تأثير برنامج تأهيلي و ألعاب الواقع الإفتراضي على مورفولوجيا القوام و المتغيرات البدنية لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد

أ. د. ناهد أحمد عبد الرحيم
أستاذ بكلية التربية الرياضية للبنات – جامعة حلوان
nahed_reheem@pef.helwan.edu.eg

أ.د. دينا زمزم
أستاذ بكلية الطب – جامعة عين شمس
dina.zamzam@hotmail.com

يارا محمود
yaram787@gmail.com

المستخلص :

يهدف هذا البحث إلى معرفة تأثير برنامج تأهيلي و ألعاب الواقع الإفتراضي على بعض المتغيرات البدنية لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد. استخدمت الباحثة المنهج التجريبى بإستخدام المجموعة الواحدة بإجراء القياس القبلي والقياس البعدى وذلك نظرًا لملائمته لطبيعة هذا البحث. اشتمل المجال البشري لهذا البحث على (١١) من الحالات المصابة بمرض التصلب اللويحي من السيدات بموجب (٨) مريضات كعينة أساسية و (٣) مريضات كعينة إستطلاعية تتراوح اعمارهن بين ٣٠ : ٤٠ سنة وتم تطبيق هذه الدراسة في القاهرة – مستشفى الشيخ زايد آل نهيان بمنشأة ناصر. كانت مدة البرنامج (٣) أشهر بواقع (٣) وحدات تأهيلية أسبوعيًا، و تحدد زمن الوحدة العلاجية من (٤٥: ٥٥) دقيقة و ذالك بواقع وحدة تمرينات تأهيلية أرضية و كان لهدف منها تهيئة المريضات لعمل تمرينات الواقع الإفتراضي بشكل صحيح، و (٢) وحدة تأهيلية بإستخدام الواقع الإفتراضي. وكانت نتائج الدراسة أن ادى تطبيق البرنامج التأهيلي بألعاب الواقع الإفتراضي إلى تحسين القوة العضلية للذراعين و الرجلين و الظهر و القبضة، تحسين الإتزان المتحرك و تحسن كبير في الإتزان الثابت ، كما أدى إلى تحسين التوافق العضلي العصبي.

الكلمات المفتاحية: برنامج تأهيلي – ألعاب الواقع الإفتراضي – التصلب اللويحي المتعدد.

The effect of a rehabilitation program and virtual reality games on the physical variables of patients with multiple sclerosis

Abstract:

This research aims to know the effect of a rehabilitation program and virtual reality games on some physical variables in patients with multiple sclerosis. The researcher used the experimental method using one group by conducting pre-measurement and post-measurement due to its suitability to the nature of this research. The human scope of this research included (11) female cases of multiple sclerosis, with (8) female patients as a primary sample and (3) female patients as a survey sample, aged between 30 and 40 years. This study was applied in Cairo - Sheikh Zayed Al Nahyan Hospital, At Nasser facility. The duration of the program was (3) months, with (3) rehabilitation units per week, and the time of the treatment unit was set at (45: 55) minutes, as (1) floor rehabilitation exercise unit , and the aim of it was to prepare the patients to do virtual reality exercises correctly, and (2) rehabilitation units using virtual reality. The results of the study were that applying the rehabilitation program using virtual reality games led to improving the muscular strength of the arms, legs, back and fist, improving dynamic balance and a significant improvement in static balance, and also led to improving neuromuscular coordination.

Keywords: rehabilitation program - virtual reality games - multiple sclerosis.

تأثير برنامج تأهيلي و ألعاب الواقع الإفتراضي على مورفولوجيا القوام و المتغيرات البدنية لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد

مشكلة البحث :

رغم حدوث تطور ملحوظ في الأجهزة و الأدوات المستخدمة في إعادة التأهيل الا ان استخدامها مرارًا و تكرارًا لفترات طويلة يؤدي الى شعور المرضى و كذلك القائمين على التأهيل بالملل، و بالنظر الى مرضى التصلب اللويحي المتعدد –مرض مناعي مزمن– الذين يتجهون الى التأهيل الحركي بشكل شبه يومي غالبًا ما يتحول معهم الملل الى الشعور بالإكتئاب مما يؤدي الى تقليل فاعلية البرنامج التأهيلي المستخدم معهم او انه يؤدي الى انقطاعهم عن الذهاب الى جلسات التأهيل الحركي و الذي بدوره يؤدي الى عدم الوصول للنتائج المرجوة من البرنامج.

