تعد لعبة التنس من الألعاب الرياضية التى تحظى بشعبية كبيره على المستوى المحلى والدولى لما تتميز به من سرعة فى الاداء والقوة والقدرة على إتخاذ القرار الجيد فى أقل وقت ممكن نظراً لصغر حجم الكرة وكبر مساحة الملعب حيث أصبح الوصول إلى المستويات العالية فى هذه اللعبة يتطلب الإستعانة بكافة العلوم الأخرى التى لها علاقة بتحسين مستوى أداء اللاعب بدنياً ومهارياً وخططياً ونفسياً حتى يستطيع مواكبة طفرة التطور التى حدثت فى الأونه الأخيره على المستوى الدولى ، حيث تحتوى هذه اللعبة على عده مهارات سواء كانت هجومية أو دفاعية كما أن إتقان اللاعب لهذه المهارات بصورة جيدة تهيئ اللاعب للمنافسة والفوز بالمباريات .

ولما كانت رياضة المعاقين حركياً من العناصر الأساسية التى تدخل فى تأهيل الأفراد المعاقين ، حيث ظهرت فكرة رياضة المعاقين بعد الحرب العالمية الثانية نظراً لما نتج من هذه الحرب من إعاقات كثيرة فى صفوف الجنود الذين شاركوا فيها . (٣٧)

فقد عرف البعض الإعاقة البدنية والجسمية بالعجز فى وظيفة الاعضاء الداخلية بالجسم سواء كانت مسئولة عن الحركة فى الجسم كله أو جزءاً منه مثل الأطراف ، والمفاصل بسبب البتر لطرف أو جزء منه أو شلل جزئى أو كلى أو شلل عضلى سواء كانت وراثية أو مكتسبة نتيجة إصابة أو حادث . (١: ٢١)

هذا وتعتبر الضربات الأرضية الأمامية والخلفية هى حجر الأساس فى لعبة التنس على الرغم من إن اللعب الخططى فى الوقت الحاضر يؤكد على مفهوم التقدم بإتجاه الشبكه بعد أداء الإرسال حيث أن إتقان الضربات الأرضية تكسب أهمية خاصة للاعبين المبتدئين والناشئين . (٢ : ٦)

كما تعد الضربة الأمامية والخلفية من الضربات الأرضية الهامة والأكثر إنتشاراً واستخدماً فى لعبة التنس وتتميز الضربة الأمامية بسهولة أدائها الفنى داخل الملعب بالنسبة للضربات الأخرى ونظراً لصعوبة أداء مهارة الضربة الخلفية يحتم على اللاعبين بذل جهداً كبيراً لإتقانها لذلك يجب عليهم إتقان هذه الضربات الأرضية لتحقيق أفضل النتائج والفوز بأشواط المباراه . (٣ : ٥٩ - ٦٤)

وايضا تحافظ الضربات الأرضية الأمامية والخلفية الجيدة على بقاء اللاعب فى النقطة أطول وقت ممكن والتحضير للضربات الأرضية الفائزة (winner shot) كما تمكنه من تحريك المنافس بصفة مستمرة لإنهاكه وإجباره على الوقوع فى الأخطاء وترك مساحة كبيرة من الملعب لتسديد ضربات ناجحة وفعالة ، وتعد الضربات الأرضية فى المباريات الفردية من الأدوات الأساسية للفوز بالنقطة . (٢٦ : ١٠٢)

فهناك بعض الإعتبارات الفنية التى تضع فى الحسبان فيما يتعلق بمجموعات الضرب الثلاثة :-

أولاً: الضربات الأرضية :-
تتشابة نفس المسكة عند اللاعب السليم مع اللاعب المعاق حركياً ويجب على المدربين توجيه اللاعبين إلى إختيار أفضل المسكات التى تناسب قدراتهم للوصول لأفضل أداء بالإضافة لوجود مسكة إضافية تتطلب من اللاعب الإمساك بالعجلة والمضرب .

ثانياً: التوازن والثبات :-
يسمح للاعب المعاق حركياً الذى يستخدم يده اليمنى فى اللعب أن يمسك بالجانب الأيسر من الكرسى باليد الأخرى من أجل التوازن أثناء أداء الضربات الأرضية .

ثالثاً: الإرسال وإلقاء الكرة رأسياً:-

إسقاط الكرة : اللاعبين ذو مستويات الإعاقة العالية لن يتمكنوا من أداء تلك المهارة بشكل مباشر فوق الرأس أو خلفها .

نقاط التأثير : عند المنطقة فوق الرأس يجب أن يراوغ اللاعب من أجل ضرب الكرة بالشكل المناسب أمام الكرسى وهناك خيارات أخرى تتمثل فى ضرب الكرة عند لمس الأرض أو متابعتها ثم الضرب " عند الكتف " مع لاعبى الكراسى المتحركة بالأربع عجلات (مزودة بعجلة خلفية إضافية) يمكن عمل دوران قصير إلى الخلف . (٣٨) (٣٩)

كما أن الطريقة الأكثر فاعلية للأرتقاء بمستوى الأداء الفنى فى كثير من الرياضات هو تحسين الأداء الفنى لهذه المهارة ويتم ذلك من خلال التحليل البيوميكانيكى كأحد العلوم الأساسية التى يمكن من خلالها تطوير التكنيك الرياضى وفى المجال الرياضى يكون الأهتمام بالنتيجة النهائية للحركة فنحن نريد أن نعرف ماهى العوامل المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة كالدفع كعامل لزيادة كمية الحركة فأى مهارة فى المجال الرياضى تتطلب أحيانا تغير فى السرعة مثل أنشطة الضرب سواء بالمضرب أو القبضة أو العصا لذا يبين التحليل البيوميكانيكى الجزء الذى يحتاج فيه اللاعب لزيادة أو تناقص كمية الحركة من خلال القوة المبذولة والتى تكون محدودة حسب التوقيت الزمنى لكل مهارة. (١٠ : ٢٣ ،١٩١، ١٩٣).

حيث يتم دراسة العمل العضلى وكيفية مشاركة العضلات الهيكلية فى كل مرحلة من مراحل الحركة عن طريق ملاحظة حركة المفاصل وبالتالى إفتراض نوع العمل التى تساهم به العضلات فى الحركة ، إلا أن هذه الطريقة غير كافية لتحديد عمل العضلات ونسبة مشاركاتها فى الأداء المهارى فهى تحتاج إلى أجهزة أكثر دقة ومن هذه الأجهزة المتطورة المستخدمة رسام النشاط الكهربى للعضلات EMG. (٥ : ١٨٥)

يتم استخدام جميع عضلات الساعد ، من الطبقة السطحية إلى الطبقة العميقة. يمكن قياس العضلات الموجودة في الطبقة السطحية من الساعد بواسطة تخطيط كهربية ، ولكن يصعب قياس تلك الموجودة في الطبقة العميقة. تم إجراء العديد من الدراسات الميكانيكية الحيوية على مرفق التنس ، لكن دراسات قليلة فقط حققت مستوى نشاط العضلات في الطبقة العميقة لدى اللاعبين الذين تعرضوا لمرفق التنس . (٣٠) (٣٤) (٢٨) (١٣)

ومما سبق فانه لا يمكن تنفيذ الأداء المهارى الجيد بأسلوب مميز إلا إذا خضع للبحث والتحليل فى ضوء الأسس الميكانيكية والإستفادة منها للإقتصاد فى الوقت والجهد للوصول للأداء المثالى لهذه المهارات .(١١:١٩٦) (٩: ٢٠٢- ٢٠٤)(٦: ٣٧) وفى هذا الصدد يمكن استخدام جهاز الرسام الكهربائي للعضلات Electromyography لدراسة جهد النشاط الكهربائي الجاري في العضلات لحظة إثارتها (نشاطها) Potential action .(٧ : ٨٥) فالجهاز العضلي العصبي يعد جهازاً حيوياً وأساسياً تحتاج إليهِ جميع الألعاب والفعاليات الرياضية بشكل صحي وسليم، ولهذا فقد استخدم جهاز الرسام الكهربائي للعضلات (E.M.G) كونهِ من أكثر الأجهزة أهمية في هذا المجال فهو يعطي فكرة واضحة عن متغيرات كثيرة ومتنوعة يمكن بواستطها أن نستدل على سلامة انتقال الإشارات العصبية وسرعة وصولها من وإلى العضلات.(١٢: ١٨٥)

حيث أنه يستخدم الان نظام القياس اللاسلكى حيث توضع الاقطاب على جسم المختبر وتكون متصلة بهوائى صغير جدا يثبت على وسط المختبر يتم من خلاله ارسال الاشارات الى الجهاز المتصل بوحدة تكبير للاشارات الكهربية والمتصلة بوحدة الكمبيوتر ليتم تخزينها بعد أن تكون حددت مستويات النشاط العضلى الحادث أثناء الأداء.(٣١: ٥)

ومن هنا تتضح أهمية إستخدام جهاز EMG كوسيلة للتشخيص الكهربي والتقييم الموضوعي في المجال الرياضي كالأتي :

١- تعتبر اشارة جهاز E.M.G مؤشر على نشاط الوحدة الحركية.
٢- يمكن من خلاله دراسة تفاصيل ومشاكل ضعف العضلات.
٣- وسيلة لتحديد وتقييم شدة الجهد العضلي نسبياً تحت حدود مطلقة وأيضاً تقدير راحة القوة العضلية.
٤- دراسة كيفية اداء اللاعبين الممتازين للمهارات الحركية بدرجة عالية من الدقة والإتقان.
٥- معرفة التحسن والتطور في كفاءة الجهازين العضلي العصبي. (١٨: ٣- ٤)

ومن خلال خبرة وعمل الباحث فى مجال تدريب المعاقين حركياً فى رياضة التنس ومن خلال أن الدور الرئيسى فى تحليل جميع العوامل التى تسهم فى نجاح الأداء والوصول إلى المستويات العالية يعد مسئولية المدرب حيث أن كثيرمن المدربين لم يعطوا إهتماماً بدراسة النشاط الكهربى للعضلة المصاحب للأداء وكذلك الخصائص الميكانيكية للأداء المهارى للتعرف على جوانب القصور والضعف لمعالجتها والإستفادة من النتائج فى تصميم برامج التدريب فى ظل توافر التقنيات الحديثة لأجهزة القياس ، وهذا مادفع الباحث إلى إجراء تلك الدراسة للتعرف على علاقة النشاط الكهربى للعضلات

وبعض المتغيرات البيوميكانيكية بسرعة إنطلاق الكرة لبعض المهارات للاعبى التنس على الكراسى المتحركة من أجل وضع أسس علمية لتطوير برامج التدريب لتحسين تكنيك أداء هذه المهارات للوصول إلى أفضل المستويات .

