مقارنة أوقات مختلفة من الجهد البدني على زمن رد الفعل الكلي لدى الرياضيين

*م.م/ عبد الله عبده فاضل القواتي
**م.م/ جلال عبدالله سعد العلوي
***أ/ ريان بكر عباس الجيلاني

المقدمة ومشكلة البحث:

زمن رد الفعل له أهمية واضحة في معظم الأنشطة الرياضية وغالبا ما يتم التغاضي عن زمن رد الفعل والتقليل من هذا العنصر في اختيار الرياضيين لمختلف الألعاب الرياضية، التي تكون فيها حركات أحد المشاركين مشروطة بالإشارات أو بحركات، يمكن تحديد الفرق بين رد الفعل البطيء والسريع من جانب اللاعب الدفاعي تحديد نجاحه أو فشله. غالبًا ما يعوق كل من اللاعبين الهجوميين والدفاعيين ردود الفعل البطيئة لأنهم غير قادرين على إظهار السرعة اللازمة للتغلب على خصومهم. (٢١٤: ٩)

تكتسب سرعة رد الفعل الكلي للجسم أهمية كبيرة في العديد من الأنشطة الرياضية، مثل عدو المسافات القصيرة، المبارزة، التنس، وتنس الطاولة، والكرة الطائرة، والبيسبول، وغير ذلك من الرياضات. في هذا النوع من الاستجابة يتم استقبال المثير (المنبه) ثم معالجة المعلومات في الدماغ وبعد ذلك إصدار الأوامر ثم التحرك بأقصى سرعة ممكنة كل ذلك يتم في أجزاء من الثانية (ملي ثانية). ويطلق اسم زمن الاستجابة (Response Time) على الفترة الكلية

* مدرس مساعد بكلية التربية البدنية والرياضية– جامعة الحديدة، باحث بقسم فسيولوجيا الجهد البدني– جامعة الملك سعود.

** مدرس مساعد بكلية التربية البدنية والرياضية– جامعة الحديدة، باحث دكتوراه قسم علوم الصحة الرياضية جامعة اسيوط.

*** باحث ماجستير قسم فسيولوجيا الجهد البدني– جامعة الملك سعود.

الفاصلة بين بداية ظهور التنبيه واكتمال الحركة، وينقسم زمن الاستجابة في الواقع الى مرحلتين: المرحلة الأولى مرحلة رد الفعل او ادراك التنبيه (Response phase)، وهو الزمن المستغرق من بداية التنبيه حتى وصول الإشارة العصبية للعضلة. المرحلة الثانية مرحلة الحركة (Movement phase) وهو الزمن المستغرق منذ وصول الإشارة العصبية الى العضلة حتى نهاية الحركة.(٢٦٧: ٩)

تعتبر سرعة رد الفعل (نقل الإشارات العصبية) متغيراً مفيداً في الرياضيين الذين يمارسون الرياضة والذين يمارسون تخصصات رياضية تكون فيها القوة العضلية أكثر أهمية من أولئك الذين يمارسون الرياضة والتي تكون فيها المقاومة هي عامل الأداء الرئيسي. (٢٦٧: ٩)، قد تكون الاستجابة المتأخرة للعمل الحركي لحافز معين مرتبطة بفشل أي عملية تدخل في تقلص العضلات (أي التعب) أثناء الجهد البدني.(٢٠١: ١٧)

وأشار الهزاع ٢٠٠٩ انه يمكن ايضا تقسيم زمن الاستجابة الى ثلاثة أقسام زمن استقبال التنبيه وزمن ماقبل الحركة وزمن الحركة.(٧٢٦: ٥)

سرعة الاستجابة أو زمن الاستجابة تعني الفترة الزمنية لظهور الإشارة السمعية أو البصرية والاستجابة لها بالحركة وهي مجموع زمن رد الفعل وزمن تنفيذ الحركة (سرعة الانطلاق لتنفيذ الحركة) مثل بداية الانطلاق في المسافات القصيرة حيث تمثل سرعة رد الفعل (الفترة الزمنية من سماع صوت الطلقة حتى اللحظة التي ستبداء بها الحركة) وعلية فأن سرعة أو زمن الاستجابة هي مجموع الزمنين (زمن سرعة رد الفعل وزمن الحركة. (٢٦: ١) (١٨)

يمكن تطوير سرعة رد الفعل البسيط من خلال تقنين الحمل التدريبي وفقا لشدة الجهد وانطلاقاً من أهمية سرعة رد الفعل المعقد ذو الاحتمالات الكثيرة لذا يجب ان يخصص له حصة مناسبة من الحجم التدريبي تنسجم مع احتياجات اللاعبين ومدى تعرضهم لمثل تلك الاحتمالات أثناء المباريات أو

