تأثير الأحمال البدنية مختلفة الشدة على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي في لعبة كرة القدم[+]

THE BIOCHENMATIC EFFECTS OF VARIOUS STRENGTH ON THE PHYSICAL LOAD RELATED TO MOVEMENT IN THE COURSE OF A FOOTBALL GAME

فرقــد عطا الزبيدي[*] اشــرف علي الزبيدي [**]

المستخلص:

تم في هذا البحث دراسة تأثير التغير في شدة الأحمال البدنية على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي لمهارة ركل الكرة في لعبة كرة القدم. حيث شملت الدراسة تأثير كل مــن شــدة الحمل البالغة (50 % ,70 % ,90 %) على المؤشرات البيوكينماتيكية والممثلة في العلاقــات الزمنيــة لتفاصيل زمن الاختبار، سرعة تردد الركلة الواحدة، انحراف الكرة عن من الخط المستقيم، عــدد الــركلات الصحيحة) عن طريق تطبيق الجهد ألبدني بما يتلاءم مع شدة الأحمال المذكورة ثــم تأديــة الاختبــارات الخاصة بالمؤشرات البيوكينماتيكية. ولقد توصل الباحثان إلى عدة استنتاجات كان أهمهــا إن المؤشــرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي تتأثر بتغير شدة الحمل حيــث ظهــر إن لتغيــر شــدة الأحمــال وخصوصا شدة الأحمال المرتفعة تؤثر بشكل كبير على هذه المؤشرات.

Abstract:

Study has been carried out in this thesis on changes of influence on the stress of physical weights on some of the biochenmatic connected to the harmonic movement of kicking the ball efficiency in the football game. The study included the influence of the heavy weight which amount to (50 % , 70 % , 90 %) on the biochenmatic indications which represented in (time relations for exercise , time details , reactionary speed of a single kick , diversion of the ball from the direct line and the number of proper kicks) through implementing the physical stress that would be suitable for the above mentioned heavy weights and then performing the special exercises of the biochenmatic indications .

The two researchers had come to many conclusions and the most important was the biochenmatic indications connected to the harmonic movement influenced by the change of heavy weight stress which appeared that in the change of heavy weight especially the stress of very high toll highly affect these indications offensive.

1- التعــريـــــف بالبحث:

1-1 المقدمة ومشكلة البحث:

[+] تاريخ استلام البحث : ٢٠٠٤/٨/١ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٦/١١/٧

[*] مدرس مساعد \ المعهد التقني – المنصور

[**] مدرس مساعد \ معهد الطب التقني – بغداد

إن التعرف على حركات جسم الإنسان والسيطرة على حركاته خلال ممارسة اللعبة يعتبر من العوامل الأساسية التي تدخل في تنفيذ الأداء المهاري، كما إن الوسائل التدريبية الحديثة أخذت تهتم بالجوانب البدنية الخاصة باللعبة فضلا عن العوامل النفسية والعوامل الكينماتيكية التي تدخل في صياغة الشكل النموذجي للمهارة والتي يصفها وجيه محجوب بأنها الحركة إذا ما كررت بمسار واحد ووقت واحد واتجاه معين وقوة معينة ولها بداية ولها نهاية [1] ، ولقد أصبح الأداء الحركي للمهارة حسب ما ذكر احمد أمين انه يخضع لقوانين وحساب دقيق للمتغيرات الكينماتيكية التي يمكن من خلالها توفير عنصر الاقتصادية في الأداء والطاقة المستهلكة [2] . وكرة القدم واحدة من الألعاب التي تتميز بالتغيير والإيقاع غير الثابت مما يحتم على اللاعبين أداء واجبهم من الطاقة اللازمة لفترة زمنية قصيرة نسبيا على فترات متتابعة قد يتبعها مجهود متوسط أو فوق المتوسط أو أقصى ولكي يستطيع اللاعب أن يكمل المباراة دون أن يؤثر التعب على الأجهزة الوظيفية وتوافقه الحركي لابد من أن تكون نظم طاقة اللاعب متوازنة مع الطاقة المستهلكة من العضلات. ويعتبر ركل الكرة من أهم المهارات في كرة القدم التي تتطلب من اللاعب قدر كبير من التوافق الحركي، ففي أثناء ركل كرة قدم لمسافة 20 متر مثلا فان أي انحراف لملامسة القدم للكرة وليكن 1 سم عن محور الكرة يجعلها تنحرف عن الهدف بمقدار 2 متر [3] ، ولهذا فالدقة الكبرى في الركلة تخص المسافة والجزء من سطح القدم الملامس للكرة وعليه فان ركل الكرة من منتصف الرجل من الداخل يكون أكثر دقة من الضرب بمقدمة القدم وتكمن الصعوبة في ركل الكرة المتحركة بدقة اللمسة الواحدة والأساس الميكانيكي لهذه الصعوبة تكون في كيفية التعامل المناسب لوضعية الضربة وقاعدة ارتكاز اللاعب وعلاقة ذلك بالأجزاء الأخرى من الجسم والتي يكون لها دور فعال في مساعدة الحركة الرئيسية وكل هذا يتطلب درجة عالية من التوافق الحركي لأداء مهارة الركل بنجاح وفاعلية .

ولقد أوضح كل من وجيه محجوب ونزار الطالب أن اختلاف وضع القدم أثناء استقبال الكرة يؤثر على اتجاه ومسار وقوة وسرعة الكرة [4] ، ويعرف لارسون Larson ، ويوكم Yocom التوافق انه قدرة الفرد على إدماج حركات من أنواع مختلفة في إطار واحد كما يشيران بان التوافق يعتمد على سلامة ودقة وظائف العضلات والأعصاب وارتباطهما معا في عمل واحد وهذا يستلزم كفاءة خاصة من الجهاز العصبي حيث يتطلب إرسال الإشارات العصبية إلى أكثر من جزء من أجزاء الجسم في وقت واحد [5] ، وعملية التحكم العصبي تشمل ثلاث اتجاهات وهي التحكم في مقدار القوة العضلية للأداء الحركي المطلوب والتحكم في سرعة الأداء ثم التحكم في اتجاهات حركة الجسم أو أعضائه في الفراغ المحيط ويستخدم الجهاز العصبي المستقبلات الحسية المختلفة الموجودة بالعضلات والأوتار والمفاصل وتشمل هذه المعلومات مدى تقصير العضلة ومدى تطويلها ودرجة توترها أو ارتخائها وسرعة الانقباض العضلي وقوته وأوضاع أجزاء الجسم المختلفة وأوضاع الجسم كله وتغيرات هذه الأوضاع ودقة الحركة في الفراغ المحيط وزمن أدائها ، وخلال مباراة كرة القدم يقوم الجهاز العصبي باستقبال معلومات مختلفة بمعدل سريع ومتغير وعليه أن يحدد نوعية الاستجابة الحركية لمواجهة مواقف اللعب المختلفة [6] .