- أهمية البحث

تكمن أهمية هذا البحث فى تعرف المدربين على التغيرات الكهربائية التى تحدث داخل العضله أثناء أداء مهارة الضربة الأمامية والخلفية والإرسال للاعبى التنس على الكراسى المتحركة فئة (الشلل) حتى يستطيع المدربين من تعديل برامج التدريب وفقاً لعمل العضلات ونسب مساهمتها فى الأداء وكذلك التعرف على بعض الخصائص الميكانيكية فى أداء المهارات ، حيث أن التدريب وحده لايكفى بدون تظافر العلوم الأخرى لتحقيق الأهداف المرجوه وهى الوصول إلى منصات التتويج .

إجراءات البحث :

هدف البحث :

يهدف البحث إلى التعرف علي:-

- طبيعة العلاقة بين النشاط الكهربى للعضلات بسرعة إنطلاق الكرة للاعبى التنس على الكراسى المتحركة .
- طبيعة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية بسرعة إنطلاق الكرة للاعبى التنس على الكراسى المتحركة .

تساؤلات البحث :-

- ما هى طبيعة العلاقة بين النشاط الكهربى للعضلات وسرعة إنطلاق الكرة للاعبى التنس على الكراسى المتحركة ؟.
- ما هى طبيعة العلاقة بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية وسرعة إنطلاق الكرة للاعبى التنس على الكراسى المتحركة ؟.

منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفى وذلك لملاءمته لطبيعة البحث .

مجالات البحث.

- المجال البشرى :

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وعددهم (٥) لاعبين من المستوى العالى فى رياضة التنس على الكراسى المتحركة فئة (الشلل) من نادى الصيد بالأسكندرية للموسم الرياضى ٢٠١٨ / ٢٠١٩م .

تتوافر فيهم الخصائص الأتيه :-

- مسجلين فى الاتحاد المصرى للعبة التنس وقد شاركوا فى العديد من المباريات على مستوى محافظة الأسكندرية ، ومستوى الجمهورية .
- تقارب اللاعبين فى درجة الإعاقة (فئة الشلل) .
- تقارب اللاعبين من الناحية العمرية .
- عدم مشاركتهم فى أى برامج بحثية أخرى وموافقتهم على إجراء القياسات .

وقد تم تحديد بعض المتغيرات التى تمثل مواصفات العينة لغرض التأكد من إعتدالية البيانات وتجانس عينة البحث فى هذه المتغيرات الأساسية .

- المجال المكانى :

تم إجراء الدراسة الأساسية فى معمل الميكانيكا الحيوية بكلية التربية الرياضية بنين جامعة الأسكندرية.

- المجال الزمني :-

تم إجراء وتحليل القياسات إستخراج النتائج فى الفترة الزمنية من ١ / ٢ / ٢٠١٩م إلى ١ / ٣ / ٢٠١٩م

أدوات ووسائل البحث :-

-ميزان طبى لقياس الوزن.
-رستاميتر لقياس الطول.
-شريط قياس بالمتر .

- ملعب تنس قانوني بمشتملاته (مضرب - كرات تنس) .
- المراجع والمصادر العلمية العربية والأجنبية .
- المقابلات الشخصية .

- **الأدوات والأجهزة الخاصة بالتصوير والتحليل الحركى .**

- عدد١ كاميرا رقمية تردد ١٠٠ كادر / الثانية.
- برنامج (Max Traq) لتسجيل المحاولات من الكاميرا على جهاز لاب توب ماركة (hp)
- حامل للكاميرا.
- مقياس رسم .
- ماركر عاكسة لتحديد نقاط الجسم .
- أسلاك كهربائية لتوصيل مصدر التيار الكهربي .
- علامات إرشادية لتحديد مجال الحركة .
- برنامج التحليل الحركى VideoPoint 2.5motion analysis**.**

- **الاجهزة الخاصة بقياس النشاط الكهربى للعضلات:**

- جهاز الإلكتروميوجراف (EMG 16 HANLE WIRLESS) نوع الجهاز(Mega ME6000**)**
- الكترودات من نوع skin tact ، كحول، قطن، شريط طبى لاصق.

الدراسة الأساسية :

خطوات إجراء الدراسة: -

تم إجراء الدراسة من خلال الخطوات التالية: -

أولا: مرحلة التجهيز: -

١- تم تحديد المتغيرات التى سيستخرجها الباحث من خلال أجهزة القياس المستخدمة والتى تعمل فى تزامن واحد لمراحل الأداء الخاصة بمهارة الضربة الأمامية والخلفية والإرسال للاعبى التنس على الكراسى المتحركة .

٢- تم تجهيز اللاعبين والأدوات من خلال وضع الكاميرات فى أماكنها وضبطها ثم تجهيز اللاعبين عن طريق وضع الإلكترودات فى أماكنها المحددة على العضلات عن طريق حلاقة الشعر ووضع الكحول قبل وضع الإلكترودات على العضلات وذلك لضمان جودة الأشارة ودقتها.

٣- تم تحديد النقاط التشريحية لمفاصل ووصلات الجسم حيث تم وضع عليها الماركر العاكسة ووضع مقياس الرسم فى مكانه الصحيح والتأكد من صلاحية التوصيلات والأجهزة للعمل من خلال ضبط جهاز EMG مع التأكد من إستقبال الأشارة من الجهازين بصورة جيدة.

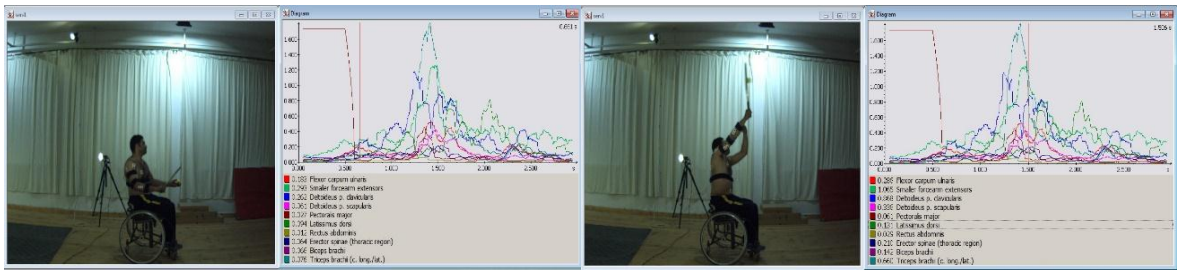
ثانيا: مرحلة القياس: -

قام اللاعبين بعمل إحماء لمدة (١٠) دقائق قبل إجراء القياسات ثم اداء محاولة تجريبية يليها أداء أربع محاولات لكل من (مهارة الإرسال - الضربة الأمامية - الضربة الخلفية) مع مراجعة كل محاولة أثناء القياس وعند ملاحظة أى خطأ فى الأداء أو فى القياس يتم حذف المحاولة وعدم تسجيلها ثم يقوم اللاعب بإعادة المحاولة مرة اخرى .

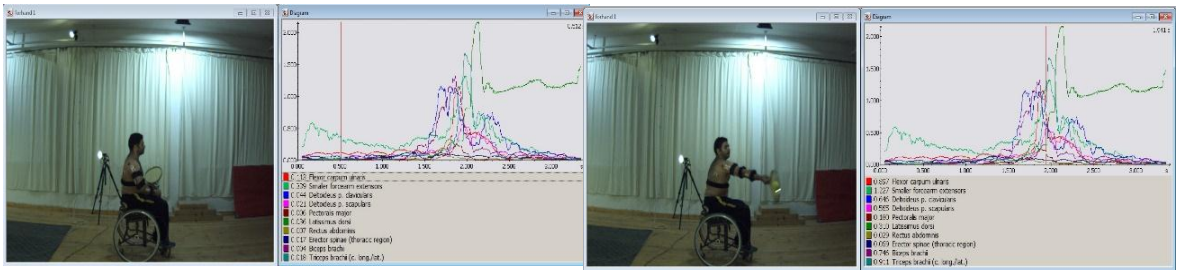
ثالثا: مرحلة التحليل: -

- تم اختيار أفضل (٤) محاولات من أداء كل لاعب من وجهة النظر الميكانيكية والنشاط الكهربى للعضلات أثناء لحظة ضرب الكرة فى كل مهارة بحيث يصبح عدد المحاولات التى خضعت للمعالجات الإحصائية (٢٠) محاولة .

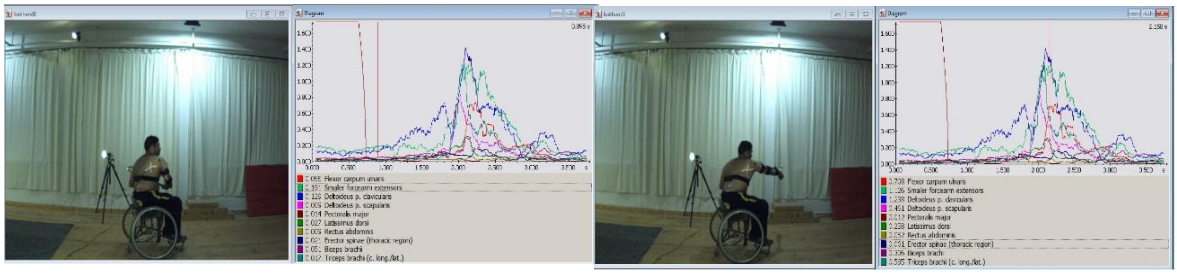
- تم تحليل القياسات واستخراج البيانات ويوضح شكل (١) مراحل ولحظات أداء (الضربة الأمامية - الضربة الخلفية - الإرسال) للاعبى التنس على الكراسى المتحركة اثناء القياس.



