الفقري مع رمي الأعداد الهائلة من الأسهم خلال العمر التدريبي للرماة توجد احتمالية عالية لحدوث الانحرافات القوامية.

نتيجة العمل العضلي المهاري لكتف الرماة توجد احتمالية عالية لحدوث إصابات للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى لذراع القوس.

توجد علاقة عكسية بين قوة السحب القصوى للقوس لذراع السحب اليمنى ومتوسط رسم العضلات للمنحرفة المربعة اليمنى.

توجد علاقة طردية بين قوة السحب القصوى للرفع جانبًا لذراع القوس اليسرى مع متوسط الرسم الكهربي للعضلة الدالية المتوسطة اليسرى.

التوصيات:

الاهتمام بزيادة توازن القوى لرماة القوس والسهم فهو من أهم أسباب تحقيق أفضل المستويات الرقمية والوقاية من الإصابات والانحرافات القوامية.

الاهتمام بتقوية عضلات الجانب الأيمن المسؤولة عن سحب القوس مع عمل تمرينات تعويضية للجانب الأيسر.

إجراء دراسة لتأثير إحدى الطرق التدريبية والتأهيلية لإعادة توازن القوى في هذه المِنطقة من

العمل العضلي لرماة السهام مع الاستفادة من نتائج تحليل النشاط الكهربي.

الاعتماد على نظام قياس النشاط الكهربي لعضلات أخرى للحصول على معلومات العمل العضلي للرماية بالقوس والسهم بشكل أكبر.

الاهتمام بتقوية قوة الشد القصوى للجانبين الأيمن والأيسر معاً للرماة.

الاهتمام بتقوية قوة الرفع لأعلى للذراع اليسرى مع عمل تمرينات تعويضية للذراع اليسرى.

Abstract

Relationship of some EMG variables with Archer's balanced forces

MOHAMED HASSAN MOSTAFA ABDELGAWAD

In this research, a systematic attempt is made to compare some variables of EMG with the balanced forces for the archers, using Bow Scale maximum draw force are measured in the position of drawing and inside arm raise for both arms separately, to use its results as an information for archer balanced forces for both sides and arms. An electrodes is placed on 4 significant muscles were LT upper Trapezius, RT upper Trapezius, LT middle Deltoid, RT middle Deltoid that was for a sample of an Egyptian Olympic archer, hoping results in this research to guide the workers in training and rehabilitation field of archery for building training and rehabilitation programs.

The results shows that high muscle force is obtained at bow arm; specifically muscles at upper left Trapezius muscle and left middle Deltoid at of archery shotting. This is because the muscle forces produced by drawing the arm is held by the bow arm since the straight forward position of the bow arm is exerted towards the archer's shoulder joint. In addition, it can be seen that for draw arm, high muscle force is obtained at the upper right Trapezius muscle. Therefore, by knowing the muscle force in the archery phases, muscle exhaustion and risk of injury could be prevented, as well as the shooting performance of the archer could be tracked and enhanced.

Conclusions and Recommendations:

1- Upper right and left Trapezius nor the deltoids were not working equally in balance.

2- Bow arm shows higher muscle activity than Draw arm.

3- As a result of EMG variables work around the spine during huge numbers of arrows shoots, there is a high possibility of stature deviations for archers.

5- There is an inverse relationship between the maximum draw force for right pull arm and AEMG of the right Trapezius.

6- There is a direct relationship between the maximum pull force of the Bow arm with the AEMG of the left middle deltoid muscle.

Recommendations:

1- Attention to increasing the balance of muscular forces for archers, as it is one of the most important reasons for achieving the best score and preventing injuries.

1- Attention to increasing balanced forced for right and left sides.

2- Conducting a study of the effect of one of the training and rehabilitation methods to restore muscular balance in this area of muscular work for archers.

3- Relying on the system of measuring EMG for other muscles to obtain more information about archery muscular activity.

5- Attention to strengthening the maximum drawing force of right and left sides together for archers