Impact Factor: 9.9 ISSN-L: 2544-980X

Quantitative Analysis of Some Biokinetic Variables and their Relationship to the Accuracy of the Skill of Defending the Court in Volleyball for Premier League Players

Dr. Hassan Abdullah Hnaihen [1]

Abstract: The importance of this research lies in exploring the quantitative analysis of biokinetic variables in improving the skill of defending the field in volleyball, and providing scientific recommendations to enhance athletic performance at the individual and collective levels. The problem of the research lies in the fact that defensive skills in volleyball are of great importance in achieving a high level for the team and scoring points, especially the skill of defending crushing strikes of both straight and diagonal types. Therefore, the skill of defending the field is one of the basic skills in volleyball, which depends largely on biokinetic aspects, which made the researcher interested in delving into this field through his field experience as a volleyball player and coach and following up on developments and updates at the level of offensive skills. Therefore, he decided to study biokinetic variables as a result of the lack of studies and information and the absence of an accurate understanding of how biokinetic variables affect the effectiveness of performance in the skill of defending the field in addition to the lack of comprehensive quantitative data that can be used to improve training methods and develop defensive performance in volleyball. The objectives of the research are to identify the values of the quantitative analysis of some biokinetic variables and the accuracy of the skill of defending the field in volleyball from position (5) for players in the Iraqi Premier League, as well as to identify The differences in the values of quantitative analysis of some biokinetic variables and the accuracy of the skill of defending the field in volleyball from the center (5) for players in the Iraqi Premier League. As for the research methodology, the researcher used the descriptive method using the method of mutual relations, which is consistent with the nature of the research problem. The research community was identified, represented by the players of the Iraqi Premier League clubs in volleyball, represented by Al-Bahri and Al-Ghaz Al-Janoub clubs, numbering (30) players for the sports season (2023/2024). As for the research sample, it was also selected intentionally, from the players of the clubs (Ghaz Al-Janoub, Al-Bahri), numbering (10) players, representing (33.33%) of the research community. As for the most important conclusions, the significant differences found in the kinetic variables and accuracy are due to the harmony between the work of the muscles of the feet and arms through the optimal exploitation of the mechanical conditions that the player needs while defending the field in volleyball.

Keywords: Quantitative analysis of biokinetic variables, Volleyball court defense skill.

1- التعريف بالبحث

1- 1المقدمة واهمية البحث

ان التقدم العلمي والتقني اصبح من مميزات الحياة الجديدة الذي شمل كافة جوانب الحياة والذي جاء نتيجة الدراسات والبحوث والتجارب المستفيضة والمبينة على الاسس العلمية للتوصل الى نتائج علمية دقيقة لتقدم الحلول المناسبة في حل المشاكل , وشمل هذا التقدم الجانب الرياضي الذي استفاد الكثير من النتائج العلمية لهذه الدراسات التطبيقية التي ركزت على التداخل بين العلوم من اجل أعداد الفرد الرياضي أعدادا شاملا للوصول الى الانجاز الرياضي

تعد دراسة المتغيرات البيوكينتيكية واحدة من المجالات الحيوية التي تسهم بشكل كبير في فهم الأداء الحركي وتحليل الآليات التي يقوم عليها الجسم البشري أثناء الحركة ، يُعنى التحليل الكمي للمتغيرات البيوكينتيكية بتقديم أدوات علمية دقيقة لقياس وتفسير العلاقات

[1] Lecturer, College of Physical Education and Sport Science, University of Thi-Qar, Thi-Qar, 64001, Iraq
Hassan.abdullah@utq.edu.iq

بين القوى المؤثرة على الجسم وحركته، مما يساعد في تحسين الأداء الرياضي، تصميم برامج التأهيل البدني، وتطوير الأدوات والتقنيات الحديثة في مجال البايوميكانيك ، لذا تعد الكرة الطائرة من الرياضات الجماعية التي تتطلب مستوى عاليًا من التكامل بين المهارات الفنية والقدرات البدنية والذهنية ، ومن بين المهارات الأساسية التي تلعب دورًا محوريًا في الأداء الدفاعي للفرق، تبرز مهارة الدفاع عن الملعب بوصفها حجر الزاوية في التصدي لهجمات الخصم والحد من فرص تسجيل النقاط، تعتمد هذه المهارة على التفاعل بين المتغيرات البيوكينتيكية، مثل القوة، السرعة، التوازن، وردود الفعل الحركية، مما يجعل التحليل الكمي لهذه المتغيرات ضروريًا لفهم الأداء وتحسينه.