مهارة الارسال



مهارة الضربة الأمامية



مهارة الضربة الخلفية

شكل (١)

يوضح مراحل ولحظات أداء (الضربة الأمامية - الضربة الخلفية - الإرسال) للاعبى التنس على الكراسى المتحركة اثناء القياس.

المعالجات الأحصائية :

تم إستخدام برنامج SPSS 21.0 فى حساب المعالجات الأحصائية للبحث .

١. المتوسط الحسابى .
٢. الانحراف المعيارى .
٣. الوسيط .
٤. معامل الإلتواء .
٥. معامل التفلطح .
٦. ارتباط بيرسون .
٧. التكرار والنسبة المئوية .

● **عرض ومناقشة النتائج:**

أولا: عرض النتائج :

جدول (١)
الدلالات الإحصائية للنشاط الكهربى للعضلات لمهارة الإرسال
ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
متوسط نشاط العضلة المثنية الزندية للرسغ	فولت	٠.٢١	٠.٢٢	٠.٠٢	-٠.٣٨	-٢.١٧
متوسط نشاط العضلة الباسطة لمفصل الرسغ		٠.٥٠	٠.٥٠	٠.٠٢	-٠.١٦	-٢.١٤
متوسط نشاط العضلة الدالية الأمامية		٠.٥٠	٠.٥١	٠.٠٧	-٠.١١	-٢.١٤
متوسط نشاط العضلة الدالية الخلفية		٠.١٥	٠.١٤	٠.٠٢	-٠.٠٦	-١.٦١
متوسط نشاط العضلة الصدرية الكبرى		٠.١١	٠.١١	٠.٠١	٠.٢٥	-٢.١٧
متوسط نشاط العضلة الشوكية		٠.١٨	٠.١٨	٠.٠١	-٠.٤٣	-١.٤٦
متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية		٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٠	١.٧٨	١.٤١
متوسط نشاط العضلة الظهرية العريضة		٠.١٢	٠.١٠	٠.٠٢	٠.٨١	-١.٢٥
متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية		٠.١٢	٠.١٢	٠.٠١	٠.٠٠	٠.٠٨
متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.٤١	٠.٤٠	٠.٠٣	١.٤٨	٠.٩٦
أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ		٠.٦٩	٠.٨١	٠.١٩	-٠.٥٤	-١.٨٦
أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ		١.٣٠	١.٢٨	٠.٠٧	١.٠٣	-٠.٢٢
أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية		١.٣٦	١.٢٧	٠.١٧	٠.٤٦	-١.٦٩
أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية		٠.٤٨	٠.٥٤	٠.١٢	-٠.٨٠	-٠.٧٨
أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى		٠.٤١	٠.٤٢	٠.٠٦	-١.٤٨	٠.٨٤
أقصى نشاط للعضلة الشوكية		٠.٣٦	٠.٣٦	٠.٠٤	-٠.٩١	٠.٠٨
أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية		٠.٠٩	٠.٠٩	٠.٠٣	٠.٤٤	-٠.٤٢
أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة		٠.٣٢	٠.٢٩	٠.٠٨	-٠.٠٢	-١.٤٤
أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية		٠.٢٧	٠.٢٨	٠.٠٦	-١.٥٨	١.٠٢
أقصى نشاط للعضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		١.٩١	١.٩٨	٠.١١	-٠.٦٣	-١.٧٦

يتضح من جدول (١) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.٥٨ إلى ١.٧٨) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى النشاط الكهربى لمهارة الإرسال .

جدول (٢)

الدلالات الإحصائية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للذراع الضاربة وسرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
الأزاحة الأفقية لمركز ثقل الذراع	المتر	٠.٥٨	٠.٦٠	٠.٠٤	١.٢٢-	٠.٠٦
الأزاحة الرأسية لمركز ثقل الذراع	المتر	١.٥٠	١.٥١	٠.٠٤	٠.٤٧-	٠.١٩-
محصلة الأزاحة لمركز ثقل الذراع	المتر	١.٦١	١.٦٢	٠.٠٣	١.٥٠-	٠.٨٦
السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	١.٧٢	١.٦٧	٠.٣٣	١.٠٤	٠.١٠
السرعة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	٠.٨١	٠.٧٥	٠.١٥	٠.٣٥	١.٩٩-
محصلة السرعة لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	١.٩٤	١.٨٣	٠.٢٦	١.٠٧	٠.٠١
العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{٢}	٦.٦١	٦.٨٩	١.٥٩	٠.٣٤-	٠.١٨-
العجلة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{٢}	٣.١٦	٣.٥٤	١.٨٨	٠.٢٤	٠.٨٧-
محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{٢}	٧.٤٧	٧.٧٤	١.٩٢	٠.٩٩-	٠.١١
كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٦٢.٨٤	٦١.٠	١٢.٠٠	١.٠٣	٠.٠٧
كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٣١.٠٩	٢٧.٤	٧.٨٦	٠.٩١	٠.٦٧-
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل	متر/الثانية*الكيلو	٧٠.٨٥	٦٦.٨	٩.٢٦	١.٠٧	٠.٠٠
القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	٢٤١.٣	٢٥١.	٥٨.١٥	٠.٣٥-	٠.١٧-
القوة الرأسية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	١١.٧٩	١٣.١	٦.٩٨	٠.٢٤	٠.٨٧-
محصلة القوة لمركز ثقل الذراع	نيوتن	٢٤١.٧	٢٥٢.	٥٨.١٩	٠.٣٦-	٠.١٥-
الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	٠.٧٧	٠.٧٩	٠.٠٦	٠.٨٥-	٠.٥٣-
الأزاحة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٦٥	١.٦٦	٠.٠٥	٠.٢٦-	٠.٧٨-
محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٨٣	١.٨٤	٠.٠٢	١.٠١-	٠.٣٢-
السرعة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٢.٩١	٣.١٤	٠.٧٠	٠.٢٩-	١.٨٧-
السرعة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	١.٧٨	١.٤٥	٠.٧٢	٠.٤٢	١.١٩-
محصلة السرعة لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٣.٥٠	٣.٦٥	٠.٦٢	٠.٨٧-	٠.٥٢-
العجلة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{٢}	١٣.١٩	١٤.٩	٢.٧٢	٠.٤٦-	٢.٠٠-
العجلة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{٢}	٥.٧٤	٦.٣٣	٢.٤٥	٠.٤٨-	١.١٧-
محصلة العجلة لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{٢}	١٤.٤٦	١٦.٦	٣.٢٨	٠.٤٨-	٢.٢٥-
الأزاحة الأفقية للمضرب	المتر	٠.٧٨	٠.٧٨	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٥٧-
الأزاحة الرأسية للمضرب	المتر	٢.٢٨	٢.٢٩	٠.٠٤	٠.٤١-	٠.٨١-
محصلة الأزاحة للمضرب	المتر	٢.٤١	٢.٤٢	٠.٠٢	٠.٣٥-	٢.٢٠-
السرعة الأفقية للمضرب	متر / الثانيه	١٦.٤٠	١٦.٢	١.٣٦	٠.٠٨	٢.٠٥-
السرعة الرأسية للمضرب	متر / الثانيه	٢.٠٠	٢.٠٠	١.٤٤	٠.٣٨	٠.٠٨
محصلة السرعة للمضرب	متر / الثانيه	١٦.٥٩	١٦.٣	١.٢١	٠.٢٠	٢.٠١-
العجلة الأفقية للمضرب	متر/الثانية^{٢}	٧٣.٤١	٧٢.٣	٢.٨٣	٠.٢٦	٢.١٠-
العجلة الرأسية للمضرب	متر/الثانية^{٢}	٥.٤٨	٦.٣٣	٣.٧٣	٠.٤٥-	١.٤٣-
محصلة العجلة للمضرب	متر/الثانية^{٢}	٧٣.٧٠	٧٢.٩	٢.٩٦	٠.١٦	٢.٠٤-
زاوية الجذع	الدرجه	١١٤.٣	١١٥.	٢.٧٣	٠.٨٢-	٠.٣٣-
زاوية الكتف للذراع الضاربة	الدرجه	١١٦.٣	١١٩.	٧.١٠	١.٥٣-	٠.٩٥
زاوية المرفق للذراع الضاربة	الدرجه	١٧٠.١	١٧١.	٦.١٢	٠.٥٤-	٠.٥٣-
زاوية الرسغ للذراع الضاربة	الدرجه	١٦٧.٧	١٦٩.	٧.٥٠	٠.٣٧-	١.٢٣-
زاوية المضرب	الدرجه	١٣٠.٨	١٣٠.	١.٩٥	٠.٥٠-	٠.٩٧-
إرتفاع الكرة	المتر	٢.١٠	٢.١٣	٠.٠٦	٠.٧٨-	١.٢٨-
سرعة انطلاق الكرة	متر/الثانية	١٩.٤٥	١٨.٦	٢.٢٠	٠.٠٤-	١.٣٠-

يتضح من جدول (٢) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.٥٣ إلى ١.٠٧) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية وسرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال .

جدول (٣)
الدلالات الإحصائية للنشاط الكهربى للعضلات لمهارة الضربة الأمامية لعينة البحث .
ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
متوسط نشاط العضلة المثنية الزندية للرسغ	فولت	٠.٢١	٠.٢١	٠.٠٥	٠.٦١-	٠.١٧
متوسط نشاط العضلة الباسطة لمفصل الرسغ		٠.٣٦	٠.٣٦	٠.٠٦	٠.٠٧-	٠.٠٤
متوسط نشاط العضلة الدالية الأمامية		٠.٢٦	٠.٢٨	٠.٠٥	٠.٠٢-	١.١٣-
متوسط نشاط العضلة الدالية الخلفية		٠.٠٨	٠.٠٩	٠.٠٢	٠.٧٣-	١.١٣-
متوسط نشاط العضلة الصدرية الكبرى		٠.٠٤	٠.٠٤	٠.٠١	٠.٠٠	٢.١٣-
متوسط نشاط العضلة الشوكية		٠.٢٦	٠.٠٩	٠.٣٦	١.٧٧	١.٣٩
متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية		٠.٠٣	٠.٠٢	٠.٠١	١.٠٠	٠.٦٧-
متوسط نشاط العضلة الظهرية العريضة		٠.٠٧	٠.٠٧	٠.٠٢	٠.٤٧-	٠.٨١-
متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية		٠.٢٠	٠.٢٠	٠.٠٥	٠.١٦	١.٣٠-
متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.٠٨	٠.٠٧	٠.٠٢	٠.٦٤	٠.٥١-
أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ		١.١١	١.١٥	٠.١٥	٠.٠٦-	١.٦٧-
أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ		١.٢٤	١.٢٧	٠.٠٨	١.١٧-	٠.٢٩
أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية		١.٣٥	١.٣٢	٠.١٤	٠.٠٨-	١.٣٧-
أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية		٠.٥١	٠.٥٦	٠.١٩	٠.٣٦	١.١٣-
أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى		٠.٢١	٠.٢٠	٠.٠٦	٠.٥٩	١.٠٦-
أقصى نشاط للعضلة الشوكية		٠.٧٠	٠.٤٨	٠.٦٤	١.٧١	١.٢٧
أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية		٠.١٤	٠.٠٧	٠.١٢	١.٠٩	٠.٤٠-
أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة		٠.٢٨	٠.٣١	٠.١١	٠.٠٦-	٠.٩٩-
أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية		١.٠٥	٠.٨٩	٠.٢٦	٠.٤٦	٢.١٧-
أقصى نشاط للعضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.٨١	٠.٦٢	٠.٣٧	١.٧١	١.٢٦

يتضح من جدول (٣) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.١٧ إلى ١.٧١) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى النشاط الكهربى لمهارة الضربة الأمامية .

جدول (٤)
الدلالات الإحصائية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للذراع الضاربة وسرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الامامية لعينة البحث
ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
الأزاحة الأفقية لمركز ثقل الذراع	المتر	٠.٨٠	٠.٨٠	٠.٠٥	-٠.١٣	-٠.٢١
الأزاحة الرأسية لمركز ثقل الذراع	المتر	١.١٣	١.١٥	٠.٠٣	-١.٤١	٠.٦١
محصلة الأزاحة لمركز ثقل الذراع	المتر	١.٣٩	١.٤١	٠.٠٦	-١.٠٨	٠.١٤
السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	٢.٤٩	٢.٧٤	١.٢٠	٠.٤٦	-٠.٨٦
السرعة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	٠.٨٥	٠.٨٥	٠.٢٢	٠.١٨	-١.٦٤
محصلة السرعة لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	٢.٧٠	٢.٨١	١.١١	٠.٥٤	-٠.٨٨
العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	١١.١٣	١١.١	٣.٧١	٠.٤٦	-١.٠٠
العجلة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	٤.٣٢	٣.٩١	٠.٩٢	٠.٢٦	-١.٤٥
محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	١٢.٠١	١١.٧	٣.٥٧	٠.٦٧	-٠.٧٨
كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٩٠.٩٣	٩٩.٩	٤٣.٨١	٠.٤٥	-٠.٨٦
كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٣٢.٩٥	٣١.٠	١٠.١٤	٠.٢٣	-١.٩٥
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل	متر/الثانية*الكيلو	٩٨.٤٨	١٠٢.	٤٠.٤٠	٠.٥٤	-٠.٨٨
القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	٤٠٦.٧	٤٠٥.	١٣٥.٥	٠.٤٦	-١.٠٠
القوة الرأسية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	١٦.٠٩	١٤.٥	٣.٤١	٠.٢٦	-١.٤٥
محصلة القوة لمركز ثقل الذراع	نيوتن	٤٠٧.١	٤٠٥.	١٣٥.٤	٠.٤٦	-١.٠٠
الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٠٤	١.٠٣	٠.٠٦	٠.٢٤	-٠.٦٢
الأزاحة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.١٠	١.١٣	٠.٠٥	-١.١٢	-٠.٢٥
محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٥١	١.٥١	٠.٠٧	-٠.٦٩	-٠.٣٢
السرعة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٣.٠٢	٢.٩٠	١.٢٧	٠.٨٩	-٠.٢٩
السرعة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	١.٧٢	٢.٠٠	٠.٧٩	-٠.٥٩	-٠.٣٦
محصلة السرعة لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٣.٥٧	٢.٩٣	١.٢٢	٠.٨٣	-١.٠١
العجلة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	١٤.٢٦	١٣.٧	٧.٠٠	١.١٩	٠.٣٧
العجلة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	٧.١٨	٦.٥٢	٢.٢٠	٠.٤٢	-٠.٤٣
محصلة العجلة لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	١٦.٣٠	١٥.٢	٦.٤٥	٠.٩٢	٠.٣٥
الأزاحة الأفقية للمضرب	المتر	١.٢٥	١.٢٦	٠.١٥	-٠.٦١	-٠.٩٤
الأزاحة الرأسية للمضرب	المتر	١.١٠	١.١٣	٠.١٥	-٠.٨١	-٠.٦٦
محصلة الأزاحة للمضرب	المتر	١.٦٦	١.٦٤	٠.١٨	٠.٠٩	-٢.٠٦
السرعة الأفقية للمضرب	متر / الثانيه	١٢.١٥	١٤.٨	٥.٦٤	-١.٥٥	٠.٩٢
السرعة الرأسية للمضرب	متر / الثانيه	٩.٥٨	١٠.٨	٤.٧٠	-٠.٧٧	-٠.٧٨
محصلة السرعة للمضرب	متر / الثانيه	١٥.٦٠	١٨.٤	٧.٠٤	-١.٥١	٠.٩٣
العجلة الأفقية للمضرب	متر/الثانية^{2}	٦٤.١٥	٧٧.٧	٢٧.٣١	-١.٥٥	٠.٩٢
العجلة الرأسية للمضرب	متر/الثانية^{2}	٣٢.٠٣	٣٧.٢	١٨.٠٤	-٠.٣٠	-١.٤١
محصلة العجلة للمضرب	متر/الثانية^{2}	٧٢.٦٥	٨٦.٦	٣٠.٢٨	-١.٧٧	١.٣٩
زاوية الجذع	الدرجه	٨٥.٢٦	٨٣.٥	٤.١٠	٠.٥٣	-١.٤١
زاوية الكتف للذراع الضاربة	الدرجه	٩٨.٨٠	٩٧.٧	٧.٢٩	٠.٦٤	-٠.٨٩
زاوية المرفق للذراع الضاربة	الدرجه	١٧١.٠	١٧٤.	٦.٩٨	-٠.٥٢	-١.٨٤
زاوية الرسغ للذراع الضاربة	الدرجه	١٧٠.٠	١٧٥.	١١.٩٤	-١.١٩	٠.٠٣
زاوية المضرب	الدرجه	١٥٤.١	١٥٣.	٥.٧٤	-٠.٠٥	-١.٨٥
ارتفاع الكرة	المتر	١.٠٩	١.١١	٠.٠٨	-٠.٦٧	-٠.٣٥
سرعة إنطلاق الكرة	متر/الثانية	١٩.٤٥	١٨.٦	٢.٢٠	-٠.٠٤	-١.٣٠

يتضح من جدول (٤) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.٥٥ إلى ١.١٩) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية وسرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية .

جدول (٥)
الدلالات الإحصائية للنشاط الكهربى للعضلات لمهارة الضربة الخلفية لعينة البحث .
ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
متوسط نشاط العضلة المثنية الزندية للرسغ	فولت	٠.٠٨	٠.٠٨	٠.٠١	٠.٠٠	١.٣٣-
متوسط نشاط العضلة الباسطة لمفصل الرسغ		٠.٣٠	٠.٢٦	٠.١٠	١.٠٨	٠.١٨-
متوسط نشاط العضلة الدالية الأمامية		٠.٣٥	٠.٣٢	٠.٠٧	٠.٥٠	١.٣٩-
متوسط نشاط العضلة الدالية الخلفية		٠.١٣	٠.١٢	٠.٠٣	٠.٨٥	٠.٧١-
متوسط نشاط العضلة الصدرية الكبرى		٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠١	٠.٤١-	١.٠٧-
متوسط نشاط العضلة الشوكية		٠.٠٩	٠.١	٠.٠٢	٠.٤٨-	١.٢٢-
متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية		٠.٠٢	٠.٠٢	٠.٠٠	١.٧٨	١.٤١
متوسط نشاط العضلة الظهرية العريضة		٠.٠٧	٠.٠٦	٠.٠١	٠.١٣	١.٨٧-
متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية		٠.١١	٠.١٠	٠.٠٤	١.٥٠	٠.٨٦
متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.٢٥	٠.٢١	٠.١١	١.٦٩	١.٢٤
أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ		٠.٤٠	٠.٣٨	٠.١٨	١.٢١	٠.٤٤
أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ		١.١٦	١.٢١	٠.١٩	٠.١٥-	١.٨٣-
أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية		٠.٩٩	١.٠٢	٠.٢٨	٠.٤٦	٠.٩٨-
أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية		٠.٨٠	٠.٨٢	٠.٠٩	١.٣٨-	٠.٦١
أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى		٠.٠٩	٠.٠٩	٠.٠٢	٠.٨٧-	٠.٥٧-
أقصى نشاط للعضلة الشوكية		٠.٥٦	٠.٣٢	٠.٣٦	٠.٦٦	١.٦٦-
أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية		٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠١	٠.٤١	١.٠٧-
أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة		٠.٢٩	٠.٢٠	٠.١٩	٠.٥١	١.٨٧-
أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية		٠.٤٨	٠.٤٦	٠.١٦	١.٠٥	٠.١٧
أقصى نشاط للعضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		١.٥٨	١.٦٢	٠.٢٥	٠.٣٨-	١.٢٩-

يتضح من جدول (٥) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.٣٨ إلى ١.٦٩) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى النشاط الكهربى للعضلات لمهارة الضربة الخلفية.

