تاثير برنامج تأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو على الإتزان، التوافق العضلى العصبى وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدى مرضى التصلب المتعدد

أ.م.د/ هالة عيد محمد ابراهيم (*)

ملخص البحث

يعتبر التصلب المتعدد من أكثر الاضطرابات العصبية الأولية شيوعًا لدى الشباب، وهو إضطراب من الإضطرابات المناعية المزمنة يحدث عند مهاجمة الجهاز المناعى لمادة المايلين وتبدأ أعراض التصلب المتعدد في الظهور عادة في سن الشباب ما بين ١٧حتى ٤٠ عام، وتعد النساء أكثر عرضة للإصابة بالتصلب المتعدد من الرجال. وتؤثر الإصابه في أجزاء مختلفة من الجهاز العصبي المركزي، بما في ذلك الحبل الشوكي والأعصاب؛ مما قد يسبب مجموعة واسعة من الأعراض المحتملة، بما في ذلك مشكلات في الرؤية، أو حركة الذراع والساق، أو الإحساس والتوازن. الهدف: تصميم برنامج تأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو لتنمية الإتزان والتوافق العضلى العصبى لدى المصابين بالتصلب المتعدد ومعرفة تأثيره على كلاً بعض مكونات الجسم المتمثلة في "كتلة العضلات الهيكلية، كتلة الدهون بالجسم، الكتلة الخالية من الدهون" ، بعض المتغيرات البدنية المتمثلة فى (القوة العضلية للرجلين – قوة القبضة لليدين- الاتزان – التوافق العضلى العصبى- سرعة رد الفعل- درجة الالم)، بعض المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى (ضغط الدم فى الراحة والمجهود- معدل القلب فى الراحة والمجهود). الطرق والإجراءات: استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة هذا البحث وذلك باستخدام القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الواحدة. وتم اختيار عدد (١١) سيدة بنادي الشرطة بالجزيرة وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية.النتائج: وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية المتمثلة فى القوة العضلية للرجلين – قوة القبضة لليدين- الاتزان – التوافق العضلى العصبى- سرعة رد الفعل- درجة الالم لصالح القياس البعدي عند مستوى معنوي ٠,٠١، وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التدريبية فى بعض المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى ضغط الدم فى الراحة والمجهود- معدل القلب فى الراحة والمجهود لصالح القياس البعدى عند مستوى معنوي ٠,٠٥.

الكلمات الدالة: البرنامج التأهيلى، أربطة الكاتسو، التصلب المتعدد، الاتزان

(*) استاذ مساعد بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية – جامعة حلوان

The Effectiveness of a Rehabilitation Program by Using Katsu bands on balance, neuromuscular coordination and some physiological variables in patients with multiple sclerosis.

Introduction: Multiple sclerosis (MS) is considered to be the most prevalent neurological disability in the world. It is an autoimmune disease in which the injuries immune system attacks the myelin sheets in the central nervous system. It often leads to severe neurological, physical, and cognitive dysfunction. The primary causes of myelin sheet destruction are multifocal zones of inflammation, It is three to two times more common in females than males. The majority of people who have MS are between 17 and 40 years old, MS patients due to heat sensitivity. However, it is now advocated that physical exercise is effective for improving balance, coordination, muscular strength, fatigue, and quality of life. Aim study: The aim of the current research was to study the effect rehabilitation program design (8 weeks, 3 times per week) by using katsu bands on improving balance, coordination for MS injures and effectiveness the program on body composition including (FFM,FM,MM), physical variables including (balance, coordination, hand grip, muscle strength for leg and back, some physiological variables including (blood pressure during rest and exercise, heart rate during rest and exercise. Methods: eleven female subjects from Egypt aged 18-25 years were recruited through advertisements. They underwent an assessment of health state before testing and starting the rehabilitation program police officer - el gezeera club were tested before and after completing the intervention. T-test for paired samples was performed to compare both time points (level of significance $p<0.05$). Results: Comparing balance, coordination significantly improved ($p<0.05$-0.001) and there was also a significant increase in muscle strength for hand, leg and back ($p<0.001$). Conclusion: two month of regular rehabilitation program (8 weeks, 3 times per week) improving on the level for balance, coordination ,and muscle strength for hand leg and back.

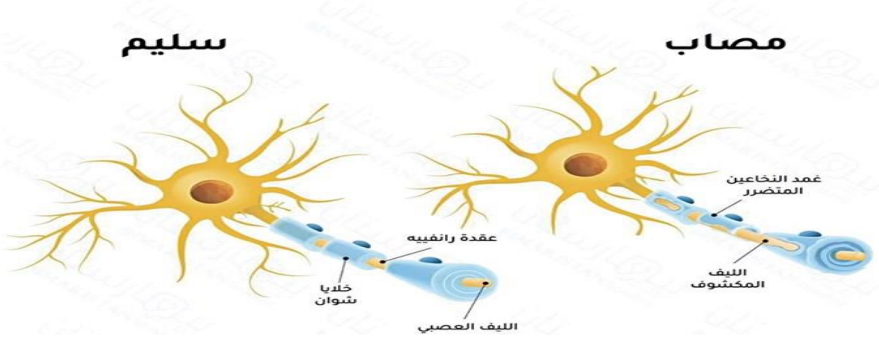
Key words: Rehabilitation Program, katsu bands, Multiple sclerosis, balance

تاثير برنامج تأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو على الإتزان، التوافق العضلى العصبى وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدى مرضى التصلب المتعدد

multiple sclerosisالتصلّب المتعدد

فى الفترة من ٢٠٢٢-٢٠٣١ اوضحت وأقرت منظمة خدمات الصحة المحلية خطة العمل المتعددة القطاعات في تحسين خدمات إعادة التاهيل للأشخاص الذين يعانون من الاضطرابات العصبية، وأصبح يتم الاحتفال سنويًا باليوم العالمي للتصلب اللويحي المتعدد في يوم الـ٣٠ من مايو، ويُعرف التصلب المتعدد والمعروف أيضا بالتصلب اللويحى أو تصلب الأعصاب المتعدد بأنه أكثر الاضطرابات العصبية الأولية شيوعًا لدى الشباب، وتبدأ أعراض التصلب المتعدد في الظهور عادة في سن الشباب ما بين ١٧حتى ٤٠ عام، وتعد النساء أكثر عرضة للإصابة بالتصلب المتعدد من الرجال. وتؤثر الإصابه في أجزاء مختلفة من الجهاز العصبي المركزي، بما في ذلك الحبل الشوكي والأعصاب؛ مما قد يسبب مجموعة واسعة من الأعراض المحتملة، بما في ذلك مشكلات في الرؤية، أو حركة الذراع والساق، أو الإحساس والتواز **(National Health Services 2022)**

