مجلة الرياضة المعاصرة
2013
المجلد 12 العدد 21

تحليل النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة في الضربة اللولبية الخلفية للاعبي تنس الطاولة

مرتضى علي لفتة
2013

الخلاصة

تحليل النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة في الضربة اللولبية الخلفية للاعبي تنس الطاولة

أستهدفت الدراسة إلى تحليل النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة في الضربة اللولبية الخلفية للاعبي تنس الطاولة، والتعرف على العلاقة بين سعة الإستجابة الكهربائية وسرعة الإستجابة الكهربائية لبعض العضلات العاملة أثناء أداء الضربة اللولبية بنوعيها العالية نسبياَ و القوية السريعة المنخفضة. و أستخدام الباحث المنهج الوصفي على عينة قوامها (4) من لاعبي النخبة في تنس الطاولة ـ السويد. ومن أهم النتائج كانت إن العضلة ذات الرأسين العضدية أكثر اشتركاً في العمل العضلي أثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً و المنخفضة السريعة، أما بقية العضلات فقد كان الأشتراك في العمل العضلي مختلف فيما بينها وذلك نسبة لإنقباضها الأقصى في العمل العضلي، أظهرت النتائج أنه كلما إزدادت سعة الإستجابة الكهربائية قل زمنها، توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة احصائياً بين سعة الإستجابة الكهربائية وزمن الإستجابة الكهربائية أثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية العالية نسبياً و المنخفضة السريعة.

1ـ التعريف بالبحث:

1 ـ 1 المقدمة وأهمية البحث:

إن التصورات الأولية للظاهرة الكهربائية للعضلة وجهاز التخطيط الكهربائي EMG تم التعرف بدقة عليها منذ منتصف القرن الماضي تقريباً. ويذكر **أثير محمد صبري (2010م) نقلاً عن برانون Brannon** بأن التخطيط الكهربائي للعضلة هو عبارة عن عملية تسجيل للفعالية أو النشاط الكهربائي المصاحب للعضلة خلال إنقباضها، وهو يصور ويسجل التردد والمدى خلال الإنقباض العضلي، و خلال الإنقباضات العضلية الضعيفة تظهر العضلة نشاطاً كهربائياً بترددات ومديات ضعيفة جراء إثارة وحدات حركية قليلة العدد. أما أثناء الإنقباضات العضلية القوية تزداد فاعلية ونشاط العضلة الكهربائي أكثر تبعاً لمايلي:

- زيادة في الإثارة في ولكل وحدة حركية.
- زيادة في عدد الوحدات الحركية المثارة تزامنياً.
- زيادة الإمكانية التركيبية لكلا الحالتين.(1: 1)

وترجع أهمية إستخدام جهاز رسم العضلات الكهربائي إلى التعرف على التغيرات التي تحدث في العضلات خلال عملية أداء المهارات الحركية و دراسة كيفية أداء اللاعبين للمهارات الحركية بدرجة عالية من الدقة والإتقان، وكذلك دراسة توقيت عمل كل عضلة من العضلات العاملة في أي مهارة مما يؤدي إلى معرفة كيف يتم التوافق العصبي العضلي في الحركة، كما إنها تستخدم في معرفة مدى اشتراك كل عضلة من العضلات العاملة في الحركة. (5: 16)

ولقد أهتم الكثير من المختصين والخبراء في رياضة تنس الطاولة بتوفير أدوات ووسائل القياس لإستخدامها في مجالات الأداء الحركي وكان أبرزها جهاز رسم العضلات الكهربائي (Eiectromyograph) والذي يستخدم في تحليل النشاط الكهربائي للعضلات.

كما إن أهمية معرفة تفاصيل الأداء الحركي لأجزاء الجسم خلال الأداء المهاري وكذلك طبيعة

العمل العضلي من خلال تحديد ودراسة النشاط الكهربائي للإنقباضات العضلية أثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية في تنس الطاولة ساعد اللاعبين على التطور والتقدم للوصول إلى أفضل المستويات.

1 - 2 مشكلة البحث:

إن التطور السريع في رياضة تنس الطاولة والمتجه نحو المزيد من المعرفة لمقومات الأداء الحركي للاعبين أصبح ضرورة ملحة أمام المنافسة الكبيرة في الأداء المهاري المتعدد الأوجة، كما إن التكنلوجية الحديثة المستخدمة في رياضة تنس الطاولة أدت إلى تطور وتنوع أساليب اللعب وجعل اللعبة أكثرتطور وأبداع .

ومن خلال الأطلاع على المصادر والبحوث العلمية الخاصة في رياضة تنس الطاولة وجد الباحث أن جميع الدراسات ـ في حدود علم الباحث- ركزت على تحليل النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة في أداء الضربة اللولبية الأمامية بوجة المضرب الأمامي، وهناك من تناول مهارة الضربة اللولبية الأمامية بالتحليل الكيفي والكمي لحركات الجذع والطرف السفلي.