إن أهمية التحليل الكمي للمتغيرات البيوكينتيكية في مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة تكمن في قدرته على تقديم بيانات دقيقة وموضوعية حول ديناميكيات الحركة والضغوط الميكانيكية المؤثرة على اللاعبين، هذه البيانات تتيح للمدربين والباحثين تحديد نقاط القوة والضعف، وتصميم استراتيجيات تدريب فعالة تعتمد على أسس علمية، ما يسهم في تطوير الأداء الفردي والجماعي، علاوة على ذلك، يمكن للتحليل الكمي أن يساعد في تقليل مخاطر الإصابات الناتجة عن الحركات الدفاعية السريعة والمفاجئة. فمن خلال دراسة تأثيرات القوى والاتجاهات الحركية، يمكن تحسين تقنيات اللاعبين الدفاعية بما يضمن تحقيق الأداء الأمثل دون الإضرار بالسلامة البدنية.

من هنا، تكمن اهمية هذا البحث إلى استكشاف التحليل الكمي للمتغيرات البيوكينتيكية في تحسين مهارة الدفاع عن الملعب في الكرة الطائرة، وتقديم توصيات علمية لتعزيز الأداء الرياضي على المستوى الفردي والجماعي.

1-2 مشكلة البحث :

للمهارات الدفاعية بالكرة الطائرة أهمية كبيرة في تحقيق المستوى العالي للفريق وتسجيل النقاط وخاصة مهارة الدفاع عن الضربات الساحقة بنوعيه المستقيم والقطري ،لذا تُعد مهارة الدفاع عن الملعب من المهارات الأساسية في لعبة الكرة الطائرة، والتي تعتمد بشكل كبير على الجوانب البيوكينتيكية (مثل القوة، السرعة، الزوايا الحركية، والتوازن) ومع ذلك، هناك نقص في الدراسات التي تسلط الضوء على تحليل المتغيرات البيوكينتيكية المتعلقة بهذه المهارة وتأثيرها على الأداء الرياضي.

مما جعل اهتمام الباحث الخوض في هذا المجال من خلال خبرته الميداني كونه لاعب ومدربا للكرة الطائرة ومتابعة للتطورات والمستجدات على مستوى المهارات الهجومية لذا ارتى دراسة المتغيرات البيوكينتيكية نتيجة لقلة الدراسات والمعلومات وغياب الفهم الدقيق لكيفية تأثير المتغيرات البيوكينتيكية على فعالية الأداء في مهارة الدفاع عن الملعب اضافة الى عدم وجود بيانات كمية شاملة يمكن أن تُستخدم لتحسين أساليب التدريب وتطوير الأداء الدفاعي بالكرة الطائرة، كان لابد من اجراء دراسة عن مهارة الدفاع عن الملعب للحصول على متغيراتها الحديثة التي واكبت التطور في المهارات الهجومية فلا بد من حدوث تغيرات عديدة في متغيراتها البيوكنتيكية التي صار من الضروري التعرف عليها .

1-3 اهداف البحث :

1- التعرف على قيم التحليل الكمي لبعض المتغيرات البيوكينتيكية ودقة مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة من مركز (5)على للاعبين الدوري العراقي الممتاز .

2- التعرف على الفروق لقيم التحليل الكمي لبعض المتغيرات البيوكينتيكية ودقة مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة من مركز (5)على للاعبين الدوري العراقي الممتاز .

1-4 فروض البحث :

1- وجود فروق ذات دلالة احصائية في قيم التحليل الكمي لبعض المتغيرات البيوكينتيكية ودقة مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة للاعبين اندية الدوري العراقي الممتاز .

