مجلة علوم الرياضة
العدد السابع الرقم الدولي ISSN :6032-2074

دراسة العلاقة بين الاتزان غير المستقر والنشاط الكهربائي لعضلات الفخذ للاعبي كرة القدم كدالة للتدريب النوعي

د. مساعد بن ناصر العلياني
كلية علوم الرياضة والنشاط البدني – جامعة الملك سعود
المملكة العربية السعودية

الملخص

يهدف البحث إلى التعرف على العلاقة بين الاتزان غير المستقر والنشاط الكهربائي لعضلات الفخذ للاعبي كرة القدم كدالة للتدريب النوعي. استخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته وطبيعة هذه الدراسة. تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم لمرحلة الشباب وكان عددهم (10) لاعبين، تم استخدام جهاز قياس التوازن والضغط بالقدمين والنشاط الكهربائي للعضلات في مختبر السلوك الحركي ومختبر الميكانيكا الحيوية – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني–جامعة الملك سعود بواسطة جهاز (TECNOBODY) وجهاز رسم العضلات Electromyography، وكانت أهم النتائج تفوق الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي على الاتزان غير المستقر الجاني أيمن وأيسر بالنسبة لعينة البحث، وجود علاقة طردية موجبة مع درجة الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية للرجل (الراكلة) Biceps femoris.

مجلة علوم الرياضة
العدد السابع الرقم الدولي ISSN :6032-2074

The relationship between unstable equilibrium and electrical activity of the thigh muscles of football players as a function of qualitative training

Dr. Mosaid Naser Alalyni

College of Sport Science & Physical Activity

King Saud University, Saudi Arabia

The purpose of the study was to identify the relationship between the unstable equilibrium and the electrical activity of the thigh muscles of football players as a function of qualitative training. The researcher used the descriptive method to suit the nature of this study, the research sample was chosen by deliberate method of football players for the youth level and the number of (10) players participated in the study. Foot balance and pressure measurement and electrical activity of muscles were measure in the laboratory of motor behavior and laboratory of biomechanics - College of Sports Science and physical activity - King Saud University by TECNOBODY and Electromyography device, the most important results outweigh the unstable equilibrium or For the research sample, there was a positive correlation with the degree of unstable anterior and posterior equilibrium and the Maximum Voluntary Contraction (MVC) of the posterior femoral muscle of the (Kick) Biceps femoris.

1-المقدمة:

لقد شهد العالم في السنوات الأخيرة ظهور العديد من الأجهزة العلمية الحديثة والتي بفضلها ساهمت بشكل فعال في رفاهية الإنسان بشكل عام، وبالتأكيد أصبح العمل أكثر يسر وسهولة بوجود تلك الأجهزة، وقد شملت العديد من المجالات ومنها المجال الرياضي؛ إذ أصبحت التطورات الأخيرة تحتم علينا المتابعة والملاحقة حتى نستطيع مواكبة التقدم الحاصل من خلال استخدام تلك الأجهزة العلمية الحديثة، إذ أن ظهورها ساهم في الكشف عن مكامن الخلل والضعف في الأداء الحركي وهي بذلك تسهم في الوقوف على مدى نجاح العملية التدريبية أو التأهيلية وتوفر مؤشرا "معينا" لما وصل له الرياضي أو المصاب في البرنامج المستخدمة في العملية التدريبية أو التأهيلية (سلمان ومحمد، 2012م، ص 178). ومن هذه الأجهزة جهاز قياس الاتزان بجميع أنواعه، حيث يعتبر التوازن أحد الصفات الحركية التي يجب أن يتميز بها لاعب كرة القدم نظرا لتغير مواقف اللعب المختلفة من الدفاع إلى الهجوم وبالعكس إضافة لطول وقت المباراة مما يحتاج إلى توازن حركي عال من قبل اللاعب، كذلك في مواقف الوثب

وضرب الكرة بالرأس والهبوط والتحركات العرضية والجانبية وكذلك الجري بالكرة ومهارات الدفاع كل ذلك يحتاج إلى صفة التوازن الحركي لتنفيذ المهام بدقة عالية.

أن الثبات الجيد للجسم يُمكن لاعبي كرة القدم من أداء الحركات بمدى حركي أفضل من الجسم ذي الثبات القليل في مواقف اللعب المختلفة، حيث يوفر للاعبين امكانيه الاستمرار في العمل بمدى ودقه أفضل من التوازن القليل مثال: "الركلة الحرة من الثبات" (الصميدي واخرون 2011م، 398). كما أن اللاعب عندما يكون في وضع بعيد عن التوازن أو ما يسمى وضع (اللاتوازن) فان هذا الوضع لا يسمح له بسرعة الاستجابة الحركية المناسبة، كما أن وضع اللاتوازن لا يسمح له بتوجيه الأداء بدقة أو مقاومة القوة أو استخدامها في أي اتجاه سوى اتجاه واحد فقط، مما يؤثر على مستوى أداء اللاعب في لعبة كرة القدم، فان تميز اللاعب بالتوازن الحركي الجيد يسهم في قدرته على تحسين وترقية مستوى أدائه للعديد من الحركات والأوضاع والمهارات سواء الهجومية أو الدفاعية. (الحكيم، 2004م، 135). والتوازن هو القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم عند أداء مختلف المهارات والأوضاع الحركية والثابتة، ومعنى التوازن أيضا هو قدرة الفرد وسلامته للسيطرة على أجزاء جسمه المختلفة وهذا يتم من خلال قوة الجهاز العصبي وسلامته للسيطرة على الجهاز العضلي الأمر الذي يتطلب درجة عالية من القدرة التوافقية المقترنة بالرشاقة.(عبد الحسن،2001م، ص130).

