Misan Journal for Physical Education Sciences
مجلة ميسان لعلوم التربية البدنية
Vol. 31, No. 1, Year 2026
ISSN: 3007-7508
DOI: https://doi.org/10.61265/mjph.2026.31127

فاعلية التمكين التكنولوجي عبر مستشعرات (VBT) في تقليل اصابات الكاحل الناتجة عن الاجهاد المفرط لدى لاعبي التنس الشباب

The effectiveness of technological empowerment via VBT sensors in reducing overuse ankle injuries among young tennis players

أ.م.د مصطفى محمد علي فرحان
mmali@uowasit.ed.iq
جامعة واسط كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
ID-0009-0001-7243 -9931

الملخص

لعل من احدى اسباب الاجهادات التي يتعرض لها لاعب التنس هي سوء الاحمال التدريبة خلال الموسم التدريبي، لذا هدف البحث الى اعداد برنامج الكتروني يتضمن عدد من الوحدات التدريبية وفق مستشعرات (VBT)، والتعرف على تأثير ذلك البرنامج، بالتالي يفترض بان هناك فروق معنوية بين الاختبارين، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والبعدي، اما مجتمع البحث فقد تحدد بلاعبي التنس في النجف والبالغ عددهم (4) الاعبين مصابين بالتمزق الجزئي لمفصل الكاحل، كما تحددت متغيرات البحث بالتمكين التكنولوجي عبر مستشعرات (VBT) اما المتغيرات التابعة فهي عناصر اللياقة البدنية وقد عمد الباحث الى اختيار الاختبارات الملائمة لتلك المتغيرات، وقد اجريت التجربة الاستطلاعية على (2) من المصابين، ومن ثم اجريت الاختبارات القبلية وبعدها تم تطبيق التجربة الرئيسة التي بلغت (8) أسابيع وبعدا تم اجراء الاختبارات البعدية، وبعد الحصول على النتائج تم استخدام الحقيبة الاحصائية لاستخراج النتائج، وتم تحليلها ومناقشتها، وقد استنتج الباحث ان للتمكين التكنولوجي تأثير واضح على افراد عينة البحث فضلا عن المستشعرات التي اسهمت في تدقيق النتائج، ويوصي الباحث بضرورة استغلال التقنيات الحديثة في المجال التدريبي للتقليل من الاجهاد المفرد للاعبين.

الكلمات المفتاحية: التمكين التكنولوجي، مستشعرات (VBT)، الاجهاد المفرط

ABSTRACT

One of the reasons for the stress experienced by tennis players is the inadequate training load during the training season. Therefore, this research aimed to develop an electronic program that includes several training units using VBT sensors, and to identify the impact of this program. It is assumed that there are significant differences between the two tests. The researcher used a single-group experimental design with pre- and post-tests. The research population consisted of four tennis players in Najaf suffering from

partial ankle sprains. The research variables were defined as technological empowerment via VBT sensors, and the dependent variables were physical fitness components. The researcher selected appropriate tests for these variables. A pilot study was conducted on two of the injured players, followed by pre-tests. The main experiment, which lasted eight weeks, was then implemented, followed by post-tests. After obtaining the results, the statistical package was used to extract the findings, which were then analyzed and discussed. The researcher concluded that technological empowerment had a clear impact on the research sample, in addition to the sensors which contributed to the accuracy of the results. The researcher recommends further research. The researcher stressed the need to utilize modern technologies in the training field to reduce individual stress on players.

Keywords:Technological empowerment – Sensors (VBT) – Excessive stress

1-التعريف بالبحث

1-1 المقدمة وأهمية البحث:

تعد البيئة الرياضية مجالاً خصباً ومصدراً للإصابات الرياضية المختلفة، وعلى الرغم من التقدم الهائل في العلوم الطبيعية والرياضية، واتباع اساليب جديدة في التدريب الرياضي واستخدام احدث الاجهزة والادوات وتوفير المستلزمات المتعلقة بطريق التدريب، الا ان الاصابات الرياضية ما زالت منتشرة وبشكل يهدد مستوى الاداء فالحاجة المستمرة والمتزايدة لأنواع الالعاب حملت معها ازدياد خطر الاصابة، وبالتالي فان الضغوط الهائلة للتدريب والمنافسات للارتقاء بكفاءة وقدرة اللاعب في لعبة التنس الارضي ينتج عنها معدلات اعلى من الاصابات. كما ان لكل نشاط رياضي درجة معينة من المخاطر تختلف حسب طبيعة النشاط الرياضي، وتبعا لذلك تختلف الاصابة في شكلها وطبيعتها من حيث الكم والكيف، فهناك العديد من الاصابات التي تحدث في المجال الرياضي وبعض هذه الاصابات يكون ذا خطورة بالغة تتطلب ابتعاد اللاعب عن الممارسة الرياضية لفترة طويلة وبعض الاصابات الاخرى يمكن الشفاء منها بشكل اسرع.

إن التقدم العلمي والتطور التكنلوجي في مجال التأهيل والاصابات الرياضية لاقى اهتماما كبيراً نتيجة لدوره الإيجابي في خدمة الرياضيين، فشهد عصرنا الحالي تطوراً علمياً يشمل جميع مجالات الحياة، ومنها المجال الالكتروني الذي شغل حيزاً واسعاً في مجالنا الرياضي وفي جميع الالعاب، وذلك لدوره في تحليل الحركات الرياضية فضلا عن استخراج الزوايا التي تعمل بها مفاصل الجسم، بالتالي نستنتج منها خلاصة وهي كيفية مقارنة تلك الاعمال لتجنب الاجهاد المفرط لدى اللاعبين ومنهم لاعبي التنس، فالبرامج الالكترونية لابد أن تكون فعالة لتحقق الأهداف المرسومة لها فضلا عن تنوع وسائلها وطرائقها وتقييمها المستمر الذي يسهم في إيصالها الى مستوى عالي من الجودة ، إذ أن التكنلوجيا كعملية ونواتج كلاً منهما يستعمل بهذا المعنى عندما يشير النص الى العمليات ونواتجها معاً مثل تقنيات الحاسوب، (محمد جوارنة:2022) لذا يجب أن تعد تلك البرامج بطريقة علمية مدروسة تتلاءم مع طبيعة النشاط المطلوب تطويره ومع أهداف وطموحات المؤسسة التي ينتمي لها ذلك اللاعب. وتعتمد التكنولوجيا في اغلب مفاصلها على الاجهزة والادوات والآلات فهذه المكونات هي آلية عمل التكنولوجيا وليس كل التكنولوجيا وانما هي من مكوناتها تُعرَّف التكنولوجيا كذلك بأنَّها مصدر المعرفة المكرّسة لصناعة الأدوات، وإجراء المعالجة، واستخراج المواد، ويُعدّ مصطلح التكنولوجيا من المصطلحات الواسعة التي تتباين في فهمها بين الأفراد، ويتّم استخدامها لإنجاز المهام المختلفة في الحياة اليوميّة، لذا

يُمكن وصفها على أنّها المنتجات، والمعالجات المُستخدمة لتبسيط الحياة اليوميّة. وتُعد التكنولوجيا تطبيقًا للعلوم المُستخدمة لحل المشكلات. (محمود محمد: 2000)،

ويُعد التدريب القائم على السرعة (VBT) هو أسلوب لقياس وتحديد تمارين القوة بناءً على السرعة، من خلال قياس سرعة الحركة، يُقدّم هذا الأسلوب مقياسًا موضوعيًا ودقيقًا، إذ أن التدريب القائم على السرعة له مزايا عديدة مقارنةً بالتدريب التقليدي القائم على النسبة المئوية . لشدة التدريب. ويعرف ايضاً بالتدريب القائم على السرعة وهو أسلوب تدريبي لتقوية العضلات، يستخدم السرعة لوصف شدة التمرين وتتبع التقدم في القوة (**Weakley:2021**). ويمكن لأي رياضي أو مدرب الاستفادة من هذا النوع من التدريب، وقد أدركت الفرق الرياضية المحترفة لهذا النوع من التقنية فوائد عديدة، ويتزايد الإقبال عليه في المجتمع، ويُستخدم الآن في الرياضات المدرسية والصالات الرياضية ومراكز التدريب الخاصة، ويمكن تطبيقه في أي رياضة تتطلب القوة واللياقة البدنية، أو في أي رياضة يكون فيها تدريب القوة مهم بحد ذاتها. لذا تكمن أهمية البحث في استخدام التقنيات الحديثة في الوحدات التدريبية لتمكين مدربي لعبة التنس في اعداد مناهج تدريبية لتجنب حدوث الاصابات نتيجة للجهد المفرط في الطرق التدريبية التقليدية وبالذات لفئة الشباب.