وقد أكدت العديد من الدراسات التي أجريت عن وجود علاقة ايجابية بين الأحمال البدنية المختلفة الشدة مع مستوى الأداء المهاري ففي دراسة محمد عبد الوهاب على لاعبي الميني باسكت باستخدام معدل ضربات القلب للتحكم في درجة الحمل وجد أن نسبة التهديف للرمية الحرة لدى أفراد العينة قد تأثرت بدرجة الحمل ، فكلما زاد الحمل قلت نسبة التهديف [7] . وفي دراسة شاركي وهولمان Skarky & Holeman والتي أشار عنها عبد العزيز النمر أن المجموعة التي تدربت بشدة 150 نبضة \ دقيقة و 180 نبضة \ دقيقة

تحسنت عن المجموعة التي تدربت بشدة منخفضة وهذا يدل على أن معدل ضربات القلب يجب أن تكون فوق 120 نبضة \ دقيقة للحصول على مميزات العمل الهوائي [8] . كما أوضحت الدراسات التي قام بها كل من عبد العزيز النمر وتومين يخلف عن انخفاض الدقة الحركية والممثلة في نسبة التسجيل من الرميات الحرة كلما زادت شدة الحمل ألبدني [8] , [9] .

وفي الدراسة التي قام بها سكولز Scholz وموضوعها تأثير الحمل المناسب على التوافق الحركي لتمرين الصعود من القرفصاء والتي استخدم فيها الباحث المبادئ الميكانيكية الأولية التي يمكن تطبيقها والممثلة في العلاقات الزمنية بين عمل المفاصل الرئيسية المشتركة في أداء التمرين قيد الدراسة وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن للحمل تأثيرا معنويا في العلاقات الزمنية بين مفصلي الكعب والفخذ ، الركبة والفخذ ، الكعب والظهر ، الكعب والركبة ، الفخذ والظهر وعن حدوث انحراف عن الخط الطبيعي للجسم بين كل مفصلين بزيادة الحمل [10] .

ومن خلال خبرة وإطلاع الباحثان ومتابعتهما للعديد من مباريات الأندية والمنتخبات العراقية في كرة القدم ، لاحظا فيها انخفاض مستوى الأداء المهاري للمهارة قيد الدراسة كلما تقدم زمن المباراة ، وهذا الانخفاض في مستوى الأداء المهاري ناتج عن انخفاض قدرة اللاعب على ركل الكرة للاتجاه الصحيح والناتج عن عدم ضبط توقيت الحركات وإشراك مجموعات عضلية زائدة عن الحاجة أثناء الأداء وهذه هي بالتحديد مشكلة البحث حيث يعتقد الباحثان أن السبب في ذلك يرجع إلى حجم الحمل الواقع على كاهل اللاعب بمعنى أن زيادة التعب أدى إلى انخفاض التوافق الحركي الذي كان له تأثير سلبي على مستوى أداء المهارة قيد الدراسة وإنتاجية المباراة الأمر الذي يدعو لإجراء دراسة عملية لتحديد أي درجة من الحمل يفقد فيها اللاعب توافقه الحركي أثناء ركل كرة القدم والذي يؤثر بالتالي على انخفاض إنتاجيته وفاعليته في الملعب . وكل ما تقدم يدفع الباحثان إلى أجراء دراسة علمية لمعرفة تأثير الأحمال البدنية المختلفة الشدة على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي في لعبة كرة القدم على عينة من لاعبي نادي العمال الرياضي لفئة الشباب .

2-1 أهداف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على ما يأتي :

1- التعرف على أهم المؤشرات البيوكينماتيكية المحددة للتوافق الحركي (عين – رجل) لمهارة ركل كرة القدم

2- التعرف على اثر الأحمال مختلفة الشدة على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المحددة للتوافق الحركي للمهارة قيد الدراسة .

3- تحديد درجة الحمل التي يفقد فيها اللاعبين قدرتهم على التوافق الحركي لركل كرة القدم .

3-1 فروض البحث :

في ضوء هدف البحث يفترض الباحثان ما يلي :

1- هناك بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي (عين – رجل) والممثلة في (العلاقات الزمنية لتفاصيل زمن الاختبار، سرعة تردد الركلة الواحدة،انحراف الكرة من الخط المستقيم ،عدد الركلات الصحيحة) .

2- هناك علاقة عكسية بين شدة الحمل وبعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي (عين – رجل) .

3- هناك درجة شدة محددة يفقد فيها اللاعب توافقه الحركي (عين – رجل) والممثل في ركل كرة القدم .

4-1 مجالات البحث :

1-4-1 المجال البشري : تمت إجراءات البحث على عينة قوامها 22 لاعبا من لاعبي نادي العمال فئة الشباب (مع استبعاد اللاعب الأعسر) .

2-4-1 المجال الزماني : تمت الدراسة في الفترة مابين 1 / 12 / 2002 إلى 19 / 12 / 2002 .

3-4-1 المجال المكاني : ملعب نادي العمال لكرة القدم .

5-1 تعريف المصطلحات :

– الكينماتك : هو العلم الذي يدرس وصف الحركة عن طريق الارتفاعات والانحرافات والأزمان والزوايا [11] .

6-1 إجراءات البحث :

1-6-1 منهج البحث :

استخدم الباحثان المنهج ألوصفي للتعرف على تأثير الأحمال البدنية المختلفة الشدة على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي لدى لاعبي كرة القدم عينة البحث ، وذلك عن طريق تطبيق الاختبارات والقياسات المرتبطة بالمؤشرات قيد الدراسة بعد الحصول على اكبر قدر من التكافؤ في المجموعة التي سوف تقوم بتطبيق الاختبارات الموضوعة .