و قد أشار كلا من (سوبهان ليرى و جيفن جوفانونى ٢٠٢٢) أن التصلب المتعدد هو إضطراب من الإضطرابات المناعية المزمنة يحدث عند مهاجمة الجهاز المناعى لمادة المايلين وهذه المادة عبارة عن مادة دهنية تعزل الأعصاب وتعمل كطبقة عازلة تغطي الاشارات العصبية ووظيفتها السماح للعصب بنقل الإشارات الخاصة به بشكل سريع وهذا بدوره يؤدى إلى سرعة وكفاءة توصيل هذه الاشارات وتنفيذ حركات تمتاز بالتوافق العضلى العصبى ، كما انها لها دور كبير فى سرعة رد الفعل وكل هذا يحتاج إلى قدر قليل من الجهد المصحوب بالوعي من أجل القيام بها **(siobhan Leary, Gavin Giovannoni 2022)**



فعندما يهاجم الجهاز المناعى مادة المايلين المغلفة للأعصاب بالخطأ؛ يتعامل معها كأنها جسم غريب في أماكن مختلفة بالجسم؛ مما يسبب التهابها، وبعد الالتهاب تاتى مرحلة تتكون فيها الندوب، التي تعرف علمياً باسم التصلبات، تتسبب هذه التصلبات على طول المحور العصبي في حدوث بطئ، أو تشوه في الرسائل العصبية المرسلة بين المخ وباقي أعضاء الجسم، وفي بعض الأحيان تتوقف الإشارات العصبية كلياً؛ مما يسبب في حدوث خلل بالجهاز العصبي المركزي مثل المخ، الحبل الشوكي، والأعصاب البصرية؛ ويؤدى ذلك لحدوث خلل في العديد من وظائف الجسم الأساسية مثل النظر، والتوازن، والتحكم بالعضلات، وغيرها إذ قد يؤدي الالتهاب في بعض المناطق على طول العصب إلى زوال مادة المايلين بشكل كلي مما يؤدي إلى تلف المحور

العصبي نفسه أيضا(**Arriaza, M. J., Vazquez, A 2022**)، (**Dale Kiefer et all 2022**)

من ناحية أخرى وجد العلماء والاطباء(أرواسيكبورن، أ.، إهد، د.م وأخرون ٢٠١٨) أن العلاقة بين الالتهاب وأمراض القلب بالإضافة إلى الطفرات الجينية المرتبطة بالاصابه بالتصلب العصبي المتعدد التي تؤثر على عضلة القلب وخطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، بالإضافة إلى ذلك قد تساهم بعض عوامل الخطر المشتركة بالاصابه بالتصلب العصبي المتعدد وأمراض القلب، مثل التدخين والسمنة، حيث أشارت دراسة أجريت عام ٢٠١٨ على أكثر من ٨٤٠٠٠ شخص لأكثر من ١٠ سنوات صحة أولئك الذين يعانون من تشخيص التصلب المتعدد وغير المصابين، كان الأشخاص المصابون بالتصلب العصبي المتعدد أكثر عرضة للوفاة بأمراض القلب بنسبة ٥٠٪ و ٢٨٪ أكثر عرضة للإصابة بنوبة قلبية و ٥٩٪ أكثر عرضة للإصابة بسكتة دماغية**(Arewasikporn, A., Ehde, D. M et all 2018)**

وما اوضح كلا من (كارهولا، إم إي، كانيليستو، ك ٢٠٢٢) أن أعراض هجمة التصلب المتعدد تتراوح من الأعراض البسيطة التي يمكن التغلب عليها بالعلاج، إلى الأعراض الشديدة التي يمكن أن تتسبب في حدوث إعاقة كاملة للمريض. وتسمى الفترات التي تشتد فيها أعراض المرض بالنكسة أما الفترات التي تهدأ أو تختفي فيها الأعراض فتسمى بفترة هدوء المرض، ويمكن أن تصل الفترة التي تهدأ فيها أعراض المرض إلى عدة أشهر، أو سنة في بعض الأحيان) **Karhula, M. E., Kanelisto, K.,2022)**

من ناحية أخرى قسم العلماء (كهاو زى ، زينج إكس ، وتشين بى ٢٠٢٢) أن التصلب اللويحى المتعدد إلى انواع منها التصلب اللويحي الانتكاسي أو مايطلق عليه السكوني يعد هذا النوع أكثر أنواع التصلب المتعدد شيوعاً، ويتميز بحدوث العديد من الانتكاسات، والعديد من فترات الهدوء للمريض، النوع الثانى هو التصلب اللويحي المتعدد المترقي الثانوى يتميز هذا النوع بتدهور الوضع الصحي للمريض بنمط ثابت، ويمكن أن يواجه المريض انتكاسات للمرض، اما النوع الثالث فهو التصلب اللويحي المتعدد المترقي الأولي يتسبب هذا النوع بتدهور الوضع الصحي للمريض بنمط ثابت أيضاً، ولكن قد لا يكون لدى المريض انتكاس أو هدوء ملاحظين للمرض، ويعد هذا النوع من التصلب المتعدد نادر الحدوث، والنوع الاخير من انواع التصلب المتعدد المعروفة حتى الان هو التصلب اللويحي المتعدد الحميد يتميز هذا النوع من التصلب المتعدد بعدم حدوث الكثير من الانتكاسات، وفي حالة حدوثها فإن المريض يتعافى بشكل كامل بعدها، ويمكن أن يصنف التصلب بأنه حميد، عند اختفاء الأعراض لمدة تتراوح بين ١٠-١٥ عام) **Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. 2022).**

وقد اشار كلا من أريازا، إم جي، فازكويز، أ.، وأخرون ٢٠٢٢ أن هناك العديد من الاسباب التى تزيد من فرصه حدوث التصلب المتعدد منها العوامل الجينية تعد الطفرة في الجين-**HLA DRB1**أحد أكثر العوامل الجينية التي قد تزيد بشكل كبير من خطر الإصابة بالتصلب العصبي اللويحي، الجنس تعد النساء أكثر عرضة للإصابة بالتصلب المتعدد من الرجال، ويعتقد العلماء أن السبب يعود إلى الهرمونات مثل البروجستيرون، والإستروجين؛ مما قد يزيد من ميل النساء للإصابة بالتصلب اللويحي، السن يعد الشباب أكثر عرضة للإصابة بالتصلب العصبي المتعدد من غيرهم من الفئات العمرية، بعض أنواع العدوى: قد تتسبب في زيادة خطر الإصابة بالتصلب العصبي المتعدد، مثل عدوى فيروس إبشتاين بار، بعض الحالات الطبية: يمكن لبعض الحالات، والأمراض الأخرى أن تكون أحد أسباب التصلب اللويحي المحتملة، مما قد يزيد من خطر الإصابة به، ومنها أمراض الغدة الدرقية، والتهاب الأمعاء التقرحي، ومرض السكري من النوع الأول، وغيرها من الأمراض، نقص فيتامين د: هناك احتمال لوجود ارتباط بين نقص فيتامين د،

والإصابة بالتصلب العصبي المتعدد، ولكن لا تزال هذه الاستنتاجات بحاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات لإثباتها.**(Arriaza, M. J., Vazquez, A., Hernández, T., et all 2022)**

