جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

دراسة النشاط الكهربي لعضلات الرجلين أثناء أداء اختبار السرعة الحركية وعلاقتها ببعض المقاييس الانثروبومترية للاعبي كرة السلة

د .محمد محمد عبد العزيز أحمد[1]، أ.د محمد صالح خليل[2]، أ.م.د عبدالرحمن إبراهيم عبد الكريم[3]، د. موسى محمد هشلول[4]، هاني زين الهاجوج[5]، هاني محمد ال محمد[6]

[1] أستاذ مشارك بقسم الميكانيكا الحيوية والسلوك الحركي - كلية علوم الرياضة والنشاط البدني - جامعة الملك سعود – أستاذ دكتور بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة –جامعة أسيوط
mahmed2@ksu.edu.sa

[2] جامعة سامراء كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

[3] جامعة سامراء كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية

[4] دكتوراه فسيولوجيا تدريب – جامعة المنصورة

[5] ماجستير الميكانيكا الحيوية كلية علوم الرياضة والنشاط البدني – جامعة الملك سعود

[6] ماجستير مناهج وطرق تدريس التربية البدنية– كلية التربية –جامعة الملك سعود

مستخلص البحث

هدف هذا البحث التعرف على العلاقة بين الحد الأقصى النشاط الكهربي لعضلات الرجلين ودرجة أداء اختبار السرعة وكذلك بعض المقاييس الانثروبومترية للاعبي كرة السلة والتعرف على العلاقة بين أداء اختبار السرعة وبعض المقاييس الانثروبومترية للاعبي كرة السلة ، استخدم المنهج الوصفي بنمط الدراسات التحليلية، تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية وعددهم 6 لاعبين اذ يؤدي كل لاعب 3 محاولات لاختبار السرعة بفاصل زمني 15 دقيقة للتعرف على السرعة الحركية ومؤشرات النشاط الكهربي (EMG) لعضلات الرجلين أثناء اختبار السرعة الحركية للعضلات المرتبطة بالأداء. تم استخدام جهاز قياس النشاط الكهربي للعضلات ماركة DELESYS وذلك لقياس النشاط الكهربائي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة الحركية وكانت أهم النتائج وجود علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلة التوأمية يمين وبين مقياس الطول أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلة الخلفية يسار ومقياس الطول. وكذلك وجود علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلات الأمامية يمين – التوأمية يسار – التوأمية يمين، وبين مقياس الكتلة أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلة الأمامية يسار وبين مقياس الكتلة. كلما قلت المقاييس الانثربومترية (الطول -الكتلة – مؤشر كتلة الجسم) تزداد السرعة لدى لاعبي كرة السلة، والعكس صحيح. عند زيادة الكتلة تزداد درجة التحميل على الجانب عند اللاعبين ذوي التحكم اليمن وكذلك على عضلات الرجل اليمنى. ويوصي الباحثون الأخذ بالاعتبار أثناء تخطيط الأحمال البدنية العلاقة بين القياسات الانثربومترية للاعبين وبين النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في الأداء لتوجيه تنمية القوة العضلية.

الكلمات المفتاحية: النشاط الكهربي للعضلات، السرعة الحركية، المقاييس الانثروبومترية، كرة السلة.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

Studying the electrical activity of the muscles of the legs during the performance of the motor speed test and its relationship to some anthropometric measures of basketball players

[1]Dr. Mohamed Mohamed Abdel Aziz Ahmed
[2]Prof. Dr. Muhammad Salih Khalil
[3]Prof. Dr. Abdul Rahman Ibrahim Abdul Karim
[4]Dr . Musa Muhammad Hashloul
[5]Mr . Hani Zain Al-Hajoog
[6]Mr . Hani Muhammed Al Muhammed

[1]Associate Professor in the Department of Biomechanics and Kinetic Behavior - College of Sports Sciences and Physical Activity - King Saud University - Professor of the Department of Sports Training and Movement Sciences - Assiut University mahmed2@ksu.edu.sa
[2]University of Samarra College of Physical Education and Sports Sciences
[3]University of Samarra, College of Physical Education and Sports Sciences
[4]Ph.D., Training Physiology - Mansoura University
[5]Master's degree in Biomechanics, College of Sports Sciences and Physical Activity - King Saud University
[6]Master of Curricula and Teaching Methods of Physical Education - College of Education - King Saud University

Abstract

The aim of this research is to identify the relationship between the maximum electrical activity of the muscles of the legs and the degree of performance of the speed test, as well as some anthropometric measures for basketball players, and to identify the relationship between the performance of the speed test and some anthropometric measures for basketball players. The intentional number of 6 players, so that each player performs 3 attempts to test the speed with an interval of 15 minutes to get acquainted with the motor speed and the electrical activity (EMG) indicators of the muscles of the legs during the motor speed test of the muscles related to performance. The DELESYS electrical activity meter was used to measure the electrical activity For the muscles of the legs during the performance of the motor speed test, the most important results were that there was a direct correlation between the electrical activity of the right twin muscle and the length scale during the performance of the speed test, and there was an

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

inverse relationship between the electrical activity of the left posterior muscle and the length scale. As well as the existence of a direct correlation between the electrical activity of the anterior muscles right - left twin - right twin, and the mass scale during the performance of the speed test, and there is an inverse relationship between The electrical activity of the anterior muscle is left and between the mass scale. The lower the anthropometric measures (height - mass - BMI), the faster the basketball players, and vice versa. When the mass increases, the degree of loading on the side increases for players with right-hand control, as well as on the muscles of the right leg. The researchers recommend taking into consideration during the planning of physical loads the relationship between the anthropometric measurements of the players and the electrical activity of the muscles working in performance to guide the development of muscle strength.

Keywords: Muscle electrical activity, kinetic speed, anthropometric measures, basketball.

1- التعريف بالبحث

1- 1 مقدمة البحث وأهميته

تعد لعبة كرة السلة من الأنشطة ذات المواقف المتغيرة والغنية بالمهارات الهجومية والدفاعية والتي تستخدم في تلك المواقف تبعا لظروف المنافسة وأماكن الزملاء والمنافسين وضيق مساحة الملعب ويعتمد النجاح في رياضة كرة السلة على مجموعة من العوامل الفنية والخططية فضلا عن العوامل الاخرى التي تتعلق بالمواصفات البدنية والجسمية للرياضي. وهناك بعض المحددات التي تؤثر بشكل كبير في أداء اللاعبين منها المتغيرات الانثروبومترية وكذلك عنصر السرعة، ويمثل عنصر السرعة أحد الجوانب الهامة في اعداد لاعبي كرة السلة لما تتميز به هذه الرياضة بالعديد من الهجومية والدفاعية والتي تحتاج بشكل مباشر الى عنصر السرعة الحركية.