1-2 مشكلة البحث:

تحتاج الاساليب التدريبية الى ادخال التقنيات الحديثة فيها وذلك للمساهمة في تقنين عملية التدريب من ناحية توزيع الاحمال التدريبية بشكل صحيح، فضلا عن تجنب حدوث الاجهاد المفرط لدى اللاعبين لمنع وقوعهم تحت طائلة الاصابة، فمن خلال مشاهدة ومتابعة الباحث للمنافسات التي يجريها الاتحاد العراقي لكرة التنس لاحظ انخفاض مستوى اللياقة البدنية للاعب التنس في الاشواط الاخيرة من اللعب، مما يدل على أن هؤلاء اللاعبين يفتقرون الى بعض عناصر اللياقة البدنية، مما يعرضهم لإصابات مختلفة ومنها اصابة التمزق الجزئي لمفصل الكاحل، لذا لجأ الباحث الى استخدام تقنية (VBT) في الوحدات التدريبية للعبة التنس الارضي كونها من الالعاب التي تتطلب مجهوداً كبيراً خلال التدريب وكذلك اثناء المنافسة لأنها تستمر لعدة ساعات مما يُعرض اللاعب الى جهد كبير يصل حد التعب، بالتالي يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال التالي: هل للتمكين التكنولوجي وفق مستشعرات (VBT) دور في تقليل اصابات الكاحل الناتجة عن الاجهاد المفرط لدى لاعبي التنس الشباب.

1-3 أهداف البحث:

1. اعداد برنامج الكتروني يتضمن عدد من الوحدات التدريبية وفق مستشعرات (VBT).
2. التعرف على فاعلية ذلك البرنامج في تقليل اصابات الكاحل الناتجة عن الاجهاد المفرط لدى لاعبي التنس الشباب.
3. التعرف على افضلية تلك المستشعرات في تقليل اصابات الكاحل الناتجة عن الاجهاد المفرط لدى لاعبي التنس الشباب.

1-4 فرض البحث:

1. توجد هنالك فروق معنوية بين الاختبار القبلي والبعدي في بعض عناصر اللياقة البدنية للاعبي التنس الارض ولصالح الاختبار البعدي.

1-5 مجالات البحث:

1-5-1 المجال البشري: عينة من اللاعبين المصابين بالتمزق الجزئي للكاحل لنادي النجف الرياضي.
1-5-2 المجال الزماني: الفترة من 28 / 5 / 2024 ولغاية 3 / 11 / 2024.

2- منهج البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة ذات الاختبار القبلي والاختبار البعدي لملائمته طبيعة مشكلة البحث.

2-2 مجتمع وعينة البحث:

تحدد مجتمع البحث بلاعبي اندية النجف للتنس الارضي المصابين بالتمزق الجزئي لمفصل الكاحل، وعن طريق الحصر الشامل بلغ عددهم (9) مصابين، تنوعت اصاباتهم بمفصل الكاحل، لكن عن طريق عرضهم على الطبيب المختص ومن خلال فحصهم بأشعة الرنين المغناطيسية، تبين أن (4) منهم لديهم اصابة بتمزق جزئي للعضلات الانسية لمفصل الكاحل، بالتالي اختار الباحث عينة بحثه بهؤلاء المصابين الاربعة، الذين سيتم تطبيق الدراسة عليهم.