ومن خلال دراستنا للمصابين بالتصلب اللويحى المتعدد لا يوجد علاج نهائي وإنما هناك طرق متعددة للعلاج متبعة لتخفيف الأعراض، وتقليل الانتكاسات، وزيادة فترة هدوءه، وقد ذكر رونالد وأخرون ان البرامج التأهيليه معتدلة الشدة لها أهميه فى السيطرة على تطورالاصابه بالتصلب المتعدد والحد من تقدمه، والتخفيف من حدوث الانتكاسات، منع التشنجات والتقلص العضلى، الحفاظ على درجة الإتزان بين المجموعات العضلية وارتفاع مستوى التوافق العضلى العصبى وسرعة رد الفعل. واكدت دراسات عديدة أن البرامج التأهيلية هى أكثر الطرق تفاعلا فى تخفيف الالم وزيادة قوة العضلات والتوافق العضلى العصبى وتحسين وصول الاشارات العصبيه لاعضاء الجسم المختلفة،وتعمل على استعادة التوافق العضلى العصبى وسرعة الاستجابة العصبية.

وقد اشار لامبرتي، ن.، سترودي وأخرون ٢٠٢٠ ان البرامج التأهيلية للمصابين تحتوى على تمرينات سلبية يتم فيها تحريك الجزء المصاب بواسطة شخص او جهاز ميكانيكى بدون أدنى جهد بدنى من المصاب، وتمرينات مساعدة وفيها يقوم المصاب بعمل التمرينات بمساعدة شخص أخر لمساعدة العضلات على الانقباض، اما التمرينات الايجابية يقوم فيها المصاب بتنفيذ المطلوب بدون مساعدة الاخرون معتمدا اعتماد كلى على انقباض العضلة ، وتمرينات المقاومة وفيها يؤدى المصاب الحركة ضد مقاومة ثقل معين **Lamberti, N., Straudi, S., Donadi, M., Tanaka, H., Basaglia, N., & Manfredini, F. 2020)**

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تصميم برنامج تأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو لتنمية الإتزان والتوافق العضلى العصبى لدى المصابين بالتصلب المتعدد ومعرفة تأثيره على كلاً:

- بعض مكونات الجسم المتمثلة في "كتلة العضلات الهيكلية، كتلة الدهون بالجسم، الكتلة الخالية من الدهون" .
- بعض المتغيرات البدنية المتمثلة فى (القوة العضلية للرجلين – قوة القبضة لليدين- الاتزان – التوافق العضلى العصبى- سرعة رد الفعل- درجة الالم)
- بعض المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى (ضغط الدم فى الراحة والمجهود- معدل القلب فى الراحة والمجهود)

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض مكونات الجسم المتمثلة في "كتلة العضلات الهيكلية، كتلة الدهون بالجسم، الكتلة الخالية من الدهون" لصالح القياس البعدي.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في بعض المتغيرات البدنية المتمثلة فى (القوة العضلية للرجلين – قوة القبضة لليدين- الاتزان – التوافق العضلى العصبى- سرعة رد الفعل- درجة الالم) لصالح القياس البعدي

- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعديللمجموعة التدريبية فى بعض المتغيرات الفسيولوجية متمثلة فى (ضغط الدم فى الراحة والمجهود- معدل القلب فى الراحة والمجهود) لصالح القياس البعدى.

المصطلحات المستخدمة في البحث:

البرنامج التاهيلى **Rehabilitation Program**: هو التاهيل بالحركات المقننه الهادفة حيث يعتمد على التعرف على اسباب الاصابه والتقويم الصحيح لها وطرق علاجها مع استخدام التمرينات البدنية بمختلف انواعها.

اربطة الكاتسو **katsu bands:** هى تقنية يابانية وتدريبات حديثة مبتكرة فى مجال التدريب الرياضى، تتم عن طريق غلق الشريان فى العضلات الطرفيه (الذراعين والرجلين) لمدة من (١٠:٢٠) دقيقة، وبشدة لا تتعدى ٢٠-٣٠% مقترنة بتدريبات المقاومات. تعريف إجرائى

الإتزان الثابت **static balance** تعنى القدرة على الاحتفاظ بثبات الجسم دون اهتزاز عند اتخاذ أوضاع معينة

التصلب المتعدد.**multiple sclerosis** : إضطراب من الإضطرابات المناعية المزمنة يحدث عند مهاجمة الجهاز المناعى لمادة المايلين ويؤدى إلى حدوث خلل بالجهاز العصبي المركزي والأعصاب البصرية؛ ويؤدى ذلك لحدوث خلل في العديد من وظائف الجسم الأساسية مثل النظر، والتوازن، والتحكم بالعضلات.

إجراءات البحث:

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمته لطبيعة هذا البحث وذلك باستخدام القياس القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الواحدة.

مجتمع وعينة البحث:

يشتمل مجتمع البحث على سيدات بنادي الشرطة بالجزيرة وتم اختيار عدد (١١) سيدة وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية.

شروط اختيار عينة البحث:

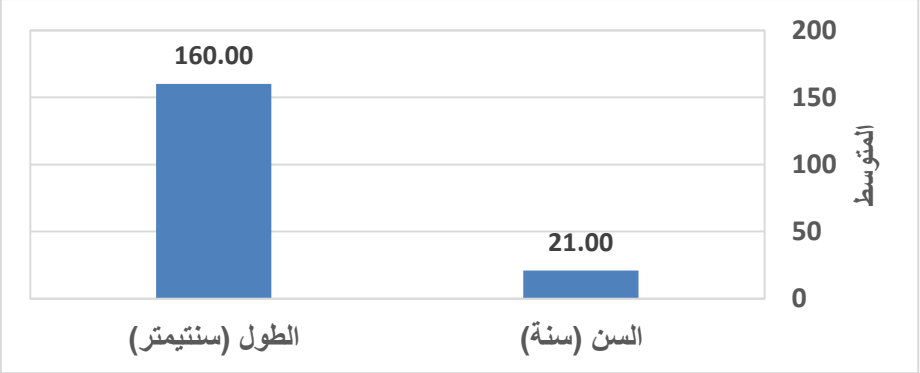
١. ضعف مستوى التوافق العضلى العصبى والإتزان.
٢. لديهم مشاكل في الجهاز العصبى.
٣. مناسبة هذه المرحلة السنية لإجراء البحث عليهم.
٤. استعداد أفراد العينة للمشاركة في البحث طوال فترة التطبيق.
٥. استفادة جميع االسيدات الممارسات من التدريبات لتحسين مستوي التوافق العضلى العصبى والاتزان والتحكم بالعضلات.

