# تأثير التعب الناتج عن إختبار الجرى متزايد الشدة على بعض القدرات البدنية المرتبطة بالجهاز العصبى المركزى

**أشرف محمد محمد على وهبة**
**مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية**
**بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة**

**المقدمة ومشكلة البحث**

تعتبر ظاهرة التعب في التدريب الرياضي من الظواهر الفسيولوجية الطبيعية التي يلزم وصول الرياضي اليها من أجل احداث الكفاءة أو تطوير مستوى القدرة على الإنجاز الرياضي، يحدث التعب لدى الرياضيين وتكثر الشكوى من ظهوره بصفة عامة أثناء الأداء، وتظهر الشكوى من التعب لدى الرياضيين في عدم قدرتهم على القيام بنفس الواجبات الحركية والحفاظ على إنتاج نفس المستوى من القوة أثناء تكرار الانقباض العضلى.

إن التخطيط الأمثل لحدوث عمليتي التعب Fatigue والاستشفاء Recovery أثناء تنفيذ البرنامج التدريبي أو التنافسي من شأنه أن يساعد في الوصول إلى المستويات العالية من القدرة على الإنجاز الرياضي ولن يتم تحقيق ذلك على المدى القريب أو البعيد من حياة الرياضي إلا إذا توفرت البنية المعرفية الصحيحة التي تنطلق من واقع نتائج الأبحاث العلمية والخبرات الميدانية الناجحة ليتحدد بذلك آليات توجيه أهداف التدريب في أفضل الأوقات التدريبية المحددة لذلك.

ويوصف التعب بإنخفاض فى القوة القصوى للعضلات الإرادية، والتى تنتج عن ممارسة الرياضة (٦).

ويشير ويم أمنت وآخرون Wim Ament.et al 2006 إلى احتمالية تفسير منشأ حدوث التعب من وجهة النظر الطرفية (أثناء حدوثه خارج نطاق الجهاز العصبي المركزي، واصطحاب ذلك بانخفاض مخرجات الأداء الحركي) (١٢)، وذلك عندما يرتبط التراجع في القوة القصوى المبذولة بالعمليات التى تحدث داخل الخلايا العضلية والتي تؤثر على وظائف الإنقباض العضلى (٣)، وفي حين يفسر التعب من وجهه النظر المركزية ، أن يتولد التعب في الجهاز العصبي المركزي) (١٢) ويحدث ذلك عندما يرتبط الإنخفاض فى القوة العضلية المبذولة بالإنخفاض فى شدة المثير العصبى الوارد من القشرة المخية إلى الوحدات الحركية. (١٠) وعلى هذا الأساس ، فمن الممكن أن يتأثر السلوك البدنى والتكتيكي للاعبين بالتعب الطرفى أو التعب المركزى.

وجد جونستون وزملاؤه Johnston. et al., 1998 (٩) أنه بعد التعب فى الطرف السفلي إنخفضت قياسات الديناموميتر إلى أقل من ٥٠٪ من قيم القوة الأصلية ، وقد كان هناك إنخفاض دال إحصائيا فى الحفاظ على التوازن في إحدى أو كلا الساقين، وأشار ووجتيز وآخرون Wojtys. et al.,1996 (١٣) إلى تأخرًا في زمن رد الفعل للعضلات الإرادية ، وانخفاض معدلات إشعال عضلات الفخذ الرباعية ، ومجموعة العضلات الخلفية المسماة (Hamstrings) وتأخر فى ردود الفعل المنعكسة التى يقوم بها النخاع الشوكى بعد أداء بروتوكول رياضى تسبب فى حدوث التعب ، مما أدى إلى انخفاض بنسبة ٥٠٪ في العمل المنجز على ديناموميتر القوة.

في مقابل ذلك يصاحب استمرار تعرض الرياضي لضغوط التمرين مع قلة الإهتمام بتقنين فترات الاستشفاء البينية زيادة فرصة تولد العديد من الإصابات الرياضية، وقد يكون ذلك سببًا لدخول الرياضي فى حالة التدريب الزائدOvertraining أو بعده عن بيئة التدريب.

وعلى أساس ذلك تبلورت مشكلة هذا البحث في محاولة إلقاء الضوء على تأثيرات التعب الناتجة عن تنفيذ اختبار الجرى المتزايد الشدة على السير المتحرك على مستوى بعض القدرات البدنية المرتبطة بالجهاز العصبى المركزى كوسائل لتقييم كفاءة الجهاز العصبى المركزى والفترة اللازمة لإستشفاءه لدى أفراد عينة البحث.