وتعتبر القوة العضلية أحد العوامل الرئيسة التي تسهم في نجاح الاتزان الحركي أو الثابت بالنسبة للاعبي كرة القدم. ويُعد رسم العضلات الكهربائي أحد الأساليب التي يمكن بواسطتها معرفة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي وتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات خلال انقباضها، وتحديد درجة مشاركة العضلات بالعمل ونوع الانقباض ومقدار القوة المبذولة أثناء الأداء. إذ يستخدم جهاز الالكترومايجروفي والذي يرمز له اختصارا "(EMG)" لدراسة كهربائية العضلة وكشف وتسجيل وتخزين أشاره (EMG)، وهي عبارة عن إشارة بيولوجية تمثل التيارات الكهربائية المتولدة داخل العضلة خلال تقلصها (Reaz, 2006. P. 12) .

وتكمن أهمية البحث في معرفة النشاط العضلي باستخدام جهاز الالكترومايجرفي (EMG) الذي يكشف ويخزن الإشارة الكهربائية الصادرة من العضلة وبالتالي الوقوف على حقيقة النشاط الكهربائي خلال تنفيذ النشاط العضلي الذي يحدث في أثناء الأداء، فضلا عن إعطاء مؤشرات علمية دقيقة لنشاط كل عضلة، وبذلك تسهم هذه المعلومات في إيضاح عمل العضلات بالنسبة للمدربين للمساعدة في تطوير العضلات العاملة وفق أسلوب علمي صحيح (سلمان ومحمد 2012م، ص 179). **ان مشكلة البحث:** يعتبر التقدم التقني المرتبطة بتقييم الأداء الحركي والنشاط البدني أحد الوسائل العلمية الهامة في تطوير الرياضات المختلفة، وتعد لعبة كرة القدم من الألعاب ذات المتطلبات البدنية العالية والتي تحتاج

إلى إعداد اللاعب بطريقة متكاملة في جميع النواحي (البدنية – الحركية – المهارية – الخططية – القدرات التوافقية – النفسية – الاجتماعية ألخ.....) حتى يستطيع اللاعب تحمل الأعباء التي تواجهه اثناء المباراة. ومن خلال متابعة لاعبي كرة القدم وطريقة تقييم بعض عناصر اللياقة البدنية والقدرات التوافقية المرتبطة بالأداء المهارى تم ملاحظة أن درجة الاتزان الحركي والثابت للاعبين في بعض المواقف والتحركات غير جيدة وخاصة في مواقف الدفاع والوثب للكرات العالية أو صد الهجوم وكذلك بالنسبة لمواقف الهجوم والمحاورة، دون معرفة الأسباب وبعد الرجوع الى المدربين، كان التساؤل: هل يتم قياس الاتزان غير المستقر عند اللاعبين أثناء فترات التدريب وفق منهجية علمية مقننة؛ يتضح عدم حدوث ذلك، مما أظهر الحاجة إلى دراسة درجة الاتزان الحركي لدى هذه الفئة من الرياضيين، حيث تعتبر مشكلة التحكم في الجسم والحفاظ على الاتزان سواء الحركي او الثابت من أكثر المشاكل التي تواجه لاعبي كرة القدم مما قد يتسبب في ضعف الأداء أو حدوث أصابات نتيجة اختلال في التوازن أثناء مواقف اللعب المختلفة.

وتعتمد فكرة البحث في الربط بين أحدث الاجهزة الخاصة بقياس الاتزان وكذلك النشاط الكهربي للعضلات للوقوف على أهم العوامل التي تساعد في الوصول إلى الاتزان غير المستقر من أجل توجيه عملية التدريب وتقييم حالة العضلات الرئيسية للفخذ وعلاقتها بالاتزان، مما قد يساعد المدرب في رفع المستوى البدني والقدرات الحركية للاعبين. ويرى الباحث أن الخوض في هذا البحث أو المجال يسهم في نشر فكرة استخدام وتوظيف التقنية الحديثة كعامل مساعد في تقويم مستويات اللاعبين لمساعد المدرب واللاعب على تطوير مستوياتهم التدريبية والفنية استناداً الى النتائج الموضوعية، والتي من الممكن أن تنعكس نتائجها على العملية التدريبية ورفع كفاءة القدرات التوافقية لدى اللاعبين، ومن هنا تم صياغة تساؤلات البحث كالتالي:ما مستوى الاتزان غير المستقر للاعبي كرة القدم؟ وما مستوى النشاط الكهربائي للحد الأقصى للانقباض العضلي الثابت لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية للاعبي كرة القدم؟ وما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية؟ ما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية؟ و**يهدف البحث إلى:** دراسة العلاقة بين الاتزان غير المستقر والنشاط الكهربائي لعضلات الفخذ للاعبي كرة القدم كدالة للتدريب النوعي من خلال: التعرف على مستوى الاتزان غير المستقر للاعبي كرة القدم (أمامي وخلفي) – (– أيسر)، والتعرف على مستوى النشاط الكهربائي للحد الأقصى للانقباض العضلي الثابت لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية للاعبي كرة القدم. التعرف على معاملات الارتباط بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والنشاط الكهربائي (MVC

) لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية، وايضا التعرف على معاملات الارتباط بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية.

2- منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لملائمته وطبيعة هذه البحث.

2-1 مجتمع البحث:

يمثل مجتمع وعينة الدراسة لاعبي كرة القدم لمرحلة الشباب وعددهم (25) لاعب.

2-2 عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي كرة القدم لمرحلة الشباب وكان عددهم (10) لاعب وتم إجراء بعض القياسات الأساسية وهي(السن- الطول- الوزن) وذلك للتعرف على تجانس عينة الدراسة وكانت النتائج كالتالي:

جدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري و قيمة معامل الالتواء في المتغيرات الأساسية لعينة الدراسة

المعالجة الاحصائية / المتغيرات	أقل قيمة	أعلى قيمة	المدى	المتوسط الحسابي	معامل الإلتواء
السن (بالسنة)	19	20.3	1.3	19.75	0.398-
الطول (سم)	163	188	25	175.2	0.216-
الكتلة (بالكيلو)	60	94	34	71.2	0.243-

يتضح من الجدول السابق تجانس عينة الدراسة في المتغيرات الأساسية والمتمثلة في السن و الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم وكان معامل الالتواء ما بين 0.76 و -0.216 لجميع المتغيرات مما يدل على اعتدالية العينة.

2-3 خطوات إجراء البحث:

تم استخدام الأجهزة التالية خلال اجراء الدراسة.

1. ميزان طبي
2. جهاز قياس الطول
3. جهاز قياس التوازن والضغط بالقدمين Tecnobody موديل (**Prokin 252**) ومن خلاله يمكن حساب درجة الاتزان والضغط بالقدمين وفق المعايير العلمية العالمية لقياس الاتزان، ومواصفات الجهاز هي:

مقاييس الجهاز: 1700 ×1200 مم – منصة ثابتة / ديناميكية مع أداة قياس بقطر 55 سم – زوايا تحرك القاعدة 50 درجة – حركة أحادية وثنائية المحور – قياس الحمل 150 كجم (330 رطل) – تردد أخذ العينات 20 هرتز – اتصال الكمبيوتر RS232 – الإمداد الكهربائي 230 فولت تيار متردد ، 50 هرتز ، 2.6 أ – طاقة ممتصة 600 واط– كمبيوتر مزود بشاشة تعمل باللمس 20 "بدقة 1600 × 900 بكسل – ارتفاع العرض قابل للتعديل – الارتفاع عن الأرض 23 سم.

شكل (1) جهاز قياس الاتزان ماركة (Prokin 252) (TECNOBODY)

- **وظائف الجهاز:**

- تقييم المهارات الحركية الدقيقة للاتزان.
- تقييم الجوانب الصحية المرتبطة بالجزء السفلي (القوة للرجلين والضغط بالقدمين مع الاتزان).
- برامج للعلاج والتأهيل للمصابين.

- **طريقة أداء الاختبار:**

- يقف اللاعب على جهاز قياس الاتزان والضغط بالقدمين وفق الشروط الخاصة للأداء.

مجلة علوم الرياضة
العدد السابع الرقم الدولي ISSN :6032-2074

شكل (2) طريقة وقوف اللاعب على جهاز الاتزان (Prokin 252) (TECNOBODY)

- عند إشارة البدء يحاول المختبر المحافظة على اتزانه خلال (30) ثانية
- درجة تقييم الأداء في الجهاز مقننة ومبرمجة مسبقًا في الجهاز وفق السن والطول والوزن.

- **جهاز رسم العضلات Electromyography**

شكل (1)جهاز (EMG) نوع DELESYS

تم استخدام جهاز قياس النشاط الكهربائي للعضلات وقياس الحد الأقصى للانقباض ماركة DELESYS. كما تم استخدام الأدوات التالية شريط لاصق لتثبيت اللاقطات على رجل اللاعب – شفرة حلاقة – قطن طبي – مقص– محلول تعقيم طبي – ميزان طبي – شريط قياس.

2-4 طريقة الاختبار:

تم اجراء التجربة الرئيسية على عينة البحث خلال الفترة من 4 – 5 فبراير 2019 م في مختبر الميكانيكا الحيوية ومختبر التعلم الحركي بقسم الميكانيكا الحيوية والسلوك الحركي – كلية علوم الرياضة والنشاط البدني – جامعة الملك سعود.

1- تحديد متغيرات البحث وهي:

- قياس Maximum Voluntary Isometric Contraction (MVC)

2- قياس طول اللاعب (سنتيمتر)

3- قياس كتلة اللاعب (كيلو جرام)

4- تحديد العضلات الخاصة بالتجربة البحثية وهي:

- عضلة الرجل (الراكلة) Rectus femoris
- عضلة الرجل (الساندة) Rectus femoris
- عضلة الرجل (الراكلة) Biceps femoris
- عضلة الرجل (الساندة) Biceps femoris

تم وضع لاقطات الإشارة الخاصة بالنشاط الكهربائي على عضلات الرجلين التي تم تحديدها.

