دراسة تحليلية للتخطيط الكهربائي العضلي للتصويب بالقفز بوجود المدافع وبدونه للاعبات كرة السلة

م. عمر فاضل عمر الحمداني ، أ.د. وديع ياسين التكريتي ، أ.م.د. ممتاز أحمد أمين
العراق. جامعة السليمانية. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

الملخص

إن الأصالة في البحث العلمي تعتمد على ثلاث مرتكزات أساس هي إزالة الغموض وفض الخلاف العلمي وحل مشكلة تأرق الباحث فضلا عن الفضول العلمي في استكشاف حقائق لم تكن معروفة أو طافية على سطح المعرفة العلمية.

إن كل ما يقصده الباحثون من بحثهم هو إعداد خارطة طريق للمدربين والمعلمين والباحثين المتخصصين بكرة السلة ليهتدوا بها من أجل استثمار الحقائق العلمية التي تسفر عنها نتائج البحوث من أجل الوصول بالمتعلم والمتدرب الى المستويات المخطط لها.

وبالرغم من تعدد مهارات كرة السلة الهجومية والدفاعية إلا أن هناك مهارة تنتهي عندها جميع الخطط التي يطبقها الفريق ألا وهي التصويب. إذ تتحدد نتيجة مباراة كرة السلة بعدد التصويبات التي يدخلها فريق ما في سلة الفريق المنافس ، فكل ما يبذله الفريق المهاجم من جهد ، وما يظهره لاعبوه من إتقان للمهارات الهجومية المؤداة مثل المناولة والطبطبة و قطع الكرات وحسن تطبيق (إجراء) للخطط الهجومية يتأتى من أجل تحقيق هدف رئيس ألا وهو توفير الظروف الملائمة لأحد المهاجمين لإنهاء عملية الهجوم بتصويبة ناجحة.

تعد دقة التصويب من أهم المهارات الاساس الهجومية في كرة السلة اذ بدونها لا تحقق الخطط التي ينفذها الفريق النجاح ما لم تتكلل بنجاه دخول الكرة السلة.

إن دقة التصويب تتطلب قدرات بدنية عامة وخاصة والتي يجب أن يمتلكها اللاعب وبمستويات عالية , وهذا يتطلب قدرة عالية في الأطراف السفلى تؤهل اللاعب للوثب عمودياً أعلى ما يمكن لتلافي دفاعات الخصم وقوة مثالية في الذراعين لإطلاق الكرة نحو السلة. اذ تعد القوة الداينمو المحرك للأجسام الحية مثل الجسم البشري والجامدة مثل الأدوات , وتحدث القوة بفعاليات فسلجية داخل الجسم من خلال تحشيد الياف عضلية او مجموعة عضلات لإنتاج قوة تتغلب على مقاومة الجاذبية الأرضية وتحرك الجسم والأدوات في الاتجاهات المختلفة حسب هدف الحركة , هذا التحشيد وهذا الفعل العضلي لا يمكن مشاهدته حاله حال القوة لكننا نرى نتائجه بإحداث متغيرات كينماتيكية نتيجة تحريك الجسم وهذا التأثير يمكن رؤيته من خلال الموجات التي يسجلها جهاز التخطيط الكهربائي سواء بزمن الموجة أو طولها أو مساحتها أو حجم التحشيد للألياف العضلية.

الكلمات المفتاحية: التخطيط الكهربائي العضلي ، التصويب بالقفز ، كرة السلة

Lect. Omar Fadil Omar Al-Hamdani, Prof.Dr. Wadih Yassin Al-Tikriti, Prof. Dr. Mumtaz Ahmed Amin

Iraq. Sulaymaniyah University. Faculty of Physical Education and Sports Sciences

Abstract

Authenticity in scientific research depends on three main pillars: removing ambiguity, resolving scientific controversy, solving the researcher's insomnia problem, as well as scientific curiosity in exploring facts that were not known or floating on the surface of scientific knowledge. Above all that the researchers intended from their research is to prepare a road map for coaches, teachers and researchers specialized in basketball to be guided by it in order to invest the scientific facts resulting from the results of the research in order to make the learner and the trainee reach the planned levels.

Despite of many offensive and defensive basketball skills, there is a skill that ends all the plans implemented by the team, which is shooting. As the result of the basketball match is determined by the number of shots that a team enters into the opposing team's basket, all the effort made by the attacking team, and the mastery of its players of the offensive skills performed such as pass, dribbling and cutting balls, and the good application (action) of the offensive plans comes in order to achieve a major goal is to create the conditions for an attacker to finish the attack with a successful shot.

Accuracy of shooting is one of the most important basic offensive skills in basketball, because without it, the plans implemented by the team will not achieve success unless it is crowned with the success of entering the basketball. The accuracy of shooting requires general and special physical abilities that the player must possess at high levels, and this requires a high ability in the lower limbs that qualify the player to jump vertically as high as possible to avoid the opponent's defenses and an ideal strength in the arms to launch the ball towards the basket. As the dynamo force is the engine of living bodies such as the human body and inanimate objects such as tools, and the force occurs with physiological activities inside the body through the mobilization of muscle fibers or a group of muscles to produce a force that overcomes the resistance to gravity and moves the body and tools in different directions according to the goal of movement, this mobilization and this muscular action cannot be seen in the case of force, but we see its results by creating kinematic variables as a result of moving the body and this effect can be seen through the waves recorded by the electrocardiogram, whether by wave time, length, area, or the size of the mobilization of muscle fibers.