المنازلات الفردية لان تدريبات سرعة رد الفعل المركب تعمل على تقصير الفترة الزمنية لاستقبال المثير وتفسيره وتحليله واتخاذ القرار المناسب لتنفيذ الواجب الحركي ضد تحركات الخصم أو كراته. (٢٦: ١)(١٨)

يمكن تطوير سرعة رد الفعل المعقد من خلال تنفيذ التمارين التي تحسن من مستوى سرعة التفكير والتحليل واتخاذ القرار كأداء تمارين من وضعيات مختلفة كالوقوف والجلوس والانبطاح على البطن والاستلقاء على الظهر وربطها مع الحركات التي قد تحدث أثناء اللعب (١٨) (١٩)

يمكن استخدام زمن رد الفعل كمؤشر بدني للنشاط العصبي الداخلي فعند قياس زمن رد الفعل يجب ان نأخذ في الاعتبار كل العمليات العقلية اللازمة لصنع القرار بين عمليتي التوصيل الحسية والحركية، زمن رد الفعل البسيط غالبا يكون اسرع من رد الفعل الذي يحتاج الى زمن إضافي لصنع القرار ولما كانت الذاكرة الحركية قابلة للتطور عن طريق التكرار فإن عملية صنع القرار تصبح أسرع لذا، متى ماتم تجميع الحركات الصعبة في الدماغ وتطورت القوالب الحركية الخاصة بها، عندها تصبح هذه الحركات الصعبة مجرد ردة فعل انعكاسية لا ارادية فيقل بذلك زمن رد فعلها عن الزمن الخاص بالحركات البسيطة لهذا نجد اللاعبين المتقدمين تبدو حركاتهم وكأنها فعل لا ارادي يقوم به بدون ادنى تفكير، ان فهم المبادئ الأساسية للإدراك الحس حركي ومعرفة كيفية تطويره هو الجزء التكميلي لعملية التدريب. وان المدربين واللاعبين الذين يستطيعون تطبيق هذه المبادئ في برنامجهم التدريبي هم بالتأكيد الذين يتمتعون بأعلى الامتيازات.(١٩٨: ٧)

أشار الهزاع (٢٠٠٩) ان العوامل التي تؤثر على زمن الاستجابة او رد الفعل عديده منها العمر، الجنس، درجة الاستثارة، اليد اليمنى مقارنة باليسرى، الجهد البدني، المنبهات، اللياقة البدنية. (٧٢٦: ٥)

المبادئ المنهجية لتدريب سرعة رد الفعل:

إن سرعة رد الفعل تعتبر صفة وراثية طبيعية لا يتحكم فيها الفرد أي تخلق معه دون إرادته، ورغم هذا يمكن تنميتها وتطويرها ويكون ذلك بواسطة التدريبات المنهجية الصحيحة والمبنية على أسس صحيحة. ولكن ذلك في حدود معينة وهذا لأن سرعة رد الفعل خاصية من خصائص الجهاز العصبي المركزي ويصعب التحكم بها لمدى كبير، ورغم كل هذا هناك مبادئ يجب أن تراعى خلال التدريب لتنمية سرعة رد الفعل يجب أن تكون التمارين سهلة وملائمة لتنفيذها بسرعة عالية فإن كانت صعبة جدا، سيركز اللاعب جهوده على سير الحركة بدلا من التنفيذ الصحيح، يجب تنظيم تدريب سرعة رد الفعل بشكل متنوع ومتغير تفاديا لظهور ظاهرة حاجز السرعة خاصة في مرحلة تدريب الناشئين، يجب تهيئة اللاعبين نفسيا للتدريب على سرعة رد الفعل وذلك من خلال دقة الانتباه والتركيز أثناء أداء التمرينات كما يجب مراعاة شدة الحمل أثناء التدريبات والتوقف عند ظهور مظاهر التعب والأوجاع العضلية، يفضل استخدام تمارين الراحة النشطة بين التكرارات لأنها تفيد في التخلص من حمض اللاكتيك والحفاظ على حالة استشارة الجهاز العصبي، يجب التنويع في اختيار المثيرات أثناء القيام بالتمارين المطلوبة. (٣) (١١٧: ٤)

يعتبر زمن رد الفعل على قدر كبير من الأهمية بالنسبة لعدائي المسافات القصيرة حيث يعبر عن الزمن الذي يستغرقه العداء بين ظهور المثير وبدء الاستجابة لطلقة البداية والتي تتمثل في انطلاقة من المكعبات. (٥١٧: ٦)

في كثير من الألعاب الرياضية، يتعين على المشارك ممارسة التمارين الرياضية بكثافة مختلفة ثم القيام بمهارة حركية نفسية، هذه المهارة غالبا ما تتطلب السيطرة الفعالة على الجسم كله. في كثير من الأحيان يجب تنفيذ هذه المهارات في أسرع وقت ممكن. نحن لسنا على دراية بأي وقت يكون تأثير

التمرين أفضل في تنمية أداء هذه المهام. كان الغرض الأساسي من هذا البحث هو دراسة كيف يؤثر التمرين، عند الاحماء و شدته المعتدلة والقصوى، على سرعة زمن رد الفعل، ادعى أن التمرينات تشكل ضغوطًا وبالتالي سيكون لها تأثير في زيادة مستويات الإثارة في الجهاز العصبي المركزي. نتيجة لذلك جاءت فكرة البحث.