2-5 الاختبارات المستخدمة

الاختبار (1) MVC	من وضع الجلوس على الكرسي عمل انقباض بمقاومة ثابتة على الجهاز لعضلة الرجل (الراكلة – الساندة) Rectus femoris 1- يبدأ المفحوص بالجلوس على الكرسي وربط الحزام الخاص بالكرسي 2- عند سماع صافرة البدء يقوم المفحوص برفع الثقل بالقدمين بأقصى قوة 3- عند سماع الصافرة الثانية يتوقف اللاعب ويقوم بوضع الجلوس الطبيعي
الاختبار (2) MVC	من وضع الانبطاح عمل انقباض بمقاومة ثابتة لعضلة الرجل (الراكلة – الساندة) Biceps femoris 1- يبدأ المفحوص وضع الانبطاح ثني الرجلين قليلا بزاوية 40 درجة 2- عند سماع صافرة البدء يقوم المفحوص بعمل انقباض للعضلات الخلفية ضد المقاومة 3- عند سماع الصافرة الثانية يتوقف اللاعب

2-6 الدراسة الاستطلاعية:

مجلة علوم الرياضة
العدد السابع الرقم الدولي ISSN :6032-2074

قام الباحث بأجراء دراسة استطلاعية على عينة من خارج عينة البحث حيث كان الهدف منها :

1. التأكد من عمل جهاز الاتزان وتسجيل البيانات لكل لاعب.
2. اجراء محاولة لكل مفحوص من خارج عينة البحث.
3. التأكد من طريقة حفظ البيانات وعرض النتائج.
4. التأكد من كفاءة جهاز رسم العضلات (MVC) والاقطاب الكهربائية.
5. سلام جهاز الحاسب في استقبال المحاولة واستخراج البيانات والرسوم البيانية لكل محاولة وكفاءة التخزين(MVC)
6. معالجة البيانات المستخرجة من (MVC) بطريقة Root Mean Square وبوحدة قياس uv (ميكروفولت)
7. تفهم المفحوصين لطبيعة أداءالاختبار.
8. تدريب فريق العمل على اجراءات التجربة(طلاب مرحلة الماجستير بالقسم)

2-7 المعالجة الإحصائية:

تم معالجة بيانات البحث إحصائيا باستخدام برنامج (SPSS) لاستخراج المتوسط الحسابي، المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، ومعامل الارتباط بيرسون.

2-8 عرض ومناقشة النتائج:

في ضوء أهداف وتساؤلات البحث وفى حدود العينة وأدوات جمع البيانات يتناول الباحث عرض النتائج التي تم التوصل إليها وذلك بعد تطبيق القياسات الخاصة لمتغير الاتزان وكذلك قياس النشاط الكهربائي للعضلات والحد الأقصى للانقباض لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية حيث كانت النتائج كالتالي :

<u>الإجابة على تساؤل السؤال الأول: ما مستوى الاتزان غير المستقر للاعبي كرة القدم (أمامي وخلفي) – (أيمن – أيسر).</u>

جدول (2)المتوسط الحسابي لعدد محاولات عينة البحث في الاتزان غير المستقر (أمامي – خلفي) والاتزان غير المستقر جانبي (أيمن – أيسر)

	اتزان غير مستقر (أمامي – خلفي)				اتزان غير مستقر جانبي (– أيسر)			
محاولات اللاعبين	محاولة 1	محاولة 2	محاولة 3	المتوسط	محاولة 1	محاولة 2	محاولة 3	المتوسط

1	4	3	3	3.3	5	3	3	3.6
2	4	4	3	3.6	4	3	3	3.3
3	3	3	4	3.3	3	2	2	2.3
4	7	4	3	4.6	4	2	2	2.6
5	3	4	5	4	3	3	3	3
6	3	3	3	3	4	4	4	4
7	5	4	3	4	4	4	3	3.6
8	4	4	6	4.6	3	3	3	3
9	5	5	4	4.6	4	4	5	4.3
10	7	5	4	5.3	5	3	4	4

تُشير نتائج الجدول رقم (2) الى الدرجات الخام وفق معيار جهاز (Prokin 252) لمحاولات عينة الدراسة في اختبار الاتزان غير المستقر (أمامي – خلفي) – (أيمن – أيسر).

جدول (3) قيمة اختبار ويلكوكسون لعينتين مرتبطتين ودلالته الإحصائية للفروق بين رتب متوسطات محاولات اللاعبين اتزان غير مستقر (أمامي – خلفي)– أتزان غير مستقر جانبي (– أيسر))

المجموعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
اتزان غير مستقر (أمامي – خلفي)	4.03	0.738	سالبة	5.88	47.00	1,998	0,046	دال إحصائياً عند
أتزان غير مستقر جانبي (– أيسر)	3.37	0.648	موجبة	4.00	8.00			

تُشير نتائج الجدول رقم (3) إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، بين رتب متوسطات محاولات اللاعبين ف اختبار الاتزان غير المستقر (أمامي – خلفي)– الاتزان غير المستقر جانبي (– أيسر)، حيث بلغت قيمة (z) المحسوبة (1.998)، بمستوى دلالة (0.046)، ومستوى هذه القيمة دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، ويتضح ذلك من وجود الاختلاف في قيمة المتوسط الحسابي لمحاولات اللاعبين، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للاتزان غير المستقر (أمامي – خلفي) (4,03) وهو الأعلى، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي للاتزان غير المستقر جانبي (– أيسر) (3,37). وهذا يوضح ضعف الاتزان غير المستقر الجانبي (أيمن – أيسر) بالنسبة لعينة الدراسة.