3-2 الوسائل والاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

1-3-2 وسائل جمع المعلومات.

1. المصادر والمراجع العلمية.
2. المقابلة الشخصية.
3. الانترنت.
4. الفحوصات الطبية.

2-3-2 الاجهزة والادوات المستخدمة في البحث:

1. جهاز الاشعة (MRI) الرنين المغناطيسي.
2. لا بتوب نوع (hp) كوري الصنع.
3. كاميرا نوع (Samsung) كورية الصنع.
4. بار حديدي.
5. اوزان مختلفة.
6. كرات مطاطية.
7. اشرطة مطاطية.
8. قاعة رياضية.
9. ملاعب التنس.

4-2 إجراءات البحث الميدانية:

1-4-2 تحديد متغيرات البحث:

استطاع الباحث أن يحدد متغيرات بحثه من خلال اطلاعه على العديد من المصادر العلمية والابحاث ذات العلاقة بموضوع الدراسة، ومن تلك الدراسات هي (**Bondarchuk:2014**) و(**Chery:2018**)و (**Mann:2018**) بالتالي فقد تحددت تلك المتغيرات بعناصر اللياقة البدنية كمتغير تابع، أما المتغير المستقل فهو وسيلة التكنولوجيا مستشعرات (VBT) .

2-4-2 تحديد اختبارات البحث:

عمد الباحث الى اختيار الاختبارات الملائمة لغرض قياس عناصر اللياقة البدنية لأفراد عينة البحث، وقد اجرى الباحث عدد من المقابلات مع المختصين بمجال التدريب الرياضي والقياس والتقويم، لاختيار انسب الاختبارات التي تتلاءم مع عينة البحث التجريبية، وبعد الانتهاء من تلك المقابلات تحددت تلك الاختبارات بالآتي :

1/ اختبار القوة الانفجارية.

2/ اختبار السرعة.

3/ اختبار القوة المميزة بالسرعة.

1-2-4-2 اختبار القوة الانفجارية: (Bompa & Buzzichelli 2019)

الغرض من الاختبار : قياس القوة العضلية الانفجارية للأطراف السفلية في الاتجاه الأفقي:

الادوات المستعملة: (شريط قياس- أرضية مستوية غير زلقة).

طريقة الأداء: الوقوف خلف خط البداية والقدمين متوازيتين، ثم الوثب للأمام لأقصى مسافة ممكنة باستخدام الذراعين.
طريقة التسجيل: تقاس المسافة من خط البداية إلى أقرب نقطة هبوط، أذ أن المسافة الأكبر تعكس قوة عضلية أفضل للقدمين. وتعطى محاولتين للفرد وتؤخذ المحاولة الافضل.

2-4-2-2 اختبار القوة المميزة بالسرعة : (قاسم محمد حسين: 2001)

الغرض من الاختبار : قياس القوة المميزة بالسرعة لعضلات الرجلين.
الأدوات المستعملة: منطقة مستوية- شريط قياس- صافرة لإعطاء إشارة البدء.
طريقة الأداء : يقف المختبر على خط البداية بإحدى قدميه التي يقوم بأداء عملية الحجل، ويؤدي المختبر ثلاث حجلات متتالية لأبعد مسافة.
الشروط :

1. يجب الدفع بالقدم من وضع الثبات.
2. السرعة في الأداء.
3. تؤخذ القياسات لأقرب (سم).
4. تعطى محاولتان لكل مختبر لكل رجل (يسار ويمين) وتؤخذ نتيجة أفضلهما.
5. يعلن الرقم الذي سجله كل مختبر على المختبر الذي يليه لضمان عامل المنافسة.

طريقة التسجيل : تحسب درجة المختبر لأقرب (سم) بين خط البداية والمسافة التي يحصل إليها المختبر .

2-4-2-3 اختبار السرعة من الوضع الطائر: (Giphart:2012)

الهدف من الاختبار: قياس السرعة .
الادوات المستعملة: صافرة – شريط قياس – ارض مستوية تكفي لهذه المسافة – ساعة توقيت.
طريقة الاداء: يقف المختبر على خط البداية ويقوم بالقفز الى الاعلى وعند اطلاق الصافرة يركض بسرعة الى خط النهاية.
طريقة التسجيل: يسجل للمختبر الزمن الذي حصل عليه.