أهمية البحث:

تعتبر سرعة رد الفعل أي انخفاض زمن الاستجابة لأي مثير يتعرض له اللاعب من الأمور الهامة وخاصة في الألعاب الرياضية الذي تعتمد على الاستجابة السريعة كما في المسابقات والمنافسات الذي تعتمد على أجزاء من الثانية كما في عدو المسافات القصيرة والسباحة، تكمن أهمية معرفة زمن رد الفعل على قدر كبير من الأهمية لجميع اللاعبين وخصوصا بالنسبة لعدائي المسافات القصيرة حيث يعبر عن الزمن الذي يستغرقه العداء بين ظهور المثير وبدء الاستجابة لطلقة البداية والتي تتمثل في انطلاقة من المكعبات. وغيرها من الألعاب، ومن هنا يتضح أهمية تطوير زمن الاستجابة والذي يحتاج من اللاعب الى مزيد من التدريبات المهارية لتحسين الأداء وتكنيك اللعبة ومعرفة أفضل وقت لتطوير سرعة زمن رد الفعل

هدف البحث:

- التعرف على الفروق في زمن رد الفعل في الراحة وبعد الاحماء واثناء وبعد الجهد البدني حتى التعب والاستشفاء.

تساؤل **البحث:**

- هل توجد فروق دالة احصائيا بين سرعة زمن رد الفعل في الراحة وبعد الاحماء واثناء وبعد الجهد البدني حتى التعب والاستشفاء؟

الدراسات السابقة:

١- دراسة (Lipps et al., 2009) (10) دراسة بهدف التعرف على تأثير كل من الجنس ونوع السباق، والدور، وموقع الحارة على زمن رد الفعل، وقد اشتملت عينة الدراسة على ٤٢٥ عداء وعداءة من العدائين المشاركين في سباق السرعة بدورة الألعاب الأولمبية بكين ٢٠٠٨، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن العداءات يكون لديهم أزمنة رد فعل مماثلة للعدائيين إذا كانت عتبة القوة التي استخدموها أقل بـ٢٢% نظرًا لنقص القوة العضلية لديهن.

٢- دراسة (Pilianidis & Mantzouranis 2011) (١٦) دراسة بهدف التعرف على العلاقة بين زمن رد الفعل ومستوى الأداء في سباقات العدو للمسافات القصيرة. وقد اشتملت عينة الدراسة على العداءات المشاركات (ن = ١٦٠) في بعض بطولات العالم، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن زمن رد الفعل لا يرتبط مع مستوى الأداء، كما أظهرت المقارنات المتعددة أن زمن رد الفعل كأن أسرع في سباق الـ٢٠٠م عدو في سيدني ١٩٩٧، مقارنة بباريس ٢٠٠٣ ($p < 0.05$) ، وكذلك مستوى الأداء في سباق الـ٢٠٠ متر كان أفضل في بطولة العالم سيفيليا ١٩٩٩ مقارنة بأدمنتون ٢٠٠١ فقط.($p < 0.05$)

٣- دراسة (Babic V., Delalija A., 2009) (8) دراسة بهدف التعرف على الفروق في أزمنة رد الفعل بين سباقات المسافات القصيرة المختلفة للعدو والحواجز وكذلك بين المستويات التنافسية والفروق بين الجنسين، وقد اشتملت عينة الدراسة على العدائيين (٣٦٠ عداء و ٢٥٠ عداءة) المشاركين في مسابقات العدو والحواجز بدورة الألعاب الأولمبية أثينا ٢٠٠٤، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن متوسط زمن رد الفعل لدى العدائيين أقل منه لدى العداءات في المسابقات المتماثلة، وكلما قصرت مسافة السباق كلما قل زمن رد الفعل والعكس صحيح، كما توصلت

النتائج إلى تفوق العدائيين في أزمنة رد الفعل في الأدوار التمهيدية في حين لا توجد فروق دالة إحصائيًا في زمن رد الفعل بين العدائيين والعداءات في الأدوار النهائية.