وتلعب المواصفات الجسمية دورا كبيرا في الاداء الانجازي والمهاري وبسبب المتطلبات المهارية في كرة السلة فأن اللاعب يجب ان يتمتع بقياسات جسمية خاصة وهذا ما اشارت اليه معظم الدراسات والبحوث. فقد أشار (**Bojan Masanovic** وآخرون 2019) الى أهمية القياسات الجسمية في كرة السلة لارتباطها بشكل وثيق بالإنجاز والاداء المهاري، لذلك في نوادي النخبة يبحث الخبراء باستمرار عن أكثر صيغة فاعلة للتعرف على اللاعبين الشباب الموهوبين، اذ أن هدفهم هو العثور فقط على اللاعبين الأكثر تشابهًا مع لاعبي النخبة وفقًا لخصائصهم البدنية والقياسات الجسمية،

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

لذلك من المنطقي أن نتوقع أن يتمتع كبار الرياضيين بخصائص أنثروبومترية وتكوين جسم يتكيف مع المتطلبات الوظيفية للرياضة ذات الصلة، لأنهم، من بين عوامل أخرى، تساهم في الاداء الأمثل من التمرين والأداء.

على سبيل المثال، يمكن أن يؤثر وزن الجسم على السرعة والقدرة على التحمل والقوة، في حين أن تكوين الجسم يمكن أن يؤثر على القوة وخفة الحركة والمشاركة الناجحة في ألعاب كرة السلة لمرتبة النخبة في المنافسة، إضافة إلى مستوى أعلى من المهارات الفنية والتكتيكية، ويجب أن يتمتع الرياضي أيضًا بخصائص القياسات البشرية وتكوين الجسم المناسب.

إن اهمية القياسات الجسمية ودورها الكبير في كرة السلة هو من ملاحظة القياسات الجسمية للاعبي النخبة في العالم وما يتميز به هؤلاء من اطوال تتناسب ومتطلبات الاداء المهاري. وهذا يتفق مع ما ذكره (زيد شاكر محمود 2017)، أن الوصول الى الانجاز العالي يتطلب مجموعة من القياسات الجسمية الخاصة إضافة الى القدرات الحركية والبدنية الاخرى، بمعنى آخر ان الافتقار الى التكوين الجسمي البنائي السليم والمتوافق مع متطلبات اللعبة يؤثر بشكل مباشر في قدرة اللاعب على التفوق (زيد 2017م)

كما تعد السرعة الحركية وسرعة الانتقال في الملعب من الصفات البدنية للاعب كرة السلة بسبب مساحة الملعب وسرعة الاداء الحركي إضافة الى زمن الشوط والذي هو 10 دقائق للشوط، ويشير (**Cíntia França** وآخرون 2022) الى أهمية عنصر السرعة الحركية في تحقيق التفوق على الفريق الخصم وهذا يشمل السرعة الانتقالية اضافة الى سرعة تنفيذ الهجمة والمهارات التي تحقق نجاح الرمية.

ويظهر أيضا عنصر السرعة الحركية عند مراوغة او ما يسمى بتنطيط الكرة في كرة السلة، ومن المهم مراعاة السرعة التي يتم بها المراوغة. وفي كثير من الأحيان، يمارس اللاعبون مهارة تنطيط الكرة بسرعة كبيرة ويخرجون عن نطاق السيطرة، أو تصطدم الكرة بأقدامهم وترتد، ويجب ان لا تؤثر السرعة على المهارات الحركية سيما في حالة التهديف بالوضعيات المختلفة مثل التهديف بالقفز او الرمية الحرة او اطلتهديف السلمي، إذ أن رمي الكرة التي هي عبارة عن مقذوف تتأثر بمحصلة السرعة الافقية والعمودية فضلا عن زاوية الطيران. (بسمان 2012 م)

ومن القياسات التي تساهم في اكتشاف الخلل والقصور في الأداء الفني، قياس النشاط الكهربائي للعضلات. حيث أشار كل من (**EMG (Electromyography** بول جريمشو **Paul Grimshaw2007**م) ومحمد بريقع وخيرية السكري (2010م) أن النشاط الكهربي للعضلات يعطي معلومات دقيقة عن مدى اشتراك كل عضلة من العضلات العاملة في الحركة ، ويدرس كيفية أداء اللاعبين الممتازين للمهارة الحركية بدرجة عالية من الدقة والاتقان من خلال التعرف على التغيرات التي تحدث في العضلات والشده التي تشترك بها كل عضلة وفترة عملها ، وأكثر العضلات مساهمة في الأداء المهاري ككل وخلال كل مرحلة من مراحل الأداء ، مما يلقي الضوء على أهمية تدريب تلك العضلات لضمان الأداء المثالي للمهارات. (بريقع –السكري 2010م) – (بول 2007م)

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

ويستطيع المدرب من خلال التعرف على مؤشرات النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في المهارة الرياضية من وضع أو اختيار التمرينات النوعية التي تساهم في تحسين وتطوير المهارة. حيث أكد (الدلوي، ووريثة، 2013م) في دراسة مقارنة بين أثر التدريبات الثابتة والمتحركة في النشاط الكهربائي للعضلات وإنجاز الرفعات الأولمبية، أن التدريب بالتمرينات المتحركة أفضل من الثابتة وذلك لتفاوت قيم متغيرات النشاط الكهربائي للعضلات العاملة. (الدلوي 2013م)

وعرفه (**Brannon 1975**) بأنه عبارة عن عملية تسجيل للفعالية أو النشاط الكهربائي المصاحب للعضلة خلال انقباضها، وهو يصور ويسجل التردد والمدى خلال الانقباض العضلي، وخلال الانقباضات العضلية الضعيفة تظهر العضلة نشاطا كهربائيا بترددات ومديات ضعيفة جراء إثارة وحدات حركية قليلة العدد، أما أثناء الانقباضات العضلية القوية تزداد فاعلية ونشاط العضلة الكهربائي أكثر.

ويذكر (**Larsson 1974**) إلى أن الوحدات الحركية يتم تنشيطها بوساطة مسارات عصبية مختلفة وهذا يشمل الإشارات الصادرة من القشرة المخية وتأثيرات الإثارة والكف من المصادر الانعكاسية المختلفة، ولهذا السبب يجب عدم الافتراض أن الجهد الحركي للوحدة الحركية الذي يسبق الانقباض العضلي هو ناتج الإرادي وحده، وأن هذا الجهد لتلك الوحدة الحركية والذي هو تجميع لشكل الموجة يتكون من جميع الجهود الفردية الكامنة للألياف العضلية المرتبطة بتلك الوحدة الحركية، ويمكن التقاطها وتسجيلها بواسطة جهاز التخطيط الكهربائي للعضلة.

وأشارت نغم صالح (2018) أن لإشارة **EMG** ثلاث تطبيقات في مجالات الحركة هي:

- استخدام إشارة **EMG** مؤشرا لبدء ونهاية نشاط العضلة.- علاقة إشارة **EMG** بالقوة التي تنتجها العضلة.- استخدام إشارة **EMG** دليلا للتعب الذي يظهر على العضلة. وأكد (**Jovsky 2014**) في دراسة له لقياس العضلات الرئيسية والمضادة المستقيمة الفخذية وذات الرأسين الفخذية لتحديد العلاقة بين نسبة العضلات المضادة والإصابة باستخدام تمارين القوة العضلية، على أهمية استخدام **EMG** للتعرف على أماكن الضعف في العضلات العاملة والعضلات المضادة. ومن خلال التعرف على مؤشرات النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في المهارة الرياضية يمكن للمدرب وضع أو اختيار التدريبات الخاصة التي تساهم في تحسين وتطوير المهارة.