الإجابة على التساؤل الثاني: ما مستوى النشاط الكهربائي للحد الأقصى للانقباض العضلي الثابت لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية للاعبي كرة القدم.

جدول رقم (4) دلالة الفروق الإحصائية باستخدام اختبار فريدمان في نتائج قياس (MVC) لعضلات Biceps femoris – Rectus femoris للرجل(الراكلة – الساندة) باستخدام اختبار القوة العضلية بمقاومة ثابتة

المجموعات	متوسط الرتب	قيمة (χ^2)	درجة	مستوى
عضلة الفخذ الأمامية (الراكلة) Rectus femoris	1.70	11.640	3	0,009
عضلة الفخذ الأمامية (الساندة) Rectus femoris	2.20			
عضلة الفخذ الخلفية (الراكلة) Biceps femoris	3.60			
عضلة الفخذ الخلفية (الساندة) Biceps femoris	2.50			

تُشير نتائج الجدول رقم (4) إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام تحليل التباين عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$)، والخاصة بنتائج قياس (MVC) لعضلات Rectus femoris – Biceps femoris للرجل (الراكلة – الساندة) ، حيث بلغت قيمة ($\chi 2$) المحسوبة (11,640)، بمستوى دلالة (0,009)، ومستوى هذه القيمة دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$).

جدول (5) اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق الإحصائية باستخدام قياس (MVC) لعضلة Rectus femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة) في اختبار الانقباض العضلي بمقاومة ثابتة

Rectus femoris	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
الرجل (الراكلة)	164,40	46,02	سالبة	7,00	28,00	0,051	0,959	غير دال إحصائياً
الرجل (الساندة)	162,00	88,00	موجبة	4,50	27,00			

تُشير نتائج الجدول رقم (5) إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام اختبار ويلكوكسون عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$). في قياس (MVC) لعضلة Rectus femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة)، حيث بلغت قيمة (z) المحسوبة (0,051)، بمستوى دلالة (0,959)، ومستوى هذه القيمة غير دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$).

جدول (6)اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق الإحصائية باستخدام قياس (MVC) لعضلة Biceps femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة) في اختبار الانقباض العضلي بمقاومة ثابتة

Biceps femoris	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
الرجل (الراكلة)	313,60	81,53	سالبة	5,88	47,00	1,988	0,047	دال إحصائياً
الرجل (الساندة)	236,40	85,10	موجبة	4,00	8,00			

يتضح من نتائج الجدول رقم (6) وجود فرق دال إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام اختبار ويلكوكسون عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$)، في قياس (MVC) لعضلة Biceps femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة)، حيث بلغت قيمة (z) المحسوبة (1,988)، بمستوى دلالة (0,047)، ومستوى هذه القيمة دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$)، ويتضح ذلك من وجود الاختلاف في قيمة المتوسط الحسابي لعضلة Biceps femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة)، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعضلة Biceps femoris للرجل (الراكلة) (313,60 uv) وهو الأعلى، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي Biceps femoris للرجل (الساندة) (236,40 uv) وهي الاقل. وهذا يثبت تفوق العضلة الخلفية للرجل الراكلة Biceps femoris في النشاط الكهربائي على العضلة الخلفية للرجل الساندة Biceps femoris لذا يجب ان يكون تدريبات التوازن متوافقة من حيث التنمية العضلية للرجل الراكلة والرجل الساندة بحيث يحدث تساوي في التنمية مما يقلل الاصابات الرياضية وعدم حدوث قصور في تنمية أحد العضلات والتي ينعكس تأثيرها على الصفات البدنية ومنها التوازن الحركي (Liebenson, 2003).

جدول (7) اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق الإحصائية باستخدام قياس (MVC) للرجل الراكلة بين عضلة Biceps femoris – Rectus femoris في اختبار في اختبار الانقباض العضلي بمقاومة ثابتة

الرجل الراكلة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
Rectus femoris	164,40	49,02	سالبة	0,00	0,00	2,803	0,005	دال

الرجل الراكلة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
Biceps femoris	313,60	81,53	موجبة	5,50	55,00			إحصائياً عند

تُشير نتائج الجدول رقم (7) إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام اختبار ويلكوكسون عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,01$)، باستخدام قياس (MVC) للرجل الراكلة بين عضلة Rectus femoris – Biceps femoriss، حيث بلغت قيم (z) المحسوبة (2,803)، بمستوى دلالة (0,005)، ومستوى هذه القيمة دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,01$)، ويتضح ذلك من وجود الاختلاف في قيمة المتوسط الحسابي لعضلة الرجل الراكلة (Biceps femoris – Rectus femoris)، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعضلة الراكلة (Biceps femoris) (uv 313,60) وهو الأعلى، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعضلة الرجل الراكلة (Rectus femoris) (uv 164,40)، وهذا دليل واضح على قصور في تنمية القوة العضلية بين عضلة Rectus femoris ، Biceps femoris للرجل الراكلة، حيث تشير النتائج الى تفوق واضح في مستوى النشاط الكهربائي للعضلة الخلفية للرجل الراكلة مقارنة بالعضلة الأمامية مما قد يؤثر في الأداءالحركي والاتزان نظرا لعدم التساوي في مستوى القوة العضلية بين عضلات الرجل.