٤- دراسة **(Sant'Ana, 2017)** (١٧) بحثت هذه الدراسة في تأثير بروتوكول إجهاد معين على وقت رد الفعل ووقت الاستجابة ووقت الأداء وتأثير الركلة، تم تطبيق الدراسة على سبعة رياضيين ذكور في المختبر في يومين مختلفين، خلال اليوم الأول، أجرى الرياضيون اختبارًا تدريجيًا محددًا للتاكوندو، وفي اليوم الثاني بروتوكول لتحديد وقت رد الفعل، ووقت الاستجابة، ووقت الأداء، وتأثير الركلة قبل وبعد وقت لاختبار الإرهاق عند مستوى شدة يتوافق مع أقصى ركلة التردد الذي تم الحصول عليه خلال اختبار التايكوندو التدريجي المحدد. تم تقييم تنشيط العضلات من الفخذ المستقيمة وتأثير الركلة للطرف المفضل. لم يلاحظ أي اختلافات لوقت الاستجابة ووقت الأداء. ومع ذلك، انخفض تأثير الركلة (٤٣ ± ٢٧ إلى ١٣ ± ١٠ جم، $p < 0.01$) بينما زاد وقت التفاعل (١٤٥ ± ٥١ إلى ٢٢٣ ± ١٣٣ مللي ثانية، $p < 0.05$). لوحظ ارتباط متوسط بين تأثير الركلة ووقت الاستجابة ($r=0.565$ ؛ $p < 0.01$)، وتأثير الركلة ووقت الأداء ($r= 0.494$؛ $p < 0.05$). تشير النتائج إلى أن المدربين والرياضيين قد يستخدمون برامج تدريب التايكوندو على التمارين القائمة على التنسيق مما يؤدي إلى تحسين وقت الاستجابة وتقليل آثار التعب من أجل تحسين فعالية التقنية وتعزيز إمكانيات التسجيل في موقف تنافسي.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

تم استخدام المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة هذه الدراسة.

مجتمع البحث:

تمثل مجتمع البحث على طلاب كلية علوم الرياضة والنشاط البدني جامعة الملك سعود (بكالوريوس) للعام الجامعي ٢٠١٧م.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من الرياضيين وعددهم ١٠ طالب من طلاب الكلية مرحلة البكالوريوس.

جدول رقم (١)

يوضح مواصفات عينة الدراسة ومعامل الإلتواء والتفلطح في متغيرات النمو

م	المتغيرات		العينة N	المتوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation	معامل الالتواء	معامل التفلطح
١	الوزن	كجم	١٠	٦٨.٢	١٠.٨	١.٢٦	٠.٦٢
٢	الطول	سم	١٠	١.٧	٠.٠٦	-٠.٥٩	١.٠٥
٣	العمر	سنة	١٠	٢١.٨	٠.٦٣	٠.١٣	-٠.١٧
	مؤشر كتلة الجسم	كجم/متر٢	١٠	٢٢.٨٥	٢.٤٧	١.٣٨	٠.٩٤

ضعف الخطأ المعياري لمعامل التفلطح= ١.٣٣

يتضح من نتائج جدول (١) أن قيمة معامل الإلتواء تراوحت ما بين (-٠,٥٩ : ١.٣٨)، وهي ما بين ± ٣، كما تراوحت قيمة معامل التفلطح ما بين (٠.١٧-: ١.٠٥)، وهي أقل من ضعف الخطأ المعياري لمعامل التفلطح، مما يشير إلى اعتدالية توزيع العينة في المتغيرات قيد البحث.

وسائل جمع البيانات:

تم اجراء القياسات بمعمل القياسات الفسيولوجية بكلية علوم الرياضية والنشاط البدني جامعة الملك سعود وتطلب هذا البحث استخدام عدة وسائل لجمع البيانات وهي على النحو التالي:

الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث:

١- استمارة تسجيل.

٢- جهاز قياس الطول الرقمي.
٣- الميزان رقمي لقياس الوزن.
٤- جهاز قياس زمن الاستجابة الكلي للجسم (ياباني الصنع) ويتكون من الأدوات التالية:

- ✓ جهاز تحكم يستخدمه الفاحص.
- ✓ جهاز تنبيه ضوئي.
- ✓ دواسة كهربائية متصل بجهاز التحكم.

١- دراجة الجهد ذات المقاومة الميكانيكية.
٢- ساعة توقيت.

القياسات المستخدمة في البحث:

١- قياس الطول بالسم.
٢- قياس الوزن بالكجم.
٣- حساب مؤشر كتلة الجسم.
٤- قياس زمن رد الفعل في الراحة وبعد الاحماء واثناء وبعد الجهد وبعد الاستشفاء.