ولقد لاحظ الباحث من خلال عملة كمدرب ولاعب دولي سابق إن أغلب الهجمات تبدء من جانب منطقة الضرب الخلفي backhand، وأن أخفاق وعدم أتقان الكثير من اللاعبين مهارة الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً و القوية السريعة المنخفضة أدى إلى قلة استخدام الضربة اللولبية الخلفية مما يؤثر سلبياً على نتيجة المباراة. مما دفع الباحث لدراسة النشاط الكهربائي الذي يهدف إلى التعرف على العضلات العاملة في أداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً و القوية السريعة المنخفضة، وكذلك التغيرات الكهربية التي تحدث في تلك العضلات وسعة الأستجابة الكهربية أثناء أداء مهارة الضربة اللولبية مما يسهم ويساعد في وضع المعلومات في متناول المدرب للأرتقاء بالعملية التدريبية وكذلك لتطوير الأداء المهاري في رياضة تنس الطاولة.

1-3أهداف البحث

يهدف البحث إلى :

1- تحليل النشاط الكهربائي لبعض العضلات العاملة في الضربة اللولبية الخلفية للاعبي تنس الطاولة المنخفضة.

2- التعرف على العلاقة بين سعة الإستجابة الكهربائية و سرعة الإستجابة الكهربائية لبعض العضلات العاملة أثناء أداء الضربة اللولبية بنوعيها العالية نسبياً والقوية السريعة المنخفضة .

1- 4 فروض البحث:

1- توجد علاقة إرتباط ذات دلالة احصائية بين سعة الإستجابة الكهربية و سرعة الإستجابة الكهربية لبعض العضلات العاملة أثناء أداء الضربة اللولبية بنوعيها العالية نسبياً و القوية السريعة لمنخفضة.

1- 5 مجالات البحث:
- المجال البشري : عدد (4) من لاعبي النخبة في المملكة السويدية.
- المجال الزماني : الفترة الزمنية من 2013/2/20 و لغاية 2013/2/25.
- المجال المكاني : قاعة الالعاب الرياضية لنادي IFK Lund Bordtennis، لوند، المملكة السويدية.

2- الدراسات النظرية والمشابهة:

2- 1 الدرسات النطرية:

2- 1 - 2 النشاط الكهربائي:

إن تسجيل الكهربائية العضلية يتم بواسطة المسراة الكهربائية الإبرية بجهاز التخطيط الكهربائي (EMG needle electrode) هو بالحقيقة للحقل الكهربائي المغناطيسي المتولد جراء إثارة عدد من الألياف التي تعمل بتلك الوحدة الحركية. ولقد تطرق بعض العلماء حول أهمية طريقة تقدير القوة العضلية للإنسان بإستخدام التخطيط الكهربائي للعضلة (EMG) بأنها لا معنى لها ولا فائدة ما لم تقترن بتقنية التكميل والتعيير المناسبة للجهاز، حيث يمكن حساب النشاط الكهربائي للعضلة أو العضلات العاملة بقيم محسوبة ومسجلة بالملليفولتات الكهربائية (1:1)

ويشير **ماركوس أندرسون Marcus Andersson (2002م)** إلى أن التحليل الكهربائي يلعب دور اساسي ومهم في تسجيل التغيرات الكهربائية التي تحدث في العضلات اثناء الأنقباض العضلي خلال فترة الأداء المهاري، وإن دراسة النشاط الكهربائي للعضلات اثناء أداء حركة معينه يساعد على التعرف على أهم العضلات العاملة عند أداء تلك الحركة وطبيعة هذا العمل العضلي بالإضافة للعضلات المشاركة والمساندة.(9:11- 12)

2 - 1 - 3 الضربة اللولبية الخلفية:

تعد الضربة اللولبية الخلفية في الوقت الحاضر من أهم المهارات في تنس الطاولة. ويعرف **ماركوس اندرسون Marcus Andersson (2010 م)** اللوب على أنة البراعة والقدرة على إعطاء الكرة المقدار المقرر من الدوران. (8: 33)

ويشير **شلوكا فالدنر Kjell-Åke Waldner (2007م)** إلى أن من أهم أسباب انتشار استخدام الضربة اللولبية هي :

- نوع الضربة الذي ينقسم بالإعتماد على قوة دوران الكرة فيها وكذلك على ضغط الهواء الذي يكون كبيراً من الأسفل، مما يؤدي إلى أن الكرة سوف تحصل على مسار في الهواء يشبه حرف (C). - إن أغلب لاعبي الهجوم بدءوا يواجهون قوة الدوران من الأسفل بضربة لولبية ذات دوران علوي معاكس لهذا الدوران عندما تكون الكرة بعيدة عن الشبكة. - في حالة عدم وجود دوران بالكرة يستطيع اللاعب أداء ضربة هجومية من خلال مهارة اللوب. (13:7)