اذ أن العضلات هي مصدر القوة المحركة لجميع وصلات الجسم لأداء الحركات والأنشطة لذا تظهر من هنا أهمية دراسة العمل العضلي لكل مهارة أو نشاط رياضي الرياضية في بناء البرامج التدريبية لذا تستخدم التكنولوجيا الحديثة باستخدام أجهزة قياس النشاط الكهربي للعضلات **Electromyography(EMG**لتحديد الأهمية النسبية لمساهمة العضلات

2-1 مشكلة البحث

تظهر مشكلة الدراسة في تحديد مدى مساهمة بعض القياسات الانثروبومترية في عنصر السرعة بدلالة النشاط الكهربي للعضلات اثناء أداء اختبار السرعة مما يساعد المدرب في تقنين الاحمال لعضلات الرجلين وتوزيع نسب تنمية عضلات الرجلين وفق مؤشرات مساهمتها في اختبار السرعة ودراسة العلاقة بين مدى ارتباط المتغيرات الخاصة بالقياسات الانثروبومترية بالسرعة

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

وكذلك الإجابة عن اهم التساؤلات التي تواجه المدربين وهو أهم العضلات المشاركة في أداء السرعة بالنسبة لعضلات الرجلين وكذلك قيم نشاطها خلال أداء اختبار السرعة الحركية وهذا يساعد في توجيه عملية التدريب الرياضي وكذلك تقنين الاحمال التدريبية من خلال إيجاد العلاقة بين العضلات العاملة للطرف السفلي والمستوى الرقمي لاختبار السرعة وكذلك القياسات الانثروبومترية المتمثلة في الطول الكلي للجسم وكتلة الجسم ومؤشر كتلة الجسم ، اذ ان عضلات الجسم هي المحرك الرئيسي لجميع الحركات بالقوة والسرعة الحركية المطلوبة للمهارات في كرة السلة، اذ يعد نجاح الوصول الى مستوى عالي من القدرات البدنية ومنها السرعة الحركية يساعد في تحقيق الكثير من التفوق على الفرق المنافسة وخاصة في حالات الهجوم الخاطف او تنفيذ الخطط الهجومية

1-3 اهداف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى:

1- التعرف على العلاقة بين الحد الأقصى النشاط الكهربي لعضلات الرجلين ودرجة أداء اختبار السرعة

2- التعرف على العلاقة بين الحد الأقصى للنشاط الكهربي لعضلات الرجلين أثناء أداء اختبار السرعة وبعض المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة – طول الطرف السفلي – مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة.

3- التعرف على العلاقة أداء اختبار السرعة وبعض المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة – طول الطرف السفلي – مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة.

1-4 فروض البحث

1- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحد الأقصى النشاط الكهربي لعضلات الرجلين ودرجة أداء اختبار السرعة

2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحد الأقصى للنشاط الكهربي لعضلات الرجلين أثناء أداء اختبار السرعة وبعض المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة – طول الطرف السفلي – مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة.

3- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين أداء اختبار السرعة وبعض المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة – طول الطرف السفلي – مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة.

2- منهج البحث واجراءاته

2-1منهج البحث

استخدم الباحثون المنهج الوصفي بنمط الدراسات التحليلية باستخدام تحليل النشاط الكهربي للعضلات لمناسبته لطبيعة هذه الدراسة.

2-2 مجتمع البحث

لاعبو كرة السلة المحترفون بالدوري السعودي.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

3-2 عينة البحث

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية وعددهم 6 لاعبين بحيث يؤدي كل لاعب 3 محاولات لاختبار السرعة بفاصل زمني 15 دقيقة للتعرف على السرعة الحركية ومؤشرات النشاط الكهربي (EMG) لعضلات الرجلين أثناء اختبار السرعة الحركية للعضلات المرتبطة بالأداء.

4-2 اعتدالية توزيع عينة البحث

جدول (1) يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء للاعبي كرة السلة في متغيرات الدراسة الأساسية

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
1	الطول	سم	196.40	10.78	0.01
2	الكتلة	كجم	94.00	20.70	1.61
3	مؤشر كتلة الجسم (BMI)	(كجم/ متر 2)	24.07	3.53	0.69-
	السرعة	درجة	43.20	9.04	1.66-

يتضح من جدول رقم (1) والذي يبين المواصفات الجسمية (الطول – الكتلة – مؤشر كتلة الجسم - السرعة) لعينة الدراسة كانت متقاربة إلى حد ما، وكان مقدار التشتت بينها قليل.

5-2 أدوات البحث ووسائل جمع المعلومات

1-5-2 الاجهزة المستخدمة

أولاً: جهاز قياس النشاط الكهربي (EMG) شكل (1)

تم استخدام جهاز قياس النشاط الكهربائي للعضلات ماركة **DELESYS** وذلك لقياس النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة في مختبر الميكانيكا الحيوية، واستخدم الباحثان الأدوات التالية في التجربة البحثية: شريط لاصق لتثبيت اللاقطات على العضلات - شفرة حلاقة - قطن طبي – مقص- محلول تعقيم طبي - ميزان طبي - شريط قياس.

شكل (1) يوضح جهاز (EMG) نوع DELESYS

❖ مميزات الجهاز

- يحتوي على 8 حساس خاص بالقوة العضلية
- يعمل عن طريق الواي فاي بمقدار مسافة تتراوح ما بين 300 -450 متر
- يعمل عن طريق بطاريات داخليه يمكن استخدامها لمدة 8 ساعات متواصلة

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

- يمكن استخدام ال8 حساسات في وقت واحد على عضلات مختلفة
- الحساس الواحد يقيس النشاط الكهربائي لعضلة واحدة

❖ مكونات الجهاز

- قاعدة العمل الخاصة بالجهاز يحتوي على الحساسات
- الكابل الخاص بالجهاز لتوصيله بجهاز الكمبيوتر
- الكابل الكهربائي الخاص بقاعدة العمل
- اللاصقات الخاصة بالحساسات لتوصيلها باللاعب

2-5-2 الاختبارات المستخدمة

أولا: القياسات الجسمية (الانثروبومترية) وتشمل على:

- كتلة الجسم (وحدة الكيلو جرام)
- طول الجسم (وحدة السنتيمتر)
- مؤشر كتلة الجسم مؤشر كتلة الجسم **((BMI))** هو صيغة رياضية وهي عبارة عن ناتج قسمة الوزن على مربع الطول بالمتر (كجم/ متر 2)

ثانيا: اختبار السرعة الحركية

اختبار الجري في المكان 20 ثانية الغرض من الاختبار: قياس السرعة الحركية.

الأدوات: ساعة إيقاف، قائم وثب عالي، خيط مطاطي.