إجراءات القياس:

قام الباحثون بأجراء القياسات بمعمل فسيولوجيا الجهد البدني، كلية علوم الرياضة والنشاط البدني جامعة الملك سعود، وذلك خلال الفترة ١٥:٢٠/٣/٢٠١٧م، وتم اتباع الخطوات التالية:

١- التأكد من صحة المفحوصين ومواقتهم على اجراء التجربة.
٢- توحيد أماكن ووقت القياس لجميع افراد العينة.
٣- اخذ قياسات الطول والوزن وزمن رد الفعل في الراحة.
٤- عمل تمرينات احماء لمدة ٥ دقائق بعد ذلك تم قياس زمن رد الفعل للمفحوصين.

٥- يقوم كل المفحوص بأداء جهد بدني على الدراجة، يتم زيادة ١ كيلو جرام كل ٣٠ ثانية وبمعدل دوران يساوي ٦٠ دورة في الدقيقة حتى شدة ٧٠% من الاقصى بعد ذلك تم قياس زمن رد الفعل.

٦- يعاود المفحوص باستكمال الجهد على الدراجة حتى التعب، ثم قياس الاستجابة بعد الجهد. (٧٢٨: ٥)

٧- بعد فترة الاستشفاء الى ما دون ١١٠ ضربة/ق، تم قياس زمن رد الفعل.

المعالجات الإحصائية:

استخدم الباحث في معالجة البيانات احصائيا الحاسب الالي عن طريق استخدام الحزم الإحصائية SPSS واستخدم المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسط الحسابي. - الانحراف المعياري.
- دلالة الفروق.

عرض ومناقشة النتائج:

جدول رقم (٢)

متوسط المتغيرات قيد الدراسة والذي يشمل زمن رد الفعل في جميع المراحل

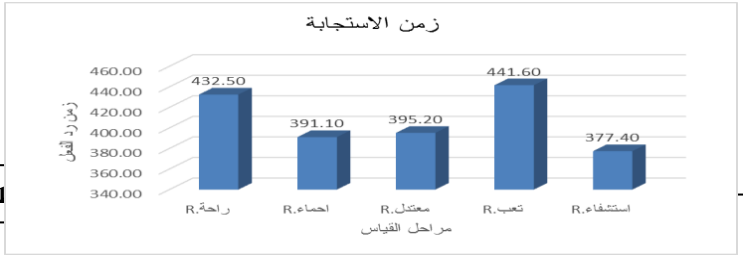
المتغيرات	العينة N	اقل قيمة Minimum	اعلى قيمة Maximum	المتوسط Mean	الانحراف المعياري Std. Deviation
راحة.R	10	0.364	0.527	0.432	51.25
احماء.R	10	0.336	0.557	0.391	65.38
جهد معتدل. R	10	0.336	0.570	0.395	66.16
تعب.R	10	0.306	0.582	0.441	82.53
استشفاء.R	10	0.260	0.518	0.377	68.97

يتضح من الجدول رقم (٢) ان متوسط قياس الوزن (٦٨.٢١ + - ١٠.٨٧) ومتوسط قياس الطول (١٧٢سم +- ٠.٠٦٢)، ومتوسط العمر (٢١.٨٠ سنه والانحراف المعياري ٠.٦٢).

كما يتضح ان متوسط مؤشر كتلة الجسم لأفراد العينة كانت (٢٢.٨٤) والانحراف المعياري (٢.٤٧) أن السبب في ذلك يعود إلى أن أفراد عينة الدراسة من الممارسين للنشاط الرياضي، وبالتالي لا يوجد لديهم قابلية لزيادة حجم الخلايا الشحمية وبالتالي التعرض للسمنة، حيث أنه بشكل عام يوجد هناك تقارب بين السعرات الحرارية المتناولة والمستهلكة لديهم، إضافة إلى زيادة حجم وكتلة العضلات لديهم وهذ يتفق مع ما أشار اليه جمال شاكر ٢٠١١، (أسامة رياض ٢٠١٦م).

أما بالنسبة لزمن رد الفعل فكانت اقل وقت اثناء الاستشفاء وبلغت (٠.٢٦٠ ث) وهذ زمن يعتبر مناسب جدا حيث ان الشخص الرياضي يكون زمن رد الفعل لدية اقل وأسرع من الشخص العادي وذلك لما تطلبه الأنشطة الرياضية من تركيز وانتباه ودقة عالية ومع التكرار يتطور زمن رد الفعل كما أشار جبار الكعبي ٢٠١٦، كما يتضح في جدول رقم (٢) ام بالنسبة لأعلى قيمة لزمن رد الفعل فكانت بعد التعب مباشرة (٠.٥٨٠ ث) وهذا يتفق مع ما أشار اليه (الهزاع ٢٠٠٩) (٧٢٨: ٥).