جدول (8) اختبار ويلكوكسن لدلالة الفروق الإحصائية باستخدام قياس (MVC) للرجل الساندة بين عضلة Biceps femoris – Rectus femoris في اختبار الانقباض العضلي بمقاومة ثابتة

الرجل الساندة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
Rectus femoris	162,00	88,00	سالبة	3,50	14,00	1,367	0,169	غير دال إحصائياً عند 0,05≥
Biceps femoris	236,40	85,10	موجبة	6,83	41,00			

تُشير نتائج الجدول رقم (8) إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام اختبار ويلكوكسون عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$). في قياس (MVC) للرجل الساندة بين عضلة Rectus femoris – Biceps femoris، حيث بلغت قيم (z) المحسوبة (1,367)، بمستوى دلالة (0,169)، ومستوى هذه القيمة غير دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$).

الاجابة على التساؤل الثالث ما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ

جدول (9) معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلات الفخذ

الحد الأقصى للانقباض الثابت MVC	اتزان غير مستقر أمامي وخلفي				
	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة (Sig)	الدلالة الإحصائية	حجم العينة	وصف العلاقة
عضلة الفخذ الخلفية (الساندة) Biceps femoris	0,067	0.854	غير دال عند ≥0,05	10	شبه منعدمة
عضلة الفخذ الخلفية (الراكلة) Biceps femoris	0,100	0.784	غير دال عند ≥0,05	10	طردية (موجبة)
عضلة الفخذ الأمامية (الساندة) Rectus femoris	0,628 -	0.052	غير دال عند ≥0,05	10	عكسية (سالبة)
عضلة الفخذ الأمامية (الراكلة) Rectus femoris	0,377 -	0.283	غير دال عند ≥0,05	10	عكسية (سالبة)

يتبيّن من النتائج الموضحة في الجدول رقم (9) ما يلي: أن العلاقة الارتباطية بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية (الساندة) Biceps femoris شبه منعدمة، مما يشير إلى أنه لا توجد علاقة بين المتغيرين، وكانت تلك النتيجة غير دالة إحصائياً، كما تبين من النتائج وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) غير دالة إحصائياً عند

مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية (الراكلة) Biceps femoris، وكذلك وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الأمامية (الساندة) Rectus femoris. كما تبين عن وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الأمامية (الراكلة) Rectus femoris.

الإجابة على التساؤل الرابع: ما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ

جدول (10) معاملات ارتباط بيرسون بين المتغيرات الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلات الفخذ

الحد الأقصى للانقباض الثابت MVC	اتزان غير مستقر جانبي أيمن وأيسر				
	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة (Sig)	الدلالة الإحصائية	حجم العينة	وصف العلاقة
عضلة الفخذ الخلفية (الساندة) Biceps femoris	0,360 -	0.307	غير دال عند 0,05≥	10	عكسية (سالبة)
عضلة الفخذ الخلفية (الراكلة) Biceps femoris	0,126 -	0.729	غير دال عند 0,05≥	10	عكسية (سالبة)
عضلة الفخذ الأمامية (الساندة) Rectus femoris	0,152 -	0.676	غير دال عند 0,05≥	10	عكسية (سالبة)
عضلة الفخذ الأمامية (الراكلة) Rectus femoris	0,230 -	0.522	غير دال عند 0,05≥	10	عكسية (سالبة)

يتبيّن من النتائج الموضحة في الجدول رقم (10) ما يلي: وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والحد الأقصى

للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية الساندة Biceps femoris، وكذلك وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية (الراكلة) Biceps femoris). كما تبين عن وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين متغير الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر و والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الأمامية الساندة Rectus femoris. وكذلك وجود علاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الأمامية الراكلة Rectus femoris.

2-9 مناقشة النتائج:

أولاً: الإجابة على تساؤل السؤال الأول ما مستوى الاتزان غير المستقر للاعبي كرة القدم (أمامي وخلفي) – (أيمن– أيسر)، حيث أظهرت النتائج الخاصة بجدول (2) – (3) والخاص بمقارنة الاتزان غير المستقر للاعبي كرة القدم عينة البحث بين الاتجاه الأمامي الخلفي و الاتجاه الأيمن والأيسر، حيث أظهرت النتائج تفوق مستوى اللاعبين في الاتزان غير المستقر الأمامي الخلفي وضعف مستوى الاتزان غير المستقر في الاتجاه الجانبي الأيمن والأيسر، وهذا يشير إلى قصور في الجانب التدريبي بالنسبة لعينة البحث في تنمية الاتزان الجانبي.