**أهداف البحث:**

يهدف هذا البحث إلى التعرف على الأتي:

١- معرفة تأثير التعب الناتج عن إختبار الجرى متزايد الشدة على بعض القدرات البدنية المرتبطة بالجهاز العصبى المركزى لدى أفراد عينة البحث.

٢- معرفة الفترة اللازمة لإستشفاء الجهاز العصبى المركزى بعد أداء إختبار الجرى المتزايد الشدة.

**تساؤلات البحث:**

١- هل يؤثر التعب الناتج عن إختبار الجرى متزايد الشدة على بعض القدرات البدنية المرتبطة بالجهاز العصبى المركزى لدى أفراد عينة البحث.

٢- هل تؤثر فترة الإستشفاء ( ٢٤، ٤٨ ساعة ) بعد التعب الناتج عن إختبار الجرى متزايد الشدة على بعض القدرات البدنية المرتبطة بالجهاز العصبى المركزى لدى أفراد عينة البحث.

**الدراسات المرتبطة:**

١- قام " أدلرتون ومورتيز Adlerton AK and Moritz U. " (١٩٩٦م) (٢) بدراسة بعنوان " هل يؤثر تعب عضلات الساق الخلفية على توازن الوقوف؟" وذلك بهدف معرفة ما إذا كان تمرين عضلة الساق المرهق يؤثر على تمايل الجسم أثناء الوقوف، وقد إشترك ثلاثة عشر شخصاً من الأصحاء بمتوسط عمر ٢٥ عامًا فى هذه الدراسة، تم قياس تأرجح الجسم عند الوقوف على قدم واحدة على منصة القوة قبل وبعد تمارين التعب للعضلات الخلفية للساق اليمنى للأفراد. ولم تظهر نتائج القياسات المتكررة لمدة تصل إلى ١٠ دقائق بعد التمارين أي زيادة في تأرجح الجسم لدى الساق العاملة (اليمنى)، بينما أشار إلى وجود انخفاض دال إحصائياً في تأرجح الجسم مع مرور الوقت على الساق غير العاملة ( اليسرى) وذلك لإنتقال أثر التعلم.

٢- أجرى " زيمكوفا وهامر Zemkov E & Hamar D. " (٢٠٠٩م) (١٤) دراسة بعنوان " تأثير التعب الناتج عن لعب مباراة كرة القدم على الأداء العصبي العضلى " وكان الهدف من هذه الدراسة التعرف على تأثير مباراة كرة القدم التى يصل فيها اللاعب إلى التعب على الأداء العصبي العضلي، وقد أجريت التجربة على ١٠ لاعبين ، وقد تم قياس كل من ( الرشاقة، القدرة للطرف السفلى، الإتزان الثابت والمتحرك، وسرعة بدأ الخطوة، وركل الكرة ) قبل المباراة وبين الشوطين وبعد المباراة. وقد أظهرت النتائج أنه بعد أول ٤٥ دقيقة من مباراة كرة القدم إنخفض مستوى التوازن الديناميكي فقط مع غلق العينين (EC) ، وزاد وقت الإتصال بالأرض بعد القفزة وقد لوحظ وجود زيادة أخرى بعد الشوط الثاني من المباراة. من ناحية أخرى ، لم تكن هناك فروق ما بين قياسات قبل وبعد المباراة في إختبار الرشاقة على مسافة أطول (١.٥ متر بين المراتب ) ، وإختبار الوثب العمودى من وضع القرفصاء(SJ) وكذلك نتائج إختبار الوثب (countermovement jump CMJ)، وسرعة بدء الخطوة وركلة كرة القدم ، والتوازن الثابت مع فتح العينين (EO) أو غلقهما (EC)، ويمكن استنتاج أن التعب الناجم عن لعب مباراة كرة القدم يزيد من وقت الإتصال بالأرض عند القفز من إرتفاع ، ويصاحب ذلك ضعف التوازن الديناميكي ، وأداء الرشاقة عند التحرك على مسافات فوق القصيرة ، وفي المقابل لم تكن هناك تغييرات في نتائج إختبار الرشاقة على مسافة حركة أطول ، وإختبار القدرة للأطراف السفلية ، وسرعة رد الفعل المتمثل فى إختبار سرعة بدء الخطوة ، سرعة ركلة كرة القدم ، والتوازن الثابت.