وبالنسبة لمتوسطات زمن رد الفعل اثناء الراحة والاحماء والتعب والاستشفاء فكانت كما يلي (اثناء الراحة ٠.٤٣٢ ± ٥١، واثناء الاحماء ٠.٣٩١ ± ٦٥، واثناء الجهد المعتدل 0.395 ± ٦٦ اما اثناء التعب فكان متوسط زمن رد الفعل ٠.٤٤١ ± ٨٢، وأخيرا اثناء الاستشفاء ٠.٣٧٧± ٦٨ ملي ث) من خلال السابق يتضح لنا ان افضل واسرع ازمنة للاستجابة كانت اثناء الاحماء والجهد المعتدل وذلك لما للأحماء من دور في استعداد اللاعب ويكون في حالة تأهب جيدة، ثم يلي الاحماء اثناء الاستشفاء ويليها اثناء الراحة وأخيرا اثناء التعب.



شكل رقم (١)

يوضح متوسط زمن رد الفعل في القياسات لجميع المراحل

يتضح من الشكل رقم (١) ان افضل واسرع ازمنة للاستجابة كانت اثناء الاستشفاء ويليها فترة الاحماء والجهد المعتدل وذلك لما للأحماء من دور في استعداد اللاعب ويكون في حالة تأهب جيدة، ثم يليها اثناء الراحة وأخيرا اثناء التعب.

جدول رقم (٣)

الفروق بين زمن رد الفعل في الراحة، والاحماء والمعتدل الشدة، والتعب، الاستشفاء باستخدام Repeated Measure ANOVA

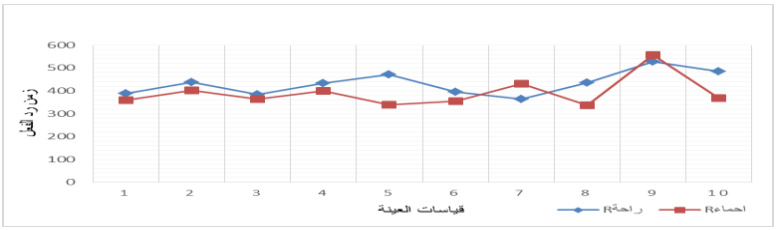
م	المتغيرات	المتوسط	رد فعل الراحة	رد فعل الاحماء	رد فعل المعتدل الشدة	رد فعل التعب	رد فعل الاستشفاء
٢	رد فعل الراحة	0.432		٤١.٤	٣٧.٣	٩.١-	55.1* 0.002
٣	رد فعل الاحماء	0.391			٤.١	٥٠.٥* 0.01	١٣.٧
	رد فعل المعتدل الشدة	0.395				٤٦.٤	١٧.٨
٤	رد فعل التعب	0.441					64.2* 0.002
٥٥	رد فعل الاستشفاء	0.377					

*مستوى الدلالة 0.05 =p

يتضح من جدول (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين زمن رد الفعل في الراحة وكلا من (زمن رد الفعل بعد الاحماء وبعد التعب مباشرة) بينما كان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية إيجابية قوية بين زمن رد الفعل في الراحة واثناء الاستشفاء عند مستوى (٠.٠٠٥).

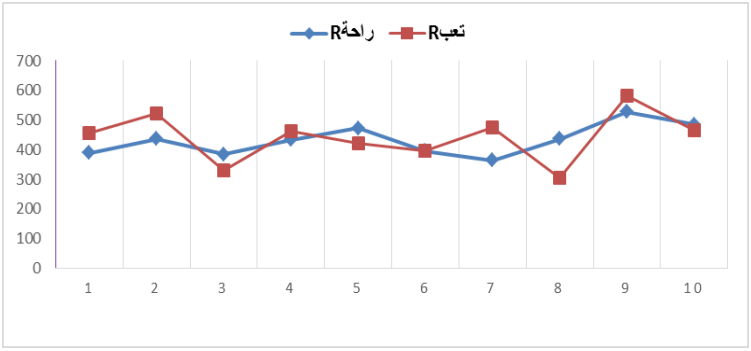
ويبين الجدول أيضا وجود فروق دالة احصائيا بين زمن رد الفعل بعد الاحماء وبعد التعب عند مستوى دلالة إحصائية اقل من (٠.٠٥) لصالح فترة الاحماء.

وكما يتضح من الجدول أيضا وجود فروق دالة احصائيا بين زمن رد الفعل بعد التعب واثناء الاستشفاء عند مستوى دلالة إحصائية اقل من (٠.٠٥) لصالح فترة الاستشفاء.



شكل (٢) يوضح زمن رد الفعل للعينة اثناء الراحة وبعد الاحماء

يتضح أيضا من الشكل (٢) وجود فروق غير دالة احصائيا بين زمن رد الفعل في الراحة وبعد الاحماء ولكنة كان في الاحماء تحسن واضح في سرعة زمن رد الفعل عما كان عليه في الراحة.