2-6-1 عينة البحث :

قام الباحثان باختيار عينة بالطريقة العمدية قوامها 22 لاعب من لاعبي نادي العمال بكرة القدم خلال الموسم الرياضي 2002 – 2003 وتم وضعهم في مجموعة واحدة . ولقد تم مراعاة التكافؤ والتجانس بين أفراد العينة لكل من المجموعة في متغيرات (السن – الطول – الوزن) والجدول رقم (1 يوضح التكافؤ بين أفراد العينة .

جدول رقم (1): مواصفات العينة في كل من السن والطول والوزن

المؤشرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
السن	20.18	0.59
الطول	172.73	6.93
الوزن	69.91	4.69

3-6-1 أجهزة وأدوات البحث:

1- التصوير الفديوي بكاميرة نوع (SHARP) .

2- اختبار قياس عدد ضربات القلب

3- اختبار الخطوة [12] .

4- ساعات توقيت عدد 3 .

5- اختبار ركل كرة قدم على الحائط لقياس التوافق الحركي (عين – رجل) .

4-6-1 التجربة الاستطلاعية :

لقد قام الباحثان بأجراء ثلاث تجارب استطلاعية وهي كما يأتي :

- **التجربة الاستطلاعية الأولى :**

الهدف منها : ضبط شدة النبض المناسب لعمر اللاعب باستخدام المعادلة :

– أقصى معدل لنبض القلب = (220) ثابت – العمر [13] .

– نبض التدريب المستهدف نبض الراحة + نسبة التدريب المستهدف (أقصى نبض للقلب – نبض الراحة) [14] .

– الجري مسافة 200 متر للحصول على الشدة فوق المتوسطة .

– عدو 100 متر (شدة عالية) .

النتائج : وقد أسفرت النتائج عن معدلات النبض التالية :

- نبض الراحة يتراوح من 65 – 70 نبضة \ الدقيقة .
- النبض عند الشدة المتوسطة من 131 – 150 نبضة \ الدقيقة .
- النبض عند الشدة فوق المتوسطة من 151 – 165 نبضة \ الدقيقة .
- النبض عند الشدة العالية من 166 – 180 نبضة \ الدقيقة .

وهذه المعدلات مناسبة للاعبين أفراد عينة البحث .

- **التجربة الاستطلاعية الثانية :** الهدف منها :

– تنظيم عملية التصوير الفيديو .

– تحديد مكان التصوير وتجهيزه للاختبار .

– تحديد المؤشرات التي يمكن حسابها من الفلم وضبطها مع ساعة التوقيت للحصول على اكبر دقة في عملية التحليل .

العينة : تصوير لاعب واحد خارج عينة البحث و من نفس المجتمع .

النتائج : وقد أسفرت النتائج عن أمكانية حساب المؤشرات التالية :

- زمن 5 ركلات (بالرجل اليمنى ، بالرجل اليسرى ، بالتبادل يمين – يسار) .
- زمن الاختبار كله .
- سرعة تردد الركلة الواحدة لكل رجل من المعادلة = زمن الركلات / عددها [15]
- عدد الركلات الصحيحة لكل رجل وللاختبار الكلي وتحسب الدرجة من 15 درجة .
- نسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم (العمودي على الحائط) .

- **التجربة الاستطلاعية الثالثة:**

الهدف منها : تقنين اختبار قياس التوافق الحركي لمهارة ركل كرة القدم (عين – رجل) فقد قام الباحثان بتعديل اختبار التوافق الحركي لرمي واستقبال الكرة باليد توافق (عين – يد) [16] إلى الركل بكرة القدم حتى يتناسب مع لاعبي كرة القدم كما تم توحيد أسلوب ركل الكرة بالجهة اليمنى من القدم (عين – رجل) مع الاحتفاظ بنفس شروط تقيم الاختبار .

العينة : 10 لاعبين من مجتمع البحث وخارج عينة الدراسة ، والنتائج وفقا للجدول التالي :

جدول (2):معامل الثبات لاختبار التوافق الحركي (عين – رجل)

المؤشرات	الاختبار الأول ن = 10		الاختبار الثاني ن = 10		المتوسط الحسابي س ف	الانحراف المعياري ح ف	اختبار (ت)
	س	ع	س	ع			
عدد الركلات الصحيحة بالرجل اليمنى	4.70	0.674	4.30	0.948	0.40	1.173	1.07
عدد الركلات الصحيحة بالرجل اليسار	4.60	0.699	4.60	0.516	صفر	0.816	صفر
عدد الركلات الصحيحة بالتبادل (يمين – يسار)	4.10	0.994	4.20	1.03	-0.10	1.59	-0.198
عدد الركلات الصحيحة للاختبار كله	13.40	1.439	13.40	0.966	صفر	1.82	صفر

* قيمة (ت) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 = 2.27

5-6-1 التجربـــــــة الرئيسية :

أ – الاختبارات الرئيسية :

في اليوم الأول :

1-شرح طبيعة الاختبار للاعبين .

2- تم قياس النبض وقت الراحة وباستخدام المعدلة السابقة تم حساب النبض المستهدف للاعب عند الشدة 50%.

3- إعطاء إحماء للاعب الأول لمدة 10 دقائق .

4- أداء اختبار الخطوة وضبط إيقاع الحركة باستخدام الصافرة لمدة تتراوح مابين 3 – 5 دقائق بعد ذلك يتم قياس النبض والتأكد من معدلات النبض المستهدف (ما يعادل 50 %) والتي يتم أخذها بعد المجهود مباشرة .

5- بعد أن قام اللاعب بأداء اختبار التوافق الحركي كما وضع له وحساب عدد الركلات الصحيحة وزمن 5 ركلات لكل رجل باستخدام ساعة إيقاف والتصوير الفيديوي .

في اليوم الثاني :

1- استخدام نفس الخطوات السابقة ولكن معدلات النبض المستهدفة هنا تعادل 70 % .