٣- قام " جيم وآخرون Jamie M H,.et al. " (٢٠٠٩م) (٧) بدراسة بعنوان " تأثير التدريبات المسببة للتلف العضلى على الرشاقة وسرعة الأداء" وذلك بهدف معرفة آثر تقييم آثار تلف العضلات الناجم عن التمرين (EIMD) على أداء الرشاقة والسرعة الخطية، وقد تم إختيار ١٢ من البالغين الأصحاء بشكل عشوائي للإشتراك فى هذه الدراسة تم تقسيمهم إلى مجموعتين ( ٧ تجريبية ) العمر ، ٢١ ± ١.٢ سنة ؛ الطول ، ١.٧٧ ± ٠.١١ m؛ كتلة الجسم ، ٧٠.٨ ± ٨.٢ كجم حيث أكملوا ١٠٠ قفزة plyometric ، ( ٥ ضابطة ) العمر ، ٢٤ ± ٠.٧ سنة ؛ الطول ، ١.٧٧ ± ٠.٠٧ m؛ كتلة الجسم ، ٦٩.٢ ± ٨.٨ كجم. تم قياس ألم العضلات، قمة عزم الدوران للعضلات الباسطة للركبة عند زاوية ٦٠ْ و ٢٧٠ْ، وسرعة عدو ٥ و ١٠م، وزمن أداء إختبار الرشاقة، ووقت الاتصال الأرضي عند نقطة الدوران فى إختبار الرشاقة قبل الأداء مباشرة ثم ٢٤ ، ٤٨ و ١٦٨ ساعة بعد أداء التمرينات المسببة لحدوث التلف العضلى. وقد أشارت النتائج إلى حدوث إرتفاع دال إحصائيا فى الألم العضلى وإنخفاض دال إحصائياً فى قمة عزم الدوران للعضلات الباسطة للركبة عند زاوية ٦٠ْ و ٢٧٠ْ فى المجموعة التجريبية بعد ٢٤، ٤٨ ساعة من أداء تدريبات ال plyometric ، وأشارت أيضاً إلى حدوث تباطوء دال إحصائياً فى زمن أداء إختبار السرعة ٥م و١٠م ، الرشاقة ، ووقت الإتصال بالأرض. وهذه النتائج تشير إلى إنخفاض مستوى الرشاقة والسرعة بعد أداء التدريبات المسببة للتلف العضلى.

٤- أجرت " فاطمة وآخرون Fatemeh B. et al. " (٢٠١٣م) (٥) دراسة بعنوان " تأثير التعب الوظيفى على التوازن الديناميكي لدى الإناث الرياضيات وغير الرياضيات والمقارنة بينها" وذلك بهدف المقارنة بين تأثير التعب الوظيفى على على التوازن الديناميكي لدى الإناث الرياضيات وغير الرياضيات ، وقد أجريت الدراسة على خمسة عشر لاعبة كرة سلة (العمر: ١٦.١ ± ١.١ سنة ؛ الوزن: ٥٣.١ ± ٦.٧ كجم ؛ الطول: ١٦٤.١ ± ٤.٦ سم) قاموا باختبار التوازن على قدم واحدة (OFBT) لقياس الإتزان الثابت، واختبار توازن النجمة (SEBT) لقياس الإتزان المتحرك، قبل وبعد بروتوكول التعب الوظيفى والذى إستغرق ٢٠ ق، وقد تم إستخدام مقياس بورج لقياس معدل التعب ، وأشارت النتائج إلى عدم وجود تأثير دال إحصائياً للتعب الوظيفى على الإتزان المتحرك، ولكنه كان له تأثير دال إحصائياً على الإتزان الثابت.

**إجراءات البحث**

المنهج المستخدم:

استخدم الباحث المنهج التجريبي لملائمتة وطبيعة هذا البحث، وتم استخدام التصميم التجريبي لمجموعة تجريبية واحدة باستخدام أسلوب القياس القبلي البعدي والتتبعى.

**عينة البحث:**

قام الباحث بإختيار عينة البحث بالطريقة العمدية بواقع (١٠) لاعبين من منتخب كرة القدم لكلية التربية الرياضية –جامعة حلوان، وخلال المرحلة السنية التي تراوحت من (١٨–٢٢) سنة، ويوضح الجدول (١) خصائص عينة البحث.