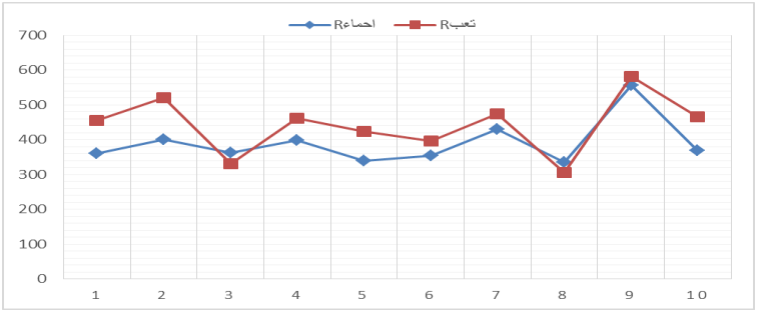
شكل (٣) يوضح سرعة زمن رد الفعل للعينة اثناء التعب واثناء الراحة

يتضح أيضا من الشكل (٣) عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين زمن رد الفعل في الراحة وبعد الجهد حتى التعب ولكن بشكل عام كانت سرعة

رد الفعل في كلاهما بطيئة مقارنة بالأحماء والاستشفاء ويعود السبب ان سرعة رد الفعل تتأثر بشكل سلبي حيث تكون اطول في حالة الراحة التامة وكذلك في حالة التعب.

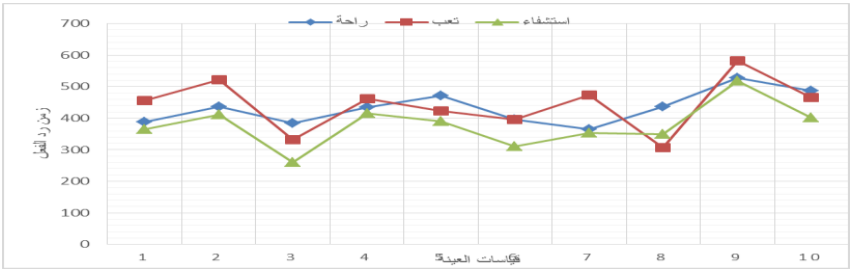
ومما تقدم نستدل ان زمن رد الفعل او الاستجابة الكلية تتحسن ويقل الوقت المستغرق في الاستجابة بعد الاحماء وكذلك اثناء الاستشفاء وهذ ما أشار اليه الهزاع ٢٠٠٩م انه عند ما يكون الشخص في حالة استرخاء تام او استثارة عالية تقلل من سرعة رد الفعل، اما الاستثارة المتوسطة فتزيد من سرعة رد الفعل ويتفق هذا مع دراسة.(McMorris, 2005) (١٥)

وكذلك يتبين ان الجهد البدني المرتفع الشدة الذي يقود الى التعب العضلي يؤدي الى ابطاء سرعة رد الفعل كما أشار اليه الهزاع ٢٠٠٩م(٥)، وجبار الكعبي ٢٠١٦م(١)، وهذا ما تبين من البحث حيث كان زمن رد الفعل أطول اثناء التعب مقارنة بالأحماء والجهد المعتدل الشدة والاستشفاء.



شكل (٤)

يوضح العلاقة زمن رد الفعل للعينة اثناء الاحماء وبعد التعب



شكل (٥)

يوضح سرعة زمن رد الفعل للعينة اثناء الراحة و التعب واثناء الاستشفاء

ويبين الشكل (٤، ٥) أيضا وجود فروق بين زمن رد الفعل في التعب وفي الاحماء والاستشفاء عند مستوى دلالة إحصائية اقل من (٠.٠٥) حيث كان زمن رد الفعل في التعب بعد الجهد أطول وابطء عما كان عليه في الاحماء والسبب في ذلك كما يفسره الهزاع ٢٠٠٩ انه الجهد البدني المرتفع الشدة الذي يقود الى التعب يؤدي الى ابطاء سرعة رد الفعل بينما يؤدي الجهد البدني المعتدل الشدة في حدود ٧٠% يؤدي الى سرعة زمن رد الفعل وهذا ما تم ملاحظته في هذه التجربة. ويتفق ذلك مع دراسة (McMorris, 2005) (١٥).

الاستنتاجات:

تم التوصل أن زمن رد الفعل يتحسن اثناء الاحماء او العمل بشدة متوسطة وكذلك اثناء الاستشفاء عما كان عليه في الراحة وتم ملاحظة ان الجهد البدني العالي الشدة يزيد من فترت زمن رد الفعل أي يكون ابطء مقارنة بما قبل التعب، انه عند ما يكون الشخص في حالة استرخاء تام او استثارة عالية تقلل من سرعة رد الفعل، اما الاستثارة المتوسطة فتزيد من سرعة رد الفعل ويفضل تدريبات تطوير زمن رد الفعل عند الشدات المعتدلة.