جدول (١)

التوصيف الإحصائي لمتغيرات (الطول والسن)

ن=١١

المتغيرات	وحدة القياس	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
السن	سنة	**11**	**20.55**	**2.34**	**21.00**	**0.50**
الطول	سم	**11**	**161.91**	**4.74**	**160.00**	**0.81**



أدوات ووسائل جمع البيانات:

أولا: الأجهزة والأدوات:

- جهاز رستامير لقياس الطول مقدراً بالسنتيمتر.
- جهاز قياس مكونات الجسم **InBody analyzer 230**.
- جهاز قياس التوازن **MFT (Balance Exercise Testing)**
- جهاز ديناموميتر قوة القبضة ، ديناموميتر الرجلين
- لوح الاتزان ٣٦سم **(Balance Board)**
- مراتب أسفنجية.
- ساعة إيقاف.

ثانيا: الاختبارات المستخدمة في البحث:

- اختبار تحليل مكونات الجسم.
- اختبار قوة القبضة لقياس قوة عضلات الذراعين
- اختبار القوة العضلية للرجلين.
- اختبار التوازن لقياس التوازن الحركي للقدمين وللقدم اليسرى/اليمنى.

خطوات بناء البرنامج:

البرنامج التأهيلى

بعد الاطلاع على الكتب العلمية المتخصصة والبحوث السابقة قامت الباحثة بتحديد البرنامج التأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو وتطبيق البرنامج على جميع الممارسات بشدة تراوحت مابين (٥٥-٣٠ %) من أقصى شدة للتدريب لكل سيدة مقاسة نسبة إلى معدل القلب باستخدام ساعة بولار، وبتكرارات مختلفة، وبمعدل راحة بينية بين كل تدريب وأخر، قامت المجموعة التجريبية بإستخدام أثقال خارجية مع تقييد تدفق الدم الوريدي، صمم البرنامج التأهيلى بواقع (٣) مرات أسبوعياً ولمدة (٨) أسابيع متصلة للمجموعة التجريبية. القياسات: تم قياس ضغط الدم من الساعد قبل الاختبار بـ (١٥) دقيقة، تم تحزيم نهاية عضلة الذراع في المسافة بين العضلة ذات الرأسين العضدية والجانب السفلي للعضلات الدالية الأمامية بواسطة أحزمة أستيكية تحت الملابس ومباشرة على العضلات، تم تحديد علامات على الأحزمة تحدد الضغط المطلوب لكل وحدة تدريبية لكل سيدة على حدى وفقاً لمحيط الذراع والفخذ، تم البدء بضغط دم للحزام على الذراع والفخذ (١٢٠) مم.زئبقي من ضغط الدم الانقباضي. تم عمل نفس الاجراءات لعضلة الفخذ وعضلات الساقين، يتم عمل زيادة تدريجية للإرتفاع بشدة الحمل بزيادة الضغط بالأحزمة على العضلات كل أسبوعين (١٠) مم .زئبقي إلى أن وصل لـ (١٦٠) مم.زئبقي في نهاية البرنامج، تم عمل القياسات القبلية لـ (السن – الوزن – الطول– ضغط الدم – معدل القلب- الاتزان) قبل البرنامج، وكذا كتلة العضلات والقوة العضلية باستخدام جهاز الديناموميتر لقياس

قوة عضلات الرجلين، وجهاز قياس قوة القبضة، وكذا بعد البرنامج، ثم تم مقارنة فى جميع القياسات قبل وبعد البرنامج.

أولاً: هدف البرنامج: الارتقاء بمستوى التوافق العضلى العصبى والاتزان والتحكم فى العضلات من خلال:

-زيادة القوة العضلية لعضلات الطرفين العلوين والسفليين (الذراعين-الرجلين)

-زيادة ثبات عضلات الجزء العلوى والسفلى للجسم من خلال استخدام اربطة الكاتسو لعمل التدريبات التأهيلية على أداة لوح الاتزان **Balance Board**.

ثانياً: أسس وضع البرنامج:

- الاهتمام بالإحماء وإعداد الجسم للتدريب.
- مناسبة البرنامج التأهيلى للمرحلة السنية ولقدرات العينة قيد البحث.
- التدرج في التدريبات من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب ومن الثبات إلى الحركة.
- مراعاة الفروق الفردية.
- مراعاة التنوع في البرنامج التأهيلى وداخل الوحدات.

وقامت الباحثة بعرض التدريبات على الخبراء لاختيار المناسب منها وبعد عرض البرنامج التأهيلى في صورته الأولية على عدد (٦) من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في المجال، ممن لديهم خبرة، للتعرف على آرائهم في البرنامج من حيث:

- مدى تحقيق البرنامج للهدف منه.
- الوقت المخصص للبرنامج ككل.
- التقسيم الزمني للبرنامج.
- التوزيع الزمني.
- أضافة واختيار أنسب التدريبات التي تحقق الهدف.

نصائح لمرضى التصلب المتعدد

- عدم تعرض المرضى المصابين بالتصلب المتعدد لدرجات الحرارة العالية
- ينصح بأخذ حمام بارد يوميا
- ممارسة التدريبات باستمرار

محتوى الوحدة التدريبية اليومية:

- (١) الإحماء: الغرض من هذا الجزء هو إعداد وتهيئة أجهزة الجسم وتنشيط الدورة الدموية وتدفئة المفاصل ويشتمل على تدريبات لكل أجزاء الجسم (الرقبة- الذراعين- الجذع – الرجلين) كما شمل هذا الجزء على تمرينات الإطالة والتي تعمل على تحسين المرونة وتساعد على تنشيط العضلات وبالتالي تجنب الإصابة وقد استغرق زمن الإحماء (١٠) دقائق عند بداية كل وحدة تدريبية طوال فترة تنفيذ التدريب.
- (٢) الجزء الرئيسي: يعتبر هذا الجزء من أهم أجزاء الوحدة التدريبية اليومية لأنه يؤدى إلى تحقيق الهدف من التدريب ومدة الجزء الرئيسي (٣٥) دقيقة طول فترة البرنامج التأهيلى.
- ٣) التهدئة: وتشمل على مجموعة من تدريبات التهدئة الخاصة بعضلات الجسم والتي تأخذ شكل الاسترخاء ومحاولة العودة بها إلى حالتها الطبيعية وقد بلغ الزمن المخصص لهذا الجزء (٥) دقائق في نهاية كل وحدة تدريبية يومية

الخطوات التنفيذية لتجربة البحث

القياسات القبلية: تم إجراء القياسات القبلية للمجموعة التجريبية وقد اشتملت القياسات والاختبارات قيد البحث وذلك على النحو التالي: - القياسات الأنثربومترية (الطول- الوزن) – اختبار اللياقة الفسيولوجية والبدنية لـ (مكونات الجسم المتمثلة في "كتلة العضلات، كتلة الدهون، الكتلة الخالية من الدهون" - قوة عضلات الذراعين "قوة القبضة اليمنى وقوة القبضة اليسرى" اختبار التوازن الحركي "أمامي بالقدمين، القدم اليسرى والقدم اليمنى") وذلك في يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٠٣/٢٣م. بمعمل فسيولوجيا الرياضة والجهد البدني بكلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة.