**جدول (١) توصيف عينة البحث فى متغيرات السن – الطول – الوزن (ن=١٠)**

| المتغيرات | المتوسطات الحسابية | الانحرافات المعيارية | الالتواء |
|---|---|---|---|
| السن | ٢٠,٨١ | ١,٠٦ | ٠,٣٤٨ |
| الطول | ١٧٦,١ | ٤,٥٣٣ | ٠,٢٥٠ |
| الوزن | ٧٤ | ٦,٨٩٦ | ٠,٤٢٧ |

يتضح من جدول (١) أن جميع قيم معاملات الالتواء فى متغيرات ( السن – الطول – الوزن ) قد انحصرت ما بين ±٣ مما يدل على اعتدالية البيانات.

**الأدوات والأجهزة المستخدمة في جمع البيانات:**

١– ميزان طبي لقياس وزن الجسم بالكيلوجرام.

٢– جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمترات.

٣– جهاز السير المتحرك Treadmill.

٤– مضمار ألعاب القوى لأداء إختبارات القدرة والسرعة والرشاقة.

٥– ساعات إيقاف Stopwatch

٦– متر للقياس.

**خطوات تنفيذ تجربة البحث:**

كان لزاماً على الباحث قبل إجراء التجربه الأساسية محاولة ضبط وتوحيد جميع المتغيرات الخاصة بالتجربة حتى لا تؤثر هذه المتغيرات سلباً على نتائج التجربة وقد شمل ذلك ضمان الأتى:

١– عدم شعور اللاعب بالتعب كنتيجة لأداء مجهود بدني سابق.

٢– عدم إصابته بأمراض طارئة مثل البرد والأنفلونزا.

٣– عدد ساعات النوم للتأكد من راحته التامة.

٤- عدم أداء أى تدريبات خلال فترة أداء تجربة البحث.

٥- أداء الإختبارات البدنية بعد إختبار الجرى على السير المتحرك، وصباح اليومين التاليين.

وقد تمثلت اجراءات تنفيذ تجربة البحث في اتباع مجموعة الخطوات التالية:

١- قياس الطول عن طريق الرستاميتر بالسنتيمترات .

٢- قياس الوزن عن طريق ميزان طبي بالكيلوجرام.

٣- الإحماء

٤- أداء إختبارات بعض الصفات البدنية على الترتيب الموضح بالبحث.

٥- إداء إختبار الجرى المتزايد الشدة على السير المتحرك حتى الوصول إلى مرحلة الإجهاد باستخدام بروتوكول (Bruce) والذى يستخدم لقياس الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ولكن ليس باستخدام جهاز تحليل الغازات، وقد تم حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عن طريق عن طريق المعادلة الموضحة بالمرفق رقم (١). (١١: ٦٢، ٦٣ )

٦- قياس النبض باستخدام طريقة الجس على الشريان السباتى لمدة ١٥ث وضرب الناتج × ٤.

٧- فترة راحة لمدة ٥ دقائق

٨- أداء إختبارات الصفات البدنية الموضحة بالبحث.

٩- أداء إختبارات الصفات البدنية الموضحة بالبحث بعد ٢٤ ساعة.

١٠- أداء إختبارات الصفات البدنية الموضحة بالبحث بعد ٤٨ ساعة.

**إختبارات الصفات البدنية:**

١- إختبار Star Excursion Balance Test (SEBT) لقياس الإتزان المتحرك (٤: ٩٠ – ٩٢) مرفق رقم (٢).

٢- إختبار القدرة Standing Long Jump Test (Broad Jump) (٤: ١١٠، ١١١) مرفق رقم (٣).

٣- إختبار الرشاقة Illinois Agility Test (٤: ٢٠٥ – ٢٠٧) مرفق رقم (٤).

٤- إختبار السرعة 40 Meter Dash Test . (٤: ٢٢٤ ) مرفق رقم (٥).

**الأسلوب الإحصائي المستخدم:**

الإحصاء الوصفي Descriptive statistics ( المتوسط الحسابي Mean ، والانحراف المعياري standard deviation ، معامل التواء Skewness، كا٢، إختبار ويلكوكسون اللابارومتري لقياس دلالة الفروق.