التوصيات :

- إجراء تدريبات تطوير زمن رد الفعل عند الشدة المعتدلة.
- محاولة عدم اجراء تدريبات مرتفعة الشدة اثناء تحسين زمن رد الفعل.

- إجراء بحوث ودراسات مشابهة لقياس زمن رد الفعل بشدة جهد بدني مختلفة.

((المراجـــــــــع))

أولاً: المراجع العربية

١- **جبار رحيمة الكعبي (٢٠١٦)**: سرعة الاستجابة وكيفية تطويرها، الاتحاد القطري لألعاب القوى.

٢- **جمال شاكر، ومحمود الأطرش (٢٠١١)**: تركيب الجسم والتمثيل الغذائي خلال الراحة لدى لاعبي فرق الألعاب الجماعية والفردية في جامعة النجاح الوطنية، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية، مجلد ٥٢(٦)، ٥١٢٢.

٣- **عقيل الخزرجي (٢٠١١م)**: سرعة رد الفعل، مقال منشور، موقع لميا الديوان، http://lamya.yoo7.com/t491-topic

٤- **عبد الكريم سيد، عصمت إبراهيم عفيفي (٢٠١١م)**: دراسة تحليلية مقارنة لأهم مظاهر الانتباه وزمن رد الفعل وعلاقتهما ببعض المتغيرات الفسيولوجية لكل من المصارعين والملاكمين، المجلة العلمية للتربية الرياضية، مصر، ع ٦٣، ١١٧- ١٣٨.

٥- **هزاع محمد الهزاع (٢٠٠٩)**: فسيولوجيا الجهد البدني، ج٢، دار انشر والمطابع، جامعة الملك سعود، الرياض.

٦- **هشام محمد الجيوش (٢٠١١م)**: دراسة أثر تغيير قاعدة البدء الخاطئ على زمن رد الفعل ومستوى الأداء في سباقات السرعة داخل الصالات لدى العدائيين ذوي المستوى العالي، المجلة العلمية للتربية الرياضية، مصر، ع ٦٣، ٥١٧- ٥٤٤.

٧- **صـريح عبـد الكـريم الفضـلي (٢٠١٠م)** : تطبيقـات البيوميكانيـك فـي التـدريب الرياضـي والأداء الحركـي، دار دجلـة، عمـان، الأردن.

ثانياً: المراجع الاجنبية

8- Castellar, C., Pradas, F., Carrasco, L., La Torre, A. D., & González- Jurado, J. A. (2019). Analysis of reaction time and lateral displacements in national level table tennis players: are they predictive of sport performance?. International Journal of Performance Analysis in Sport, 19(4), 467-477.

9- Gavkare, A. M., Nanaware, N. L., & Surdi, A. D. (2013). Auditory reaction time, visual reaction time and whole body reaction time in athletes. Ind Med Gaz, 6, 214-9.

10- Lipps, DB, James T. Eckner, James K. Richardson, Andrzej Galecki, and James A. Ashton-Miller.(2009) on gender differences in the reaction times of sprinters at the 2008 beijing olympics., Am Soc Biomech,.

11- Lipps DB, Galecki AT, Ashton-Miller JA (2011). On the Implications of a Sex Difference in the Reaction Times of Sprinters at the Beijing Olympics. PLoS ONE 6(10): e26141. doi: 10.1371/journal.

12- Massimiliano Ditroilo & Andrew Kilding.(2004) Has the new false start rule affected the reaction time of elite sprinters. New Studies in Athletics., 19:1; 13-19,.

13- Michel S., Jarver J.,(2002) The start is (almost) everything in sprint performance. Track Coach,160, 5121.

14- Moravec p., Ruzicka J., Susanka P., Dostal E., Kodejs M., Nozek M., The 1987 International Athletic Foundation / I A AF Scientific Project Reoort. time analysis of the 100 Metres events at the II World Championships in Athletics. New Studies in Athletics, 1988, 61-96.

15- McMorris, T., Delves, S., Sproule, J., Lauder, M., & Hale, B. (2005). Effect of incremental exercise on initiation and movement times in a choice response, whole body psychomotor task. British journal of sports medicine, 39 (8), 537-541.

16- Pilianidis &Nikos, Mantzouranis.(2011) Start reaction time and performance time in wdmen's sprint at the world championships in athletics. Studies in Physical Culure and Tourism, Vol. 18, No.3.

17- Sant'Ana, J., Franchini, E., da Silva, V., & Diefenthaeler, F. (2017). Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. Sports biomechanics, 16 (2), 201-209.

ثالثاً: مواقع شبكة المعلومات الدولية:

1. http://arabacademics.org/

2. https://www.facebook.com/drjabbarr/posts/854368228008742

3. http://www.sport.ta4a.us/human-sciences/athletic-training/1018-speed-and-reaction-speed.html