مرض التصلب اللويحي المتعدد مرض مزمن يصيب الجهاز العصبي المركزي و يفقد فيه المصاب القدرة على التحكم بالأعصاب، و يسبب المرض اعراض تختلف حسب الشدة و تتفاقم ابتداءًا من خدر في الأنامل و انتهاءًا بالشلل الكلي. و قد يصاب المريض بالعمى و تعطل وظائف الكلى و المثانة. تتميز حالة التصلب المتعدد بأن اثار المرض تختفي في بعض الأحيان لتعود مرة ثانية و في كل مرة يحدث المزيد من تلف الأعصاب؛ و الحالات الأخرى للمرض تتدهور الحالة الصحية بصورة مستمرة تتميز بأن ايا من وظائف الجسم التي تفقد لا يمكن استعادتها. (٦، ٩٣: ٩٤)

من الأعراض المرتبطة بالتصلب المتعدد الألم أو صعوبة في المشي والتوازن، فهم يواجهون بعض الأعراض الحسية والحركية مثل التنميل أو الضيق أو الوخز أو الحرق. هناك أيضًا أحد الأعراض الحركية الشائعة لمرض التصلب العصبي المتعدد المعروفة باسم التشنج. إنه ينطوي على الشعور بالتيبس ، وكذلك التشنجات العضلية التي لا يمكنك السيطرة عليها.
غالبًا ما يشمل التشنج الأطراف السفلية: قد يُشعر به في مؤخرة الساقين أو الفخذين أو الركبتين. وعند حدوث التشنج ، قد تواجههم صعوبة في ثني أو تقويم ساقهم ، مما قد يجعل المشي صعبًا. (١٧)

التأهيل:

ذكر إيهاب محمد عماد الدين (٢٠١٦) التأهيل أنه عبارة عن إعادة الوظيفة الكاملة للعضو المصاب، ويعتمد بصورة اساسية على التعرف على اسباب الإصابة و التقويم الصحيح لها و طرق علاجها، و يتم تأهيل المصاب العادي بحيث يستطيع القيام بالوظائف والأعباء الضرورية دون اضطراب و كذلك تأدية مطالب الحياة اليومية بصورة طبيعية . (2، ١٧)

بينما ذكر مدحت قاسم (٢٠١٨) التأهيل بأنه هو تدريب المصاب لاستعادة القدرة الوظيفية في أقل وقت ممكن وذلك باستعمال وسائل التدريب والتمرينات التي تتناسب مع نوع وشدة الإصابة. (٧، ١٧)

إعادة التأهيل :

هي عملية استعادة تشريحية فسيولوجية طبيعية للنسيج بعد الإصابة باستخدام الوسائل العلاجية المختلفة بهدف إعادة الرياضي إلى ممارسة نشاطه بعد التأهيل الحركي وحماية المنطقة المصابة من تكرار الإصابة. (٥، ١٨٥)

أهمية برامج إعادة التأهيل :

- إعادة تنمية وتطوير عناصر اللياقة البدنية.
- التخلص من فترة الراحة السلبية الناتجة عن حدوث الإصابة لذلك فإن البرنامج التأهيلي يبدأ من أقرب مرحلة مبكرة من مراحل العلاج.
- الابتعاد عن التأثير السلبي الناتج عن فقد عناصر الياقة البدنية والمضاعفات الناتجة عنه.
- مساعدة الفرد المصاب على استعادة وتنمية المرونة العضلية والمدى الحركي للجزء المصاب.
- الوصول بالفرد المصاب لأقصى إمكانياته البدنية والنفسية في أقل وقت ممكن.
- التأكد من وصول المصاب إلى حالته الطبيعية قبل حدوث الإصابة. (١٢، ١٣)

وتعتمد عملية التأهيل الحركي على أداء التمرينات البدنية بمختلف أنواعها بالإضافة إلى استخدام وتوظيف الأجهزة والأدوات بغرض استكمال عمليات العلاج والتأهيل. (٧، ١٧)

ما هي تمارين إعادة التأهيل الحركي ؟

تمارين تساعد المرضى على استعادة قدرة الجسم الحركية قبل أو بعد العمليات الجراحية، وكذلك الأشخاص الذين يُعانون من الأمراض المؤثرة على حركة الجسم، أو الإعاقة الجسدية. (١٨)

أهمية التمرينات العلاجية والتأهيلية للجهاز البدني الحركي

التمرينات العلاجية تستند إلى مبادئ فسيولوجية وتشريحية وميكانيكية تبعا لتشخيص الحالة والاختيار البدني لكل فرد على حدى وهى تتضمن تمرينات تمهيدية قوة تحمل سرعة مرونة، اتزان تحمل دوري تنفسي، تدريب الحس العضلي.