Keywords: electromyography, jump shooting, basketball

1- المقدمة:

إن الأصالة في البحث العلمي تعتمد على ثلاث مرتكزات أساس هي إزالة الغموض وفض الخلاف العلمي وحل مشكلة تأرق الباحث فضلا عن الفضول العلمي في استكشاف حقائق لم تكن معروفة أو طافية على سطح المعرفة العلمية.

إن كل ما يقصده الباحثون من بحثهم هو إعداد خارطة طريق للمدربين والمعلمين والباحثين المتخصصين بكرة السلة ليهتدوا بها من أجل استثمار الحقائق العلمية التي تسفر عنها نتائج البحوث من أجل الوصول بالمتعلم والمتدرب الى المستويات المخطط لها.

وبالرغم من تعدد مهارات كرة السلة الهجومية والدفاعية إلا أن هناك مهارة تنتهي عندها جميع الخطط التي يطبقها الفريق ألا وهي التصويب. إذ تتحدد نتيجة مباراة كرة السلة بعدد التصويبات التي يدخلها فريق ما في سلة الفريق المنافس ، فكل ما يبذله الفريق المهاجم من جهد ، وما يظهره لاعبوه من إتقان للمهارات الهجومية المؤداة مثل المناولة والطبطبة و قطع الكرات وحسن تطبيق (إجراء) للخطط الهجومية يتأتى من أجل تحقيق هدف رئيس ألا وهو توفير الظروف الملائمة لأحد المهاجمين لإنهاء عملية الهجوم بتصويبة ناجحة.

تعد دقة التصويب من أهم المهارات الاساس الهجومية في كرة السلة اذ بدونها لا تحقق الخطط التي ينفذها الفريق النجاح ما لم تتكلل بنجاه دخول الكرة السلة.

إن دقة التصويب تتطلب قدرات بدنية عامة وخاصة والتي يجب أن يمتلكها اللاعب وبمستويات عالية , وهذا يتطلب قدرة عالية في الأطراف السفلى تؤهل اللاعب للوثب عمودياً أعلى ما يمكن لتلافي دفاعات الخصم وقوة مثالية في الذراعين لإطلاق الكرة نحو السلة. اذ تعد القوة الداينمو المحرك للأجسام الحية مثل الجسم البشري والجامدة مثل الأدوات, وتحدث القوة بفعاليات فسلجية داخل الجسم من خلال تحشيد الياف عضلية او مجموعة عضلات لإنتاج قوة تتغلب على مقاومة الجاذبية الأرضية وتحرك الجسم والأدوات في الإتجاهات المختلفة حسب هدف الحركة , هذا التحشيد وهذا الفعل العضلي لا يمكن مشاهدته حاله حال القوة لكننا نرى نتائجه بإحداث متغيرات كينماتيكية نتيجة تحريك الجسم وهذا التأثير يمكن رؤيته من خلال الموجات التي يسجلها جهاز التخطيط الكهربائي سواء بزمن الموجة أو طولها أو مساحتها أو حجم التحشيد للألياف العضلية.

يعد التخطيط الكهربائي للعضلات(Electromyography) (EMG) من الأساليب المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي إذ يعتمد هذا الأسلوب أساساً على تسجيل التخطيط الكهربائي للعضلات خلال انقباضها ,

ويعتمد إسلوب تخطيط رسم العضلات الكهربائي على تسجيل العلاقة بين عمل كل من الجهاز العصبي والعضلي , ومن خلال تسجيل التغيرات الكهربائية التي تحدث في العضلة في أثناء الانقباض . فمن المعروف أن الانقباض العضلي يحدث نتيجة لاستثارة من الجهاز العصبي إلى الجهاز العضلي بوساطة الأعصاب الحركية التي بدورها توصل الإشارة إلى سطح العضلة ومن ثمَّ يحدث فرق الجهد على طرفي الغشاء نتيجة النفاذية في الغشاء , ويتمثل هذا التغير في شكل مقدار الاستقطاب الذي يظهر في شكل خط يتجه الى الأعلى بمقدار درجة التغيير الكهربائي ثم يعود

هذا الخط في الرجوع إلى المستوى الاعتيادي عندما تعود حالة الخلية إلى حالتها الطبيعية وبهذا فإن هذا المخطط يحدد بمتغيرين الأول (السيني) الزمن وبوحدة الملي ثانية (msec) والثاني (الصادي) قوة الإشارة وبوحدة المايكرو فولت (uV).

إن أي حركة رياضية مهما كانت دقيقة لها متطلبات بيولوجية وتشريحية وفسيولوجية وبدون تمازجها لا تؤدي الغرض الأساس وهو الحركة الكاملة. إذ أن مصدر أي حركة ناتج عن الجهاز العصبي المركزي الذي يوصل إيعازاته الى الأعصاب ومن ثم يتم تحريك العضلات .