تطبيق تجربة البحث الأساسية: تم تطبيق البرنامج التأهيلى بإستخدام أربطة الكاتسو وتم إستخدام تدريبات الانقباض العضلي الأيزوتونى باستخدام لوح الاتزان **Balance Board** على عينة البحث وذلك بصالة التدريب بنادى الشرطة بالجزيرة، خلال الفترة من يوم الاثنين الموافق٢٥ /٠٣/٢٠٢٤م حتى يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/٠٥/٢٥ وذلك بأجمالى (٨) أسابيع و(٢٤) وحدة وبواقع (٣) أيام أسبوعيا (السبت، الاثنين، الأربعاء) حيث تم تنفيذ التدريبات داخل نادى الشرطة بالجزيرة واستغرق زمن الوحدة التدريبية (٥٠) دقيقة مقسمة كالتالي: (١٠) ق للجزء التمهيدي، الجزء الرئيسي (٣٥) ق و(٥) ق للجزء الختامي.
القياسات البعدية: بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث قامت الباحثة بإجراء القياس البعدي للمتغيرات اللياقة الفسيولوجية يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٤/٠٥/٢٧ ويوم الثلاثاء الموافق ٢٠٢٤/٠٥/٢٨م لقياس مستوى التوافق العضلى العصبى والاتزان والتحكم فى العضلات بمعمل فسيولوجيا الرياضة والجهد البدني بكلية التربية الرياضية للبنات بالجزيرة.
المعالجات الإحصائية المستخدمة: -
استخدمت الباحثة برنامج **(SPSS 15.0)** الإحصائي للحصول على النتائج الإحصائية، وتم الاستعانة بالأساليب الإحصائية التالية: المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، الفرق بين المتوسطات، قيمة ت، نسب التحسن، معامل إيتا٢، معادلة كوهين.

عرض النتائج ومناقشتها:

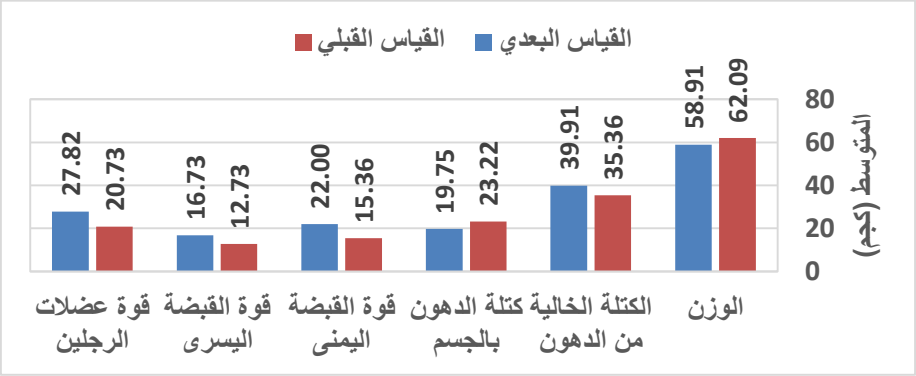
جدول (٢)

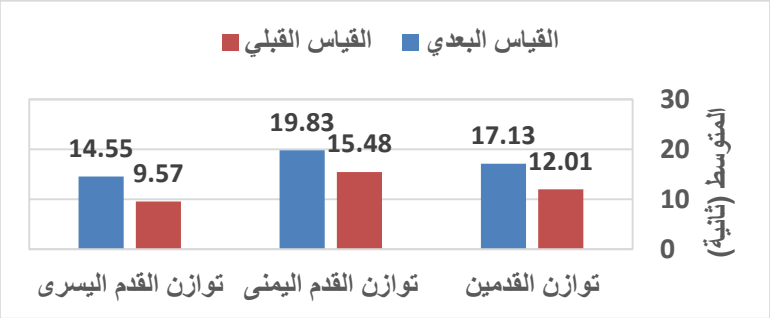
الدلالات الاحصائية بين القياس القبلى والقياس البعدى فى متغيرات البحث

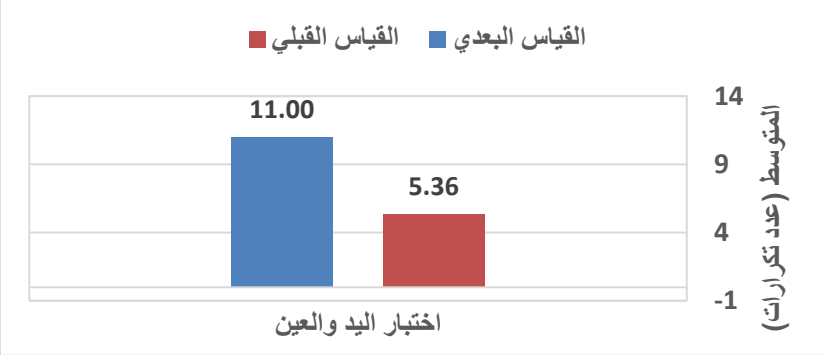
الدلالات الإحصائية / متغيرات البحث	وحدة القياس	ن = ١١				الفرق بين المتوسطين		قيمة ت
		القياس القبلي		القياس البعدي				
		س	±ع	س	±ع	س	±ع	
الوزن	كجم	62.09	5.24	58.91	5.68	-3.18	3.06	-3.45 **
الكتلة الخالية من الدهون	كجم	35.36	2.29	39.91	2.21	4.55	0.93	16.14 **
كتلة الدهون بالجسم	كجم	23.22	2.62	19.75	2.86	-3.47	1.47	-7.84 **
قوة القبضة اليمنى	كجم	15.36	2.06	22.00	3.66	6.64	2.54	8.66 **
قوة القبضة اليسرى	كجم	12.73	2.00	16.73	2.00	4.00	1.10	12.11 **
قوة عضلات الرجلين	كجم	20.73	1.90	27.82	2.96	7.09	1.87	12.59 **
توازن القدمين	ثانية	12.01	2.98	17.13	2.41	5.12	1.66	10.21 **
توازن القدم اليمنى	ثانية	15.48	2.31	19.83	2.44	4.35	1.02	14.14 **
توازن القدم اليسرى	ثانية	9.57	1.99	14.55	2.30	4.98	1.43	11.58 **