جدول (٦)

الدلالات الإحصائية لبعض المتغيرات البيوميكانيكية للذراع الضاربة لمهارة الضربة الخلفية وسرعة إنطلاق الكرة لعينة البحث .

ن = ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل الالتواء	معامل التفلطح
الأزاحة الأفقية لمركز ثقل الذراع	المتر	٠.٧٦	٠.٨٥	٠.١٦	-٠.٢٦	-٢.٠٣
الأزاحة الرأسية لمركز ثقل الذراع	المتر	١.٠٦	١.٠٧	٠.٠٦	-٠.١٠	-١.٧٨
محصلة الأزاحة لمركز ثقل الذراع	المتر	١.٣١	١.٣٩	٠.١٣	-٠.٤٥	-٢.٢٤
السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	١.٢٨	١.٥٠	٠.٨١	-٠.١٦	-١.٨٥
السرعة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	٠.٢٢	٠.١٥	٠.٢٤	١.٣٩	٠.٧٤
محصلة السرعة لمركز ثقل الذراع	متر / الثانيه	١.٣٠	١.٥٠	٠.٨٣	-٠.٠٩	-١.٧٤
العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	٣.٧٧	٤.٩٣	٢.٤٢	-٠.٣٣	-١.٩٩
العجلة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	٠.٥١	٠.٥٦	٠.٣٩	٠.٤٠	-٠.٣١
محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية^{2}	٣.٨٧	٤.٩٧	٢.٣٣	-٠.٣٦	-١.٨٦
كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٤٤.٨٤	٥٤.٦	٣٢.٠٧	-٠.٢٩	-١.٦٦
كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع	متر/الثانية*الكيلو	٨.٠٤	٥.٤٨	٨.٦٦	١.٣٩	٠.٧٤
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل	متر/الثانية*الكيلو	٤٥.٧٧	٥٤.٧	٣٢.٩٠	-٠.٢٤	-١.٥٨
القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	١٣٧.٥	١٨٠.	٨٨.٥٤	-٠.٣٣	-١.٩٩
القوة الرأسية لمركز ثقل الذراع	نيوتن	١١.٣١	٢.٠٨	١٦.١١	١.٥٠	٠.٧٦
محصلة القوة لمركز ثقل الذراع	نيوتن	١٤١.٠	١٨٠.	٨٤.٨٨	-٠.٣٥	-١.٨٤
الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٠٢	١.٠٣	٠.٠٢	-٠.٤١	-١.٥٥
الأزاحة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٠٦	١.٠٦	٠.٠٢	٠.٤٧	-٠.٨١
محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع	المتر	١.٤٧	١.٤٨	٠.٠٢	-٠.٦٧	-٠.٠٣
السرعة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٣.٣٥	٣.١٦	٠.٧٨	٠.٣٥	-٠.٢٩
السرعة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٠.٢٠	٠.٠٠	٠.٣٥	١.٦٥	١.١٢
محصلة السرعة لنقطة الرسغ للذراع	متر / الثانيه	٣.٤٠	٣.٢٦	٠.٧٨	٠.٢٣	-٠.١٧
العجلة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	١١.٠٩	١١.٦	٣.٣٧	-٠.٨٩	٠.٠٥
العجلة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	٠.٤١	٠.٠٠	٠.٨٦	١.٧٨	١.٤١
محصلة العجلة لنقطة الرسغ للذراع	متر/الثانية^{2}	١١.٣٧	١١.٦	٣.٤٣	-٠.٦٦	-٠.٢٢
الأزاحة الأفقية للمضرب	المتر	١.٠٠	١.٠٠	٠.٠٥	-٠.٤١	-١.١٨
الأزاحة الرأسية للمضرب	المتر	١.١٨	١.١٩	٠.٠٦	-٠.٤٥	٠.١٢
محصلة الأزاحة للمضرب	المتر	١.٥٥	١.٥٥	٠.٠٣	٠.٠٠	-٠.٤١
السرعة الأفقية للمضرب	متر / الثانيه	٧.٨٩	٩.٠٠	١.٧٨	-٠.٥٣	-١.٩٤
السرعة الرأسية للمضرب	متر / الثانيه	٠.٤٠	٠.٠٠	٠.٨٤	١.٧٨	١.٤١
محصلة السرعة للمضرب	متر / الثانيه	٨.١٩	٩.٢٩	١.٧٥	-٠.٥١	-١.٩٥
العجلة الأفقية للمضرب	متر/الثانية^{2}	٤٣.١٧	٤٣.٦	٨.٠٣	-٠.٧	-٠.٧
العجلة الرأسية للمضرب	متر/الثانية^{2}	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
محصلة العجلة للمضرب	متر/الثانية^{2}	٤٣.٥٠	٤٣.٦	٧.٨٢	-٠.٦٤	-٠.٧٩
زاوية الجذع	الدرجه	٨٧.٧١	٨٩.٣	٣.٤٥	-١.٠٩	-٠.١٢
زاوية الكتف للذراع الضاربة	الدرجه	٨٨.٨٢	٨٨.٩	٤.٨١	-٠.٠١	-١.١٣
زاوية المرفق للذراع الضاربة	الدرجه	١٦٩.٨	١٦٨.	٤.١٩	١.٠٤	-٠.٢٦
زاوية الرسغ للذراع الضاربة	الدرجه	١٦٥.٨	١٦٦.	٤.٤٦	٠.٢٣	-١.٢٣
زاوية المضرب	الدرجه	١٣١.٩	١٥٢.	٧٠.٥٠	-١.٦٦	١.١٧
ارتفاع الكرة	المتر	١.١٤	١.١٣	٠.٠٤	-٠.٦٦	-٠.٥٨
سرعة إنطلاق الكرة	متر/الثانية	١٩.٤٥	١٨.٦	٢.٢٠	-٠.٠٤	-١.٣

يتضح من جدول (٦) أن البيانات الخاصة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشتتة وتتسم بالتوزيع الطبيعى للعينة ، حيث بلغ معامل الإلتواء فيها مابين (-١.٦٦ إلى ١.٧٨) . وهذه القيم تقترب من الصفر ، وتقع فى المنحنى الإعتدالى بين (± ٣) ، مما يؤكد على تجانس العينة فى بعض المتغيرات البيوميكانيكية وسرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية.

جدول (٧)

يوضح ارتباط بيرسون بين النشاط الكهربى لعضلات الذراع الضاربة وسرعة إنطلاق الكرة لبعض المهارات للاعبى التنس على الكراسى المتحركة ن= ٢٠

المتغيرات	التمييز	محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الأرسال متر / الثانية	محصلة سرعة إنطلاق الكرة للضربة الأمامية متر / الثانية	محصلة سرعة إنطلاق الكرة الضربة الخلفية متر / الثانية
متوسط نشاط العضلة المثنية الزندية للرسغ	فولت	٠.١٢٠	٠.٢٢٠-	٠.٣٣٠
متوسط نشاط العضلة الباسطة لمفصل الرسغ		٠.٠٩٠	٠.٠٧٠	٠.٣٩٠-
متوسط نشاط العضلة الدالية الأمامية		٠.٠٧٠	٠.١١٠-	٠.٢٤٠
متوسط نشاط العضلة الدالية الخلفية		٠.٠٨٠	٠.٢٢٠-	٠.٤٧٠-
متوسط نشاط العضلة الصدرية الكبرى		٠.٠٧٠-	٠.١٤٠	٠.٣٩٠-
متوسط نشاط العضلة الشوكية		٠.١٥٠	٠.٢١٠-	**٠.٦٧٣
متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية		٠.٤٣٠	٠.٠٣٠	**٠.٧٣٦
متوسط نشاط العضلة الظهرية العريضة		٠.٤٧٠-	٠.٤١٠-	٠.١٤٠-
متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية		**٠.٧٣٦	٠.٤٢٠	**٠.٧٢٤
متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		*٠.٥٠٠	٠.٣٨٠	**٠.٨٢١
أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ		٠.٢٦٠	٠.٠٦٠-	**٠.٨٥١
أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ		٠.٢٧٠	*٠.٥٦٠	٠.٤٣٠-
أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية		٠.٢٢٠-	٠.٢٤٠-	**٠.٨٩٧
أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية		*٠.٤٦٠	٠.٣٩٠	٠.٤١٠
أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى		**٠.٨٨٧	٠.٣٤٠	٠.٢١٠-
أقصى نشاط للعضلة الشوكية		**٠.٩٥٣	٠.٢٠٠-	٠.٣٣٠-
أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية		*٠.٥٠٠	٠.٠٤٠	**٠.٦٨٩
أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة		**٠.٥٦٠-	٠.٢١٠-	٠.٢٣٠
أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية		**٠.٨٦٣	٠.٤١٠	**٠.٨١٦
أقصى نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية		٠.٢١٠	*٠.٦٥٦	**٠.٧٦٣

*** مستوى المعنوية عند ٠.٠٥= (٠.٤٣٣)**

****مستوى المعنوية عند ٠.٠١= (٠.٥٤٩)**

يتضح من جدول (٧) وجود ارتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية - متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية - أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى - أقصى نشاط للعضلة الشوكية - أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية - أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية) بينما كان هناك إرتباط عكسى مع متغير (أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة) .

كما يوجد ارتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ - أقصى نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية)

بينما يوجد إرتباط معنوى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (متوسط نشاط العضلة الشوكية - متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية - متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية - متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ - أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية - أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية - أقصى نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية) .

بينما لايوجد إرتباط معنوى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارات (الإرسال – الضربة الامامية – الضربة الخلفية) مع باقى النشاط الكهربى للعضلات قيد البحث .