2-4-3 التجربة الاستطلاعية:

اجرى الباحث التجربة الاستطلاعية على عينة البحث بتاريخ (2024 /6/1) للتأكد من عدة أمور أهمها تعرف افراد عينة البحث على مضمون تلك الاختبارات والاوقات اللازمة لها، كذلك كيفية تطبيق التمرينات وفق مستشعرات (VBT) فضلاً عن تعرف اعضاء الفريق المساعد على كيفية العمل خلال التجربة. وبما أن التجربة الاستطلاعية تُعد تجربة مصغرة ،أراد الباحث من خلالها توفر الشروط والظروف نفسها، في التجربة الرئيسة ولكي يستطيع الباحث أن يأخذ بنتائجها.

2-4-4 الاختبارات القبلية:

اجرى الباحث الاختبارات القبلية بتاريخ (2024/6/3) وعلى ملاعب التنس التابعة لكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة الكوفة، مع فريق العمل المساعد وقد تم تطبيق مفردات الاختبارات حسب تسلسلها، مراعياً فيها التوقيتات والقياسات التي تعطي النتائج بدقة.

2-4-5 التجربة الرئيسة:

تم تطبيق التجربة الرئيسة على المجموعة التجريبية بتاريخ (2024/6/5) وفي احدى القاعات الرياضية في محافظة النجف قاعة بيت الطاقة، وذلك لتوفر الاجهزة الرياضية المناسبة لإجراء الدراسة وتطبيق مفرداتها، كما بلغ عدد الوحدات (24) وحدة تدريبية اشتملت على اقسامها الثلاثة، إذ بلغت الوحدة التدريبية (70) دقيقة وعلى الشكل التالي:
1/ القسم التحضيري (20) دقيقة.
2/ القسم الرئيسي (45) دقيقة.
3/ القسم الختامي (5) دقائق.

وقد كان القسم التحضيري والختامي من نصيب الفريق المساعد ، أما الباحث فأخذ على عاتقه القسم الرئيسي ، إذ كانت الوحدات التدريبية لأيام (الاحد – الثلاثاء – الخميس) راعى فيها الباحث التدرج بالتمرينات من السهل الى الصعب من حيث الشدة لكل تمرين فضلاً عن فترات الراحة بين التمرينات وبين المجموعات.

في بداية التنفيذ: بعد استحصال الموافقة من قبل الطبيب المختص في حصول افراد عينة البحث على التعافي من الاصابة، شرع الباحث في تنفيذ التجربة الرئيسة من خلال استخدام جهاز المستشعر وربطه بجهاز الكلير مع وضع اوزان بدأت بنصف كيلو غرام . وعن طريق البرنامج الالكتروني الذي اعده الباحث والذي يتم عرضه على اللاعب خلال قيامه بالتدريبات، وهنا يكون دور الباحث دور المشرف اما التصحيح للأداء فيكون من قبل المدرب في اعطاء التغذية الراجعة للاعب، إذ يتم عرض الفيديوهات والصور عن كيفية الاداء فضلا عن عمل المستشعرات وكيفية قراءتها للقياسات، مع عدد التكرارات والاحمال التي يجب ان يتخذها اللاعب خلال الوحدات التدريبية التي يخضع لها. وقد استخدم الباحث جهاز (GymAware) إذ تُشير الأبحاث العلمية إلى أن جهاز (GymAware) هو الأكثر دقة وموثوقية بين أجهزة قياس السرعة المتوفرة. فهو دقيق للغاية لدرجة أن العلماء يستخدمونه للتحقق من صحة أجهزة استشعار السرعة الأخرى. يُعدّ GymAware محوّلًا خطيًا لتحديد الموضع، وهو وفقًا للدراسات الأفضل بلا منازع بين أجهزة VBT الدقيقة (بمختلف أنواع التقنيات التجارية). وإن (GymAware) هو الجهاز الوحيد من نوعه الذي يتميز بتصحيح مدمج لعدم امتداد الحبل عموديًا. ونتيجةً لذلك، لا يقتصر استخدام (GymAware) على وضعه مباشرةً أسفل قضيب الكلير، بل يمكن وضعه بعيدًا عن متناول الرياضي المفحوص. إضافةً إلى ذلك، يُقدّم (GymAware) تقارير دقيقة ورسومًا بيانية لمسارات اجزاء الجسم. ومن خلال التكرارات التي يؤديها اللاعب يتم تسجيل البيانات التي حصل عليها في الوحدة التدريبية الاولى ومن ثم يقوم اللاعب بإجراء التدريبات في الوحدات التدريبية الثانية والثالثة والرابعة والخامسة ومن ثم يقوم الباحث بربط المستشعر لبيان مدى الاستفادة من التدريبات التي خضع لها ذلك اللاعب وهكذا بقية افراد عينة البحث، إذ استمرت التدريبات لمدة (8) أسابيع.