مواصفات الأداء: يقف المختبر أمام الخيط المطاط المربوط في قائمي الوثب العالي، ارتفاع الخيط عن الأرض يعادل ارتفاع ركبة المختبر عند اتخاذ وضع الوقوف نصفا (إحدى الفخذين موازيا للأرض) عند سماع إشارة البدء يجرى المختبر في المكان بأقصى سرعة بحيث يلمس الخيط بركبتيه في جميع مراحل الجري في المكان، بأقصى سرعة بحيث يلمس الخيط بركبتيه في جميع مراحل الجري في المكان، يقوم المحكم بحساب عدد الخطوات التي قطعها المختبر في خمس عشرة ثانية (20ث) على أن يكون العد على القدم اليمنى فقط.

تجهيز اللاعبين لأجراء التجربة الخاصة باختبار السرعة بواقع ثلاث محاولات لكل لاعب (بفاصل زمني قدرة 15 دقيقة بين كل اختبار) اذ يبدأ بإزالة الشعر من المناطق التي سيتم وضع اللاقطات عليها ومسحها بالمعقم الطبي للتأكد من نظافة المنطقة من أي شوائب قد تعيق عملية اتصال اللاقطات.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

التسجيل: يسجل المختبر عدد مرات لمس القدم اليمنى للأرض في الزمن المقرر.

2-6 الدراسة الاستطلاعية

تم أجراء دراسة استطلاعية على عينة من خارج عينة البحث من لاعبي كرة السلة حيث كان الهدف منها:

1. التأكد من كفاءة جهاز رسم العضلات (**EMG**) والاقطاب الكهربائية وطريقة شحن الاقطاب.
2. سلامة جهاز الحاسب في استقبال المحاولة واستخراج البيانات والرسوم البيانية لكل محاولة وكفاءة التخزين (**EMG**).
3. معالجة البيانات المستخرجة من (**EMG**) بطريقة **Root Mean Square** وبوحدة قياس **uv** (ميكروفولت) وفق برنامج أكسيل – ثم تحويلها الى ملي فولت
4. تفهم المفحوصين لطبيعة اداء الاختبار.
5. تدريب فريق العمل على اجراءات التجربة (طلاب مرحلة الماجستير بالقسم).

2-7 إجراءات تنفيذ الدراسة

أولا الإجراءات الإدارية:

1- الموافقات على اجراء التجربة من القسم.

2- الموافقة على اجراء التجربة من اللاعبين المشاركين

3- وضع البرنامج الزمني لتنفيذ التجربة.

4- تحديد المساعدين وشرح الإجراءات التنفيذية للبحث.

ثانيا الإجراءات التنفيذية الخاصة بجهاز رسم العضلات والقياسات الانثروبومترية:

1- القياسات الانثروبومترية للاعبين وهي:

- قياس طول اللاعب (سنتيمتر)
- قياس كتلة اللاعب (كيلو جرام)

2- استخراج مؤشر كتلة الجسم - تحديد العضلات الخاصة بالتجربة البحثية وذلك بعد عرضها على الخبراء لتحديد اهم عضلات الرجلين المرتبطة باختبار السرعة الحركية كما في جدول (2)

جدول (2) يبين عضلات الرجلين الخاصة بالدراسة

L RECTUS FEMORIS	العضلة الامامية يسار
R RECTUS FEMORIS	العضلة الامامية يمين
L GASTROCNEMIUS MEDIAL HEAD	العضلة التوأمية يسار
R GASTROCNEMIUS MEDIAL HEAD	العضلة التوأمية يمين
R BICEPS FEMORIS	العضلية الخلفية يسار
L BICEPS FEMORIS	العضلة الخلفية يمين

3- تجهيز المحاولة على الكمبيوتر لكل لاعب.

4- تم استخراج بيانات التخطيط الكهربائي للعضلات من خلال برنامج إكسل بطريقة **Root Mean Square**.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

ثالثا اختبار السرعة الحركية
اختبار الجري في المكان 20 ثانية الغرض من الاختبار :قياس السرعة الحركية .
المعالجة الإحصائية:
المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري - معامل الالتواء – معامل ارتباط.

3- عرض ومناقشة النتائج

في خلال نتائج تحليل النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء قياس عنصر السرعة وكذلك قياس بعض المتغيرات الانثروبومترية وفي ضوء معالجة البيانات احصائيا تم التوصل إلى النتائج التالية:
أولا: لمعرفة العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين (العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليمني - العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليسرى- عضلة الساق الخلفية اليمنى - عضلة الساق الخلفية اليسرى- العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليمنى – العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليسرى). - اثناء أداء اختبار السرعة للاعبي كرة السلة ومقياس الطول للاعبي كرة السلة تمَّ استخدام معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة وجاءت النتائج كما يوضحه جدول (3):

جدول (3) يبين معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة لدى اللاعبين ومقياس الطول للاعبي كرة السلة

العضلات	الطول		
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
العضلة الامامية يسار	0.197	0.22	غير دال احصائياً
العضلة الامامية يمين	0.200	0.21	غير دال احصائياً
العضلة التوأمية يسار	0.208	0.19	غير دال احصائياً
العضلة التوأمية يمين	**0.715	0.01	توجد علاقة طردية
العضلية الخلفية يسار	**0.596-	0.01	توجد علاقة عكسية
العضلة الخلفية يمين	0.144	0.38	غير دال احصائياً

يتضح من الجدول رقم (3) ما يأتي:
1- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الطول للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة التوأمية يمين، اذ بلغ معامل الارتباط (0.715)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الطول للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يمين.
2- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الطول للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الخلفية يسار،اذ بلغ معامل الارتباط (-0.596)، وهذا يدل أنه كلما زاد مقياس الطول للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض نشاط العضلة الخلفية يسار، والعكس صحيح كلما قل مقياس الطول للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الخلفية يسار.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

3-لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مقياس الطول للاعبي كرة السلة ونشاط كلا من العضلات (الامامية يسار، الامامية يمين، التوأمية يسار، الخلفية يمين) اذ بلغ مستويات الدلالة أكبر من (0.05) وهي قيم غير دالة احصائياً.

ثانيا: لمعرفة العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين (العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليمني - العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليسرى- عضلة الساق الخلفية اليمنى - عضلة الساق الخلفية اليسرى- العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليمنى – العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليسرى). - اثناء أداء اختبار السرعة للاعبي كرة السلة ومقياس الكتلة للاعبي كرة السلة تمَّ استخدام معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة وجاءت النتائج كما يوضحه جدول (4):

جدول (4) يبين معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة لدى اللاعبين ومقياس الكتلة للاعبي كرة السلة

العضلات	الكتلة		
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
العضلة الامامية يسار	*0.337-	0.03	توجد علاقة عكسية
العضلة الامامية يمين	**0.503	0.01	توجد علاقة طردية
العضلة التوأمية يسار	**0.463	0.01	توجد علاقة طردية
العضلة التوأمية يمين	**0.985	0.01	توجد علاقة طردية
العضلية الخلفية يسار	0.026	0.87	غير دال احصائياً
العضلة الخلفية يمين	0.089	0.62	غير دال احصائياً

يتضح من الجدول رقم (4) ما يأتي:

1- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة و نشاط العضلة الامامية يسار ، حيث بلغ معامل الارتباط (-0.337) ، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض نشاط العضلة الامامية يسار ، والعكس صحيح كلما قل مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الامامية يسار.

2- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الامامية يمين، اذ بلغ معامل الارتباط (0.503)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الامامية يمين.

3- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة التوأمية يسار، اذ بلغ معامل الارتباط (0.463)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يسار.

4- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة التوأمية يمين، حيث بلغ معامل الارتباط (0.985)، وهذا يدل أنه كلما زاد مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يمين.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

5-لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط كلا من العضلات (الخلفية يسار، الخلفية يمين) اذ بلغت مستويات الدلالة أكبر من (0.05) وهي قيم غير دالة احصائياً.

وهذا يوضح ان اللاعبين ذو التحكم الأيمن في الجسم في حالة زيادة الكتلة تزداد درجة التحميل على الجانب الأيمن من الجسم وكذلك العضلات المحركة للرجل اليمنى أكثر من درجة التحميل على الجانب الايسر وهذا يسبب خلل في نظام الاحمال التدريبية لذلك وجب التنوية الى ضرورة الاهتمام بتنمية القوة العضلية لكلا الجانبين بمقدار متساوي مع قياس الفرق النسبي في مقدار القوة العضلية بين الرجلين وتعويضه بجرعات أكثر للوصول للمقدار المتساوي

ثالثا: لمعرفة العلاقة بين للنشاط الكهربي لعضلات الرجلين (العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليمني - العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليسرى- عضلة الساق الخلفية اليمنى - عضلة الساق الخلفية اليسرى- العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليمنى – العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليسرى). - اثناء أداء اختبار السرعة للاعبي كرة السلة ومقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة تمَّ استخدام معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة وجاءت النتائج كما يوضحه جدول (5)

جدول (5) يبين معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة لدى اللاعبين ومقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة

العضلات	مؤشر الكتلة		
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
العضلة الامامية يسار	**0.570-	0.01	توجد علاقة عكسية
العضلة الامامية يمين	**0.558	0.01	توجد علاقة طردية
العضلة التوأمية يسار	**0.462	0.01	توجد علاقة طردية
العضلة التوأمية يمين	**0.731	0.01	توجد علاقة طردية
العضلية الخلفية يسار	**0.525	0.01	توجد علاقة طردية
العضلة الخلفية يمين	0.024	0.88	غير دال احصائياً

يتضح من الجدول رقم (5) ما يأتي:

1- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الامامية يسار، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.570)، وهذا يدل أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض نشاط العضلة الامامية يسار، والعكس صحيح كلما قل مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الامامية يسار.

2- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الامامية يمين، حيث بلغ معامل الارتباط (0.558)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الامامية يمين.

3- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة التوأمية يسار، حيث بلغ معامل الارتباط (0.462)،

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يسار.

4- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة التوأمية يمين، اذ بلغ معامل الارتباط (0.731)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يمين.

5- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الخلفية يسار، اذ بلغ معامل الارتباط (0.525)، وهذا يدل أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الخلفية يسار.

6-لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة ونشاط عضلات الخلفية يمين اذ بلغ مستوى الدلالة أكبر من (0.05) وهي قيم غير دالة احصائياً.

لمعرفة العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين (العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليمني العضلة الفخذية الامامية المستقيمة اليسرى- عضلة الساق الخلفية اليمنى - عضلة الساق الخلفية اليسرى- العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليمنى – العضلة ذات الرأسين الفخذية الخلفية اليسرى). - اثناء أداء اختبار السرعة للاعبي كرة السلة ومقياس السرعة للاعبي كرة السلة تمَّ استخدام معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة وجاءت النتائج كما يوضحه جدول (6)

جدول (6) يبين معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة بين النشاط الكهربي لعضلات الرجلين اثناء أداء اختبار السرعة لدى اللاعبين ومقياس السرعة للاعبي كرة السلة

العضلات	السرعة		
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة الاحصائية
العضلة الامامية يسار	0.120	0.46	غير دال احصائياً
العضلة الامامية يمين	**0.432-	0.01	توجد علاقة عكسية
العضلة التوأمية يسار	0.140	0.38	غير دال احصائياً
العضلة التوأمية يمين	**0.946-	0.01	توجد علاقة عكسية
العضلية الخلفية يسار	*0.333	0.03	توجد علاقة طردية
العضلة الخلفية يمين	*0.393	0.02	توجد علاقة طردية

يتضح من الجدول رقم (6) ما يأتي:

1-لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مقياس السرعة للاعبي كرة السلة ونشاط عضلات (الامامية يسار، التوأمية يسار) حيث بلغ مستويات الدلالة أكبر من (0.05) وهي قيم غير دالة احصائياً.

2- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس السرعة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الامامية يمين، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.432)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض نشاط العضلة

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

الامامية يمين، والعكس صحيح كلما قل مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الامامية يمين.

3- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس السرعة للاعبي كرة السلة و نشاط العضلة التوأمية يمين، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.946) ، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض نشاط العضلة التوأمية يمين ، والعكس صحيح كلما قل مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة التوأمية يمين.

4- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين مقياس السرعة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الخلفية يسار، اذ بلغ معامل الارتباط (0.333)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الخلفية يسار.

5- وجود علاقة ارتباط طردية (موجبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين مقياس السرعة للاعبي كرة السلة ونشاط العضلة الخلفية يمين، حيث بلغ معامل الارتباط (0.393)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس السرعة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة نشاط العضلة الخلفية يمين.

لمعرفة العلاقة بين المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة– مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة ومقياس السرعة للاعبين تمَّ استخدام معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة وجاءت النتائج كما يوضحه الجدول التالي:

جدول (7) يبين معاملات ارتباط بيرسون لاختبار العلاقة بين المقاييس الانثروبومترية (الطول – الكتلة ـ مؤشر كتلة الجسم) للاعبي كرة السلة ومقياس السرعة

القياسات الجسمية (الانثروبومترية)	السرعة		
	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	القرار الاحصائي
الطول	-0.791**	0.01	توجد علاقة عكسية
الكتلة	-0.927**	0.01	توجد علاقة عكسية
مؤشر الكتلة	-0.596**	0.01	توجد علاقة عكسية

يتضح من الجدول رقم (7) ما يأتي:

1- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الطول للاعبي كرة السلة وسرعة الاداء للاعبي كرة السلة، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.791)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الطول للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض سرعة الاداء للاعبي كرة السلة، والعكس صحيح كلما قل مقياس الطول للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة سرعة الاداء للاعبي كرة السلة.

2- وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة وسرعة الاداء للاعبي كرة السلة، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.927)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض سرعة الاداء للاعبي

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

كرة السلة، والعكس صحيح كلما قل مقياس الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة سرعة الاداء للاعبي كرة السلة.