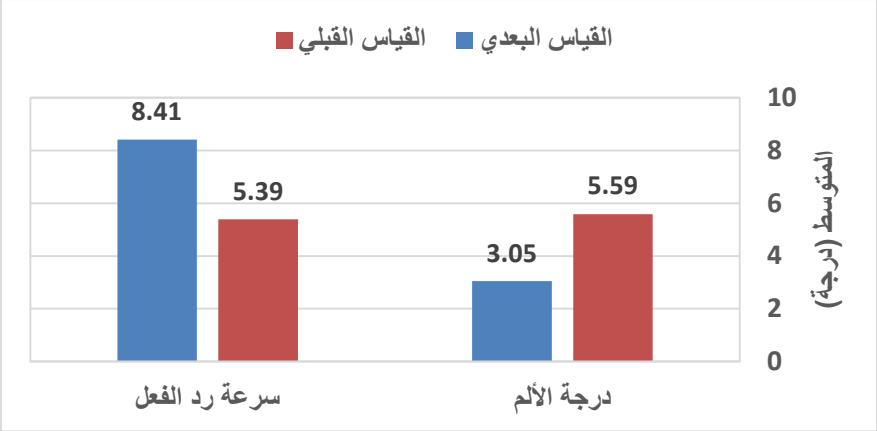
اختبار اليد والعين	عدد تكرارات	5.36	1.57	11.00	2.65	5.64	1.50	12.45 **
درجة الألم	درجة	5.59	0.70	3.05	0.78	-2.55	0.67	-12.52 **
سرعة رد الفعل	درجة	5.39	0.86	8.41	1.01	3.02	0.79	12.64 **
ضغط الدم الانقباضي	مم/زئبق	152.64	19.29	127.45	12.90	-25.18	10.72	-7.79 **
ضغط الدم الانبساطي	مم/زئبق	105.27	9.30	88.09	3.75	-17.18	8.11	-7.03 **
معدل القلب في الراحة	نبضه/دقيقة	79.27	8.01	71.00	5.59	-8.27	4.10	-6.69 **
معدل القلب اثناء المجهود	نبضه/دقيقة	166.09	11.87	145.00	10.06	-21.09	9.26	-7.56 **

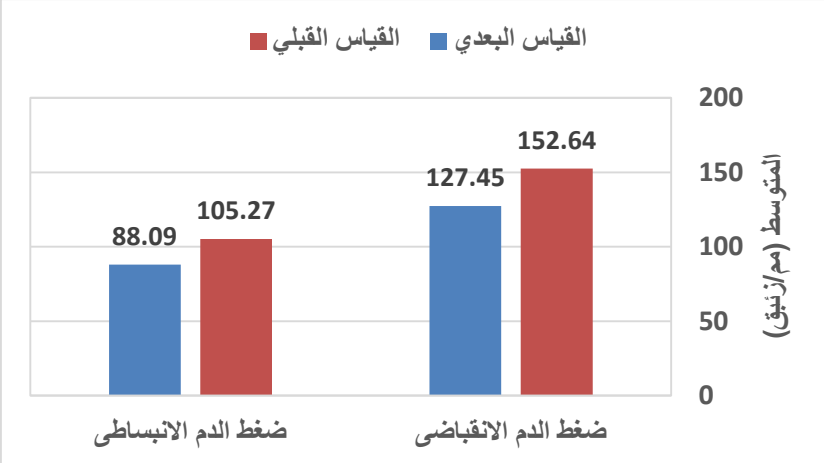
* معنوي عند مستوى ٠,٠٥ ** معنوي عند مستوى ٠,٠١

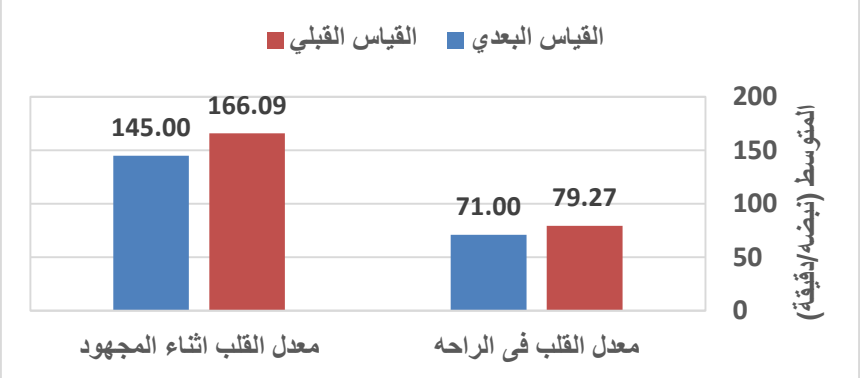












جدول (٣)

الدلالات الاحصائية لنسبة التحسن،حجم التاثير لمعادلة كوهن ومعامل إيتا٢ فى متغيرات البحث

ن=١١

الدلالات الاحصائية / متغيرات البحث	وحدة القياس	قيمة (ت) الفروق	نسبة التحسن	معامل إيتا٢	حجم التأثير لكوهن
الوزن	كجم	-3.18	-5.12%	0.085	0.582
الكتلة الخالية من الدهون	كجم	4.55	12.85%	0.528	2.018

كتلة الدهون بالجسم	كجم	-3.47	-14.96%	0.306	1.267
قوة القبضة اليمنى	كجم	6.64	43.20%	0.578	2.234
قوة القبضة اليسرى	كجم	4.00	31.43%	0.523	1.995
قوة عضلات الرجلين	كجم	7.09	34.21%	0.691	2.850
توازن القدمين	ثانية	5.12	42.62%	0.495	1.889
توازن القدم اليمنى	ثانية	4.35	28.07%	0.479	1.829
توازن القدم اليسرى	ثانية	4.98	52.04%	0.596	2.318
اختبار اليد والعين	عدد تكرارات	5.64	105.09%	0.649	2.592
درجة الألم	درجة	-2.55	-45.53%	0.764	3.427
سرعة رد الفعل	درجة	3.02	55.99%	0.741	3.227
ضغط الدم الانقباضي	مم/زئبق	-25.18	-16.50%	0.393	1.535
ضغط الدم الانبساطي	مم/زئبق	-17.18	-16.32%	0.618	2.424
معدل القلب في الراحة	نبضه/دقيقة	-8.27	-10.44%	0.283	1.198
معدل القلب اثناء المجهود	نبضه/دقيقة	-21.09	-12.70%	0.503	1.917

دلالة حجم التأثير (إيتا٢):- ٠,٠١ : منخفض ٠,٠٦ : متوسط ٠,١٤ : مرتفع

دلالة حجم التأثير (كوهن):- ٠,٢٠ : منخفض ٠,٥٠ : متوسط ٠,٨٠ : مرتفع

مناقشة النتائج:

تؤكد نتائج الدراسة الحالية أن إستخدام البرنامج التأهيلى بإستخدام اربطة الكاتسو والتى يطلق عليها ايضا تقييد تدفق الدم أثر إيجابياً على المجموعة التجريبية والذي أتضح أثره من خلال جدول (٢) حيث أشار ان هناك تحسن فى التوافق العضلى العصبى والاتزان وزيادة القوة العضليه للذراعين والرجلين، حيث وجدت فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية لصالح القياسات البعدية للمجموعة التجريبية في المتغيرات قيد البحث لصالح القياس البعدى وقد يرجع ذلك إلى طبيعة التدريبات المختارة حيث راعت الباحثة زيادة تدريبات القوة والأتزان وهو ما أظهرته نتائج القياسات القبلية والبعدية فى عنصر القوة حيث جاءت نسب التحسن فى عنصر قوة القبضة لليد اليمنى (**43.20%**) وقوة القبضة لليد اليسرى (**31.43%**) بينما جاءت نسبة التحسن لقوة عضلات الرجلين (**34.21%**) وكذلك التحسن فى عنصر الاتزان حيث جاءت نسب التحسن فى الاتزان بالقدمين (**42.62%**) ، وكان الاتزان على القدم اليمنى (**28.07%**) بينما كان الاتزان على القدم اليسرى (**52.04%**) وتتفق نتائج هذة الدراسة مع مايشير إليه كلاً من **Lamberti, N., Straudi, S.2020** بأن أداء تدريبات الاتزان والقوة لمختلف العضلات العالمة فى الأداء يقلل من مخاطر الشد والتمزق فى العضلات أو التواء المفاصل.