إن قوة الفعل الذي يقوم فيه اللاعب في مراحل التصويب من إمتصاص للقوة وعملية الدفع تكون ضغطاً كبيراً على القدمين وهذا ما يمكن حسابه من خلال جهاز منصة قياس الضغط الذي يسجل دالة القوة – الزمن التي تظهر جميعها بشكل منحنيات وقيم يظهرها الجهاز وهذا الضغط وهذه القوة هي نتاج لتحشيد الألياف العضلية خلال مراحل التصويب.

إن التحليل الحركي هو تحليل تشريحي ميكانيكي للمهارة المراد دراستها والتحليل التشريحي يعتمد على أساسين:

الأول: هو تحليل الفعل الحركي للمفاصل والزوايا التي تتكون نتيجة لحركة العظام وتمفصلها مع بعضها.

والثاني: هو تحليل القوة العضلية التي تعطيها العضلات بسبب الإنقباضات المختلفة الشدة.

إن التصويب بالقفز يتطلب فعاليات مترابطة فيما بينها , القفز العمودي الى أقصى إرتفاع ممكن ودقة توجيه الكرة وتسليط القوة المناسبة لإطلاق الكرة وزاوية إطلاقها وهذا يتطلب علاقة توافقية بين هذه العناصر لتحقيق الهدف من التصويب الذي يعد معيار الحسم في المباريات. وتزداد قوة الضغط و قوة رد فعل الأرض عندما يقوم اللاعب بأداء التصويب بالقفز وتزداد قوة الضغط كلما تطلب القفز الى الأعلى أكثر لأن هذا التصويب يحتاج الى رفع الجسم الى مستوى مناسب للتهديف وتزداد الحاجة للإرتفاع عند مواجهة المدافع وهذا نتاج التحشيد للألياف العضلية.

لذلك اختار الباحثون موضوع بحثهم لتحديد الفروق في المتغيرات الكينتيكية والكينماتيكية المتمثلة بالتخطيط الكهربائي للعضلات بين التصويب بالقفز القريب بوجود المدافع وبدونه للاعبات كرة السلة.

وحقق التقدم التكنولوجي نتائج إيجابية في استحداث اختبارات لتقويم الفعل الحركي للرياضي وتعددت وسائل قياس وتقويم الفعل الحركي الا ان هذه الوسائل تختلف في استخراج المتغيرات البايوميكانيكية ذات الأثر الفعال في التصويب بكرة السلة فجائت منصة قوة رد فعل الأرض وماسح القدم لتخبرنا القيمة المسجلة من قوة رد فعل الأرض وقوة الضغط

الا ان هذه الأجهزة تعطينا الجانب الكمي لمجموع ما انجزة من قوة رد فعل الأرض وقوة الضغط الا انها لا تحدد المجموعات العضلية العاملة في الاختبار المعني كذالك النسب المنجزة في توليد القوة من قبل العضلات العاملة وجاء جهاز التخطيط الكهربائي للعضلات ليعطينا الإجابة العلمية الدقيقة عن نسبة عمل المجموعات العضلية بشكل مستقل حسب الأقطاب التي تسجل نشاط العضلة المعنية بالقياس.

أن التصويب بالقفز هو احد المهارات الأساس في كرة السلة ويعتمد الفوز على مدى اتقان اللاعب المصوب لهذه المهارة لما تحتاجه من قابلية القفز العمودي ودقة التصويب وتتاثر هذه المهارة بوجود المدافع الذي يحاول قطع الكرة مما يتطلب من اللاعب المصوب ان يجتاز عقبة الدفاع المواجه بزيادة ارتفاع القفز والتصويب من فوق الجدار الذي يصنعه المدافع. هذا الفعل يحتاج الى تحشيد عدد كبير من الالياف العضلية لانجاز هذا الفعل ولكون الدراسات السابقة قد قارنت كينماتيكيا بين التصويب بالقفز بوجود المدافع وبدونه ولم تتطرق هذه الدراسات الى الجانب الكينتيكي المرتبط بالتخطيط الكهربائي للعضلات لذا تكتسب مشكلة البحث أهميتها باجراء مقارنة في متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلة في التصويب بالقفز بوجود الدفاع وبدونه اذ تنفرد هذه الدراسة على حد علم الباحثين باستخدام التخطيط الكهربائي للعضلات للأطراف السفلى والعليا وللاعبات.

ويهدف البحث الى:

1- التعرف على قيم بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات المختارة المشاركة بالتصويب بالقفز بوجود المدافع وبدونه للاعبات كرة السلة.

2- التعرف على الفروق في بعض متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات المختارة المشاركة بالتصويب بالقفز بوجود المدافع وبدونه للاعبات كرة السلة.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحثون المنهج الوصفي بالأسلوب المقارن لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 عينة البحث: تم اختيار عينة عمدية من اللاعبات المتقدمات بكرة السلة مكونة من ست لاعبات.