2- العدو مسافة 200 بزمن 40 ثانية حتى وصول اللاعب إلى معدلات النبض المستهدفةعند شدة % 70 .

3- أداء اختبار التوافق الحركي بنفس الشروط الموضحة في الاختبار .

في اليوم الثالث :

1- تتبع نفس الخطوات السابقة .

2- العدو مسافة 200 بزمن 30 ثانية للوصول إلى الشدة 90 % .

3- قياس النبض بعد الانتهاء من العدو بفترة 5 ثواني حتى ينتظم المعدل وتأخذ عدد ضربات القلب .

ملاحظة : يجب التأكد من عدم انخفاض النبض عن المعدلات المستهدفة في كل يوم أثناء أداء الاختبار.

ب – بعد ذلك تم تحليل الفلم الذي تم تصويره وتم الخروج بالمؤشرات التالية :

1- زمن 5 ركلات لكل رجل (يمين ، يسار ، بالتبادل " يمين – يسار ") للشدة المختلفة .

2- الزمن الكلي للاختبار عند كل شدة .

3- عدد الركلات الصحيحة لكل رجل عند كل شدة وتحسب الدرجة من 15 .

4- عدد الركلات المنحرفة عن الخط المستقيم (العمودي على الحائط) لكل رجل عند الشدة المختلفة .

ومن المعطيات السابقة تم حساب الأتي :

١- سرعة الركلة الواحدة لكل رجل من المعادلة $\frac{\text{الزمن الكلي لكل رجل}}{\text{عدد الركلات}}$ [3]

$$\frac{\text{العدد الجزئي} \times 100}{\text{العدد الكلي}} \quad [17]$$

٢- نسبة انحراف ركل الكرة عن الخط المستقيم لكل رجل للشدة المختلفة

وقد اعتبر الباحثان أن هذه المؤشرات تدل ضمن المؤشرات المحددة لعنصر التوافق الحركي عين – رجل للاعب طبقا لما اتاح لهما من إمكانيات للتحليل الحركي ، كما تعتبر هذه المؤشرات سهلة ويمكن للمدرب حسابها عند قياس اختبار التوافق الحركي لدى لاعبيه .

6-6-1 الوسائل الإحصائية :

قام الباحثان بتجميع البيانات ووضعها في صورة تسمح بمعالجتها إحصائيا ، وقد تم استخدام الوسائل الإحصائية التالية : [18] .

- المتوسط الحسابي ، الانحراف المعياري ، اختبار (T test) للفروق .

2- عرض النتائج ومناقشتها :

يعرض هنا الباحثان النتائج الإحصائية للبحث من اجل التعرف على تأثير الأحمال البدنيـــة المختلفـــة الشدة على بعض المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي لدى مجموعة من لاعبي كرة القـــدم (عينة البحث) وفق الجداول التالية :

جدول رقم (3): المتوسط الحسابي والفرق بين ألمتوسطآت الحسابية للمؤشرات الزمنية المرتبطة بالتوافق الحركي (عين – رجل) تحت تأثير الشدة المختلفة

المؤشرات الزمنية	الشدة المختلفة	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات للشدة المختلفة		
			1	2	3
زمن 5 ركلات بالرجل اليمنى	% 50	6.916	- 0.358	- 0.398	- 0.041
	% 70	7.274			
	% 90	7.314			
زمن 5 ركلات بالرجلين بالتبادل	% 50	7.322	0.549	- 0.956	- 0.406
	% 70	7.871			
	% 90	8.277			
زمن 5 ركلات بالرجل اليسرى	% 50	7.643	- 0.305	- 1.498	- 1.193
	% 70	7.948			
	% 90	9.141			
زمن الاختبار الكلي	% 50	21.838	- 1.250	2.630	1.379
	% 70	23.089			
	% 90	24.468			

عند مستوى دلالة = 0.05

تشير النتائج في الجدول رقم (3) عن وجود اختلاف للمؤشرات الزمنية المرتبطة بالتوافق الحركي باختلاف شدة الحمل على أن هذه الفروق لها دلالات معنوية عند مستوى 0.05 لزمن ركلات الكرة بالرجـــل اليسرى وبين الشدة 70 % , 90 % وعن ظهور فروق معنوية لزمن الاختيار ككل عن مستوى 0.05 وبـــين الشدة 50 % , 90 % .

جدول رقم (4):المتوسط الحسابي والفرق بين ألمتوسطآت الحسابية لسرعة تردد الركلة الواحدة لاختيار التوافق الحركي (عين – رجل) تحت تأثير الشدة المختلفة

المؤشرات الزمنية	الشدة المختلفة	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات للشدة المختلفة		
			1	2	3
سرعة تردد الركلة الواحدة للرجل اليمنى	% 50 % 70 % 90	1.382 1.495 1.462	0.112	-0.080	0.033
سرعة تردد الركلة الواحدة للرجل اليسرى	% 50 % 70 % 90	1.522 1.593 1.827	0.071	-0.305	-0.234
سرعة تردد الركلة الواحدة بالتبادل	% 50 % 70 % 90	1.470 1.573 1.648	0.103	-0.178	1.33

* عند مستوى دلالة = 0.05

تشير النتائج في الجدول رقم (4) عن ظهور فروق لها دلالات معنوية عند مستوى دلالـــة 0.05 لسرعة تردد الركلة الواحدة للرجل اليسرى بين الشدة 70 % , 90 % ، بينما لم تظهر أي فروق لها دلالات معنوية بين سرعة تردد الركلة الواحدة لكل من الرجل اليمين وبالرجلين بالتبادل للشدة المختلفة .