1-5 مجالات البحث :

1-5-1 المجال البشري: لاعبين الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة للموسم 2023-2024

1-5-2 المجال الزماني: 2024 /2/28 ولغاية 2024/6/20

1-5-3 المجال المكاني: القاعات الرياضية المغلقة التابعة لمركز الموهبة في محافظة البصرة .

2-1 منهج البحث:

أن طبيعة المشكلة المطروحة هي التي تحدد طبيعة المنهج المستخدم لذا استعمل الباحث المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات المتبادلة وهو ما يتلاءم مع طبيعة مشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته :

تم تحديد مجتمع البحث المتمثل بلاعبي اندية الدوري العراقي الممتاز بالكرة الطائرة المتمثلين بناديي البحري ونادي الغاز الجنوب ، والبالغ عددهم (30) لاعبا للموسم الرياضي (2024/2023). اما عينة البحث فقد تم اختيارها بالطريقة العمدية أيضاً، من لاعبو اندية (غاز الجنوب ،البحري) ، والبالغ عددهم (10) لاعبا ويمثلون ما نسبته (33.33%) من مجتمع البحث.

2-3 تجانس العينة :

من اجل تحقيق التجانس بين افراد عينة البحث، وتجنب تأثير العوامل التي قد تؤثر في نتائج التجربة من حيث الفروق الفردية الموجودة لدى العينة، أجرى الباحث تجانس لبعض المواصفات والقياسات الانثروبومترية التي قد تكون لها تأثير على المؤشرات البيوميكانيكية، ومن هذه القياسات: (العمر الزمني ، والعمر التدريبي ، والكتلة، والطول)، وتم استخراج معامل الاختلاف عن طريق الوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياسات الانثروبومترية للتأكد من تجانس العينة حيث اظهرت قيم جميع القياسات بين (1-30%) .

والجدول (1) يبين ذلك تجانس العينة للاعبين المحليين

ت	القياسات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	الدلالة
1	**الكتلة**	**كغم**	**86.458**	**4.654**	**5.256**	**متجانس**
2	**العمر**	**سنة**	**29.375**	**2.556**	**8.788**	**متجانس**
3	**العمر التدريبي**	**سنة**	**16.152**	**1.258**	**6.263**	**متجانس**
4	**الطول**	**سم**	**188.365**	**4.052**	**1.785**	**متجانس**

2-4 الوسائل وأدوات البحث والأجهزة المستخدمة

2 - 4 -1 وسائل جمع المعلومات

- الاختبار والقياس.
- شبكة المعلومات الدولية (الانترنت).
- المصادر العربية والاجنبية.
- استمارة جمع البيانات
- استمارة تفريغ البيانات

2 - 4 - 2 الأدوات والأجهزة المستخدمة

- اقراص ليزرية (CD) عدد (4) و(DVD) عدد (8)، نوع (Imation).
- جهاز حاسوب لابتوب عدد (1) نوع (DIL CI3).
- منصة قياس القوة (Force Platform) سويدية الصنع.
- ساعة توقيت الكترونية نوع (Casio).
- شريط قياس نسيجي بطول (1.50) متر لقياسات الانثروبومترية.
- شريط قياس نسيجي لقياس المسافات بطول (10) متر.
- كرة الطائرة عدد (5) نوع (Mikasa) ياباني الصنع بالإضافة الى كرات طائرة قانونية عدد (10).
- الميزان الطبي أمريكي الصنع الكتروني
- وصلات توزيع الكهرباء (Power Distribution Units) عدد (3).
- جهاز قذف الكرات ياباني الصنع (Kick Master).

2-5 اجراءات البحث الميدانية:

تهدف هذه الاجراءات الى التعريف بكل الاجراءات التي انجزها الباحث، في سبيل الاستعداد لتجميع البيانات اللازمة للإجابة عن اهداف البحث والتحقق من صحة الفروض .