2-4-6 الاختبارات البعدية:

اجرى الباحث اختباراته البعدية بتاريخ (2024/9/5) مراعياً فيها الظروف والاجراءات التي اتباعها في الاختبارات القبلية.

2-4-7 الوسائل الاحصائية:

استخدم الباحث الحقيبة الاحصائية (SPSS) لاستخراج نتائج البحث.

3 - عرض وتحليل ومناقشة النتائج

3-1 عرض وتحليل نتائج البحث:

جدول (1)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (t) لبعض عناصر اللياقة البدنية للاختبارات القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية

ت	المتغيرات	وحدة القياس	القبلي		البعدي		قيمة (t)	sig	الدلالة
			س‾	±ع	س‾	±ع			
1	القوة الانفجارية	سم	1.72	1.65	1.94	0.46	2.46	0.000	معنوي
2	السرعة (30) م	ثانية	7.58	2.49	5.33	1.21	2.37	0.000	معنوي
3	القوة المميزة بالسرعة	سم	2.76	2.42	3.19	1.12	2.87	0.001	معنوي

معنوية عندما تكون (Sig) ≤ (0.05) ، درجة الحرية (ن - 1) = 4-1= 3 ، مستوى الدلالة (0.05)

2-3 مناقشة النتائج

يتبين لنا من الجدول (1) بان هناك فروق معنوية بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي ولصالح الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية قيد البحث، وأن سبب هذه الفروق جاءت نتيجة لفاعلية التمكين التكنولوجي ومن خلال البرنامج الذي اعده الباحث عبر تقنيات المستشعرات (VBT) والتي هي نوع من انواع التدريب القائم على السرعة ، إذ اعطت هذه التقنية بيانات حول مدى فاعلية ذلك البرنامج خلال المدة الكاملة للبرنامج، فضلاً عن الادوات التي استخدمها الباحث وهي الاشرطة المطاطية التي اسهمت في تقوية العضلات المحيطة بمفصل الكاحل، إذ أن التسلسل بالتمرينات وفق التدرج بها من السهل الى الصعب كل هذا ادى الى التحسن الذي طرأ على عينة البحث، كما ان العمل على العضلات العاملة والساندة افضى تحسناً على نوع الاصابة، إذ اهتم الباحث بتوزيع تمريناته على العضلات المحيطة بذلك المفصل، مراعياً في ذلك المقاومات والاوزان التي استخدمت خلال التمرينات، إذ يذكر (عبد العزيز النمر ونريمان الخطيب: 1993: 158) " عند تصميم برامج تنمية القوة العضلية بكافة أنواعها سواء بمقاومات (الاثقال) أو بمقاومة الزميل او الطرف فانه من الضروري اختيار التمرينات التي تعمل على تقوية المجموعات العضلية على جانبي الجسم اليمين والشمال". ويتفق الباحث مع دراسة (محمد رضا ومهدي كاظم:2013: 286) حول استخدام الاوزان المختلفة في تقوية العضلات العاملة على المفصل إذ عمد الباحث الى تقنين تمريناته وفق تلك المستشعرات وهي من التقنيات الحديثة حسب علم الباحث، حيث ان الاوزان التي استخدمت تقسمت حسب مدة التجربة التي عمد اليها الباحث، كما اكد الباحث خلال برنامجه التأهيلي على استمالة البناء الوظيفي للعضلات الانسية لمفصل الكاحل والعودة الى طبيعة عملها مقارنتاً بالعضلات الوحشية ، منع