جدول (٨)

يوضح ارتباط بيرسون بين بعض المتغيرات البيوميكانيكية لعضلات الذراع الضاربة وسرعة إنطلاق الكرة لبعض المهارات للاعبى التنس على الكراسى المتحركة

ن= ٢٠

المتغيرات	التمييز	محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الأرسال متر / الثانية	محصلة سرعة إنطلاق الكرة الضربة الأمامية متر / الثانية	محصلة سرعة إنطلاق الكرة الضربة الخلفية متر / الثانية
الأزاحة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة	المتر	٠.٣٨٣	٠.١٢٠	٠.٣٨٠
الأزاحة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة	المتر	٠.٣٥٢	**٠.٧١٠	٠.٣٠٠
محصلة الأزاحة لمركز ثقل الذراع الضاربة	المتر	٠.٢٢٠	*٠.٤٤٠	٠.٣٨٠
السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر / الثانيه	*٠.٥٠٥	٠.١٣٠	٠.٣٤٠
السرعة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر / الثانيه	*٠.٥٣٧	٠.٣٧٠	٠.٢٤٠
محصلة السرعة لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر / الثانيه	٠.٣٠٠	٠.٠٩٠	٠.٣٤٠
العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	٠.٢٧٦	٠.٢٤٠	*٠.٤٩٠
العجلة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	٠.٢٣١	٠.٢٨٠	٠.١٨٠
محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	٠.٣١٩	٠.٢٥٠	*٠.٥١٠
كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية*الكيلوجرام	*٠.٥٠٩	٠.١٤٠	٠.٣٩٠
كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية*الكيلوجرام	**٠.٦٣٨	٠.٠٢٠	٠.٢٤٠
محصلة كمية الحركة لمركز ثقل الذراع الضاربة	متر/الثانية*الكيلوجرام	٠.٣٠٣	٠.٠٩٠	٠.٣٩٠
القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة	نيوتن	٠.٢٧٦	٠.٢٤٠	*٠.٤٩٠
القوة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة	نيوتن	٠.٢٣٠	٠.٢٨٠	٠.٠١٠
محصلة القوة لمركز ثقل الذراع الضاربة	نيوتن	٠.٢٧٧	٠.٢٤٠	*٠.٥١٠
الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	المتر	٠.٣٣٠	٠.٠٠٠	**٠.٨١٧
الأزاحة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	المتر	٠.٢٣٦	**٠.٦٠٠	٠.٣٦٠
محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	المتر	٠.١٤٠	٠.٣٠٠	**٠.٨١٤
السرعة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر / الثانيه	٠.٢٥٦	٠.١٠٠	٠.٣٥٠
السرعة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر / الثانيه	-٠.٠٠١	٠.٢٨٠	-٠.١١٠
محصلة السرعة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر / الثانيه	-٠.٣٠٩	٠.١٥٠	-٠.٣٩٠
العجلة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	٠.١٣٠	٠.٤١٠	٠.٢٦٠
العجلة الرأسية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	-٠.٢٢٦	-٠.٣٩٠	-٠.١٨٠
محصلة العجلة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة	متر/الثانية^{2}	٠.٠٥٢	٠.٣٥٠	٠.٢٧٠
الأزاحة الأفقية للمضرب	المتر	*٠.٤٣٩	*٠.٤٥٠	**٠.٧٠٤
الأزاحة الرأسية للمضرب	المتر	٠.٢١٢	-٠.٤١٠	-٠.٢٣٠
محصلة الأزاحة للمضرب	المتر	٠.٠٥٢	٠.٠٧٠	*٠.٤٤٠
السرعة الأفقية للمضرب	متر / الثانيه	-٠.٠٦٦	**٠.٨٤٣	-٠.٤٠٠
السرعة الرأسية للمضرب	متر / الثانيه	-٠.٣١١	**٠.٧٩٦	-٠.١٨٠
محصلة السرعة للمضرب	متر / الثانيه	-٠.١١	**٠.٨٥٣	-٠.٣٩٠
العجلة الأفقية للمضرب	متر/الثانية^{2}	٠.١٠٥	**٠.٨٣٨	-٠.٣٦٠
العجلة الرأسية للمضرب	متر/الثانية^{2}	-٠.٢٧٧	٠.١٤٠	٠.١٦٠
محصلة العجلة للمضرب	متر/الثانية^{2}	٠.٠٦٥	*٠.٧٣١	-٠.٣٣٠
زاوية الجذع	الدرجه	-٠.١٣٦	٠.٤١٠	*٠.٥٢٠
زاوية الكتف للذراع الضاربة	الدرجه	٠.٣٨٦	٠.٠٠٠	**٠.٦٥٤
زاوية المرفق للذراع الضاربة	الدرجه	**٠.٦٦٧	٠.٤٠٠	**٠.٨٨٦
زاوية الرسغ للذراع الضاربة	الدرجه	-٠.٤٢٧	*٠.٤٨٠	-٠.١١٠
زاوية المضرب	الدرجه	-٠.٢٢٥	**٠.٨٦٩	٠.٢٥٠
إرتفاع الكرة	المتر	**٠.٦٠١	-٠.٣٨٠	٠.٠٣٠

*** مستوى المعنوية عند ٠.٠٥= (٠.٤٣٣)**

****مستوى المعنوية عند ٠.٠١= (٠.٥٤٩)**

يتضح من جدول (٨) وجود ارتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات (السرعة الرأسية مركز ثقل الذراع الضاربة، السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة).

كما يوجد إرتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة - محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة ،العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة العجلة مركز ثقل الذراع الضاربة - القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة القوة لمركز ثقل الذراع الضاربة)

بينما لايوجد إرتباط معنوى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارات (الإرسال - الضربة الامامية - الضربة الخلفية) مع باقى المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث .

كما يتضح من جدول (٨) وجود ارتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - زاوية المرفق للذراع الضاربة - إرتفاع الكرة).

بينما يوجد إرتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - السرعة الأفقية للمضرب - السرعة الرأسية للمضرب - محصلة السرعة للمضرب - العجلة الأفقية للمضرب - محصلة العجلة للمضرب - زاوية الرسغ للذراع الضاربة ، زاوية المضرب).

كما يوجد إرتباط معنوى طردى عند مستوى (٠.٠١) (٠.٠٥) بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - محصلة الأزاحة للمضرب - زاوية الجذع - زاوية الكتف للذراع الضاربة - زاوية المرفق للذراع الضاربة) .

بينما لايوجد إرتباط معنوى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارات (الإرسال - الضربة الامامية - الضربة الخلفية) مع باقى المتغيرات البيوميكانيكية قيد البحث .

ثانياً : مناقشة النتائج :

إتضح من جدول (٧) وجود ارتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية - متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - أقصى نشاط للعضلة الدالية الخلفية - أقصى نشاط للعضلة الصدرية الكبرى - أقصى نشاط للعضلة الشوكية - أقصى نشاط للعضلة المستقيمة البطنية - أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية) بينما كان هناك إرتباط عكسى مع متغير (أقصى نشاط للعضلة الظهرية العريضة)

ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية عضلات الذراع والكتف والخاصة بالجزء العلوى فى التاثير على سرعة انطلاق الكرة نظرا لانها اعضلات الأساسية فى تحريك مفاصل الذراع مما يولد سرعة عالية للذراع الضاربة للكرة بينما جاء هناك ضعف فى إستخدام العضلة الظهرية العريضة وباقى عضلات البطن والجذع ويرجع ذلك إلى أن اللاعب معاق فى الطرف السفلى مما يجعله يعتمد فى أداء المهارة على عضلات الطرف العلوى الخاصة بحزام الكتف والذراع.

ويتفق مع ذلك ما ذكرته العديد من المراجع بأنه يمكن أن تنتج الإصابات المفرطة في الرياضة عن تفاعل معقد من ضعف العضلات واختلال التوازن . (٢٧ : ٧٨ - ٨٥)

ويذكر قاسم حسين (١٩٩٨) أنه كلما قل الزمن المستغرق مع ثبات المسافة كانت السرعة أكبر ، كما ينتج عنها زياده فى قيمة السرعة المحيطة من خلال مد المفاصل لحظة الضرب كما أن أداء الإرسال فى التنس يجب أن تكون الذراع بأكبر مد لها . (٨ : ١١٥) (٤ : ١٥٢)

ويذكر أمين الخولى ، جمال الشافعى أنه عند أداء مهارة الإرسال يجب على اللاعب رفع الكرة لأعلى بالإضافة إلى ضرب الكرة من أعلى نقطة لها مع إمتداد الجسم وتكون حركة المضرب قريبة من جانب الرأس .(٢ :١٠٧)

كما إتضح من الجدول ايضا وجود ارتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (أقصى نشاط للعضلة الباسطة لمفصل الرسغ - أقصى نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية)

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أنه من الشائع لدى مدربى التنس الأرضى التركيز في البرامج التدريبية على تقوية عضلات الذراعين والرجلين فيخصص لهم في البرنامج التدريبى أكبر قدر من التدريب والتمرينات في أداء معظم مهارات لعبة التنس الأرضى . (٣٥ : ٤١٥-٤٢٦)

ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية عضلات الرسغ فى التحكم فى المضرب مما يولد نشاط عضلى عالى إلى جانب العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية فى تثبيت المفصل لزيادة المدى الحركى للذراع لتوليد قوة عالية تساهم فى سرعة إنطلاق الكرة .

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أن من أهم العضلات المؤثرة فى أداء مهارات التنس الأرضى هى العضلات المحركة والثابتة لمفصل الرسغ .(١٧)

ويتضح أيضا من الجدول وجدود إرتباط معنوى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات النشاط الكهربى للعضلات على التوالى (متوسط نشاط العضلة الشوكية - متوسط نشاط العضلة المستقيمة البطنية - متوسط نشاط العضلة ذات الرأسين العضدية - متوسط نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - أقصى نشاط للعضلة المثنية الزندية للرسغ - أقصى نشاط للعضلة الدالية الأمامية - أقصى نشاط للعضلة ذات الرأسين العضدية - أقصى نشاط العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية) .

ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية عضلات الذراع وحزام الكتف فى توليد القوة اللازمة لضرب الكرة بسرعة عالية إلى جانب العضلة المستقيمة البطنية حيث هى المتحكمة فى دوران الجذع فى جهة إتجاه حركة اللاعب مما يساهم فى نقل حركى عالى للذراع الضاربة مما يسهم فى زيادة سرعة إنطلاق الكرة .

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أن أهم العضلات التى يجب مراعتها هى المستقيمة البطنية حيث أنها العضلة المطلوبة لتوفير الثبات والتوازن والقوة للمركز لنقل الحركة إلى الأطراف لزيادة سرعة إنطلاق الكرة (٢٢: ٢٧-٤٢) (١٥ :٨٨-٨٩)

بينما لايوجد إرتباط معنوى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارات (الإرسال - الضربة الامامية - الضربة الخلفية) مع باقى النشاط الكهربى للعضلات قيد البحث .

ويرجع الباحث ذلك إلى أن اللاعب المعاق فى الطرف السفلى يعتمد بشكل كبير عند أداء المهارات فى التنس الأرضى يعتمد على عضلات الجزء العلوى للطرف العلوى ولذلك كانت العضلات الأكثر نشاطا ومساهمة فى سرعة الكرة عضلات الذراع وحزام الكتف وذلك لقدرة اللاعب على التحكم بها .

يتضح من جدول (٨) وجود ارتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات (السرعة الرأسية مركز ثقل الذراع الضاربة، السرعة الأفقية مركز ثقل الذراع الضاربة -كمية الحركة الرأسية مركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة) ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية زيادة السرعة للذراع الضاربة مما يزيد من النقل الحركى للذراع الضارب ومنه إلى المضرب مما يزيد من سرعة الكرة حيث أن كمية الحركة تساوى حاصل ضرب كتلة الوصلة فى السرعة .

كما يتضح من الجدول أيضا وجود إرتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة - محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة ،العجلة الأفقية مركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع الضاربة - القوة الأفقية مركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة القوة لمركز ثقل الذراع الضاربة)

ويرجع الباحث ذلك إلى زيادة طول الوصلة من خلال فرد الذراع والمرجحة لأقصى مدى للحصول على أكبر قدر من الأزاحة مما يسهم فى توليد سرعة عالية ومعدل تسارع عالى يزيد من قوة الذراع مما يسهم فى زيادة سرعة الكرة حيث أن القوى تساوى الكتلة للمفصل فى العجلة لذلك كلما زاد تسارع الذراع كلما زادت قوة ضرب الكرة مما يساهم فى زيادة سرعتها.

كما يتضح من الجدول أيضاً وجود ارتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - زاوية المرفق للذراع الضاربة - إرتفاع الكرة).

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أن الدوران المفصلي للذراع الضاربة يساهم في سرعة المضرب مما يساهم فى سرعة إنطلاق الكرة. (٢٥)

ويتفق ذلك مع ما اشارت اليه العديد من الابحاث والمراجع العلمية بأن أهمية نقل الأزاحة من الذراع إلى المضرب تساهم بشكل كبير فى سرعة إنطلاق الكرة. (٢١) (١٤) (١٦) (٢٠)

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أن اللاعبين ذوى المستوى العالى يسجلون عزم دوران عالى له أهمية في إنتاج سرعة عالية للكرة . (١٩)

ويتضح من الجدول أيضا وجود إرتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - السرعة الأفقية للمضرب - السرعة الرأسية للمضرب - محصلة السرعة للمضرب - العجلة الأفقية للمضرب - محصلة العجلة للمضرب - زاوية الرسغ للذراع الضاربة ، زاوية المضرب).

ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية وصول المفصل إلى أقصى مدى إفقى لمرجحة المضرب بزيادة المدى الزاوى للمضرب فى أدء مهارة الضربة الأمامية مما سهم فى زيادة السرعة الأفقية مما يزيد سرعة المضرب فى الأتجاه الأفقى كما أن العمل على زيادة التسارع للمضرب فى الأتجاه الأفقى يزيد من سرعة الكرة

ويتفق ذلك مع ما اشارت اليه العديد من الابحاث والمراجع العلمية بأن وصول المفصل إلى أقصى مدى حركى لمرجحة للذراع والمضرب يساهم بشكل كبير فى زيادة سرعة إنطلاق الكرة . (١٩) (٣٣) (٢٩)

ويتفق مع ذلك العديد من الدراسات أنه عند أداء مهارة الضربة الأمامية يجب على اللاعبين التجهيز المبكر والفرصة الكافية للمرجحة للخلف للذراع القابضة للمضرب قبل الأداء . (٣ : ٥٩) (٢ : ٨٧)

كما يتضح من الجدول إرتباط معنوى طردى بين محصلة سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية ومتغيرات (الأزاحة الأفقية للمضرب - محصلة الأزاحة للمضرب - زاوية الجذع - زاوية الكتف للذراع الضاربة - زاوية المرفق للذراع الضاربة) .

ويرجع الباحث ذلك إلى أهمية وصول المفصل إلى المدى الأقصى إفقيا لمرجحة المضرب بزيادة المدى للذراع من خلال مد مفصل الكتف والمرفق والمدى الحركى للجذع والمضرب فى أدء مهارة الضربة الخلفية مما يسهم فى زيادة السرعة الأفقية مما يزيد سرعة المضرب فى الأتجاه الأفقى كما أن العمل على زيادة التسارع للمضرب فى الأتجاه الأفقى يزيد من سرعة الكرة إفقيا.

ويتفق ذلك مع ما اشارت اليه العديد من الابحاث والمراجع العلمية أنه عند أداء مهارة الضربة الخلفية يجب أن تمرجح الذراع الضاربة فى نفس الوقت للأمام بحيث يكون المضرب موازياً للشبكة كما يتحرك الجسم مع حركة المرجحة بإنسياب طبيعى ، أنه يراعى عند أداء الضربة الخلفية التحضير المبكر لضرب الكرة ويكون دوران الكتف بصورة كبيرة . (٣ : ٦٥) (٢ : ٩٢)

ويتفق مع ذلك ما أشارت إليه العديد من الدراسات أن زيادة الأزاحة والمدى الحركى للذراع الضاربة وزاوية الكتف والمرفق والجذع تساهم بشكل مباشر فى سرعة انطلاق الكرة . (٢٣) (٢٤) (٣٣)

حيث أشارت العديد من الدراسات التصويب من أكثر المهارات أهمية وأنه يعتمد على التنسيق الأمثل للاعب لجميع أجزاء الجسم لتوليد أقصى سرعة وقد أشارت النتائج إلى أن ١.٥٣٪ من سرعة التصويب ناتج من سرعة الذراع الرامى ٩،٤٦٪ منه يعتمد على سرعة دوران الجسم. (٣٦ : ١٦٤- ١٧٠)

- الإستنتاجات :

أولاً- الإستنتاجات الخاصة بالنشاط الكهربى للعضلات .

- أهم العضلات المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال (العضلة ذات الرأسين العضدية - العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - العضلة الدالية الخلفية - العضلة الصدرية الكبرى - العضلة الشوكية - العضلة المستقيمة البطنية)

- أهم العضلات المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية (العضلة الباسطة لمفصل الرسغ - العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية)

- أهم العضلات المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية (العضلة الشوكية - العضلة المستقيمة البطنية - العضلة ذات الرأسين العضدية - العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - العضلة المثنية الزندية للرسغ - العضلة الدالية الأمامية)

ثانياً- الإستنتاجات الخاصة بالمتغيرات البيوميكانيكية .

- أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الإرسال (السرعة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة - السرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الرأسية لمركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - الأزاحة الأفقية للمضرب - زاوية المرفق للذراع الضاربة - إرتفاع الكرة)

- أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الأمامية (الأزاحة الأفقية للمضرب - السرعة الأفقية للمضرب - السرعة الرأسية للمضرب - محصلة السرعة للمضرب - العجلة الأفقية للمضرب - محصلة العجلة للمضرب - زاوية الرسغ للذراع الضاربة - زاوية المضرب) .

- أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لمهارة الضربة الخلفية (الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة - محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة ،العجلة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة العجلة لمركز ثقل الذراع الضاربة - القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة القوة لمركز ثقل الذراع الضاربة - الأزاحة الأفقية للمضرب - محصلة الأزاحة للمضرب - زاوية الجذع - زاوية الكتف للذراع الضاربة - زاوية المرفق للذراع الضاربة) .

- التوصيات :

فى حدود ما إشتمل عليه البحث من إجراءات يوصى الباحث بما يلى :

- الإهتمام بتمرينات المرونة لمفاصل الذراع والكتف داخل البرنامج التدريبى لما لها من تأثير مباشر على زيادة المدى الحركى عند أداء مهارات الإرسال والضربة الأمامية والخلفية .
- إجراء القياسات التتبعية عن طريق تحليل النشاط الكهربى للعضلات والبيوميكانيكى للوقوف على مستوى أداء اللاعبين .
- تصميم برامج تدريبية لتقوية عضلات الجذع لما لها من أهمية فى تثبيت وتوازن اللاعب المعاق حركياً أثناء الأداء المهارى .
- إجراء دراسات مقارنة على الأسوياء وفئات الإعاقة المختلفة .

أولاً : المراجع العربية .