2-3 وسائل جمع البيانات: استخدم الباحثون وسائل جمع البيانات الآتية:

- الاختبار
- الملاحظة العلمية التقنية
- القياس
- الاستبيان

2-4 الاجهزة والادوات التي استخدمت في البحث:

2-4-1 جهاز التخطيط الكهربائي لقياس نشاط العضلات بعدد من الاقطاب (5)

2-4-1-1 اختبار النشاط الكهربائي للعضلات EMG:

تم إجراء اختبار النشاط الكهربائي للعضلات في الذراع اليمنى (الرامية) والرجل اليمنى، وسيرد ذكرها بالتفصيل. وقبل البدء بتطبيق مهارة التصويب بالقفز تم تنظيف المناطق التي سيتم لصق الأقطاب السطحية عليها بمحلول منظف و ثم توضع الأقطاب على العضلات المحددة ثم يتم وضع الأقطاب على العضلات المعنية بالقياس ولصقها بالبلاستر لتثبيتها وعدم تحركها في أثناء التصويب ، مناطق لصق الأقطاب السطحية

وبعد تثبيت الأقطاب على اللاعبة يحدد الفني القائم على اجراء عمليات التخطيط الكهربائي للعضلات بتحديد العضلات المعنية بالاختبار بالتأشير على موقع العضلات في الشكل الذي يظهر في واجهة الحاسوب من الأمام والخلف ،ثم يطلب من اللاعبة الاقتراب والابتعاد عن الحاسوب للتأكد من أن الاشارة المنقولة من جهاز التخطيط الكهربائي تليمترياً (بلوتوث) المربوط باللاعبة في منطقة الخصر واضحة وصحيحة.

1- مقياس رسم.

2- ميزان طبي.

3- رستاميتر لقياس الطول.

4- كرات سلة.

5- ملعب كرة السلة.

6- حاسوب آلي نوع (dell).

7- كحول أثيلي.

8- قطن طبي.

9- بلاستر طبي.

10- شفرات حلاقة.

11- أقلام تحديد غير قابلة للإزالة.

2-5 متغيرات البحث: شملت المتغيرات التي تم اختيارها من قبل الباحثون ورأي المختصين في البايوميكانيك وكرة السلة ومحتوى الدراسات المشابهة ومنها:

متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات (زمن الموجة – متوسط الموجه – اعلى موجه –أدنى موجه –المساحة – مساحة ما تحت المنحنى/الزمن)

2-6 برامج التحليل الحركي:

استخدم الباحثون برامج التحليل الحركي الحديثة للحصول على المتغيرات المقاسة والمستخرجة لمتغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات المختارة.

2-7 المعالجة الاحصائية:

استخدم الباحثون المتوسط الفرضي والوزن المئوي والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري وإختبار (ت) لعينة واحدة المستقلة وعولجت البيانات احصائيا باستخدام الرزمة الإحصائية.

التخطيط الكهربائي للعضلات:

تم تحديد أهم متغيرات البحث قيد الدراسة من خلال تحليل لمصادر العلمية والدراسات والبحوث السابقة ، وكذلك العودة للآراء العلمية القيمة في تحديد متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات ووضعها بصورة استبيان. وتم توزيع الاستبيان على المختصين بكرة السلة والبايوميكانيك والفسيولوجي والقياس والتقويم لإختيار المتغيرات التي سيدرسها الباحثون وقد تم اعتماد المتغيرات التي حققت نسبة اتفاق (75%) فأكثر إذ تعد هذه النسبة مقبولة لإختيار المتغير . (بلوم وآخرون ، 1983 ، ص162)

الجدول (1) يبين نسب الاتفاق على متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات

ت	اسم المتغير	الموافقون	نسبة الاتفاق
1	أقصى قوة تحشيد العضلة(uV)	10	%100
2	متوسط قوة تحشيد العضلة (uV)	9	%90
3	أدنى قوة تحشيد(uV)	8	%80
4	زمن الموجة/ثا	10	%100
5	مساحة الموجة uV	10	%100
6	مساحة ما تحت الموجة/الزمن (uV*s)	10	%100

2-8 تجربة البحث: تم تنفيذ التجربة على (6) لاعبات اجرى الباحثون التجربة الرئيسة بتاريخ (2018/11/21) الموافق يوم (الاربعاء) الساعة (10 صباحا) على ملعب كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في القاعة الداخلية بمحافظة (السليمانية) اعطيت لكل لاعبة (5) محاولات ، ولكي يتم بعد ذلك اختيار افضل محاولة تهديف حصل عليها كل لاعبة من اجل تحليلها .