حدوث الاصابات يجب على الرياضيين المحافظة على كمال البناء الوظيفي للجهاز العضلي والعظمي وعليه يجب على المجاميع العضلية المختلفة أن تؤدي قوى متوازنة على عناصر الهيكل العظمي بشكل منتظم، وأن القوة العضلية نفسها يجب ان تكون متوازنة ومنتظمة بشكل صحيح خلال العمل. وأن تلك التدريبات زادت من عمل الوحدات الحركية والتكيف العصبي في تناوب عمل الالياف العضلية الذي انعكس على تحسن جانب القوة في العضلات المحيطة بالمفصل. كما انها افضت على زيادة درجة مرونة مفصل الكاحل ومطاطية العضلات والاوتار مما يؤدي الى تحسين درجة المرونة وهذا ما يؤكده (عصام عبد الخالق:2003) " أن التدريب المنتظم والمستمر لتمرينات الاطالة والمرونة للعضلات والأربطة التي تحيط بالمفصل تعمل على زيادة درجة المرونة كما أن المرونة تشكل مع بعض مكونات اللياقة البدنية ومنها القوة والتحمل والركائز التي يتأسس عليها اكتساب واتقان الاداء الحركي". ومن غير ذلك فقد اعتمد البرنامج أيضا على التحسن في القدرة للجهاز العصبي العضلي في التغلب على مقاومات تتطلب درجة عالية من سرعة الانقباضات العضلية، وانها مزيج من القوة العضلية والسرعة والمهم في هذه القوة ان الرياضيين يؤدون حركتهم من الانقباض (الايزوتوني) الى الانقباض (الايزو متري) والعكس صحيح أيضا ولكن بأقصر زمن ممكن ، ومهما يكن فاللاعب الذي يمتاز بقدرة انفجارية كبيرة سوف يحقق انجازات أفضل، وهذه الصفات يجب ان يتمتع بها لاعب التنس الارضي.

وبما يخص عنصر السرعة فقد راعى الباحث هذا الجانب المهم فلاعب التنس يحتاج الى عنصر السرعة في جميع تحركاته، إذ ان طبيعة اللعبة تتطلب التحرك بجميع الاتجاهات وبسرعة فائقة لوصول الى الكرة وسرعة ارتدادها، لذا فان احدى اهداف التمرينات التي اعدها الباحث شملت على اداء التكرارات بسرعة وكانت تلك الاداءات تخضع الى تقنية المستشعرات لكي نتمكن من تحديد السرعة التي يقوم بها اللاعب المصاب. ومن تلك التمرينات هي تمرينات القفز والوثب على الارض، باستخدام المساطب وباتجاهات مختلفة تقع ضمن مبدأ دائرة الاطالة والتقصير، في تحسين عنصر السرعة، كما ان الانسجام بين عمليتي الانقباض المركزي واللامركزي في تنمية وتطوير سرعة الانقباض العضلي، فضلاً عن ذلك فان الباحث يتفق في أن تأثير هذه التمرينات التي تقوم بعمل كبير في تنشيط اكبر عدد ممكن من الالياف العضلية سريع الانقباض في آن واحد وفي أقل زمن. (بسطويس احمد: 1996). كما ان فاعلية الادوات التي استخدمها الباحث ومنها الكرات المطاطية عادت بالأثر الايجابي في عمل

الاجهزة الوظيفية كالجهاز العصبي ومن خلال عمليات الاستثارة والكف والذي ينسجم مع متطلبات السرعة في اعتمادها على فاعلية هذه التقنية، مما يعلل سبب وجود علاقة طردية عالية بين تمرينات القفز والوثب والسرعة، وهذا ما اتفق به الباحث مع (سيف عباس: 2009).