كما أشار كلاً من **Mañago, M. M., Cohen, E. T,et all 2024** إلى أن تدريبات المقاومة منخفضة الشدة بإستخدام تقييد تدفق الدم للاشخاص المصابين بالتصلب المتعدد تسهم بشكل كبير في زيادة تضخم العضلات وزيادة معدل القوة العضلية، فهى تساعد على تحقيق التكيف الأيضي في العضلات الهيكلية، وأيضا تحسين الاستجابات الايضية للتغذية الدموية للعضلات، كما تساعد تدريبات الكآتسو على زيادة مخزون العضلات من الجليكوجين، وتنتج كمية كبيرة من (**ATP**) أثناء راحة العضلات كما يحسن عملية توصيل الاشارات العصبية للعضلات المطلوبة فى العمل بكفاءة عالية. وتعمل تدريبات الكاتسو على مستوى عال من تدفق الدم للعضلات العاملة بدءاً من اول إنقباضة عضلية، والتي تعتمد على استمرار وارتفاع مستوى النشاط البدني وزمن الاستشفاء. وقد اتفق العديد من علماء برامج التأهيل على أن الإقتران بين إعطاء أحمال بدنية منخفضة الشدة (٣٠ – ٥٠ %) في تدريبات المقاومة، وتعتبر تدريبات الكاتسو للعضلات العاملة قد يكون بديلاً أكثر سهولة لتحقيق الهدف من تلك التدريبات العادية،

بشكل أكثر فاعلية من الطرق التقليدية المتبعة لزيادة سرعة تضحم وحجم العضلات، هذا بجانب انها تساعد على عملية التوافق العضلى العصبى وسرعة رد الفعل وأخير المحافظة على توازن الجسم.

كما أظهر جدول (٢) دلالة مرتفعة لحجم التأثير لمعامل إيتا ٢ عند إستخدام البرنامج التأهيلى بإستخدام اربطة الكاتسو وتأثيره الإيجابي على المجموعة التجريبية لصالح القياس البعدى فى إحداث تغييرات فى الاستجابات الفسيولوجية المتمثلة فى دلالة مرتفعة لحجم التأثير لمعامل إيتا ٢ فى سرعة رد الفعل (**0.741**)، ضغط الدم الانقباضى (**0.393**) ، ضغط الدم الانبساطى (**0.618**) معدل القلب فى الراحة (**0.283**) ومعدل القلب فى المجهود (**0.503**).

وقد اتفقت دراسة (**Corrini, C., Gervasoni, E., Perini, G.,et all 2023**) بعنوان تأثير برنامج تاهيلى حركى لتحسين التوازن للمصابين التصلب المتعدد والذى هدف الى تطوير الاتزان عن طريق تدريبات ذات شدة عاليه لتحسين الحركة والاستجابات العصبية العضلية.

بينما جاءت دراسة اخرى (**Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. 2022**) بعنوان تأثيرات التدريبات المختلفة على وظيفة التوازن والقدرة الوظيفية على المشي لدى مرضى التصلب المتعدد والتى هدفت الى تقييم آثار سبعة انواع تدريبات مختلفة كالتدريبات المائية، التدريبات الهوائية، اليوغا، البيلاتس، تدريب الواقع الافتراضي، تدريب اهتزاز الجسم بالكامل، وتدريب المقاومة) على وظيفة التوازن والقدرة على المشي الوظيفي للعديد من مرضى مرض التصلب، وكانت توصيات الدراسة ان اليوجا وتدريب الواقع الافتراضى والتدريبات الهوائية أكثر فعالية في تحسين قدرة المشي الوظيفية للأشخاص المصابين بمرض التصلب العصبي المتعدد.

كما اتفقت دراسة أخرى بعنوان فعالية المشي البطيء المقيد بتدفق الدم على الحركة في مرض التصلب المتعدد ان تدريبات منخفضة الشدة تحسن من القوة العضلية بنسبة (١٤%) في حين أن نفس التدريبات بنفس الشدة بدون تقييد العضلات تسبب تحسن في مستوى القوة العضلية بنسبة (٩.١%)، حيث تحسنت قوة عضلات الفخذ مع تدريبات الكآتسو بنسبة (٧.٨ %) ، (١.٨ %) للمجموعة الثانية بدون تدريبات الكآتسو. حيث تفسر النتائج ذلك التحسن بزيادة مساحة الألياف العضلية المستعرضة، لذا فإن التغير في كتلة ومحيط العضلات الهيكلية الملاحظ في الدراسة الحالية يكون كنتيجة مباشرة لزيادة تضخم وقوة العضلات وهو ما تأكد في دراسة **Lamberti, N., Straudi, S., Donadi, M., Tanaka, H., Basaglia, N., & Manfredini, F. (2020).**

كما اكدت دراسة **Cohen, E. T., Cleffi, N., Ingersoll, M., & Karpatkin, H. I. (2021** بعنوان التدريب على تقييد تدفق الدم لشخص مصاب بالتصلب المتعدد درجة أولى وهذه الدراسة كانت دراسة حالة والتى اكدت على حصول المصاب على تحسينات قابلة للقياس بعد استخدام تدريبات الكاتسو (تدريبات تقييد تدفق الدم) والتى ساعدت على تطور القوة العضلية وتحسين الاتزان لديه مع سرعة فى رد الفعل.

تشير نتائج الدراسة الحالية أن تدريبات الكآتسو على المجموعة التجريبية تحدث فروقاً دالة إحصائياً في زيادة محيطات الطرف العلوي والسفلي مصحوباً بزيادة القوة العضلية ، الأمر الذي أثر بدوره على مستوى الاتزان مع تحسين بعض الاستجابات الفسيولوجية كسرعة رد الفعل، تنظيم معدل القلب فى الراحة والمجهود مع ضبط ضغط الدم الانقباضى والانبساطى لديهم والذي كان مدعوماً بزيادة التغذية الدموية للعضلات العاملة وساعد ايضاً في انتظام التنفس وتاخير الوصول للتعب .

في حين يتضح فى دراسات اخرى كدراسه (**Mañago, M. M., Cohen, E. T., Alvarez, E., Hager, E. R., Owens, J. G., & Bade, M 2024)** أن نفس التدريبات بدون تقييد تدفق الدم وتحزيم العضلات لم تعطي نفس النتائج الملحوظة وذلك بالنسبة للمجموعة الضابطة في المتغيرات - قيد البحث وهو ما يمكن اعتبار ان تدريبات الكآتسو سبباً لنمو العضلات وقوتها.