ويشير مرتضى علي (2012م) بأن هذا النوع من الضربات اللولبية يتميز بطيران قد يكون منخفض أوعالي نسبيا معتمدا على قوة الدوران. (3: 16)

ويقسم عدد من الخبراء الضربة اللولبية الخلفية الى نوعين: الأول ضربة لولبية ذات دوران عالي نسبياً، والثاني ضربة لولبية هجومية سريعة منخفضة. (11: 19) (7: 13)

ويؤكد كل من مرتضى علي Murtadha Ali (2009م) و رونه لارسون Ronnie Larsson (2002م) و ماتس هدين Mats Hedin (2001م) إلى أهمية بعض المتطلبات التي تتعلق بأداء الضربة اللولبية الخلفية، فالوضع الجيد للقدمين الذي يتخذه اللاعب من الطاولة، عملية التأهب من خلال ثني الركبتن، إنحناء الجذع إلى الأمام و دورانه من جهة اليسار إلى جهة اليمين بالنسبة للاعب الأيمن في مراحل الأداء الحركي للضربة اللولبية بالأضافة إلى زاوية ذراع اللاعب عند تماس الكرة و نقل وزن الجسم والتوازن الجيد عوامل تلعب دور مهم وفعال لأتمام حركة الضربة اللولبية بأسلوب مهاري صحيح ومتقن. (11: 11) (13 :24) (12:10- 13)
ويلعب الأداء الميكانيكي لمهارة الضربة اللولبية الخلفية في تنس الطاولة دور مهم في نجاح عملية الهجوم، فتقوم أصابع ورسغ اليد بالسيطرة على قبضة المضرب حيث تنتشر القوة المستخدمة في هذا الوضع على أكبر مساحة ممكنة بالإضافة إلى ذلك فإن أمكانية رسغ اليد وما يقوم به من مدى حركي يساعد على القدرة في التحكم على المضرب وتوجية الكرة إلى المكان الصحيح. (19:12)

كما يتطلب عند أداء الضربة اللولبية الخلفية دوران الجذع من جهة اليسار إلى جهة اليمين هذا بالنسبة للاعب الذي يلعب باليد اليمنى مع توافق عصبي عضلي جيد من قبل العضلات العميقة والسطحية للجذع عند تنفيذ الضربة اللولبية الخلفية. (1:6)

وتعتبر العضلة ذات الرأسين العضدية من أهم العضلات في أداء الضربة اللولبية الخلفية حيث تعمل على ثني مفصل المرفق وخاصة عندما يكون الساعد في وضعية البسط فهي ثانية للمفصل، وكذلك بسط وتدوير الساعد للجهة الوحشية بحيث تتجه راحة اليد إلى الأمام والى الأعلى وفي هذا الوضع يكون عظما الساعد متوازيين جنبا إلى جنب وهي عضلة باسطة قوية ومهمة. (185:4)

3 - إجراءات البحث:

3- 1 منهج البحث:

أستخدم الباحث المنهج الوصفي لمناسبته وطبيعة الدراسة.

3 - 2 عينة البحث:

تم إختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي النخبة من الدوري الممتاز في المملكة السويدية والبالغ عددهم (4) لاعبين، وقد قاموا بأداء عدد (124) محاولة لأداء المهارات قيد البحث، مثلت عينة البحث بواقع (18) محاولة لكل لاعب حيث قام بأداء (9) محاولة لكل مهارة من مهارات قيد البحث، كما بلغ عدد المحاولات المسجلة لعضلات العاملة أثناء أداء اقصى انقباض عضلي (60) محاولة بواقع (15) محاولة لكل لاعب، حيث أن عملية قياس النشاط الكهربائي العضلي كانت تتم لكل عضلتين في كل محاولة وقد أجريت المحاولات على خمسة عضلات بواقع ثلاث محاولات لكل عضلة أثناء أداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً والقوية السريعة المنخفضة في تنس الطاولة، والجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1)
عدد المحاولات لعينة البحث لقياس حجم النشاط الكهربائي للعضلات العاملة

اللاعب	محاولات النشاط الكهربائي للعضلات العاملة للأداء الضربة اللولبية الخلفية		أجمالي عدد المحاولات	محاولات قياس أقصى انقباض ثابت
	الضربة اللولبية العالية نسبياً	الضربة اللولبية المنخفضة		
1	9	9	18	15
2	9	9	18	15
3	9	9	18	15
4	9	9	18	15
المجموع			64	60