2-5-1 الاختبارات والمتغيرات المستخدمة في البحث:

من اجل مراعاة الدقة والموضوعية في نتائج الاختبار لمهارة الدفاع عن الملعب أجرى الباحث تعديلات على اختبار مهارة الدفاع عن الملعب من مركز(5) ، لكون من العيوب الأساسية في الاختبار المذكورة هو ظهور حالة التعب لدى اللاعب القائم بضرب الكرات) وهو مصمم بحيث يحتوي على سرع Kick Masterواختلاف سرعتها واتجاهها لذا استعان الباحث بجهاز قذف الكرات وهو جهاز(مختلفة ويمكن التحكم بكل سرعة من تلك السرع وتوجيه الكرة الى المركز المطلوب .

2-5-2 اختبار مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة

(21) اسم الاختبار: الدفاع عن الملعب مركز رقم(5).[2]

الغرض من الاختبار: دقة مهارة الدفاع عن الملعب.

الادوات :ملعب كرة طائرة جلوس ,شبكة , كرات عدد(5),شريط القياس, شريط لتحديد الاهداف.

مواصفات الاداء: يرسم خط موازي لخط الجانب من المنطقة الامامية جهة اليمين على بعد (1)م ,تسمى المنطقة (ب)ويرسم خط آخر 2)م وتسمى (أ) ويرسم ايضا خط موازي للخط الاخير على بعد (1)م xموازي للخط الجانبي على بعد (3)م, لتكون منطقة مساحتها (2 ,وتسمى (ب)لتكون ثلاث مناطق للدقة في المنطقة الامامية, ثم يقوم المدرب بتوجيه جهاز قاذف الكرات بديل عن اللاعب القائم بضرب الكرات الهجومية لكي يتم تثبيت سرعة الضرب الساحق على المنطقة المحددة لجلوس المختبر وبعدها يقوم المختبر بالدفاع عن الملعب وتوجه الكرة الى المناطق المشار أليها وكما موضح جهاز قاذف الكرات في الشكل (1).

التسجيل: للمختبر (5)محاولات.

*(3)درجات اذا دافع الكرة وسقطت في المنطقة (أ).

*(2)درجتين اذا دافع الكرة وسقطت في المنطقة (ب).

*(1)درجة واحدة اذا دافع الكر ة وسقطت في ارجاء الملعب.

*(صفر)للمحاولة الفاشلة او مخالفة قواعد اللعبة.

*الدرجة العظمى (15)درجة.

الشكل (1)

يوضح آلة الهجوم الشامل بالكرة الطائرة

2-6 متغيرات الدراسة

2-6-1 المؤشرات البيوكينتيكية : 1- اقصى قوه مسجلة لحظة الدفع 2- زمن اقصى قوة لحظة الدفع 3- الدفع 4- الدقة

2-7 التجارب الاستطلاعية :

ولغرض الوقوف على أداء الأجهزة المستخدمة واختبارها ومعرفة الجوانب السلبية والمتغيرات التي سوف تواجه العمل ، أجرى الباحث تجربة استطلاعية يوم الجمعة الموافق (1/ 3/ 2024) صباحاً في القاعة المغلقة للألعاب الرياضية في (كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة ذي قار) على عينة من اللاعبين الدوري العراقي البلغ قوامها (4) لاعبين وهم من خارج عينة البحث للتعرف على الصعوبات التي تواجه الباحث في التجربة الرئيسية .

2-8 التجربة الرئيسة

تم إجراء التجربة الرئيسة في يوم السبت الموافق (2024/3/7) بعد انتهاء التجربة الاستطلاعية والتأكد من صلاحية الأجهزة والأدوات. حيث أجريت هذه التجربة على القاعات الألعاب الرياضية في محافظة البصرة التابعة لمركز الموهبة ، وتم تطبيق الاختبار على عينة البحث وبمساعدة فريق العمل المساعد بواقع (5) محاولات ،حيث وضعت المنصة بالمكان المخصص للاختبار في مركز(5) وجهاز قاذف الكرات في مركز(4) في الجانب الاخر من الملعب حيث يتم توجيه الكرات لمركز(5) ويقوم اللاعب بالدفاع عن تلك الكرات من على منصة قياس القوة .

2-9 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية

[2]- محمد صبحي حسانين وحمدي عبد المنعم: الأسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس. ط1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1997،ص245.