جدول رقم (5):المتوسط الحسابي والفرق بين المتوسطات الحسابية لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم أثناء ركل الكرة في اختبار التوافق الحركي (عين – رجل) تحت تأثير الشدة المختلفة

المؤشرات	الشدة المختلفة	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات للشدة المختلفة		
			1	2	3
نسبة الانحراف عن الخط المستقيم للرجل اليمنى	% 50 % 70 % 90	18 34 46	- 16	- 28	- 12
نسبة الانحراف عن الخط المستقيم للرجل اليسرى	% 50 % 70 % 90	14 26 47	- 12	- 33	- 21

نسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم بالتبادل	% 50 % 70 % 90	19 32 55	- 13	- 36	- 23

* عند مستوى دلالة = 0.05

تشير النتائج في الجدول رقم (5) عن ظهور فروق لها دلالة معنوية عند مستوى 0.05 لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم للرجل اليمنى بين الشدة 50 % , 90 % . وبين الشدة % , 70 % 50لنفس الرجل ، وتشير النتائج أيضا في نفس الجدول عن وجود فروق لها دلالة معنوية لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم للرجل اليسرى بين الشدة 50 % , 90 % وبين الشدة 70 % , 90 % عند مستوى دلالة 0.05 وبين الشدة 70 % , 90 % عند مستوى دلالة 0.05 وبين الشدة 50 % , 70 % وبين الشدة , 90 % 70 % لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم بالرجلين بالتبادل .

جدول رقم (6): المتوسط الحسابي والفرق بين المتوسطات الحسابية لعدد الركلات الصحيحة في اختبار التوافق الحركي (عين – رجل) تحت تأثير الشدة المختلفة

المؤشرات	الشدة المختلفة	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات للشدة المختلفة		
			1	2	3
عدد الركلات الصحيحة لركل الكرة بالرجل اليمنى	% 50 % 70 % 90	6.916 7.274 7.314	- 0.358	- 0.398	- 0.041
عدد الركلات الصحيحة لركل الكرة بالرجل اليسرى	% 50 % 70 % 90	7.322 7.871 8.277	0.549	- 0.956	- 0.406
عدد الركلات الصحيحة لركل الكرة بالتبادل	% 50 % 70 % 90	7.643 7.948 9.141	- 0.305	- 1.498	- 1.193
عدد الركلات الصحيحة للاختبار كله	% 50 % 70 % 90	21.838 23.089 24.468	- 1.250	2.630	1.379

* عند مستوى دلالة = 0.05

وتشير النتائج في الجدول رقم (6) عن وجود فروق لها دلالة معنوية عند مستوى دلالة 0.05 لعدد الركلات الصحيحة للاختبار كله وعدد الركلات الصحيحة للركل بالرجل اليسرى بين الشدة 50 % , 90 % وبين الشدة 50 % , 70 % وبين الشدة 70 % , 90 % وكذلك عند مستوى دلالة

0.05 بين الشدة 50 % , 90 % وبين الشدة 50 % , 70 % لعدد الضربات الصحيحة لركل الكرة بالرجل اليمنى ، وبين الشدة 50 % , 90 % والشدة 70 % , 90 % للركل بالرجلين بالتبادل عند مستوى دلالة 0.05 وأظهرت النتائج أيضا عن وجود فروق لها دلالات معنوية عند مستوى دلالة 0.05 بين الشدة , 90 % 70 % لركل الكرة بالرجل اليمنى . ومن خلال الجداول السابقة الذكر يمكن أن نلاحظ أن هناك علاقة طردية بين زمن اختبار التوافق الحركي والشدة أي انه كلما زادت شدة الحمل ألبدني كلما زاد زمن أداء الاختبار وهذا ما تشير إليه نتائج الجدول رقم (3) فقد أسفرت النتائج عن وجود فروق لها دلالات معنوية عند مستوى دلالة 0.05 وفي الزمن الكلي للاختبار قيد الدراسة بين الشدة 50 % , 90 % وفروق معنوية في زمن 5 ركلات بالرجل اليسرى بين الشدة 70 % , 90 % . وان الزيادة في زمن الاختبار كان يقابلها انخفاض في معدلات إنتاجية الاختبار والموضحة في جدول رقم (6) والممثلة في عدد الركلات الصحيحة فتشير النتائج عن وجود نقص في عدد الركلات الصحيحة بزيادة شدة الحمل ويعني هذا أن صغر زمن الاختبار يعتبر مؤشرا لإنتاجية التوافق الحركي ويكون هذا متفقا مع نتائج الدراسة التي قامت بها كل من اميمة العجمى وتومين من أن نقصان الزمن كان يقابله تحسن في الأداء حيث أشارا إلى أن قلة الزمن يقابله تحسن في القوة المميزة في السرعة والذي يتبعه رفع في إنتاجية الرمية الحرة [19] , [9] لذا يرى الباحثان أن الزمن يعتبر احد الأمور الأساسية التي يمكن أن يستدل منه على درجة التوافق الحركي لدى اللاعب والذي ينعكس بدورة على فاعلية الأداء ولهذا يمكن اعتبار التوافق الحركي احد العناصر احد العناصر الأساسية التي يشكل الزمن فيها دورا أساسيا وهذا ما أكدته الدراسات النظرية فان الحركات المتشابهة والتي يكرر فيها الرياضي الحركة لانتقال جسمه تتوافق حركة الرجلين مع حركة الذراعين ومن خلال حركة الذراعين والرجلين في الجسم تنشأ عمليات الشد والارتخاء للجهاز العضلي وبالذات العضلات العاملة لتحريك الجسم والطاقة الحركية لأجزاء الحركة تتحول إلى طاقة كامنة مرنة للعضلات والقوة المصحوبة بالمرونة توقف الحركة في الاتجاه الواحد وتساعد في بدء الحركة في الاتجاه الأخر (المرونة المرتدة) وتظهر ديناميكية المرونة المرتدة واضحة في الحركات السريعة أكثر من الحركات البطيئة وان ينظم الإيقاع الزمني المناسب لحركة الشد والارتخاء يكشف لنا طريقة توزيع القوى ويعمل على إيجاد الإيقاع المثالي للحركة [20] . ويؤكد على هذا الدراسة التي قام بها سكولز Scholz عن تأثير الحمل المتوازن على التوافق الحركي أثناء تكرار أداء الوقوف من القرفصاء وقد استخدم الإيقاع الزمني والعلاقات الزمنية بين أجزاء المفاصل المشتركة في الأداء كمحك لقياس التوافق الحركي والتي أسفرت نتائجه عن وجود اختلافات معنوية بين الزمن النسبي لأجزاء المفاصل وشدة الحمل مما كان له تأثير سلبي على التوافق الحركي للفرد مما يشير إلى مدى أهمية الزمن كمحك موضوعي لقياس التوافق الحركي [10] .