3- عرض نتائج البحث:

3-1 عرض نتائج متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات ومناقشتها:

الجدول (2) يبين المعالم الإحصائية لمتغير أدنى قوة (Minimum) تحشيد للنشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

	المتغيرات/وحدات القياس	المتوسط الحسابي دون الدفاع	المتوسط الحسابي بوجود الدفاع	الفرق بين حالتي التصويب (ف)	س – س̄ (ح ف)	(س – س̄)^2 (ح^2 ف)	قيمة ت المحسوبة
1	العضلة الدالية الوسطى للكتف (uV)	8.84	2.06	7.31	11.28	127.18	3.5479*
2	عضلة الساق التوأمية (uV)	9.44	22.18	13.69	19.04	362.58	3.9380*
3	العضلة ذات الرؤوس الثلاثة العضدية (uV)	3.28	8.01	5.54	2.12	4.48	14.3264*
4	العضلة المثنية للرسغ الزندية (uV)	8.37	15.31	6.94	3.74	13.99	10.1650*
5	العضلة المستقيمة الفخذية (uV)	5.82	13.48	7.66	7.68	58.97	5.4669*

*معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 6-1=5 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

مناقشة نتائج الجدول (2) الخاص بالمعالم الاحصائية لأدنى قوة تحشيد للنشاط الكهربائي للعضلات:

اتفقت أدنى قوة تحشيد للنشاط الكهربائي للعضلات في معظم العضلات عند التصويب بالقفز بوجود المدافع باستثناء العضلة الدالية الوسطى فكانت لمصلحة التصويب بالقفز دون وجود المدافع ، ويعزو الباحثون ذلك الى الشد العضلي الذي يصاحب عملية التصويب بالقفز بوجود المدافع من أجل التهيؤ لإطلاق أقصى قوة نشاط عضلي في مرحلة الدفع. إذ يشير (برانون) الى أن التخطيط الكهربائي للعضلة عبارة عن عملية تسجيل للفعالية أو النشاط الكهربائي المصاحب للعضلة خلال انقباضها ، وهو يصور ويسجل التردد والمدى خلال الإنقباض العضلي ، وخلال الانقباضات العضلية الضعيفة تظهر العضلة نشاطاً كهربائياً بترددات ومديات ضعيفة جراء اثارة وحدات حركية قليلة العدد . أما في الانقباضات العضلية القوية تزداد فاعلية ونشاط العضلة الكهربائي أكثر. (Bonde-Petersen.1975.p3)

الجدول(3) يبين المعالم الإحصائية لمتغير متوسط قوة التحشيد (Mean) لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

	المتغيرات/وحدات القياس	المتوسط	المتوسط	الفرق بين	س – س̄	(س –	قيمة ت

		الحسابي دون الدفاع	الحسابي بوجود الدفاع	حالتي التصويب (ف)	(ح ف)	$(\overline{س})^2$ $(ح^2 ف)$	المحسوبة
1	العضلة الدالية الوسطى للكتف (uV)	18.48	11.40	7.08	8.65	74.81	4.4819*
2	عضلة الساق التوأمية (uV)	35.01	41.61	6.60	6.80	46.23	5.3195*
3	العضلة ذات الروس الثلاثة العضدية (uV)	26.82	31.59	4.77	1.34	1.80	19.4626*
4	العضلة المثنية للرسغ الزندية (uV)	50.55	53.98	3.43	18.97	359.93	0.9900
5	العضلة المستقيمة الفخذية (uV)	79.36	81.04	1.68	8.04	64.57	1.1456*

*معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 6-1=5 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

مناقشة نتائج الجدول (3) الخاص بالمعالم الاحصائية لمتوسط قوة تحشيد للنشاط الكهربائي للعضلات:

انعكست حالات أدنى قوة تحشيد ايجابياً على متوسط قوة التحشيد لمصلحة التصويب بالقفز بوجود المدافع ، وكانت قيم التحشيد في عضلات الرجلين أفضل من التحشيد في عضلات اليدين وهذا يرجع الى الجهد الذي تتحمله عضلات الرجلين في عملية الدفع لإطلاق الجسم الى أعلى ارتفاع للتخلص من

إعاقة المدافع فضلاً عن كبر عضلات الرجلين مقارنة بعضلات اليدين.إذ تشير المصادر العلمية الى وجود علاقة طردية بين القوة والنشاط الكهربائي للعضلات (التكريتي ، 2020 ، ص330)

الجدول (4) المعالم الإحصائية لمتغير اقصى قوة التحشيد (Peak) لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

	المتوسط الحسابي للدفاع	المتوسط الحسابي بوجود الدفاع	الفرق بين حالتي التصويب (ف)	س – س̄ (ح ف)	(س – س̄)^2 (ح2 ف)	قيمة ت المحسوبة
	121.99	71.62	50.37	62.89	3955.28	*4.3866
	155.45	172.19	16.75	33.13	1097.71	*2.7683
	233.65	232.55	1.10	38.65	1493.88	0.1556
	218.13	217.77	0.36	23.38	546.84	0.0851
	541.15	488.02	53.13	53.13	2822.57	*5.4772

*معنوي

عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 5=1−6 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

مناقشة نتائج الجدول (4) الخاص بمتغيرات اقصى قوة تحشيد (Peak) لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات:

تفوق التصويب بالقفز دون وجود المدافع في أقصى تحشيد للنشاط الكهربائي للعضلتين الدالية الوسطى والمستقيمة الفخذية. وكان أقصى تحشيد للنشاط الكهربائي في عضلة الساق التوئمية في التصويب بالقفز بوجود المدافع هو الأفضل لأن نهاية حركة الإمتداد للجسم نهاية مرحلة الامتداد تتنتهي برفع العقبين الذي هو واجب العضلة التوئمية للساق .