لمعالجة البيانات ومن خلالها تم استخراج:SPSSحيث استخدم الباحث الحقيبة الإحصائية

) للعينات Tاختبار (⊙معامل الارتباط (بيرسون)⊙النسبة المئوية⊙الوسيط⊙الانحراف المعياري⊙الوسط الحسابي⊙ معامل الاختلاف.⊙المستقلة

3-عرض وتحليل ومناقشة النتائج

3-1 عرض وتحليل ومناقشة نتائج اختبار الدقة لمهارة الاعداد بالكرة الطائرة لمجموعة البحث

جدول رقم (2) يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمهارة الدفاع عن الملعب من مركز(5) بالكرة الطائرة لعينة البحث

ت	المعالجات الاحصائية للمؤشرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
3	اقصى قوة		1003.700	69.395
	زمن		0.188	0.040
	الدفع		161.344	10.534
	الدقة	درجه	12.400	0.966

) ومستوى الدلالة لعينة البحث للاختبار بين المتغيرات البيوكينتيكية ودقة اداء مهارة الدفاع عن الملعب من r(جدول رقم(3) يبن قيمة مركز(5) بالكرة الطائرة

ت	المعالجات الاحصائية للمؤشرات	وحدة القياس	rقيمة	مستوى الدلاله sig
3	اقصى قوة		0.745	0.000
	الدقة			
	زمن		0.834	0.000
	الدقة			
	الدفع	درجه	0.734	0.000
	الدقة			

في ضوء البيانات المستخرجة لأفراد عينة البحث للمتغيرات البيوكينتيكية يبين الجدول (2-3) نتائج الاوساط الحسابية والانحرافات المحسوبة وعند مستوى الدلالة(0.05) لقيم التحليل الكمي لبعض المتغيرات البيوكينتيكية لمهارات الدفاع عن r)المعيارية وقيمة (الملعب بالكرة حيث اظهرت النتائج علاقة ارتباط معنوية بين المتغيرات البيوكينتيكية ودقة اداء مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة من مركز(5) حيث يعزو الباحث ذلك الى نتيجة الوضع الصحيح الذي يتخذ اللاعبين اثناء الدفاع اضافة الى التوازن والاستقرار الذي يحتاجه اللاعبين من اثناء الدفاع حيث يعتمد على تمركز مركز كتلة الجسم فوق قاعدة الارتكاز والذي يمثل الدعم لوضع القدمين وانحناء الجسم وان القوة العضلية للذراعين والقدمين تلعب دور اساسي في تحقيق التوازن بالتالي سوف يكون هناك التصدي للكرات القوية وتحقيق التوازن وعدم السقوط وتحقيق نتيجة ايجابية في دقة الدفاع عن الملعب كذلك يرى الباحث أن المرحلة الاخيرة من الدفاع عن الملعب هي نتيجة للقوى السالبة والتي تعني بموازنة الجسم بعد أنتاج القوى الأساسية في المرحلة الرئيسة وهو أن يقوم اللاعب بإنتاج قوى معاكسة للقوى في المرحلة الرئيسة ، لاتزان اكبر وتحقيق اقل زمن رد فعل .[3]

كذلك يعزو الباحث الى ان الخصائص للمتغيرات الكينتيكية مثل اقصى قوة هي تعزيز قدرة اللاعب على القفز او اخذ المكان المناسب في الدفاع عن الملعب مما يعني انها تزيد من الحفاظ على الاستقرار عند الدفاع عن الكرات القوية وهذا يدعم متغير الدفع الذي يدفع اللاعب الى حركة سريعة يمكن من خلالها تغير من اوضاع الجسم الى أي اتجاه لغرض الدفاع عن الملعب، وكذلك يحسن من قدرة اللاعب على التمدد او الانزلاق من اجل الوصول الى الكرة بوقت قصير وبالتالي فان الزيادة في الدفع يحسن من زمن الاستجابة حيث ان اللاعبين ذو الدفع العالي يستطيعون من الوصول الى الكرة بزمن اقل والحصول على درجة في الدقة اعلى، فعند الدفاع يحتاج اللاعب الى قوتين متساويتين قوة القدمين وقوة مقابلة لها هي قوة الكرة اثناء عملية امتصاص هذه القوة الكرة إذْ ان حركة ومسار اللاعب والتوافق الحركي الصحيح لأجزاء الجسم الأخرى والعمل العضلي الانسيابي بزوايا مثالية له دور أساس في نجاح وتحقيق الهدف الميكانيكي للمهارة . "[4]