كما توضح النتائج في الجدول رقم (3) عن عدم وجود فروق لها دلالات معنوية في زمن 5 ركلات للكرة بالرجل اليمنى وزمن 5 ركلات للرجلين بالتبادل وقد يرجع ذلك إلى أن اللاعبين عينة الدراسة كلهم يجيدون الركل بالرجل اليمنى وبالتبادل بالرجلين حيث استبعد الباحثان اللاعب الأعسر من العينة حتى لا يحدث تشتت في القياسات وبالرجوع إلى كل من الجدول (4) والجدول (3) نجد أن التغاير في زمن 5 ركلات بالرجل اليسرى بين الشدة 70 % , 90 % تبعة تغاير في سرعة تردد الركلة الواحدة بين نفس الشدة عند مستوى 0.05 ويرجع ذلك إلى أن الزمن يعتبر مؤشرا للسرعة حيث أن سرعة تردد الركلات تحسب من عدد الركلات المأخوذة في الثانية الواحدة ومنها يمكن حساب :

$$\text{زمن الركلة الواحدة} = \frac{\text{زمن الركلات}}{\text{عدد خمس ركلات}} \quad [3]$$

والذي يعتبر بدورة احد المحكات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند قياس التوافق الحركي وبمقارنة النتائج بين الجدول رقم (4) والجدول رقم (6) يحدد أن الزيادة في زمن الركلة الواحدة كان يتبعه انخفاض في عدد الركلات الصحيحة ومن هنا يمكن استنتاج أن سرعة الركلة الواحدة يعتبر مؤشرا ومحك موضوعي لتقيم درجة التوافق الحركي لدى اللاعبين ويؤكد على هذا ما أظهرته الدراسات الحديثة عن طلحة حسام الدين من أن قدرة المراكز العصبية في المخ على إنتاج ترددات عالية في أزمنة محددة وقدرة الجهاز العصبي على توصيل هذه الترددات بنفس شدتها وسرعتها في موجات متتالية إلى العضلات المعنية ، تعتبر من أهم العوامل المؤثرة في تدريب قوة البداية ومكوناتها عن طريق استخدام الحد الأقصى من الشدة للإثارة العصبية ، وفي ضوء هذه التنمية فان قدرة عمل هذه الوصلات في عمل العين سوف ترتفع [21] . كما أوضح عبد المنعم بدير في دراسته أن سرعة الحركة ومقدار القوة تتأثر بالشدة حيث أن "" الشدة = السرعة × القوة "" أي أن السرعة تتأثر بشدة الحمل وبالتالي الشدة البدنية التي ينميها الفرد من خلال النشاط الطبيعي يمكن الحكم عليها بطريقة غير مباشرة [22] . وقد وضح كثيرا من العلماء أمثال خجايزد ل . ف وبايوف أ . ف عن لؤي غانم الصميدعي أن المرحلة التحضيرية مهمة لتهيئة اللاعب لأداء حركة المرجحة والتماس مع الكرة ومن خلال مرحلة المرجحة نستطيع تحديد ضربة الكرة بالرأس ليس من خلال التفاعل الميكانيكي بين كتلة الجسم والإطراف السفلى فحسب بل من خلال رد الفعل العضلي الذي تحدده الخاصية المطاطية في العضلات وكذلك القوة الدافعة التي يحصل عليها الجسم من جراء مرجحة الرجل الضاربة والسرعة الابتدائية المكتسبة وهذا ما يتطابق مع تفسير القانون الثالث لنيوتن والذي يعطي أهمية كبيرة لكتلة اللاعب ورجل الارتكاز وان السرعة الحركية والمدى الحركي لمفصل فخذ الرجل الضاربة والجهاز الحركي للأطراف السفلى يؤثر على حجم واتجاه رد الفعل وكلما كان التماس مع الكرة قويا وسريعا كلما استطاع اللاعب أن يضرب الكرة لمدى ابعد وكذلك تتحرك الكرة نتيجة لاتجاه الكرة أثناء التصادم فإذا كانت تمر بمركز الكرة حدثت الحركة الخطية المستقيمة وإذا كان التصادم لأعلى أو لأسفل أو للجنب حدثت الحركة الدائرية [23] . وهذا ما تأكده النتائج في الجدول رقم (5) حيث أشارت النتائج عن وجود فروق لها دلالات معنوية عند مستوى 0.05 وبين الشدة 50 % , 90 % لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم لكل من الرجل اليمنى واليسرى وبالتبادل وعند مستوى دلالة 0.05 وبين الشدة 50 % , 70 % لنفس المجموعة وكذلك عن وجود فروق لها دلالة معنوية عند مستوى 0.05 بين الشدة 70 % , 90 % وعند مستوى دلالة 0.05 بين الشدة % 70 % , 90 لنسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم لكل من الرجل اليسر وبالتبادل على الترتيب ويشير طلحة حسام الدين في هذا الصدد أن تركيز النظر على الكرة عند استلامها يساعد على ضبط سرعتها واتجاهها والتحكم فيها بمجرد استلامها [16] . وبالرجوع إلى النتائج الموضحة في الجدول رقم (6) نجد أن زيادة الانحراف في الكرة كان يقابله انخفاض في عدد الركلات الصحيحة لأجزاء الاختبار الثلاثة (الرجل اليمنى ، الرجل اليسرى ، الرجلين بالتبادل) وبهذا تتحقق صحة الفرض الأول من أن المؤشرات البيوكنيماتيكية (الزمن الكلي وزمن أجزاء الاختبار ، سرعة تردد الركلة الواحدة ، انحراف الكرة عن الخط المستقيم) تعتبر من المؤشرات المرتبطة بالتوافق الحركي (عين – رجل) بناءا على ما اتاح للباحثان من إمكانيات لتحليل الاختبار هذا بالإضافة إلى أن تقييم الاختبار بهذه المؤشرات سهل وبسيط

لكل من المدرب واللاعب . كما أظهرت النتائج أيضا الجدول رقم (6) عن انخفاض عدد الركلات الصحيحة بزيادة شدة الحمل والذي نتج عنه تأثير سلبي على مراحل زمن الاختبار وكذلك الزمن الكلي وكذا نسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم . وهذا ما تأكده الدراسات النظرية من أن تأثير زمن قوة الضربة يحدث في وقت قصير جدا وينتج عنه حجم ميكانيكي كبير للضربة وتأثير قوة الضربة يتبلور ليس في التفاعل الميكانيكي للجسم ولكن أيضا في التأثير الفسيولوجي للجهاز المستقبل مع الجهاز العصبي والذي يؤثر على التوافق الحركي [23] وبهذا تتحقق صحة الفرض الثاني من وجود علاقة عكسية بين شدة الحمل والمؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي .

وبمقارنة النتائج في كل من الجدول رقم (5) والجدول رقم (6) نجد أن الانحراف في الكرة أثناء أداء اختبار التوافق الحركي كان يقابله انخفاض في معدلات الركلات الصحيحة للاختبار ككل وكذلك في أجزاء الاختبار حيث أظهرت النتائج في الجدول رقم (6) عن وجود فروق ذات دلالة معنوية عند مستوى دلالة 0.05 وبين الشدة 50 % , 90 % والشدة 50 % , 70 % وعند مستوى دلالة 0.05 وبين الشدة % 70 % , 90 بالنسبة لعدد الركلات الصحيحة للرجل اليمنى وبالرجوع للجدول رقم (3) نجد أن الفروق المعنوية في نسبة انحراف الكرة والانخفاض في عدد الركلات الصحيحة للرجل اليمنى والمبينة في كل من الجداول المرقمة (5) , (6) لم يقابله أي فروق معنوية لزمن 5 ركلات بالرجل اليمين والتي قد ترجع إلى سرعة تحرك اللاعب نفسه لاستقبال الكرة بالرجل اليمنى في المكان المناسب مما أدى إلى عدم ظهور فروق لها دلالات معنوية في زمن ركل الكرة بالرجل اليمين تحت تأثير الشدة المختلفة والموضحة في الجدول رقم (3 كما تشير النتائج في كل من الجداول المرقمة (5) , (6) إلى وجود علاقة طردية بين انحراف الكرة عن الخط المستقيم وعدد الركلات الصحيحة والتي قد ترجع إلى فقد قدرة اللاعب على توجيه الكرة في المسار الصحيح مما يقلل من فرصة اللاعب لإحراز الهدف ، وهذا ما يؤكده كل من كاظم عبد الكريم وهاشم احمد سليمان من أن عامل التعب يسهم في عدم قدرة الفرد على ضبط وتوقيت الحركات ويعمل على إشراك مجموعات عضلية زائدة عن الحاجة في غضون الأداء [7] ، لذلك فان نتائج هذه الدراسة متماشية مع ما تم التوصل إليه من نتائج في الدراسات والأبحاث السابقة والتي أشار إليها الباحثان في الجزء النظري من الدراسة .

وبالرجوع إلى الجداول (3) , (4) , (5) , (6) نجد أن الفروق في المؤشرات البيوكينماتيكية الموصوفة لاختبار التوافق الحركي (عين – رجل) كانت معنويتها أكثر بين الشدة 50 % , 90 % أي أن اللاعب فقد توافقه الحركي عند الشدة العالية ويفسر ذلك علي ألبيك أن من الأسباب الرئيسية لحدوث التعب أثناء العمل بالشدة العالية تتمثل في نقص الأوكسجين المحتاج إليه خلال المجهود ألبدني للعضلات العاملة ونظرا لطول فترة النشاط فانه يتراكم قدر كبير من حامض اللكتيك الذي يؤدي إلى انخفاض مقدرة الجهاز العصبي والحركي على العمل [22] ، وبهذا يتحقق صحة الفرض الثالث من أن اللاعب يفقد توافقه الحركي أثناء أداء ركل الكرة عند الشدة 90 % من أقصى ما يتحمله الفرد الأمر الذي يدعو لضرورة اهتمام المدربين والعاملين في مجال التدريب بضرورة تدريب اللاعبين تحت تأثير الشدة العالية للمحافظة على لياقة لاعبيه طوال فترة المباراة حتى لا يضطر المدرب من تبديل اللاعبين نتيجة لقلة مستواهم المهاري والذي يرجع إلى فقد التوافق لديهم مما قد يؤدي بفريقه إلى الخسارة ويؤكد على هذا ما أشارت إليه دراسة عبد المنعم بدير من أن التدريب في ظروف نقص الأوكسجين أصبح ألان احد السبل لرفع كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي وتعود الخلايا العضلية من العمل في ظروف نقص الأوكسجين مما يؤخر الشعور بالتعب أثناء المنافسة في

مثل هذه الظروف [8] ، كما يوضح أيضا نفس الباحث في دراسة أخرى أن الجهاز العصبي الـذي يعمـل طويلا في ظروف غير ملائمة يعتبر احد أسباب انخفاض القدرة على العمل [24] . وفي النهايـة نجـد أن تحديد أخطاء الأداء من الأمور التي لا تتم بالسهولة فقد يكون السبب بعيدا تماما عما نلاحظـه مـن تـأثير والغرض الأساسي من تحديد المبادئ والأسس الميكانيكية هو البحث عن الأسباب الحقيقية ولـيس الأسـباب الظاهرية للأخطاء .

3- الاسـتـنـتـاجـات والتوصيات :

1-3 الاسـتـنـتـاجـات :

توصل الباحثان إلى مجموعة من الاستنتاجات كان أهمها :

1- تؤثر الأحمال البدنية مختلفة الشدة على التوافق الحركي (عين – رجل) لدى لاعبي كرة القدم .

2- تتأثر المؤشرات البيوكينماتيكية المرتبطة بالتوافق الحركي والممثلة في (زمن الاختبار ، سرعة تردد الركلة الواحدة ، نسبة انحراف الكرة عن الخط المستقيم) بتغير شدة الحمل .

3- ظهور فروق لها دلالات معنوية عند مستوى دلالة 0.05 بين الشدة 50 % , 90 % وبـين الـشدة 70 % , 90 % لكل من زمن 5 ركلات وزمن تردد الركلة الواحدة للرجل اليسرى .