تعمل هذه العضلة على ثني مفصل الكاحل ، وثني مفصل الركبة عند تثبيت القدم بقوه على سطح الأرض ، فهي عضلة قوية لها القدرة على الدفع القوي للجسم عند المشي والركض ولها القدرة على التقلص المفاجئ والضروري للقفز ، ولأنها عضلة دافعة فلها القابلية على التقلص بقوة وبصورة مفاجئة . (الدوري ، 1980 ، ص279)

ويعزو الباحثون ذلك الى أن انتاج القوة الكبيرة بهيئة قوة انفجارية في أثناء الدفع هو نتاج تحشيد كبير للألياف العضلية ، وهذا يتفق مع (الجميلي ، 2010 ، ص1)

ويشير (التكريتي ، 2011 ، ص325)

الى أن النشاط الكهربائي يتأثر بشدة الجهد المبذول من العضلات وعند أداء جهد للتغلب على مقاومات بشدد مختلفة يزداد حجم الموجات الكهربائية ويتناسب هذا الارتفاع مع شدة ارتفاع الشدة.

وقوة التحشيد هي أعلى قمة تصل لها الإشارة الكهربائية في أثناء أداء العضلة لعملها , وقيمة القمة تقاس (بالمايكرو فولت) لها معنى لوصف معدلات منحنيات الكهربائية , بسبب تغيرها مع تغير عمل العضلة . (peter . 2005 .p29)

وجاءت بقية القيم متقاربة جداً في عضلات الذراع المصوبة.

الجدول (5) يبين المعالم الإحصائية لمتغير زمن الموجة (Duration) لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

ت	المتغيرات\ وحدات القياس	المتوسط الحسابي دون الدفاع	المتوسط الحسابي بوجود الدفاع	الفرق بين حالتي التصويب (ف)	س – $\overline{س}$ (ح ف)	(س – $\overline{س}$)^2 (ح^2 ف)	قيمة ت المحسوبة
1	العضلة الدالية الوسطى للكتف (Sec)̊	0.54	0.64	0.10	0.06	0.0036	9.1287*
2	عضلة الساق التوءمية (Sec)̊	0.45	0.49	0.04	0.12	0.0144	1.8257
3	العضلة ذات الرؤوس الثلاثة العضدية (Sec)̊	0.60	0.46	0.14	0.02	0.0004	38.3406*
4	العضلة المثنية للرسغ الزندية (Sec)̊	0.59	0.22	0.37	0.21	0.0441	9.6503*
5	العضلة المستقيمة الفخذية(Sec)̊	0.64	0.21	0.43	0.27	0.0729	8.7230*

*معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 6-1=5 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

مناقشة نتائج الجدول (5) الخاص بالمعالم الاحصائية لزمن موجة للنشاط الكهربائي للعضلات:

تميز التصويب بالقفز بوجود المدافع بقصر زمن الموجه في العضلات ذات الرؤوس الثلاثة العضدية والعضلة المثنية للرسغ الزندية والعضلة المستقيمة الفخذية مما ئؤشر سرعة التحشيد ، في حين جاء زمن الموجة في العضلتين الدالية الوسطى والتوأمية للساق بزمن متقارب لكن لمصلحة التصويب بالقفز دون وجود المدافع .

والزمن هو إستمرارية الإستثارة العصبية (التردد للإشارة العصبية او الأمد) وتقاس بالـ(ملي , ثانية) (التكريتي ، 2011 ، ص204)

وهو الوقت من بدء حتى انتهاء الموجة (Aminoff.1999.p225)

ويعني بداية ارتفاع المنحنى كدلالة على بدء عمل العضلة ويرتفع ليصل إلى القمة ومن ثم يبدأ بالهبوط ليصل إلى مستوى نقطة البداية ، والزمن بين البداية والنهاية هو الزمن الذي يمثل نشاط العضلة. (جواد ، 2013 ، ص111) ويرى الباحثون أن الحكم على الزمن يجب أن يكون مقرونا بطول الموجة إذ أن الزمن المطلق لا يوحي بصورة قطعية على الجودة.

الجدول (6) يبين المعالم الإحصائية لمتغير مساحة الموجة (Area) لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

ت	المتغيرات\ وحدات القياس	المتوسط الحسابي دون الدفاع	المتوسط الحسابي بوجود الدفاع	الفرق بين حالتي التصويب (ف)	س – $\overline{س}$ (ح ف)	(س – $\overline{س}$)2 (ح2 ف)	قيمة ت المحسوبة
1	العضلة الدالية الوسطى للكتف (uV*s̊)	78.52	48.85	29.67	29.22	853.69	5.5620*
2	عضلة الساق التوأمية (uV*s̊)	86.89	92.69	5.8	5.35	28.60	5.9401*
3	العضلة ذات الروس الثلاثة العضدية (uV*s̊)	119.85	120.26	0.41	0.04	0.0016	0.1300
4	العضلة المثنية للرسغ الزندية (uV*s̊)	180.25	202.38	22.13	21.68	469.93	5.5914*
5	العضلة المستقيمة الفخذية (uV*s̊)	295.51	299.1	3.59	3.14	9.84	6.2662*