ثانيا: الإجابة على التساؤل الثاني ما مستوى النشاط الكهربائي للحد الأقصى للانقباض العضلي الثابت لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية للاعبي كرة القدم. حيث أظهرت النتائج الخاصة بالجداول (4) (5) (6) (7) (8) والخاصة بقياس الحد الأقصى للانقباض العضلي لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية للرجل الراكلة والرجل الساندة لعينة البحث إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين رتب (RMS) باستخدام تحليل التباين عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$)، والخاصة بنتائج قياس (MVC) لعضلات Rectus femoris – Biceps femoris للرجل (الراكلة – الساندة)، كما أشارت النتائج الى وجود فروق دالة إحصائيا والخاصة بقياس (MVC) لعضلة Rectus femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة) لصالح الرجل الراكلة ، كما أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائيا والخاصة بقياس (MVC)لعضلة Biceps femoris بين الرجل (الراكلة – الساندة) لصالح الرجل الراكلة. وهذا مؤشر إلى تفوق قياس (MVC) للرجل الراكلة وضعف قياس (MVC) للرجل الساندة حيث يمكن أن تساعد هذه النتيجة في توجيه وتعديل

التدريب الرياضي والخاص بالقوة العضلية للرجلين إلى رفع مستوى القوة للرجل الساندة والتي في الغالب يقع عليها العبء الأكبر في حالة الاتزان غير المستقر، وهذا يتفق مع دراسة العزاوي (2012م) الى أهمية استخدام جهاز (EMG) لقياس مدى التطور الحاصل في عضلات اللاعبين بعد أداء المنهج التدريبي.

ثالثا الإجابة على التساؤل الثالث ما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ وهذا يوضحه جدول (9) أن الحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية للرجل (الراكلة) Biceps femoris ذو مستوى عال وقد انعكس ذلك على وجود علاقة طردية موجبة مع درجة الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي وهذا مؤشر للجوانب التدريبية؛ وهو الاهتمام بتنمية الاتزان والقوة العضلية في الجوانب المختلفة وخاصة للرجل الراكلة، وهذا ينعكس بالضرورة على النواحي المهارة للاعبين. ونظرا لضعف مستوى قياس قياس (MVC) للرجل الساندة، جاءت العلاقة ارتباطية عكسية (سالبة) غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0,05) مع الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي، وهذا ما تؤكده دراسة شادي وفتحي (2015م) أن تدريبات التوازن (الثابت –الحركي) قد حسنت المتغيرات البدنية القوة القصوى الثابتة لعضلات الرجلين، لذا فإن القصور في تدريبات التوازن ينعكس أثرها على القوة القصوى أيضا للرجلين.

رابعا الإجابة على التساؤل الرابع ما درجة الارتباط بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والنشاط الكهربائي (MVC) لعضلات الفخذ، حيث أظهرت النتائج انه توجد علاقة عكسية سالبة بين الاتزان غير المستقر جانبي أيمن وأيسر والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية للرجل الراكلة والساندة لعضلات Rectus femoris – Biceps femoris وهذا مؤشر الى ضعف مستوى المتغيرين الاتزان في الاتجاه الجانبي أيمن وأيسر والذي انعكس تأثره على النشاط الكهربي لعضلات الفخذ. كما أشارت النتائج في جدول(3) وجدول (10) إلى وجود ضعف في مستوى الاتزان الجانبي (أيمن– أيسر) عن الاتزان الأمامي الخلفي وهذا انعكاس بالطبع على العلاقة الارتباطية الاتزان الأمامي الخلفي مع النشاط الكهربائي لعضلات الرجل الراكلة والساندة الأمامية والخلفية، حيث جاءت جميع قيم الارتباط سلبية غير دالة، مما يدلل على ضعف مستوى عينة البحث في الاتزان الجانبي وما يرتبط به من عناصر لياقة بدنية.

ومن خلال ما سبق، ظهرت أهمية استخدام تقنيات قياس الاتزان غير المستقر وبيان مدى مشاركة العضلات العاملة في الأداء للتعرف على جوانب الضعف والقوة في عنصر الاتزان، وهذا ما تؤكده دراسة لين فليتشر وكرستوفر لونج Fletcher and Christopher (2013) أن الاختبارات المستخدمة غير قادرة على حساب إمكانية وجود توازن متماثل في القدمين بالاختبارات التقليدية في الاتجاهات المختلفة. كما تشير نتائج الدراسة إلى أهمية استخدام التقنيات الحديثة في تقييم عناصر اللياقة البدنية، وهذا ما تؤكده دراسة لين فليتشر وكرستوفر لونج Fletcher and Christopher (2013) أن الاختبارات التقليدية المستخدمة غير قادرة على حساب إمكانية وجود توازن متماثل في القدمين، لذلك يجب الاهتمام بتقييم عنصر الاتزان بإشكاله المختلفة وفي اتجاهات متعددة لما له من تأثير في مستوى الأداء المهاري، وهذا ما يؤكده ليبنسون (Liebenson, 2003) أن التوازن على نفس القدر من الأهمية مثل باقي عناصر اللياقة البدنية الأخرى كالقوة والتحمل والمرونة.