**عرض ومناقشة النتائج:**

**جدول (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من متغيري الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين ومعدل النبض ن=١٠**

| المتغيرات | المتوسطات الحسابية | الانحرافات المعيارية |
|---|---|---|
| الحد الأقصى لإستهلاك الأكسجين ( مليلتر/ كجم/ دقيقة ) | ٦٩,٣٢٧ | ٤,٣٢٧ |
| معدل النبض | ١٩١,٢ | ٤,٠٥ |

يتضح من جدول (٢) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من متغيري الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين ومعدل النبض.

وهذه القياسات تدل على وصول اللاعبين لمرحلة الإجهاد.

**جدول (٣) الفروق بين القياسات الاربعة فى المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإختبارات الصفات البدنية (ن=١٠)**

| المتغيرات | قبلى | بعدى م | بعد يوم | بعد يومين |
|---|---|---|---|---|
| star excursion balance test | ١٣.٥١٩ | ١٣.٨٠٠ | ١٤.١٣٦ | ١٤.٣٢٨ |
| Standing Long Jump Test (Broad Jump) | ٢.٣٤٠ | ٢.٣١٢ | ٢.٣٥٨ | ٢.٣٨٥ |
| Illinois Agility Test | ١٧.٢٥٧ | ١٧.٤٠٦ | ١٧.٠٩٥ | ١٦.٧٠٧ |
| 40 Yard Dash | ٥.٥٩٣ | ٥.٥٣٢ | ٥.٤٢٧ | ٥.٤٥١ |

يتضح من جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبارات الصفات البدنية

**جدول (٤) دلالـة الفروق بين القياسين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى إختبارات الصفات البدنية قيد البحث بطريقة ويلكوكسون اللابارومترية (ن = ١٠)**

| الاختبارات | اتجاه الإشارة | القيم | متوسط الرتب | مجموع الرتب | قيمة Z | احتمالية الخطأ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| star excursion balance test | - | ٤ | ٤.٢٥ | ١٧.٠٠ | ١.٠٧١ | ٠.٢٨٤ |
| | + | ٦ | ٦.٣٣ | ٣٨.٠٠ | | |
| Standing Long Jump Test (Broad Jump) | - | ٦ | ٥.٥٠ | ٣٣.٠٠ | ١.٢٤٩ | ٠.٢١٢ |
| | + | ٣ | ٤.٠٠ | ١٢.٠٠ | | |
| Illinois Agility Test | - | ١ | ٢.٠٠ | ٢.٠٠ | ٢.٢٠٤ | ٠.٠٢٥ |
| | + | ٧ | ٤.٨٦ | ٣٤.٠٠ | | |
| 40 Yard Dash | - | ٦ | ٥.٥٨ | ٣٣.٥٠ | ٠.٦١٢ | ٠.٥٤٠ |
| | + | ٤ | ٥.٣٨ | ٢١.٥٠ | | |

* قيمة ت ( ١,٨٣٣ ) عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلى والبعدى فى اختبار Illinois Agility Test وفى اتجاه القياس البعدى، بينما لا توجد فروق فى باقي الاختبارات .

للإجابة على التساؤل الأول يتضح من الجدول (٣، ٤) عدم تأثر الصفات البدنية المرتبطة بأقصى نشاط للجهاز العصبى المركزى، مما يدل على عدم تأثره بالتعب الناتج عن إختبار الجرى المتزايد الشدة على السير المتحرك، وقد يرجع ذلك إلى إن طبيعة الجرى متزايد الشدة يتم فيها إستخدام الألياف العضلية الحمراء البطيئة slow twitch fibres والتى يغذيها الخلايا العصبية ذات القطر الصغير (٨: ٣٩) فى الوحدات الأولى من الإختبار ذات الطابع البطىء وهذا لا يتطلب قيام الجهاز العصبى المركزى بإرسال إشارات عصبية قوية إلى العضلات العاملة، بينما يتم الإعتماد فى الوحدات المتأخرة من الإختبار على الألياف العضلية الحمراء السريعة fast oxidative fibres والتى يغذيها الخلايا العصبية ذات القطر المتوسط (٨: ٣٩) وهذا يتطلب قيام الجهاز العصبى المركزى بنشاط متوسط فى إرسال الإشارات العصبية إلى العضلات العاملة، فى حين أن إختبار الوثب العريض وإختبار السرعة ٤٠ م عدم وإختبار الرشاقة يعتمد بالدرجة الأولى على النوع الثالث من الألياف العضلية وهى الألياف البيضاء السريعة fast glycolytic fibres والتى يغذيها الخلايا العصبية ذات القطر الكبير (٨: ٣٩) وهذه الوحدات الحركية لم يكن لها مساهمة كبيرة عند أداء إختبار الجرى على السير المتحرك وبالتالى لم تصل إلى الإجهاد الذى يمكن أن يؤثر على أداء إختبارات الوثب العريض وإختبار السرعة ٤٠ م عدم وإختبار الرشاقة،