*معنوي عند نسبة احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 6-1=5 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

مناقشة نتائج الجدول (6) الخاص بالمعالم الاحصائية لمساحة ما تحت منحنى موجة النشاط الكهربائي للعضلات:

تفوق التصويب بالقفز بوجود المدافع في متغير مساحة ما تحت منحنى الموجة باستثناء العضلة الدالية الوسطى كانت لمصلحة التصويب بالقفز دون وجود المدافع ، إذ تمثل مساحة ما تحت منحنى الموجة حجم قوة التحشيد خلال زمن الموجة ، ولكون المساحة والزمن بصورة منفردة متغيران لا يمكن الحكم من خلالهما على الأفضلية إلا بربطهما مع بعض لذلك لجأ الباحثون الى حساب مساحة ما تحت الموجة/الزمن .

والمساحة هي المنطقة المحسوبة الحقيقية التي تقع تحت سعة موجات التخطيط الكهربائي عند تحليل مدة زمنية معينة من العمل العضلي , ولها فائدة بسبب إعتمادها المباشر على المدة الزمنية المختارة للتحليل. (علوان ، 2009 ، ص111)

الجدول (7) يبين المعالم الإحصائية لمتغير مساحة الموجة (Area)/الزمن لتخطيط النشاط الكهربائي للعضلات (EMG) في التصويب من القفز من منطقة الرمية الحرة بوجد المدافع ودونه للاعبات

ت	المتغيرات/وحدات القياس	المتوسط الحسابي دون الدفاع	المتوسط الحسابي بوجود الدفاع	الفرق بين حالتي التصويب (ف)	س – $\overline{س}$ (ح ف)	(س – $\overline{س}$)2 (ح2 ف)	قيمة ت المحسوبة
1	العضلة الدالية الوسطى للكتف ملم2/ثا	1145.4	376.3	69.0793	11.513	132.5491	*5.47741
2	عضلة الساق التوءمية ملم2/ثا	9193.0	189.16	3.92562	0.6543	0.4281	*5.4983
3	العضلة ذات الرؤوس الثلاثة العضدية ملم2/ثا	199.75	261.43	61.6848	10.281	105.6948	*5.47725
4	العضلة القابضة لليد ملم2/ثا	1305.5	919.90	614.39	102.4	10485.76	*5.4678
5	العضلة المستقيمة الفخدية ملم2/ثا	461.73	91424.2	962.56	160.42	25735.6459	*5.4371

مناقشة نتائج

*معنوي عند نسب احتمالية الخطأ ≤ 0.05 وامام درجة حرية 6-1=5 , قيمة ت الجدولية ذات الحد الواحد = 2.015

كانت الأرجحية في مساحة ما تحت منحنى الموجة/الزمن لمصلحة التصويب بالقفز بوجود المدافع في معظم العضلات وبصورة واضحة في العضلة المستقيمة الفخذية المسؤولة عن مد مفصل الركبة كذلك تساعد في مد مفصل الورك. كذلك في العضلة ذات الرؤوس الثلاثة العضدية والعضلة المثنية للرسغ الزندية. فالعضلة المستقيمة الفخذية هي العضلة الوحيدة من بين العضلات الرباعية التي تعمل على مفصلي الورك والركبة ، وتعمل هذه العضلة على ثني مفصل الورك ، ومد مفصل الركبة وتثبيت وإسناد الحوض والجذع على عظم الفخذ ، والحفاظ على إنتصاب القامة .

(الدوري ، 1980 ، ص160)

وجاءت مساحة ما تحت منحنى الموجة/الزمن بفارق كبير في العضلة الدالية الوسطى لمصلحة التصويب بالقفز دون وجود المدافع وتقاربت العضلة التوئمية للساق في كلا التصويبين .افرز الجدول (15) تباينا في قوة تحشيد العضلات .

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- وجود تباين في شكل منحنيات التخطيط الكهربائي للعضلات في التصويب بالقفز دون وجود المدافع كذلك التباين نفسه في التصويب بالقفز بوجود المدافع، كما اتضح وجود تباين في شكل منحنيات التخطيط الكهربائي للعضلات بين التصويب بالقفز دون وجود المدافع وبوجوده وكانت منحنيات التخطيط الكهربائي للعضلات في التصويب بالقفز بوجود المدافع أفضل من منحنيات التصويب بالقفز دون وجود المدافع.

2- تفوقت قيم متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات في التصويب بالقفز بوجود المدافع على قيم متغيرات التخطيط الكهربائي للعضلات في التصويب بالقفز دون وجود المدافع.

3- وجود فروق ذوات دلالة معنوية في جميع متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات بين التصويب بوجود المدافع و دونه، كانت (18) متغيرا لمصلحة التصويب بالقفز بوجود المدافع و(12) منها لمصلحة دون وجود المدافع.

4- وجود فروق ذوات دلالة معنوية في جميع متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات بين التصويب بوجود المدافع و دونه ولمصلحة التصويب دون وجود المدافع.