2-10 الاستنتاجات:

1- تفوق الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي على الاتزان غير المستقر الجانبي أيمن وأيسر بالنسبة لعينة البحث.

2- تفوق قياس (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية للرجل (الراكلة) Biceps femoris على الرجل الساندة.

3- تفوق قياس (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية Biceps femoris على عضلة الفخذ الأمامية Rectus femoris للرجل (الراكلة).

4- تفوق قياس (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية Biceps femoris على عضلة الفخذ الأمامية Rectus femoris للرجل (الساندة).

5- وجود علاقة طردية موجبة مع درجة الاتزان غير المستقر أمامي وخلفي والحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) لعضلة الفخذ الخلفية للرجل (الراكلة) Biceps femoris.

6- كلما أرتفع مستوى قياس الحد الأقصى للانقباض الثابت (MVC) للعضلات الفخذ تحسن مستوى الاتزان غير المستقر في الاتجاه الأمامي الخلفي وكذلك الأيمن والأيسر

2-11 التوصيات:

1- أهمية استخدام الأجهزة الحديثة في قياس الاتزان لدى اللاعبين في رياضات أخرى.

2- اجراء بحوث ودراسات مماثلة باستخدام جهاز (Prokin252) (TECNOBODY)على عينات مختلفة من الرياضيين وغير الرياضيين من مختلف الأعمار.

3- الاهتمام بتنمية القوة العضلية بنسب علمية وخاصة لعضلات الفخذ الأمامية والخلفية سواء للرجل الساندة والرجل الراكلة.

4- إجراء تقويم علمي للنشاط الكهربي لعضلات الرجلين وجميع أجزاء الجسم وفق طبيعة الأداء المهارى باستخدام جهاز Electromyography.

المراجع

المراجع العربية:

- الأهل، أحمد محمد سيد (2015م) تأثير تدريبات التوازن الحركي على مستوى القوة الخاصة وبعض الأداءات المهارية لناشئ كرة القدم، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، نوفمبر، العدد 41، الجزء1.

- العجيلي، مرفوع ناجي كليب; نعمان، حمودي عصام (2016). تأثير التمارين التوافقية في تطوير بعض المتغيرات النشاط الكهربائي (EMG) لعضلات الرجلين للاعبي كرة قدم للصالات، مجلة الثقافية الرياضية، المجلد السابع – العدد الثاني.

-جواد، علي سلوم (2004م) الاختبارات والقياس والإحصاء في المجال الرياضي، مطبعة جامعة القادسية، العراق.

-سلمان، مهند فيصل، محمد، صادق يوسف (2012). النشاط الكهربائي EMG للعضلة ذات الرأسين العضدية للاعب الأيمن والأعسر عند أداء تمرين الكيل بالأثقال، مجلة علوم التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل، العراق، مج 5 ,ع1، ص 178 – 198.

- شادي، عمرو وفتحي، علي (2015) تأثير تدريبات التوازن " الثابت – الحركي " على بعض المتغيرات البدنية و مستوى الأداء المهاري المركب للاعبي كرة القدم الشباب ،المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ،جامعة المنصورة – كلية التربية الرياضية ،العدد 25، ص 19 – 41.

- الصميدي، لؤي؛ الامام، بسام محمود؛ رشيد، سعد الله عباس(2011م) الفيزيـاء والبايوميكانيك في الرياضة ، ط1 ، مطبعة صلاح الدين - اربيل.ص398.

-عبد الحسن، محمد (2001م). علم التدريب الرياضي،ط1، بغداد، ص130.

- الغزاوي، محمد مجيد (2012م). دراسة النشاط الكهربائي لعضلات الرجل الضاربة للركلات الحرة المباشرة وبعض المتغيرات البيوكينماتيكية وعلاقتها بدقة التهديف بكرة القدم : اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد.

- البياتي، وهـبي علـوان (2009م). دراسـة النشـاط الكهربائـي (EMG) لعضـلات الـرجلين لمـرحلتي الحجلـة والخطـوة وعلاقتهـا بـبعض المتغـيرات لبيوكينماتيكية والانجاز في الوثبة الثلاثية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، ص 84.

المراجع باللغة الاجنبية:-

-Fletcher, I. & Christopher, L. (2013).The Effects of Kicking Leg Preference on Balance Ability in Elite Soccer Players Journal of Athletic Enhancement , Athl Enhancement Vol: 2 Issue: 3, July 15, 2013.

- Lee, S., & Jo, M. (2016). Comparison of maximum voluntary isometric contraction of the biceps on various

posture and respiration conditions for normalization of electromyography data. Journal of Physical Therapy Science, 8: 3007-3010.

-Liebenson, C., (2003): Balance exercises, http: gym ball.com balance exercise htm 110\1\2003, page1.

-Khodabakhshi, M. et.al .(2012). The Effect of Balancing and Resistive Selected Exercise on Young Footballers'

Dynamic Balance. European Journal of Sports and Exercise Science, 1 (3):44-51.

- Reaz, M., Husaain, M., & Mohd-Yasin, F. (2006). Techniques of EMG signal analysis: detection, processing,

classification and applications Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications. Biol. Proced. Online, 8, 11–35.

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة - جامعة ديالى
1998
College of Physical Education and Sport ScienceUniversity of Diyala