3-وجود علاقة ارتباط عكسية (سالبة) ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة وسرعة الاداء للاعبي كرة السلة، اذ بلغ معامل الارتباط (-0.596)، وهذا يدل على أنه كلما زاد مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى انخفاض سرعة الاداء للاعبي كرة السلة، والعكس صحيح كلما قل مقياس مؤشر الكتلة للاعبي كرة السلة كلما أدى ذلك الى زيادة سرعة الاداء للاعبي كرة السلة.

يتضح من خلال النتائج السابقة أن هناك علاقة طردية بين النشاط الكهربائي للعضلة التوأمية اليمين وبين مقياس الطول لدى عينة الدراسة ويشير ذلك إلى أنه كلما زاد الطول لدى لاعبي كرة السلة زاد نشاط العضلة التوأمية اليمين، ويعزو الباحثون ذلك إلى أن عمل العضلة التوأمية بعيدا عن مركز ثقل الجسم يزيد من نشاط العضلة ، وأيضا اتجاه الحركة في نفس اتجاه الجاذبية الأرضية يزيد من الانقباض العضلي وهذا ما يشير إليه (الفضلي، وحسين، 2019) إلى أن الانقباض العضلي المركزي يزيد في عكس اتجاه العضلة، كما أن العضلة التوأمية أثناء الأداء تعمل باتجاه عامودي وهذا ما يزيد من انتاج القوة العضلية وقد أشار أيضا (الفضلي، وحسين، 2019) إلى أن القوى العضلية العامودية تكون أكبر من الأفقية، وهذا يفسر أيضا وجود (علاقة عكسية) لنشاط العضلة الخلفية للرجل اليسار وأيضا اقترابها من مركز ثقل الجسم يقلل من نشاطها، كما أكدت دراسة (Popovic, et al., 2013) أن لاعبي السلة يحظون بطول وكتلة جسم عاليين وهذا يزيد من الانقباض العضلي للعضلات العاملة في الأداء الرياضي.

كما يتضح من النتائج أن هناك علاقة طردية بين كتلة لاعبي كرة السلة وبين النشاط الكهربائي للعضلة الأمامية يمين – العضلة التوأمية يمين – العضلة التوأمية يسار، ويفسر الباحثون ذلك أن اللاعبين ذوي التحكم الأيمن في الجسم في حلة زيادة الكتلة تزداد درجة التحميل على الجانب الأيمن للجسم وكذلك العضلات المحركة للرجل اليمنى أكثر من التحميل على الجانب الأيسر وهذا مؤشر إلى أن هناك خلل في نظام الأحمال التدريبية للقوة العضلية، اذ أشار (خريبيط، وعبد الفتاح، 2016) إلى أن توازن القوة بين العضلات الأساسية والعضلات المقابلة لها عامل أساسي في تحقيق إنجاز المهارة الفنية بدرجة عالية من الاتقان، ولذا وجب التنويه بضرورة الاهتمام بتنمية القوة العضلية لكلا الجانبين بمقدار متساوي مع قياس الفرق النسبي في مقدار القوة العضلية بين الرجلين وتعويضه بجرعات أكثر للوصول للمقدار المتساوي.

وبالنسبة لمؤشر كتلة الجسم وعلاقته بالنشاط الكهربائي للرجلين، فقد أظهرت النتائج أن هناك علاقة طردية بين مؤشر كتلة الجسم للاعبي السلة وأغلب نشاط العضلات التي تم اختبارها، وهذا يدل أنه كلما زاد مؤشر كتلة الجسم زادت مشاركة الوحدات الحركية لتوليد قوة انقباض عضلي تساهم في إنجاز الأداء، وهذا ما أشار إليه (عبد الفتاح وحسانين، 1977) إلى أن "أهم أسباب توليد قوة الانقباض العضلي هو تغير عدد الوحدات الحركية النشطة، وعند زيادة التوتر العضلي يتم تعبئة وحدات حركية جديدة وهذا يعتبر أكثر تأثيرا في زيادة معدل الذبذبات للوحدات الحركية"، كما يرى الباحثون أن هناك علاقة بين المستوى الطبيعي لمؤشر كتلة الجسم وبين عمل العضلات

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

حيث أشار متوسط مؤشر كتلة الجسم للاعبي السلة أنه المستوى الطبيعي، ولذا ينصح الباحثون بدراسة العلاقة بين مستويات مؤشر كتلة الجسم وبين النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في الأداء.

وأوضحت النتائج للعلاقة بين مقياس السرعة وبين النشاط الكهربائي للعضلات أن النشاط الكهربائي للعضلات الخلفية له علاقة طردية مع مقياس السرعة لدى لاعبي كرة السلة (عينة الدراسة) أي مع زيادة السرعة يزيد نشاط العضلات، ويرى الباحثون أن خلال اختبار السرعة تكون العضلات الخلفية في حالة انقباض عضلي وذلك لإنتاج أكبر قوة عضلية لتحمل الأداء، بينما يقل معدل النشاط العضلي للعضلات الأمامية، ويشير (محمد، 1990) في هذا الخصوص أنه "في حالة زيادة قوة المثير المستخدم أي زيادة المقاومة المطلوب التغلب عليها، فإن ذلك يستدعي ضرورة إشراك أكبر عدد من الألياف العضلية وبالتالي زيادة القوة التي تنتجها العضلة أو العضلات المستخدمة"، وأكدت دراسة (محسن، عزيز، 2019) أن زيادة الفاعلية الوظيفية للعضلات العاملة في الأداء يرتبط بزيادة الجهد المبذول (تحمل الأداء) نتيجة العمل اللاكتيكي وبالتالي زيادة الاستثارة وزيادة نشاط العضلات الكهربائي لإتمام الأداء بالشكل الذي يؤمن متطلبات العمل الوظيفي. ومن خلال ذلك يرى الباحثون بضرورة تقنين الأحمال البدنية لتنمية القدرة العضلية وتوجيهها بحيث تتناسب مع الأداء الوظيفي المطلوب وذلك من خلال التركيز على تنمية القوة العضلية للعضلات العاملة.

وأوضحت النتائج أنه كلما قلت مقاييس (الطول – الكتلة – مؤشر كتلة الجسم) زادت السرعة لدى لاعبي كرة السلة (عينة الدراسة) والعكس صحيح، أي كلما زاد (الطول – الكتلة – مؤشر كتلة الجسم) انخفضت السرعة.

ومن خلال ما سبق يرى الباحثون ضرورة توجيه الأحمال البدنية لتنمية القوة العضلية بالتساوي بين الجانب الأيمن والأيسر للاعبين مع وذلك لتحقيق التوازن العضلي، والاهتمام بالتدريبات الوظيفية (النوعية) من أجل تطوير النشاط العضلي وفق ما يتطلبه الأداء.