وبما يتركز على القوة المميزة بالسرعة فقد تميزت اغلب اساليب العرض التي تضمنها البرنامج وفق التمكين التكنولوجي بعروض تتخللها الوحدات التدريبية ذلك العنصر المهم الذي يحتاجه لاعب التنس الارضي فقد استخدم الباحث عدد من الادوات التي تتضمن جانب القوة والسرعة في آن واحد. بالتالي فقد تحقق فرض الباحث الذي اراد تحقيقه عبر هذه الدراسة.

4- الاستنتاجات والتوصيات

4-1 الاستنتاجات:

1. للتمكين التكنولوجي تأثير واضح في التقليل من الاجهاد المفرط لإصابة الكاحل.
2. ان مستشعرات (VBT) اسهمت في التقليل من الاجهاد المفرط لإصابة الكاحل لدى لاعبي التنس.
3. ساهم البرنامج الالكتروني وفق تلك المستشعرات في تأهيل الاصابة المدروسة.

4-2 التوصيات:

1. ضرورة استخدام هذه التقنية في الوحدات التدريبية.
2. استغلال التقنيات الحديثة في البرامج التدريبية للحد من تقليل الاجهاد المفرط للاعبي التنس.
3. اجراء دراسات على العاب وإصابات اخرى.

المصادر العلمية

اولاً: المصادر العربية:

- بسطويس احمد: البلايومترك في مجال العاب القوى، نشرة العاب القوى ، القاهرة، مركز التنمية الاقليمي، العدد التاسع عشر، 1996.
- سيف عباس جهاد: تطبيق بعض تمرينات البلايو مترك لتطوير القوة الانفجارية والسرعة الحركية واثرها في تنمية الضربة الساحقة للريشة الطائرة، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة بغداد، 2009.
- عبد العزيز احمد النمر وناريمان الخطيب: تدريب الاثقال" تصميم برامج القوة وتخطيط الموسم التدريبي" القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1993.
- عصام عبد الخالق: التدريب الرياضي نظريات وتطبيق، ط13، الاسكندرية، دار المعارف، 2003.
- علي سلوم جواد: الاختبارات والقياس والاحصاء في المجال الرياضي، ط1(بغداد، مطبعة الطيف، 2004).
- قاسم محمد حسين: أساليب تدريب القوة المميزة بالسرعة وأثرها على بعض المتغيرات البايوميكانيكية، (اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية، 2001).
- كمال جميل الربضي: التدريب الرياضي للقرن الواحد والعشرين، ط2(عمان ، وائل للنشر والتوزيع ، 2000) .
- محمد جوارنة: التكنولوجيا، المدونة العربية، القاهرة، المؤسسة العربية للعلوم ونشر الابحاث،2022.
- محمد محمود الحيلة: تكنلوجيا التعليم بين النظرية و التطبيق، ط2 (عمان، دار المسيرة للنشر و التوزيع، 2000.

ثانياً: المصادر الاجنبية:

1) Weakley J, Morrison M, García-Ramos A, Johnston R, James L, Cole M H, The Validity and Reliability of Commercially Available Resistance Training Monitoring Devices: A Systematic Review (2021) Sports Medicine 51, pp 443–502.
2) Bondarchuk A P, Olympian Manual for Strength & Size. USA: Ultimate Athlete Concepts, 2014.
3) Chery C, A guide to velocity based training for resistance training, Sciences du Sport (2018) https://www.sci-sport.com/en/reviews/a-guide-to-velocity-based-
4) Mann B, Developing Explosive Athletes: Use Velocity Based Training in Training Athletes (2016) Mann B, Velocity Zones , Explained , https://gymaware.com/velocity_zones.
5) Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019).Periodization: Theory and Methodology of Training.Human Kinetics.
6) Giphart JE, Stull JD, Laprade RF, Wahoff MS, Philippon "Recruitment and activity of the pectineus and piriformis muscles during hip rehabilitation exercises ": an electromyography study. Am J Sports Med, 2012 Jul;40(7).