لأداء الضربة اللولبية الخلفية

3-3أدوات البحث:
- جهاز (EMG) نوع (Myo Trace 400) ويعمل بإشارة البلوتوث لمسافة (40 م).
- جهاز الدينامومتر (Dynamometer) لقياس أقصى انقباض عضلي ثابت.
- جهاز حاسوب (Lap Top) نوع (SAMSUNG).
- آلة تصوير فيديوي نوع (Kodak) ذات سرعة (60 صورة / ثانية).
- جهاز قاذف كرات نوع (Table Tennis Robot Stag 989, D)
- طاولة تنس.
- مضارب تنس طاولة.
- كرات تنس طاولة.
- شريط لاصق لتثبيت الأقطاب السطحية على ذراع اللاعب وعدم سقوطها عند أداء التمرين.
- محلول تعقيم طبي (Dettol).

3 - 4 التجربة الاستطلاعية:
تم إجراء التجربة الاستطلاعية في الفترة من 20 / 2 / 2013 م إلى الفترة 22 / 2 / 2013 م في قاعة الالعاب لنادي IFK Lund Bordtennis ، مدينة لوند السويدية، وقد قام الباحث بإختيار لاعب من لاعبي النادي النخبة من غير عينة التجربة الرئيسية، وكان الهدف من إجراء التجربة هو:
- التعرف على كيفية استخدام عمل جهاز (EMG) وكذلك التعرف على أنسب سرعة للشريط المستخدم في قياس وافضل قيمة للملي فولت الكهربائي على شريط التسجيل.
- التعرف على كيفية استخدام جهاز الديناموميتر.
- مكان وضع اله التصوير بحيث يتم إظهار جسم اللاعب بصورة كاملة.

ـ مدى ملائمة الإضاءة الداخلية.
ـ موقع تثبيت الأقطاب السطحية على عضلات اللاعبين.
ـ الكشف عن المشكلات التي قد تظهر أثناء التصوير لتلافي أي خطأ قد يحدث فيما بعد.
ـ أجراء تجربة على عمل جهاز قاذف الكرات.
ومن خلال أطلاع الباحث على المصادر و أجراء مقابلات شخصية مع عدد من الخبراء لتحديد أهم العضلات العاملة أثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً و السريعة المنخفضة فقد أختار الباحث كل من العضلات الأتية : (مرفق 2،1)
ـ العضلة القابضة للأصابع السطحية.
ـ العضلة ذات الرئسين العضدية.
ـ العضلة الصدرية الكبرى.
ـ عضلة البطن المنحرفة الأنسية.
ـ عضلة البطن المنحرفة الخارجية (الوحشية).

3- 5 **الدراسة الأساسية:**
قام الباحث بأجراء الدراسة الأساسية من الفترة 2013/2/24م إلى الفترة 2013/2/25م، في قاعة الألعاب الرياضية لمدينة لوند، وقام الباحث بما يلي :
ـ شرح مبسط للاعبين للمطلوب تنفيذه قبل بدء التسجيل والتصوير.
ـ تحديد العضلات المراد تسجيل نشاطها الكهربائي مع تنظيف سطح العضلات بمحلول تعقيم طبي (Dettol).
ـ يتم تسجيل النشاط الكهربائي للعضلة أثناء الأداء الحركي ثم أثناء أداء اقصى إنقباض عضلي ثابت.
ـ يتم اعطاء فترة راحة للاعب مابين (3 - 5) دقيقة بعد كل تسجيل إختبار و اخر.

3-6 المعالجات الإحصائيــة:
تم أستخدام المعالجات الإحصائية التالية :
1- المتوسط الحسابي.
2- الأنحراف المعياري.
3- الأهمية النسبية.
4- معامل الأرتباط البسيط.

4 - عرض النتائج ومناقشتها:

4 - 1 عرض النتائج:

جدول (2)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسعة الاستجابة وزمن الاستجابة الكهربائية للعضلات العاملة أثناء أداء مهارة الضربة اللولبية

العضلات	الضربة اللولبية الخلفية العالية				الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة			
	سعة الاستجابة الكهربائية بالميكروفولت		زمن الاستجابة الكهربائية بالثانية		سعة الاستجابة الكهربائية بالميكروفولت		زمن الاستجابة الكهربائية بالثانية	
	سَ	ع	سَ	ع	سَ	ع	سَ	ع
العضلة القابضة للاصابع السطحية	1744.22	11.11	0.0081	0.00073	1598.48	9.42	0.0092	0.0011
العضلة ذات الرأسين العضدية	2064.31	10.64	0.0062	0.00068	1817.32	8.45	0.0071	0.00083
العضلة الصدرية الكبرى	1702.59	10.39	0.0075	0.0018	1750.16	11.22	0.0079	0.0012
عضلة البطن المنحرفة الأنسية	1477.44	8.87	0.0101	0.0001	1483.11	10.14	0.0105	0.0014
عضلة البطن المنحرفة الخارجية الوحشية	1699.56	11.21	0.0090	0.0012	1711.22	10.63	0.0082	0.0015