4-الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات

1. هناك علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلة التوأمية يمين وبين مقياس الطول أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلة الخلفية يسار ومقياس الطول.
2. هناك علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلات الأمامية يمين – التوأمية يسار – التوأمية يمين، وبين مقياس الكتلة أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلة الأمامية يسار وبين مقياس الكتلة.
3. هناك علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلات الأمامية يمين – التوأمية يسار – التوأمية يمين – الخلفية يسار وبين مؤشر كتلة الجسم أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلة الأمامية يسار وبين مؤشر الكتلة.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

4. هناك علاقة ارتباط عكسية بين النشاط الكهربي للعضلات الأمامية يمين – التوأمية يمين، وبين مقياس السرعة أثناء أداء اختبار السرعة، كما أن هناك علاقة ارتباط طردية بين النشاط الكهربي للعضلات الخلفي يسار – الخلفية يمين وبين مقياس السرعة.
5. كلما قلت المقاييس الانثربومترية (الطول -الكتلة – مؤشر كتلة الجسم) تزداد السرعة لدى لاعبي كرة السلة، والعكس صحيح.
6. عند زيادة الكتلة تزداد درجة التحميل على الجانب عند اللاعبين ذوي التحكم اليمن وكذلك على عضلات الرجل اليمنى.
7. تنتج العضلات الخلفية للرجلين قوة عضلية وذلك لتحمل الأداء أثناء اختبار السرعة.

2-4 التوصيات

من خلال النتائج السابقة يوصي الباحثون بما يلي:

الأخذ بالاعتبار أثناء تخطيط الأحمال البدنية العلاقة بين القياسات الانثربومترية للاعبين وبين النشاط الكهربائي للعضلات العاملة في الأداء لتوجيه تنمية القوة العضلية.

توجيه المدربين إلى تنظيم الحمال البدنية للقوة العضلية وذلك للوصول إلى توازن القوة في العضلات العاملة.

إجراء المزيد من الدراسات المرتبطة بالقياسات الانثربومترية وعلاقتها بالنشاط الكهربائي للعضلات.

إجراء المزيد من الدراسات للنشاط الكهربائي للعضلات في رياضة كرة السلة التي تساهم في تطوير الأداء الرياضي.

المراجع

اولا: المراجع العربية

- يحيى السيد إسماعيل الحاوي؛ محمد عبد الحميد حسن ؛محمود طاهر اللبودي: المساهمة الكينماتيكية للركلة الأمامية الدائرية المزدوجة في رياضة التايكوندو، مجلة بحوث التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، 2015.
- هلال حسن سيد أحمد الجيزاوي؛ محمد أحمد عبد الفتاح زايد: نسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات العاملة لمهارة الضربة الساحقة الأمامية كمؤشر لتوجيه الأحمال التدريبية للاعبي الريشة الطائرة للكراسي المتحركة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة ، مج 50، 2021، 1 - 21.
- أنس عبد الرحمن الخطيب؛ عربي حمودة المغربي: الخصائص الأنثروبومترية والبدنية لدى ناشئي كرة السلة في الأردن، الجامعة الاردنية، عمان، 2006.
- عادل الدلوي؛ ناطق وريثة: دراسة مقارنة بين أثر التدريبات الثابتة والمتحركة في النشاط الكهربائي للعضلات وإنجاز الرفعات الأولمبية، كلية التربية الرياضية، جامعة القادسية، 2013.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

- حاتم الشلول: أثر تمرينات البليومترك على الصفات البدنية والمهارية الخاصة بلاعبي التايكوندو، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة اليرموك، 2012.
- شاهر حسن الطورة: دلالة قياسات اختبارات مختلفة للقوة للتعرف إلى أثر تدريبات البليومترك على قوة عضلات الرجلين لدى لاعبي التايكوندو في الأردن، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، 2012.
- عبد الجبار سعيد محسن العاني؛ عبد الله حسين اللامي: القدرة العضلية وعلاقتها بالقياسات الجسمية للاعبي كرة السلة، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، مج 6، ع 1، 2005، 127 – 13
- صريح عبد الكريم الفضلي؛ إيهاب داخل حسين: علم الحركة التطبيقي (الكنسيولوجيا)، 2019، ص123-127.
- محمود طاهر اللبودي: التايكوندو: النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة، 2019.
- محمد جابر بريقع ؛ خيرية إبراهيم السكري: المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي التحليل الكيفي، الجزء الثاني، منشأة المعارف، الإسكندرية،2010، ص 83.
- محمد جابر بريقع؛ خيرية إبراهيم السكرى: المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية في المجال الرياضي، منشأة المعارف، الاسكندرية؛2002.
- محمد مصطفى جاد بكر: دراسة مقارنة لبعض المتغيرات الكينماتيكية والنشاط الكهربائي (EMG) لأهم العضلات العاملة في أداء مهارة نارا تشاجي بالرجلين اليمنى واليسرى في التايكوندو، المؤتمر العلمي السابع: التنمية البشرية والقضايا الرياضية المعاصرة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان، 2016.
- بسمان عبد الوهاب؛ وهبي علوان: التقويم البايوميكانيكي في الحركة والتمرين، دار أمجد للطباعة والنشر ،عمان، 2021.
- سامي محب حافظ: تأثير بعض التدريبات الخاصة على فاعلية الداء الفني للركلة الأمامية الدائرية في مستوى الوجه "أولجل دوليو تشاجي" للاعبي التايكوندو، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة، 2015.
- طلحة حسام الدين: الميكانيكية الحيوية الأسس النظرية والتطبيقية، دار الفكر العربي، القاهرة، 1993.
- ريسان خريبط؛ أبو العلا عبد الفتاح: التدريب الرياضي، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،2016، ص300 – 307.
- محمد أحمد محمد خضر: القياسات الجسمية وعلاقتها بالأداء البدني المهاري للاعبي كرة السلة تحت سن١٨سنة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن، 2004.
- أحمد سعيد زهران: الطريق الأوليمبي في رياضة التايكوندو، دار الكتب المصرية، القاهرة، 2004.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

- زيد شاكر محمود: القياسات الجسمية والقدرات الحركية وعلاقتها ببعض المهارات الاساسية لناشئي كرة السلة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بغداد، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، 2017.
- تشارلز ستبان: التايكوندو، دار الفاروق للنشر والتوزيع، القاهرة، 2004.
- مهند فيصل سلمان؛ صادق يوسف محمد : النشاط الكهربائي (EMG) للعضلة ذات الرأسين العضدية للاعب الأيمن والأعسر عند أداء تمرين الكيل بالأثقال، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد الأول المجلد الخامس، 2012.
- محمد حسن علاوي، علم التدريب الرياضي، ط7، دار المعارف، القاهرة، 1984.
- أبو العلا عبد الفتاح؛ محمد صبحي حسانين: فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم، دار الفكر العربي، القاهرة، 1997، ص198-206.
- محمد عثمان: موسوعة ألعاب القوى، دار القلم للنشر والتوزيع، الكويت، 1990.
- محمد حامد محمد فهمي: دراسة النشاط الكهربائي EMG للعضلات العامة في التصويب بالوثب وتغيير مسافة التصويب في كرة السلة، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة حلون، كلية التربية الرياضية للبنين، يونيو، 2011، ص 399 – 441.
- بيتر إم ماكجينيز؛ عبد الرحمن سعد العنقري؛ محمد عبد العزيز ضيف: الميكانيكا الحيوية في الرياضة والنشاط البدني، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض،2017.
- عقيل كاظم محسن؛ أسعد عدنان عزيز: تحمل الأداء وفق مراكز اللعب وأثرها في النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة للاعبي كرة السلة، مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، العدد الأول، 2019، ص31-40.
- وليد سهيل فريد ناصر: تأثير التدريب والانقطاع عن التدريب الثابت والمتغير على مستوى الأداء وبعض المتغيرات البيوميكانيكية في رياضة التايكوندو، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن، 2010.
- نغم صالح نعمة: النشاط الكهربائي العضلي، مقال علمي منشور، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، جامعة بابل، الناشر رابطة الأكاديميين العرب للتربية البدنية وعلوم الرياضة2018.
- محمد أحمد عبد الفتاح زايد؛ محمد السيد احمد شعبان، نسبة مساهمة النشاط الكهربي للعضلات وعلاقته بمسافة قذف القرص، دراسة حالة، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، مج34، 2020، ص1-13.