وإنه من خلال تدريبات الكآتسو يمكن ان نلمس التطور الإيجابي الذي يحدث حتى خلال فترة صغيرة من الزمن وبشدة أداء منخفضة على نمو حجم العضلات، زيادة الاتزان، زيادة الاستجابات العصبية العضلية وزيادة سرعة رد الفعل مع ضبط الكثير من المتغيرات الفسيولوجية كمعدل القلب فى الراحة والمجهود وضغط الدم الانقباضى والانبساطى للمصابين بالتصلب المتعدد مع تحسين الحالة النفسية لهؤلاء السيدات بعد وحدتين تدريبيتين ولمدة اسبوعين فقط.

الإستخلاصات:

- تساعد تدريبات الكآتسو فى البرامج التأهيلية على سرعة معدل سريان الدم في العضلات وهو ما أدي إلى زيادة تضخم العضلات وزيادة القوة العضلية مما أثر إيجابياً على الاتزان والتوافق العضلى العصبى للمصابين بالتصلب المتعدد.

التوصيات:

- توصي الباحثة باستخدام تدريبات الكآتسو لما لها من تأثير إيجابي على زيادة كتلة وحجم العضلات الهيكلية ومستوى العناصر البدنية - قيد البحث (القوة العضلية للقبضة – قوة عضلات والرجلين – الاتزان – التوافق العضلى العصبى- سرعة رد الفعل) للمصابين بالتصلب المتعدد
-
- استخدام اربطة الكاتسو وتحزيم العضلة بشكل مناسب لشدة التدريب يساعد على سرعة معدل سريان الدم بالعضلات وبالتالي التحكم في شدة وحجم التدريبات.
-
- إجراء المزيد من البحوث حول استخدام تدريبات الكآتسو للمصابين بالتصلب المتعدد من الرجال والنساء فى مراحل عمرية مختلفة.

References

1- Arriaza, M. J., Vazquez, A., Hernández, T., Varillas-Delgado, D., & Meca-Lallana, V. (2022). Disability and Fatigue in Multiple Sclerosis: Can Rehabilitation Improve Them through a Structured Retraining Program?. *Multiple sclerosis international*, *2022*, 7908340. https://doi.org/10.1155/2022/7908340

2- Arewasikporn, A., Ehde, D. M., Alschuler, K. N., Turner, A. P., & Jensen, M. P. (2018). Positive factors, pain, and function in adults with multiple sclerosis. *Rehabilitation psychology*, *63*(4), 612–620. https://doi.org/10.1037/rep0000242

3- Corrini, C., Gervasoni, E., Perini, G., Cosentino, C., Putzolu, M., Montesano, A., Pelosin, E., Prosperini, L., & Cattaneo, D. (2023). Mobility and balance rehabilitation in multiple sclerosis: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Multiple sclerosis and related disorders*, *69*, 104424. https://doi.org/10.1016/j.msard.2022.104424

4- Christopher Luzzio. Multiple Sclerosis. Retrieved on the 16th of May, 2022.

5- Colleen Doherty. Symptoms and Complications of Advanced Multiple Sclerosis (MS). Retrieved on the 16th of May, 2022.

6- Cohen, E. T., Cleffi, N., Ingersoll, M., & Karpatkin, H. I. (2021). Blood-Flow Restriction Training for a Person With Primary Progressive Multiple Sclerosis: A Case Report. Physical therapy, *101*(3), pzaa224. https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa224

7- - Dale Kiefer. 7 Complications of Multiple Sclerosis (MS). Retrieved on the 16th of May, 2022.

8- Ghaidar, D., Sippel, A., Riemann-Lorenz, K., Kofahl, C., Morrison, R., Kleiter, I., Schmidt, S., Dettmers, C., Schulz, H., & Heesen, C. (2022). Experiences of persons with multiple sclerosis with rehabilitation-a qualitative interview study. BMC health services research, 22(1), 770. https://doi.org/10.1186/s12913-022-08150-8

9- Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. (2022). Effects of Different Exercise Therapies on Balance Function and Functional Walking Ability in Multiple Sclerosis Disease Patients-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, *19*(12), 7175. https://doi.org/10.3390/ijerph19127175

10- Karhula, M. E., Kanelisto, K., Hämäläinen, P., Ruutiainen, J., Era, P., Häkkinen, A., & Salminen, A. L. (2022). Self-reported Reasons for Changes in Performance of Daily Activities During a 2-Year Multidisciplinary Multiple Sclerosis Rehabilitation.

International journal of MS care, *24*(3), 110–116. https://doi.org/10.7224/1537-2073.2020-061

11- Lauren N Erickson 1 , Kathryn C Hickey Lucas 1 , Kylie A Davis 1 , Cale A Jacobs 2 , Katherine L Thompson 3 , Peter A Hardy 4 , Anders H Andersen 5 , Christopher S Fry 6 , Brian W Noehren 2019 Aug, effect of Blood Flow Restriction Training on Quadriceps Muscle Strength, Morphology, Physiology, and Knee Biomechanics Before and After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Protocol for a Randomized Clinical Trial https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30951598/

12- Lamberti, N., Straudi, S., Donadi, M., Tanaka, H., Basaglia, N., & Manfredini, F. (2020). Effectiveness of blood flow-restricted slow walking on mobility in severe multiple sclerosis: A pilot randomized trial. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *30*(10), 1999–2009. https://doi.org/10.1111/sms.13764

13- Mañago, M. M., Cohen, E. T., Alvarez, E., Hager, E. R., Owens, J. G., & Bade, M. (2024). Feasibility of Low-Load Resistance Training Using Blood Flow Restriction for People With Advanced Multiple Sclerosis: A Prospective Cohort Study. *Physical therapy*, *104*(1), pzad135. https://doi.org/10.1093/ptj/pzad135

14- National Health Services Nhs. Multiple Sclerosis. Retrieved on the 16th of May, 2022.

15- - Nationalmssociety. Multiple Sclerosis FAQs. Retrieved on the 16th of May, 2022.

16- siobhan Leary, Gavin Giovannoni, Robin Howard and David Miller. Multiple Sclerosis and Demyelinating Diseases: A Queen Square Textbook. Retrieved on the 16th of May, 2022.

17- Sîrbu, C. A., Thompson, D. C., Plesa, F. C., Vasile, T. M., Jianu, D. C., Mitrica, M., Anghel, D., & Stefani, C. (2022). Neurorehabilitation in Multiple Sclerosis-A Review of Present Approaches and Future Considerations. Journal of clinical medicine, 11(23), 7003.

18- Ryan J Wortman 1 , Symone M Brown 2 , Ian Savage-Elliott 2 , Zachary J Finley 2 , Mary K Mulcahey 2021:Blood Flow Restriction Training for Athletes: A Systematic Review https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33196300/