يتضح من جدول (2) إن العضلة ذات الرأسين العضدية سجلت أعلى قيمة في الضربة اللولبية الخلفية العالية حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 2064.31) وانحراف معياري(10.64) وسجلت أقل زمن أستجابة كهربائية كانت (0.0062) ثانية، تليها العضلة القابضة للاصابع السطحية حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 1744.22) وانحراف معياري (11.11) وسجلت زمن أستجابة كهربائية بلغ (0.0081) من الثانية، وجاءت بعدها العضلة الصدرية الكبرى وسجلت وسط حسابي بلغ (m.v 1702.59) وانحراف معياري (10.39) كما سجلت زمن أستجابة كهربائية بلغ (0.0075) من الثانية، وجاءت بعدها عضلة البطن المنحرفة الخارجية وبلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 1699.56) بينما سجلت زمن أستجابة كهربائية بلغ (0.0090) من الثانية، بينما سجلت عضلة البطن المنحرفة الأنسية اقل وسط الحسابي في سعة الأستجابة الكهربائية في (m.v 1477.44) وانحراف معياري (8.87) وقد سجلت زمن أستجابة كهربائية بلغ (0.0101) ثانية وانحراف معياري (0.0001) .

ومن خلال نفس الجدول اعلاه يتضح إن العضلة ذات الرأسين العضدية سجلت أعلى قيمة في الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v

1817.32) وانحراف معياري (8.45) وقد سجلت أقل زمن أستجابة كهربائية بالغ (0.0071) من الثانية، تليها العضلة الصدرية الكبرى حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 1750.16) وانحراف معياري (11.22) وسجلت أقل زمن أستجابة كهربائية بالغ (0.0079) من الثانية، ثم جاءت بعدها عضلة البطن الخارجية حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 1711.22) وانحراف معياري (10.63) وقد سجلت أقل زمن أستجابة كهربائية بالغ (0.0082) من الثانية، تليها العضلة القابضة للأصابع السطحية حيث بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية (m.v 1598.48) وانحراف معياري (9.42) وقد سجلت أقل زمن أستجابة كهربائية بالغ (0.0092) من الثانية، وأخيراً بلغ الوسط الحسابي لسعة الأستجابة الكهربائية للضربة اللولبية الخلفية المنخفضة في عضلة البطن المنحرفة الأنسية (m.v1483.11) وانحراف معياري (10.14) وقد سجلت أقل زمن أستجابة كهربائية بلغ (0.0105) من الثانية.

جدول (3)

الأهمية النسبية للعضلات المختارة اثناء اداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية العالية والمنخفضة نسبة الى اقصى انقباض للعضلة

العضلات	الجهد الكهربائي للعضلة اثناء اقصى انقباض		متوسط الجهد الكهربائي اثناء اداء الضربةاللولبية الخلفية العاليا نسبياً			متوسط الجهد الكهربائي اثناء اداء الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة		
	سَ	ع	سَ	ع	الأهمية النسبية %	سَ	ع	الأهمية النسبية %
العضلة القابضة للاصابع السطحية	5332.56	156.73	1744.22	11.11	32.71	1598.38	9.42	29.97
العضلة ذات الراسين العضدية	6177.85	122,41	2064.31	10.64	35.67	1817.32	8.45	34.83
العضلة الصدرية الكبرى	5262.89	201.54	1702.59	10.39	31.10	1750.16	11.22	31.85
عضلة البطن المنحرفة الأنسية	6112.32	188.31	1477.44	8.87	24.17	1483.11	10.14	25.22
عضلة البطن المنحرفة الخارجية	5089.24	193.41	1699.56	11.21	30.25	1711.22	10.63	31.20

يتضح من جدول (3) إن العضلة ذات الرأسين العضدية سجلت متوسط جهد كهربائي بلغ (m.v 2064.31) أثناء أداء الضربة اللولبية العالية بينما سجلت أثناء أداء أقصى إنقباض عضلي لها متوسط جهد كهربائي (m.v 6177.85) وسجلت اهمية نسبية نسبة الى إنقباضها الأقصى مقدارها (35.67%)، بينما سجلت العضلة القابضة للأصابع السطحية متوسط جهد كهربائي (m.v 1744.22) كما سجلت متوسط جهد كهربائي (5332.56) m.v أثناء أداء أقصى إنقباض عضلي لهاوبالتالي بلغت الأهمية النسبية للعضلة أثناء الأداء (32.71 %)، أما العضلة الصدرية الكبرى وعضلة البطن الأنسية فسجلت اهمية نسبية مقدارها(31.10%)،