ثانيا: المراجع الأجنبية

- Sandeep Kr Barkha and Bhardwaj (2011): relationships among selected biomechanical variables with layup shot performance ofbasketballlplayersused technically – non &technic, journal us ed –intj،
- Alker, B.A, Berg, H.E. (2000). Quadriceps EMG/Force Relation in Knee Extension and Leg Press, Med. & sci. in Sport & Exerc. Indiana olis.

- Bojan Masanovic, Stevo Popovic, Dusko Bjelica (2019), Comparative study of anthropometric measurement and body composition between basketball players from different competitive levels: elite and sub-elite . Faculty for Sport and Physical Education, University of Montenegro, Montenegr
- Cíntia França , Élvio R. Gouveia , Manuel J. Coelho-e-Silva and Beatriz B. Gomes, 2022: A Kinematic Analysis of the Basketball Shot Performed with Different Ball Sizes, https://doi.org/10.3390/app12136471.
- De Luca, C.J The use of surface electromyography in biomechanics. Journal of Applied Biomechanics, 13(2), 135-163. 1977
- Brannon, F. (1975). Experiments Instrumentation Exercise Physiology, Kendall Hunt Publishing, Iowa.
- Young-Kwan Kim et al. (2018) JOINT KINEMATICS AND MUSCLE ACTIVITIES TO ACHIEVE SUCCESSFUL BANK-SHOTS IN BASKETBALL FREE-THROW.
- **36**th Conference of the International Society of Biomechanics in Sports
- Kukic F, Dopsaj M, Dawes J, Orr R, Cvorovic A. Use of Human Body Morphology as an Indication of Physical Fitness: Implications for Police Officers. International Journal of Morphology. 2018
- Electromyography at the US National Library of Medicine Medical Subject Headings (MeSH).
- Fong, S.S.M., Chung, J.W.Y., Chow, L.P.Y., Ma, A.W.W., Tsang, W.W.N. (2013). Differential Effect of Taekwondo Training on Knee Muscle Strength and Reactive and Static Balance Control in Children with Developmental Coordination Disorder, A Randomized Controlled Trial, Research in Developmental Disabilities, 34(5), pp. 1446-1455.
- -Child, Mohamed Y. (2014). Biomechanical Characteristics of Left and Right Foot Kicking During Circular Front Kikin Taekwondo: Comparative Study, European Journal of Sports Science Technology, International Academy of Sports Technology.
- Jae-Woong kim, Je-Min Kim, sang-Woo Lee, Ki-Hoon Han and Yong-Kwon. (2009). The Effect of Target Height on The Trunk, Pelvis and

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

Tish Kinematics in The Taekwondo Roundhouse Kick, Texas Woman University, Denton, TX, USA.

- Jovsky, Jeslv Kola. (2014). Analysis of some EMG Variables for Measure Agonist and Antagonist Muscles (Rectus Femoris Biceps Femoris) for to Identity the Relationship Between the Proportion of Antagonist and Injury Through some Muscle Strength Exercises: A Research on Sample of Team for Football, Maysan Journal of Physical Education Sciences. Maysan University Faculty of Physical Education.
- Kamen, Gary. (2004). Electromyographic Kinesiology. In Robertson, DG, E et al. Research Methods in Biomechanics. Champaign, IL: Human Kinetics Publ.
- Paul Grimshaw, Adrian Burden (2007): Sport and Exercise Biomechanics, Taylor Francis Group.
- Paul, E. Barkhaus, MD. (2015). Professor of Neurology and Physical Medicine, Nicholas Lorenzo, MD, MHA, CPE, Founding Editor- in – ccffff eMedicine Neurology.
- Pawel Pakosz(2011): EMG signal analysis of selected muscles during shots and passes in basketball, Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Opole University of Technology, Poland, Journal of Health Promotion and Recreation
- Paweł Pakosz: EMG SIGNAL ANALYSIS OF SELECTED MUSCLES , DURING SHOTS AND PASSES IN BASKETBALLK, 2011, Opole University of Technology.
- Larson, L. (1974). Fitness, Health, and work capacity. Macmillan Publishing Co, Champaign, Illinois.
- Lee, C.L., Chin, Y.F., Liu, Y. (2005). Comparing the Difference Between Front-Leg and Back-Leg Roundhouse – Kick Attacking Movement Abilities in Taekwondo, International Symposium on Biomechanics in Sports Vol.2 Beijing, China.
- Pablo, V.B. Mauricio, B.M. (2018). Differences in The Electromyography Activity of a Roundhouse Kick Between Novice and Advanced Taekwondo Athletes, I do Movement for Culture, Journal of Martial Arts Anthropology. Vol. 18, No.1.

جميع الاعداد مرفوعة على: https://iasj.net/iasj/journal/148/issues
مجلة جامعة الأنبار للعلوم البدنية والرياضية UASPESJ
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://uaspesj.uoanbar.edu.iq/
Print ISSN: 2074-9465 Online ISSN: 2706-7718
المجلد (الخامس) العدد (الخامس والعشرون) (30 / 12 / 2022)

- Pedzich, W., Mastalerz, A., Urbanik. (2006). The Comparison of The Dynamics of Selected Leg Strokes in Taekwondo WTF, Acta of Bioengineering and Biomechanics, Vol.8, No. 1.
- Paul, E. Barkhaus, MD. (2015). Professor of Neurology and Physical Medicine, Nicholas Lorenzo, MD, MHA, CPE, Founding Editor–in–chief, eMedicine Neurology.
- Popovic, Stevo. Akpinar, Selcuk. Jaksic, Damjan. Matic, Radenko. Dusko, Bjelice. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Payers, American Journal of Physical Anthropology, Int.J. Morphol.,31(2): 461-467.
- Roosen & M. T. G. Pain. (2007). Kinematic Changes in The Reproduction of a Taekwondo Kicking Combination, School of Sport and Exercise Science, Loughborough University.
- Schmidt, R. (1982). Motor Control and Learning Human Kinetics Publishers, Champaign, Illinois.
- Zhao-fang peng, Bin Ji, Li-hua Li, De-Long Dong. (2012). Analysis on The Characteristics of Muscle Exertion in Electromyogram During Downward Kick in Taekwondo, Sciverse Science Direct, IERI procedia2.