وأشار Adlerton AK and Moritz U., 1996 (٢) إلى أنه يمكن أن يكون هناك آليات تعويضية يتم تنشيطها أثناء التعب العضلي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة " زيمكوفا وهامر Zemkov E & Hamar D. " (٢٠٠٩م) (١٤) حيث أشارت نتائج دراستهما إلى عدم وجود فروق بين قياسات قبل وبعد مباراة كرة القدم في إختبار الرشاقة على مسافة أطول (١.٥ متر بين المراتب ) ، وإختبار الوثب العمودى من وضع القرفصاء(SJ) وكذلك نتائج إختبار الوثب (CMJ countermovement jump).

أما بالنسبة للتوازن المتحرك فقد أشارات النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين القياسات القبلية والقياسات البعدية مما يدل على عدم تأثير التعب الناتج عن إختبار الجرى على السير المتحرك على الجهاز العصبى المركزى والمغازل العضلية وهى الأعضاء الحسية المسؤلة بالدرجة الأولى عن حفظ التوازن، وقد يرجع السبب فى ذلك إلى مستوى إنتباه الجهاز العصبى حيث

أشار " عبد الحفيظ إسماعيل أحمد وآخرون" (٢٠٠٧م) (١) إلى إرتفاع متوسط الإنتباه عقب أداء إختبار الجرى متزايد الشدة على السير المتحرك .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة " فاطمة وآخرون Fatemeh B. et al. " (٢٠١٣م) (٥) وكذلك نتائج دراسة " أدلرتون وموريتز Adlerton AK and Moritz U. " (١٩٩٦م) (٢) .

**جدول (٥) دلالة الفروق بين القياسات القبلية والقياسات البعدية وبعد يوم وبعد يومين فى إختبارات الصفات البدنية باستخدام إختبار كا٢ (ن=١٠)**

| المتغيرات | قبلى | بعدى م | بعد يوم | بعد يومين | كا٢ | Sig |
|---|---|---|---|---|---|---|
| star excursion balance test | ١٥.٧٥ | ١٩.٦٥ | ٢٢.٢٠ | ٢٤.٤٠ | ٣.٠٢٩ | ٠.٣٨٧ |
| Standing Long Jump Test (Broad Jump) | ٢٠.٢٥ | ١٨.١٠ | ٢١.٠٥ | ٢٢.٦٠ | ٠.٧٧٢ | ٠.٨٥٦ |
| Illinois Agility Test | ٢٢.٩٥ | ٢٧.٦٥ | ٢٠.٥٥ | ١٠.٨٥ | ١١.٠٠٩ | ٠.٠١٢ |
| 40 Yard Dash | ٢٥.٢٥ | ٢٢.٣٠ | ١٧.٥٥ | ١٦.٩٠ | ٣.٤٧٦ | ٠.٣٢٤ |

*** قيمة مربع كاى الجدولية (٧,٨١٥) عند مستوى الدلالة (٠,٠٥)**

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات الاربعة فى اختبار Illinois Agility Test ولصالح بعد يومين بينما لا توجد فروق فى باقي الاختبارات .

**جدول (٦) نسب التغير بين القياسات القبلية والقياسات البعدية وبعد يوم وبعد يومين فى إختبارات الصفات البدنية (ن=١٠)**

| المتغيرات | قبلى | بعدى م | % | قبلى | بعد يوم | % | قبلى | بعد يومين | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| star excursion balance test | ١٣.٥١٩ | ١٣.٨٠٠ | ٢.١ | ١٣.٥١٩ | ١٤.١٣٦ | ٤.٦ | ١٣.٥١٩ | ١٤.٣٢٨ | ٥,٩ |
| Standing Long Jump Test (Broad Jump) | ٢.٣٤٠ | ٢.٣١٢ | ١.٢ | ٢.٣٤٠ | ٢.٣٥٨ | ٠.٨ | ٢.٣٤٠ | ٢.٣٨٥ | ١,٩ |
| Illinois Agility Test | ١٧.٢٥٧ | ١٧.٤٠٦ | ٠.٩ | ١٧.٢٥٧ | ١٧.٠٩٥ | ٠,٩ | ١٧.٢٥٧ | ١٦.٧٠٧ | ٣.٢ |
| 40 Yard Dash | ٥.٥٩٣ | ٥.٥٣٢ | ١.١ | ٥.٥٩٣ | ٥.٤٢٧ | ٣,٠ | ٥.٥٩٣ | ٥.٤٥١ | ٢.٦ |