(30.25%) على التوالي وحصلت عضلة البطن الخارجية على اقل قيمة للأهمية النسبية وقد كان مقدارها (24.17%).
ومن خلال نفس الجدول (3) وأثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة يتضح إن العضلة ذات الرأسين العضدية سجلت أعلى اهمية نسبية حيث بلغت (34.83%)، وقد سجلت كل من العضلة الصدرية الكبرى ، عضلة البطن الأنسية والعضلة القابضة للأصابع السطحية أهمية نسبية مقدارها (31.85%)، (31.20%) ، (29.97 %)، على التوالي بينما حصلت عضلة البطن المنحرفة الخارجية أقل نسبة مقدارها (25.22%).

جدول (4)

معامل الإرتباط بين سعة الأستجابة الكهربائية وزمن الأستجابة الكهربائية في كل عضلة من العضلات العاملة لأداء الضربة اللولبية الخلفية قيد البحث

العضلات	الضربة اللولبية الخلفية العالية	الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة
العضلة القابضة للاصابع السطحية	0.961-	0.95 -
العضلة ذات الراسين العضدية	0.977 -	0.961-
العضلة الصدرية الكبرى	0.956 -	0.88 -
عضلة البطن المنحرفة الأنسية	0.77 -	0.79
عضلة البطن المنحرفة الخارجية	0.88 -	0.953 -

***قيمة معامل الأرتباط تحت مستوى دلاله (0.05) تساوي (0.95)**

يتضح من جدول (4) وجود علاقات إرتباط ذات دلالة احصائية معنوية بين كل من سعة الأستجابة الكهربائية و زمن الأستجابة الكهربائية في كل من العضلة ذات الراسين العضدية، العضلة القابضة للاصابع والعضلة الصدرية الكبرى وبمقدار (-0.977، -0.961، - 0.956) على التوالي في الضربة الضربة اللولبية الخلفية العالية، أما بالنسبة للضربة اللولبية الخلفية المنخفضة فقد أنحصرت معاملات الأرتباط ما بين (-0.961)،(-0.79) وقد كانت أعلى قيمة ارتباط للعضلة ذات الرأسين العضدية، أما أقل قيمة إرتباط فقد كانت لعضلة البطن الأنسية في الضربة اللولبية الخلفية المنخفضة.

4 - 2 مناقشة النتائج:

يتضح من جدول (3) إن العضلة ذات الرأسين العضدية سجلت أعلى اهمية نسبية نسبة إلى إنقباضها الأقصى في كلا الضربتين العاليا و المنخفضة السريعة مما يؤكد إن للعضلة ذات الرأسين العضدية دور أساسي في تنفيذ أداء الضربية اللولبية الخلفية العاليا و المنخفضة السريعة، وهذا يفسر مقدار الجهد والأنقباض العضلي الكبيرالذي سجلته مقارنة بباقي العضلات، ونلاحظ إن العضلة ذات الراسين العضدية،العضلة الصدرية الكبرى و العضلة القابضة للأصابع

تلعب دور أساسي وخاصه في المرحلة الرئيسية حيث تنقبض هذه العضلات لرفع ساعد اليد مع غلق زاوية مرفق اليد، ثم تقوم بزيادة أطالتها عن طريق فتح زاوية المرفق ليحصل ساعد اليد على السرعة المطلوبة وأنتاج قوة كبيرة لأكساب الكرة السرعة والدوران عند ملامستها المضرب عند أداء هذه الضربة.