كذلك يرى الباحث ان الدفع وزمن اقصى قوة يؤثر في اداء الدفاع حيث ان الزمن الاستجابة يكون قليلة اذا ما قيسه بزمن اخر من المهارات الهجومية مثلا لان اللاعب يحتاج الى زمن اقل عن اتخاذ قرار مناسب على موقع الكرة ومسارها اضافة الى سرعة الكرة وقوتها حيث ان التأخر في الاستجابة يوثر في فرصة الدفاع عن الكرات الساحقة وبالتالي يوثر على نتائج الدقة، كذلك يجب ان يكون هناك تناغم بين الزمن والدفع حيث التوقيت المثالي يتيح للاعب الوصول الى الكرة والسيطرة على الحركة وبالتالي يعمل على تناسق

3. جيمس هي: الميكانيكا الحيوية لأساليب الأداء الرياضي ، ترجمة عبد الرحمن بن العنقري ، الرياض ، جامعة الملك سعود ،2007م ، ص206 -
4- Baumgartner . Dr :op. cit . Amsterdam , Netherland and press , 1995 , P: 48

وضع الجسم مما ينتج عن اداء مهارة الدفاع عن الملعب وبدقة عالية فاذا ساهم كل جزء في مجموع التسارع فأن القوة من الرجلين والوركين تساهمان في دعم القوة الناشئة من دوران الجذع كون أن الجذع أكبر كتلة الأجزاء ولا يمكن بدء الحركة بالكتلة الأصغر[5].

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات :

1- ان الفروق المعنوية التي وجدت في المتغيرات الكينتيكية والدقة تعود الى التناغم بين عمل عضلات القدميين والذراعين من خلال الاستغلال الامثل للأوضاع الميكانيكية الذي يحتاجه اللاعب اثناء الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة.

2- ان قيمة متغير اقصى قوة وزمنها والدفع المتحققة لدى اللاعبين يعود الى التناسق بين اقصى قوة وزمنها والتي بدورهما يؤثران على متغير الدفع حيث كلما كانت قيمة الدفع عالية كلما كان الوصول الى الكرة في عملية الدفاع اسرع وبالتالي ينتج من هذا دقة اداء عالية في مهارة الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة .

4-2 التوصيات :

1- التأكيد على الاهتمام بقيم المتغيرات البيوكينتيكية التي تساعد للاعبين للوصول الى اتخاذ اوضاع دفاعية مناسبة تمكنهم من الوصول الى اماكن وقوع الكرة الساحقة بسرعة عالية اثناء عملية الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة.

2- ضرورة التأكيد من قبل المدربين على تطوير قيم المتغيرات البيوكينتيكية لمهارة الدفاع عن الملعب والتي تساعدهم بعملية الدفاع عن الملعب بدقة عالية اضافة الى اجراء دراسات مشابه على فئات عمرية مختلفة والسعي لتطوير تلك المتغيرات في عملية الدفاع عن الملعب بالكرة الطائرة .

المصادر العربية والانكليزية

1. محمد صبحي حسانين وحمدي عبد المنعم: الأسس العلمية للكرة الطائرة وطرق القياس. ط1، القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1997.
2. جيمس هي: الميكانيكا الحيوية لأساليب الأداء الرياضي ، ترجمة عبد الرحمن بن العنقري ، الرياض ، جامعة الملك سعود، 2007
3. صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي ، ط2 ، 2010.
4. Baumgartner . Dr :op. cit . Amsterdam , Netherland and press , 1995.

[5]- صريح عبد الكريم الفضلي : تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والاداء الحركي ، ط2 ، 2010، ص123.