١. أسامة مصطفى رياض ، ناهد عبد الرحيم : القياس التأهيلى الحركى للمعاقين ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ٢٠٠١م .
٢. أمين أنور الخولى ، جمال الدين الشافعى : التنس (التاريخ - المهارات والخطط - قواعد اللعب) ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، القاهرة ،٢٠٠١م .
٣. إيلين وديع فرج : التنس (تعليم - تدريب - تقييم - تحكيم) ، الطبعة الثانية ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٧م .
٤. صريح عبد الكريم وهبى علوان : البايوميكانيك الحيوى الرياضى ، الطبعة الأولى ، مطبعة الفريد ، بيروت ، ٢٠١٢م .
٥. طلحة حسام الدين : أبجديات علوم الحركة فى مجالتها وتطبيقاتها الوظيفية والتشريحية ، الطبعة الأولى ، مركز الكتاب الحديث ، رمسيس ، القاهرة ، ٢٠١٤م .
٦. عادل على عبدالبصير : الميكانيكا الحيوية والتكامل بين النظرية والتطبيق فى المجال الرياضى ، الطبعة الثانية ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ١٩٩٨م .
٧. علي محمد جلال الدين : مبادئ وظائف الأعضاء، ط١، الزقازيق ،٢٠٠٧ م .
٨. قاسم حسن حسين : موسوعة الميدان والمضمار (جرى - موانع - حواجز - قفز - وثب) ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربى ، عمان ، ١٩٩٨م .
٩. محمد إبراهيم شحاته : تدريب الجمباز المعاصر ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ٢٠٠٣م
١٠. محمد جابر بريقع و خيرية ابراهيم السكرى : المبادئ الأساسية للميكانيكا الحيوية فى المجال الرياضى ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، ٢٠٠٨م .
١١. محمد صبحى حسانين : القياس والتقويم فى التربية البدنية والرياضية ، الجزء الأول ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ٢٠٠٤م .
١٢. مهند محسن البشتاوي و أحمد إبراهيم الخواجا : مبادئ التدريب الرياضي :ط١،دار وائل للنشر،الأردن ،٢٠٠٥م .

ثانيا :المراجع الأجنبية .

13. Alizadehkhaiyat O, Fisher CA, Kemp JG, Vishwanathan K, Frostick PS. Assessment of functional recovery in tennis elbow. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2009; 19: 631-638. 15. Elliott B. Biomechanics and tennis. British Journal of Sports Medicine, 2006; 40: 392-396.
14. Bahamonde R. Changes in angular momentum during the tennis serve. J Sports Sci 2000;18:579–592.
15. Byars, A et al M (2011): An Evaluation of the Relationships Between Core Stability, Core Strength, and Running Economy in Trained Runners, Journal of Strength & Conditioning Research.
16. Chow JW, Park SA, Tillman MD. Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of tennis serves. Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol 2009;1:1–24.
17. DuToit C, Stieler M, Saunders R, Bisset L, Vicenzino B. Diagnostic accuracy of power Doppler ultrasound in patients with chronic tennis elbow. Br J Sports

Med. 2008; 42: 572-576.

18. El Negmy Emam : Validity & Reliiability of Electrorodiagnostics teeckniques, Conducted by physiotherapist Cairo university 2007 .

19. Elliott B, Fleisig G, Nicholls R , Escamilia R . Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. J Sci Med Sport 2003;6:76– 87

20. Elliott B. Biomechanics and tennis. Br J Sports Med 2006;40:392– 396.

21. Elliott B. Developing racquet velocity. In: Elliott B, Reid M, and Crespo M, (editors).Biomechanics of advanced tennis. London: ITF Ltd, 2003

22. Eric Wilson: Core Stability (2005): Assessment and Functional Strengthening of the Hip Abductors, Strength and conditioning journal 27(2)

23. Girard O, Micallef JP, Millet G. Influence of restricted knee motion during the flat first serve in tennis. J Strength Cond Res 2007;21:950–7.

24. Girard O, Micallef JP, Millet G. Lower-limb activity during the power serve in tennis: Effects of performance level. Med Sci Sports Exer 2005;37:1021–1029

25. Gordon BJ, Dapena J. Contributions of joint rotations to racquet speed in the tennis serve. J Sports Sci 2006;24:31–49.

26. Jim Brawn : Tennis Steps To Success , by Human Kinetics , Publishers , press 2004 .

27. Kannus P. Etiology and pathophysiology of chronic tendon disorders in sports. Scand J Med Sci Sports 1997;7:78–85.

28. Kelley JD, Lombardo SJ, Pink M, Perry J, Giangarra CE. Electromyographic and cinema-tographic analysis of elbow function in tennis players with lateral epicondylitis. Am J Sports Med.1994; 22: 359-363.

29. Kibler WB. Biomechanical analysis of the shoulder during tennis activities. Clin Sports Med 1995;14:79–85

30. King AM, Kentel BB, Mitchell RS. The effects of ball impact location and grip tightness on the arm, racquet and ball for one-handed tennis backhand groundstrokes. J Biomech. 2012; 45: 1048-1052.

31. Konrad, P : The ABC of EMG A: Practical Introduction to Kinesiological Electromyography Version 1.0, noraxon Inc., 2005.

32. Martin C, Bideau B, Nicolas G, Delamarche P, Kulpa R. How does the tennis serve influence the serve-and-volley? J Sports Sci 2012;30:1149–1156.

33. Martin C, Bideau B, Ropars M, Delamarche P, Kulpa R. Upper limb joint kinetic analysis during tennis serve: Assessment of competitive level on effciency and injury risks. Scan J Med Sci Sports 2013 Jan 7. doi: 10.1111/sms.12043. [Epub ahead of print]

34. Poetert EP, Brody H, Dillman CJ, Groppel JL, Schultheis JM.The .biomechanics of tennis elbow.Clin Sports Med.1995; 14: 47-57

35. Sillanpaa,J (2007): Electromyography for Assessing Muscular Strain in the Workplace, Finnish Institute of Occupational Health, People and Work, Research .

36. Souhail Hermassi, Mohamed Souhaiel, (2011): Relationship between medicine ll explosive power tests, throwing ball velocity and jump performance in team,

d ball players, http://journals.uran.ua/olympicedu.org/pps/article/view/956 (164-170)

37. WWW.nbwa.org

38. WWW. acecoach .Com.

39. WWW. sotmoaq .Com.

علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعضلات الذراع الضاربة بسرعة إنطلاق الكرة فى أداء بعض مهارات التنس للاعبى الكراسى المتحركة .

ملخص البحث

يهدف البحث الي التعرف على علاقة بعض المتغيرات البيوميكانيكية وعضلات الذراع الضاربة بسرعة إنطلاق الكرة فى أداء بعض مهارات التنس للاعبى الكراسى المتحركة ، تكونت عينة البحث من ٥لاعبين من المستوى العالى فى لعبة التنس على الكراسى المتحركة من نادى الصيد بالأسكندرية للموسم الرياضى ٢٠١٨ / ٢٠١٩م . (السن ٣٤.٢٠سنة ، الوزن ٧٤.٨٠ كجم ، الطول ١٧٤.٤٠سم ، العمر التدريبى ٨.٢٠ سنة) يقوم اللاعبين بأداء أربع محاولات لكل من مهارة الضربة الأمامية والخلفية والإرسال ، تم جمع البيانات بإستخدام أجهزة نظام تحليل النشاط الكهربى للعضلات (MegaWin 6000) فنلندى الصنع لقياس نسبة النشاط الكهربى من خلال التصوير ثنائي الأبعاد بإستخدام كاميرا بتردد ١٠٠ كادر/ الثانية تمت عملية التحليل البيوميكانيكي بإستخدام برنامج التحليل الحركي (VideoPoint 2.5motion analysis). وأظهرت النتائج أن أهم العضلات المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لكل من مهارة الإرسال ومهارة الضربة الأمامية والضربة الخلفية (العضلة ذات الرأسين العضدية - العضلة ذات الثلاث رؤس العضدية - العضلة الدالية الأمامية والخلفية - العضلة الصدرية الكبرى - العضلة الشوكية - العضلة المستقيمة البطنية - العضلة الباسطة والمثنية لمفصل الرسغ) ، وكانت أهم المتغيرات البيوميكانيكية المؤثرة فى سرعة إنطلاق الكرة لكل من مهارة الإرسال ومهارة الضربة الأمامية والضربة الخلفية (السرعة الرأسية والسرعة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - كمية الحركة الرأسية والأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - العجلة الأفقية ومحصلة العجلة لمركز ثقل الذراع الضاربة - الأزاحة الأفقية لنقطة الرسغ للذراع الضاربة - محصلة الأزاحة لنقطة الرسغ للذراع الضاربة - القوة الأفقية لمركز ثقل الذراع الضاربة - محصلة القوة لمركز ثقل الذراع الضاربة - السرعة الرأسية والأفقية للمضرب - محصلة السرعة والعجلة للمضرب - محصلة الأزاحة للمضرب - زاوية الجذع - زاوية المرفق للذراع الضاربة - زاوية الكتف للذراع الضاربة - زاوية المضرب - إرتفاع الكرة) .

Search summary

Search Name: The relation of some biomechanical variables and the muscles of the arm striking on the speed of the ball in the performance of some skills for tennis wheelchair.

Search aim: Identify The relation of some biomechanical variables and the muscles of the arm striking on the speed of the ball in the performance of some skills for tennis wheelchair.

Curriculum used: The researcher used the Descriptive method; due to its appropriateness to the nature of the research.

- **Research Sample and Characteristics:** (5) High level players in tennis on wheelchairs category (paralysis) from Al-sayd sporting Club Alexandria, in sport season 2018/2019.
- They have the following characteristics:-
- Players' convergence in the training and the chronological age.
- Registered in the Egyptian tennis Federation.
- Players' convergence in the degree of motor disability (paralysis)
- Not participating in any other research programs and agreeing to make measurements.

The most important results:

- The most important muscles effecting the velocity of the ball for both the skill of serve and the for hand and back hand strike (Biceps brachia muscle - Triceps brachia muscle - the interior and posterior Deltoid muscle - the Pectoralis major muscle - the Teres major muscle - the Rectus abdominal muscle - the Brachioradialis muscle and extensor of the wrist).
- The most important biomechanical variables effecting the velocity of the ball for both the skill of serve and the for hand and back hand strike (vertical speed and horizontal velocity - the amount of vertical and horizontal movement of the center of the weight of the strike arm - the horizontal wheel and the result of the wheel to the position of the center of gravity of the strike arm - the horizontal displacement of the wrist point of the arm Strike - the horizontal force of the center of gravity of the striking arm - the vertical and horizontal velocity of the bat - the sum of the speed and the wheel of the bat - the result of the displacement of the bat Trunk - elbow angle of the striking arm - shoulder angle of the strike arm - racquet angle - ball height).