كما يتبين من الجدول ذاته أختلاف في الترتيب لباقي العضلات قيد البحث بالنسبة للأهمية النسبية بين الضربتين، ويعزى الباحث سبب ذلك إلى الأختلاف في متطلبات أداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية العاليا عن المنخفضة السريعة ما بعد تهيئة الجسم وذلك في نسبة أنحناء الجذع ومقدار سحب الكتف ومرجحة الذراع، فبالنسبة للضربة اللولبية العالية نسبياً يتم أداء المهارة من خلال أنحناء الجذع وسحب الكتف والذراع إلى الأسفل مائل للجانب نسبياَ ثم البدء بتنفيذ الأداء عن طريق مرجحة الذراع من الأسفل للأعلى أماماً مائل للجانب نسبياً مع لف الجذع إلى جهة اليمن نسبيا بالأضافة إلى التوازن الجيد، أما الضربة اللولبية المنخفضة السريعة يتم أداء الضربة بأنحاء جذع اللاعب قليلا نسبياَ مع سحب الكتف و الذراع لجانب اليسار مائل للأسفل قليلا ثم يتم البدء بتنفيذ الضربة وذلك من خلال مرجحة الذراع من الجانب الأسفل إلى الأعلى مائل الى الجانب نسبياً مع التأكيد على الزاوية المناسبة لذراع اللاعب عند ضرب الكرة. وهذا ما يؤكده كل من مرتضى علي Murtadha Ali (2009م) و رونه لارسون Ronnie Larsson (2002م) و ماتس هدين Mats Hedin (2001م) على أهمية المتطلبات الفنية التي تتعلق بأداء الضربة اللولبية الخلفية، فالوضع الجيد للقدمين الذي يتخذه اللاعب من الطاولة وكذلك عملية التأهب من خلال ثني الركبتن وإنحناء الجذع إلى الأمام ودورانه من جهة اليسار إلى جهة اليمين خلال أداء الضربة اللولبية بالأضافة إلى زاوية ذراع اللاعب لحظة تماس الكرة بالمضرب والتوازن الجيد عوامل تلعب دور مهم وفعال لأتمام حركة الضربة اللولبية بأسلوب مهاري صحيح ومتقن.
(11 : 11) (13 :24) (12:10- 13)
كما ويؤكد بيتر سمبسون (1990م) على إن الأساس في تنفيذ الضربة اللولبية الخلفية هو قاعدة اللاعب التي يجب ان تكون ثابتة وبوضع يمكنه من نقل جسمة خلال أداء الحركة بطريقة متزنه، وتضرب الكرة عندما تصل إلى قمة قفزها مع حركة قوية وسريعة بالذراع تصل زاويتها إلى (120) درجة (2: 101)

ويتضح من جدول (4) وجود علاقة إرتباطية عكسية بين سعة الإستجابة الكهربائية وزمن الإستجابة الكهربائية في أغلب العضلات المختارة في أداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية العالية نسياً و الخلفية المنخفضة السريعة. وهذا يؤكد على إن العضلات وخلال الجزء الرئيسي للمهارة تزداد سعة الإستجابة لها وذلك لزيادة إنقباض هذه العضلات لغرض تحريك الذراع إلى الأعلى ـ الجانب نسبياً بسرعة كبيرة بهدف أكساب الكرة دوران وسرعة في أقل زمن ممكن. وهذا يتفق مع ما أشار إليه ويليم Williant و جاويج Ganong (1989م) إلى أن زيادة قوة إنقباض ترجع إلى زيادة في كمية الدم المتوارد إلى العضلة، وقوة إنقباض تظهر في صورة زيادة في سعة الإستجابة ونقص في زمن ألإستجابة الكهربائية. (14:32-47)

5- الإستخلاصات والتوصيات:

5 - 1 الإستخلاصات:

في ضوء ما توصل اليه من نتائج وفي حدود أهداف وفروض البحث توصل الباحث إلى الإستخلاصات التالية:

1- العضلة ذات الرأسين العضدية أكثر اشتركاً في العمل العضلي أثناء أداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً والمنخفضة السريعة، أما بقية العضلات فقد كان الأشتراك في العمل العضلي مختلف فيما بينها وذلك نسبة لإنقباضها الأقصى في العمل العضلي .

2- تعد العضلة ذات الرأسين العضدية هي أول عضلة بادئة في الأنقباض العضلي أثناء اداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً والمنخفضة السريعة.

3- تختلف نسبة مساهمة العضلات العاملة في اداء مهارة الضربة اللولبية الخلفية العالية نسبياً عن نسبة مساهمة اداء مهارة الضربة الخلفية اللولبية المنخفضة السريعة.

4- أظهرت النتائج انه كلما إزدادت سعة الإستجابة الكهربائية قل زمنها.

5- توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة احصائياً بين سعة الإستجابة الكهربائية و زمن الإستجابة الكهربائية اثناء اداء الضربة اللولبية الخلفية العالية نسبياً والمنخفضة السريعة.

5 - 2 التوصيات:

1- وضع برنامج تدريبي باستخدام الأثقال لتنمية وتطويرسرعة الأداء الحركي لكل عضلة حسب نسبة أشتراكها في العمل العضلي.

2- إجراء دراسات على مهارات اخرى لتحديد ومعرفة مساهمة نسب العمل العضلي للعضلات العاملة.

3- إجراء المزيد من الدراسات لتحليل النشاط الكهربائي لفئات عمرية مختلفة في تنس الطاولة.

المصادر

1- أثير محمد صبري (2010): التخطيط الكهربائي للعضلة، مكتبة الأكاديمية الرياضية، موقع الأكاديمية الرياضية العراقية.

2- بيتر سمبسون، "ترجمة" محمد الدوري (1990): كرة الطاولة الناجحة، بغداد، العراق.

3- مرتضى علي لفتة (2012): تأثير برنامج تدريبي لتنمية خطوة تقاطع القدمين على دقة أداء بعض مهارات الضربة الأمامية لناشئي تنس الطاولة في السويد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق، مصر.