يتضح من جدول (٦) نسب التغير بين القياسات القبلية والقياسات البعدية وبعد يوم وبعد يومين للإجابة على التساؤل الثانى، يتضح من جدول (٥، ٦) عدم إحتياج الجهاز العصبى المركزى إلى فترة طويلة للإستشفاء وذلك لعدم تغير نتائج الصفات البدنية المرتبطة بالنشاط الأقصى للجهاز العصبى المركزى سلباً.

**الإستنتاجات**

فى ضوء طبيعة الإجراءات وخصائص عينة البحث ووسائل جمع البيانات التى أستخدمت أمكن **التوصل إلى النتائج التالية:**

- عدم تأثر نشاط للجهاز العصبى المركزى بالتعب الناتج عن إختبار الجرى المتزايد الشدة على السير المتحرك.
- عدم إحتياج الجهاز العصبى المركزى إلى فترة طويلة للإستشفاء.

**التوصيات**

١- يوصي الباحث باجراء مزيد من الدراسات المستقبلية التي تهدف إلى محاولة تشخيص تأثير التعب الناتج عن ممارسة الرياضات التخصصية المختلفة على مخرجات الاداء الحركي، نشاط الجهاز العصبى لدى عينات بحثية أخرى مختلفة الكفاءة خلال مرحلتي التعب والإستشفاء من الجهد المبذول وعلى أجهزة قياس مختلفة.

**قائمة المراجع العربية والأجنبية**

**أولاً : المراجع العربية**

١- عبد الحفيظ إسماعيا أحمد، منى محمد عبد الرازق، محمد محمود عبد الظاهر : الإستشفاء من التعب واختلاف قدرة تركيز الإنتباه لدى الرياضيين . المجلة العلمية لعلوم التربية الرياضة – جامعة طنطا، ٢٠٠٧.

**ثانياً: المراجع الأجنبية**

2- Alderton AK and Morit U. (1996). Does calf-muscle fatigue affect standing balance? Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 6(4):211-5.

3- Bishop, D. J. (2012). Fatigue during intermittent-sprint exercise. Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology, 39, 836–841.

4- David Tomchuk. ( 2011 ). Companion guide to measurement and evaluation for kinesiology. Jones & Bartlett, LLC.

5- Fatemeh B, Reza R, Farzaneh H. (2013). The effects of functional fatigue on dynamic balance in female athletes and non- athletes and compare between them. international **sportmed** journal 1414(2):77-85.

6- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. Physiological Reviews, 81, 1725–1789.

7- Jamie M H, Craig T and Roger G E. (2009). The Effects of Exercise-Induced Muscle Damage on Agility and Sprint Running Performance. Journal of exercise science and fitness, 7(1):24-30

8- Jeffrey C. Ives. (2014). motor behavior. Wolters Kluwer Health / Lippincott Williams & Wilkins.

9- Johnston RB III, Howard ME, Cawley PW, Losse GM. (1998). Effect of lower extremity muscular fatigue on motor control performance. Med Sci Sports Exerc. 30:1703- 1707.

11- Knicker A J., Renshaw I., Oldham A R., & Cairns S P. (2011). Interactive processes link the multiple symptoms of fatigue in sport competition. Sports Medicine, 41, 307–328.

12- David C. Nieman. (2010). Exercise Testing and Prescription. Seventh Edition. McGraw-Hill Education.

12- Wim Ament., Gijsbertus J., Verkerke. ( 2006). Exercise and Fatigue. Sports Med; 39 (5): 389-422.

13- Wojtys E M., Wylie B B., Huston L J. (1996). The effects of muscle fatigue on neuromuscular function and anterior tibia1 translation in healthy knees. Am J Sports Med. 24: 615-621.

14- Zemková E., & Hamar D. (2009). The effect of soccer match induced fatigue on neuromuscular performance. Kinesiology, 41 (2), 195-202.