5- كانت الفروق المعنوية بصورة عامة لمصلحة التصويب بالقفز بوجود المدافع.

6- اشرت المتغيرات الجينيومترية والكينماتيكية للاعبات والكرة أخطاءً في فن أداء اللاعبات من وجهة النظر البايوميكانيكية.

4-2 التوصيات:

1- التأكيد على الأوضاع الصحيحة في أداء التصويب بالقفز خلال مراحل التصويب خصوصاً المتغيرات الجينيومترية التي يمكن أن تحصل منها اللاعبة على فائدة ميكانيكية تنعكس ايجاباً على الأداء وتحقيق الدقة في التصويب خصوصاً فيما يتعلق بزوايا الجذع والرجلين والاحتفاظ بالكرة قريبة من الصدر في مرحلة الهبوط.

2- التأكيد على تدريبات القوة الانفجارية للرجلين التي تساعد على طيران اللاعبة الى اعلى ارتفاع ممكن للحد من اعاقة عملية التصويب من قبل المدافعين واطلاق الكرة من نقطة اعلى من دفاعات الخصم.

3- استخدام الدمى أو الشواخص التي تحد من حرية تصويب اللاعبة للتكيف على التصويب بوجود المدافع.

4- تدريب اللاعبة على الطيران بحمل الكرة فوق الرأس للتعود على اطلاق الكرة عند وصول اللاعبة الى أقصى ارتفاع ، كذلك عدم اطلاق الكرة خلال مرحلة الامتداد.

5- استخدام اختبارات التخطيط الكهربائي للعضلات بصورة دورية للوقوف على مدى التطور الحاصل لدى اللاعبات خصوصاً بالحد من الوصول الى أدنى قوة وزيادة زمن الدفع لإكساب الجسم قدرة جيدة على الطيران.

المصادر

– بلوم ، بنيامين سي ، وآخران: تقييم يعلم الطالب التجميعي والتكويني ، ترجمة محمد أمين المفتي وآخرون ، مطابع المكتب المصري الحديث ، 1983

– التكريتي ، وديع ياسين و خطاب ، علاء الدين فيصل : "النشاط الكهربائي للعضلة المستقيمة الفخذية (EMG) في مراحل السحب للقسم الاول من رفعة النتر (الرفع الى الصدر)" مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية ، العدد الثلاثون ، المجلد الاول ، جامعة البصرة ، 2011 .

– التكريتي ، وديع ياسين: الاستخدامات الالكترونية في القياس البايوميكانيكي للقوة وأساليب تطويرها ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، 2020

– الجميلي ، اثير محمد صبري ، تخطيط الكهربائي للعضلات ، wikipedia ، encyclopedia ، 2010.

– جواد ، باهرة علوان وأخران: "مقارنة في النشاط الكهربائي لبعض عضلات الذراع الضاربة ودقة اداء الارسال بين لعبتي الكرة الطائرة والتنس الارضي" ، بحث منشور في مجلة كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، المجلد 25 ، العدد 3 ، 2013 .

– الدوري ، قيس إبراهيم : "علم التشريح ، القاهرة " ، دار المعرفة ، 1980 .

– سلمان ، علي فالح سلمان: "التشريح الرياضي" المجلس العالمي للعلوم الرياضية في السويد GCSS ، 2016.

– علوان ، وهبي : "دراسة النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين لمرحلتي الحجلة والخطوة وعلاقتها ببعض المتغيرات البايوكينيماتيكية والإنجاز في الوثبة الثلاثية" ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، 2009 .

- Aminoff Michael J. : " Electro diagnosis in clinical neurology " , 4th ed, Churchill Livingstone, New York, 1999

- Bonde-Petersen, Flemming A simple force platform. European Journal of Applied Physiology, 34(1):51-54. doi:10.1007/BF00999915(1975).

- Carolyn Kisner & Lynn A. Colby:Therapeutic Exercises, 5th ed. 2002.

ملحق (1) اسماء المختصين لاختيار متغيرات البحث

	الاسم	اللقب العلمي	الاختصاص	العنوان/الجامعة

1	د. مازن عبد الرحمن حديث	أستاذ	كرة سلة طرائق	جيهان
2	د. فلاح جعاز القيسي	أستاذ	كرة يد تقويم وقياس	سوران
3	د. عارف محسن الحساوي	أستاذ	بايوميكانيك	صلاح الدين
4	د .حسين مردان عمر البياتي	أستاذ	بايوميكانيك	القادسية
5	د .ليث اسماعيل	أستاذ	بايوميكانيك	الموصل
6	د.سعدالله عباس رشيد	استاذ	بايوميكانيك	صلاح الدين
7	د .ديار محمد صديق	استاذ مساعد	بايوميكانيك	السليمانية
8	د .سركو محمد صالح	أستاذ مساعد	بايوميكانيك	السليمانية
9	د. زانا إبراهيم علي	مدرس	بايوميكانيك	السليمانية
10	د. حسن هاشم عبدالله	مدرس	بايوميكانيك	حلبجة