4- مهند فيصل سلمان، صادق يوسف محمد (2012): النشاط الكهربائي (EMG) للعضلة ذات الرأسين العضدية للاعب الأيمن والأعسر عند أداء تمرين الكيل بالأثقال، مجلة علوم التربية الرياضية، العدد الأول، المجلد الخامس، بابل، العراق.

5-Ando, S, A E, M. Yuuki, M. Hagihara, T. Andkuraki (1991): Biomechanical Analysis of Aforehand Top Spin Strokein Tabble Tennis,

The 2nd international Table Tennis, federation Sports sciene congress, Japan, p 21-23.
6-Eva Andersson, Helen Grundström, Alf Thorstensson (2002): Diverging intramuscular activity patterns in back and abdominal muscles during trunk rotation, Spine, vol.27, nr.6, Lippincott Williams & Wilkins, ine.
7-Kjell-Åke Waldner (2007): Talang utveckling inom bordtennis, bordtennisförbundet, Stockholm. Svenska
8-Marcus Andersson(2010): Pingisutveckling, Sverige.
9-Marcus Andersson(2002): En pilotstudie om muskelaktivitet och rörelseamplituder vid olika forethandloopar i bordtennis, examensarbete, idrottshögskolan i Stokholm.
10-Mats Hedin(2001): Kina- lådträning , Svenska bordtennisförbundet, Stockholm, Brännkyrkahallen.
11-Murtadha Ali Lafta(2009): Bordtennisövningar, Skånes bordtennisförbudet, Lund.
12-Rolf Wirhed (2002): Anatomi och rörelselära inom idrotten, GTP Tryckeri AB, Motala, Sweden.
bordtennis 13-Ronnie Larsson(2002):Bordtennis för ungdom, svenska förbundet, Carina Sjöö.
14-Williant, F,& Ganong, M(1989): Review of Medical Physiology, Los Altos, Callifornia, Lange Medical, Publication, June.

15 - Communication via the auditory, tactile, and kinesthetic senses : Donaldson,K . IEEE transaction on information theory Issn:00189448:1967;13;1,p11-21.IEEEDol:10.1109/
. المكتبة الأفتراضية TiT.1967.1053963

المرفقات

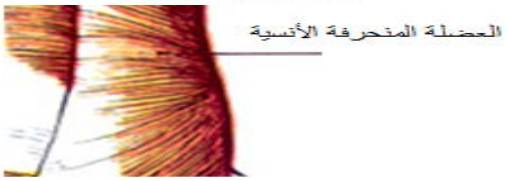
مرفق (1)

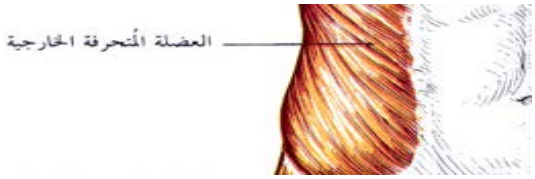
اسماء السادة الخبراء لتحديد أهم العضلات المختارة في اداء الضربة اللولبية الخلفية

1- كابرلا انجرين Gabriela Enggren	أستاذ بقسم الصحة، جامعة مالمو، السويد
2- هوكان أركسون Håkan Eriksson	أستاذ بقسم الصحة، جامعة مالمو، السويد
3- رونة لارسون Ronnie Larsson	دبلوم عالي تدريب تنس طاولة، الأتحاد السويدي لتنس الطاولة، السويد
4- ماركوس اندرسون Marcus Andersson	دبلوم عالي تدريب تنس طاولة،الأتحاد السويدي لتنس الطاولة، السويد

مرفق (2)

يوضح العضلات المختارة في اداء الضربة اللولبية الخلفية بنوعيها العالية نسبياً والمنخفضة السريعة





مجلة الرياضة المعاصرة
2013
المجلد 12 العدد 21

Analysis of the electrical activity of some of the working muscles in the backspin stroke for table tennis players

Abstract

The study aimed to analyze the electrical activity of some of the working muscles in the backspin stroke for the table tennis players and recognizing the important muscles that are involved in performing the backspin stroke, both the relatively high and the strong speedy low. The study also shows the relationship between the capacity of the electrical response and the speed of the electrical response of some of the working muscles during performing the backspin stroke, both the relatively high and the strong speedy low. The study used the descriptive approach with a sample that consists of four table tennis Swedish players. One of the most important results was that the biceps muscle was much more involved in the muscular working during performing the backspin stroke, both the relatively high and the speedy low, whereas the rest of the muscles were involved differently according to their maximum contraction in the muscular work. The results showed that whenever the capacity of the electrical response increases its time decreases. Therefore, there is an inverse proportionality between the capacity of the electrical response and the time of the electrical response during performing the backspin stroke, both the relatively high and the speedy low.