4- ظهور فروق لها دلالات معنوية بين الشدة 50 % , 90 % وبين الشدة 70 % , 90 % وبين الشدة 50 % , 70 % عند مستوى دلالة 0.05 لعدد الركلات الصحيحة ونسبة انحراف الكرة عـن الخـط المستقيم للاختبار كله ولأجزاء الاختبار (الرجل اليمنى ، الرجل اليسرى ، الرجلين بالتبادل) .

5- يعتبر اختبار التوافق الحركي (عين – رجل) والمعدل من قبل الباحثان محك موضـوعي لقيـاس التوافق الحركي لدى لاعبي كرة القدم .

2-3 الـتـوصيات :

بناء على الاستنتاجات التي توصل أليها الباحثان وفي حدود عينة البحث يمكن التوصية بما يلي :

1- التدريب لتنمية التوافق الحركي تحت ظروف بدنية مرتفعة الشدة .

2- التدريب على ركل كرة القدم والتصويب على المرمى في ظل الأحمال مرتفعة الشدة مما يدعم نجاح التهديف لدى اللاعبين .

3- تعليم اللاعبين على الارتخاء العضلي وإزالة التوتر العضلي الزائد خاصـة فـي الأوقـات مـابين الشوطين لأنه يؤثر على الجهاز العصبي وبالتالي على التوافق الحركي للاعب أثناء المباراة .

المصادر :

1- وجيه محجوب . *التعلم وجدولة التدريب* ، مكتب العادل ، بغداد ، ص ١٢٩ ، 2000 .

2- احمد أمين . *التحليل الكينماتيكي وعلاقته بدقة الضرب الساحق بنوعيـة الـواطئ والعـالي بكـرة الطائرة* ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة بغداد ، العراق ، ص ١٠ ، 2000 .

3- حنفـي محمـود مختـار . *الاختبـارات والقياسـات للاعـب كـرة القـدم* ، دار الفكـر العربي ، القاهرة ، ص ٢٩ – ٥٦ ، 1993 .

4- وجيه محجوب ونزار مجيد . *التحليل الحركي* ، بغداد : مطبعة التعلـيم العـالي ، بغـداد ، ص ٣١ ، 1987

5- تشارلز أ بيوكر ، ترجمة حسن معوض وكمال صالح . *أسس التربية البدنية* ، مكتبة الانجلو العصرية ، القاهرة ، ص ٢٠ ، 1964 .

6- أبو العلا عبد الفتاح وإبراهيم شعلان . *فسيولوجيا التدريب في كرة القدم* ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص ١٣٧ ، 1994 .

7- كاظم عبد الكريم وهشام احمد سلمان . (تغير حجم الحمل وأثره في نجاح الرمية الحرة بكرة السلة) ، *المؤتمر العلمي السادس لكليات وأقسام التربية الرياضية في جامعات القطر* ، ص ٢ – ٢٣٩ ، ١٩٩٠ .

8- النمر ، عبد العزيز . " تأثير أحمال بدنية مختلفة الشدة على الدقة الحركية لدى لاعبي كرة السلة،" *المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية* ، جامعة حلوان ، العدد 15 ، ص ١٥ – ٢٠ ، 1992

9- تومين يخلف بن عريبي . *تأثير أحمال مختلفة الاتجاه على بعض المؤشرات الكينماتيكية المرتبطة بدقة التصويب من الثبات في كرة السلة* ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الإسكندرية ،جمهورة مصر ، ص ٣٤ – ٤٠ ، 1996 .

١٠- Scholz . J . P . *The Effectof load scaling on the coordination manual squal lifting human* , Amsterdam , p.p 46 – 427 , July , 1993 .

١١- Susan . J . Hall . *Basic biomechanics* , California , State University , north ridge , p.p 3 , 1999 .

12- محمد عبد السلام وغازي عيسى . *كيف تختبر متنمى تحملك الدوري والتنفسي بسهولة* . ورقة دراسية ، ص ١١ ، 1991 .

13- البصري ، إبراهيم . *الطب الرياضي* ، دار النضال ، بغداد ، ص ٢٣ ، 1984 .

14- ريسان خريبط وعلي تركي . *نظريات تدريب القوة* ، بغداد ، ص ١٩ ، 2002 .

15- طارق عوض . *تأثير برنامج تدريبي مقترح على بعض المتغيرات البدنية والمهارية والنفسية لدى ناشئ كرة القدم* ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة قناة السويس ، جمهورية مصر ، ص ١٩ ، 1997.

16- سهير محمد محمد . *العلاقة بين التوافق العضلي العصبي ومستوى أداء اللاعبات لمهارة التمرير والإرسال في كرة الطائرة* ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة القاهرة ، جمهورية مصر ، ص ٣٩ – ١٤٦ ، 1982 .

17- Sharkey . B . J and J . B Holloman . *Cordiorespiratory adaptations to training at specified intensities* , Research quarterly , p.p 6 , 1967 .

١٨– وديع ياسين وحسن محمد . *التطبيقات الإحصائية واستخدامات الحاسوب في بحوث التربية الرياضية* ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، العراق ، ص ٢٥ ، 1999 .

19- اميمة إبراهيم . *تحليل بيوميكانيكي لتقيم مستوى الأداء المهاري للضربة الساحقة لدى لاعبات الكرة الطائرة من ذوي المستويات المختلفة* ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة الإسكندرية ، جمهورية مصر ، ص ١٧ ، 1989 .

20- لؤي غانم . *البايوميكانيك والرياضة* ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، 1987 .

21- طلحة حسام الدين . *الأسس الحركية والوظيفية للتدريب الرياضي* ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص ٤٨ – ١٧٥ .

22- عبد المنعم بدير . " المتطلبات الفسيولوجية للأحمال البدنية مختلفة الشدة " ، *مجلة الطب الرياضي* ، العدد الثاني ، ص ٣ – ٣١ ، 1995 .

23- البيك ، علي . *تخطيط التدريب الرياضي*، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ص ٣٤١ – ٣٤٢ ، 1993 .

24- عبد المنعم بدير . " *التدريب في ظروف نقص الأوكسجين* " ، *مجلة التربية البدنية والرياضية* ، العدد الثالث ، ص ٢٣ ، 1992 .