ويشير كلا من أسامة رياض وناهد احمد عبد الرحيم بان التمرينات المختارة لا يلزم أن تكون مؤلمة أو غير مؤلمة ولكن يجب أن تكون التمرينات منظمة حتى يتثنى للفرد المصاب أن يجني ثمارها وتحقيق الهدف منها وهو إعادة تأهيل أجهزة الجسم المختلفة. (٤، ١٥٣)

أهداف العلاج البدني الحركي :

- المحافظة على فاعلية الأجزاء الغير مصابة في الجسم وإعادة عمل الجزء المصاب إلى مستواه قبل الإصابة.
- رفع الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم المختلفة والجهاز الدوري التنفسي لتعجيل الشفاء لأنه يعمل على سرعة توصيل الدم إلى مكان الإصابة مما يساعد في التخلص من الألم والتقلص وزيادة حيوية الأنسجة المصابة.
- استعادة الوظائف الأساسية للعضو المصاب مثل استعادة الشعور بالإحساس العصبي استعادة الذاكرة الحركية.
- يرفع مستوى التفاعلات الأيضية التي تساعد في التئام الأنسجة المصابة.
- تقوية عضلات المنطقة المصابة ورفع كفاءتها حتى لا تتأثر وظائفها (وخاصة بعد العملية).
- سرعة التئام الكسور ومنع تيبس المفصل القريب في المنطقة المصابة ومنع ضمور العضلات عند الكسور وبعد التثبيت.
- استرجاع مرونة المفصل ومطاطية الألياف العضلية واستطالتها وخاصة عند علاج الالتواء والشد العضلي والتمزق العضلي لأن عدم التحريك يؤدي إلى قلة ورود الإشارات العصبية وفقدان وظيفة المفصل الطبيعية مع ضعف الأربطة.
- الحد من المضاعفات المصاحبة للإصابة أو المرض أو الإعاقة خاصة بعد الجراحة في جراحة القلب المفتوح تعمل على التخلص من الإفرازات الرئوية التي تؤدي إلى التهاب والجلطة الرئوية.
- تحقيق الأهداف التربوية والنفسية بالمشاركة الفعالة للمصاب في العلاج وهذا يعزز شفاءه وله تأثير نفسي إيجابي. (١٢، ١٤)

الواقع الافتراضي Virtual Reality

ما هو الواقع الافتراضي؟

تطور الواقع الافتراضي في السنوات الأخيرة في ضوء التقدم التكنولوجي المرتبط بتعزيز قوة الحوسبة والتقدم في التمثيل الرسومي وثلاثة أبعاد .(١٤، ٤)

تقوم تكنولوجيا الواقع الافتراضى على مزج الواقع بالخيال ، وإنشاء محيط مشابه للواقع الذي نعيشه . ويتمثل ذلك في إظهار الأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقى من حيث تجسيدها وحركتها والإحساس بها. (٨، ٣١٤)

أهمية استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي :

١. تمكن من استكشاف الأماكن والأشياء التي يصعب الوصول إليها.
٢. تمكن من استكشاف الأشياء الحقيقية دون الإخلال بمقاييس الحجوم والأبعاد والزمن.
٣. تساعد على التفاعل مع الآخرين من أماكن بعيدة بطرق غير مألوفة.
٤. تساعد على التفاعل مع الكائنات الافتراضية. (٨، ٣١٥: ٣١٦)

تطبيقات الواقع الأفتراضي في البحوث الرياضية

أصبحت تقنية الواقع الافتراضي مثالية وبمساعدة أجهزة الكمبيوتر والبرامج وتقنية العالم الافتراضي، والتي يمكنها محاكاة العالم الحقيقي بشكل ديناميكي. يمكن للظروف الديناميكية أن تصنع ردود فعل فورية وفقًا لشكل الأشخاص ولغتهم وما إلى ذلك، والتي يتم من خلالها تكوين اتصال في الوقت الفعلي بين الناس والعالم الافتراضي. لذلك تم تطبيق تقنية الواقع الافتراضي في التدريب الرياضي والرياضات التنافسية وما إلى ذلك. (١، ٢٥)

يمكن عن طريق تقنية الواقع الافتراضى VRT إنشاء منافسين افتراضيين يتمتعون بأسلوب وتقنية المنافسين الحقيقيين من خلال تحليل فيديوهات المنافسين والبيانات الأخرى. يدخل الرياضى واقع افتراضي للتنافس مع الخصم من خلال نظارة ثلاثية الأبعاد وملابس ومعدات طرفية أخرى. فعلى سبيل المثال في الملاكمة ، يمكن للملاكم أن يرى ملاكما يلعب أمامه، يتفادى اللكمات ويقاوم بشكل لا إرادي باستخدام نظارة ثلاثية الأبعاد. ويمكن أيضًا للملاكم اللعب مع أقوى خصم افتراضي كما هو الحال في حلبة الملاكمة الحقيقية. فمن المفيد للرياضي من خلال هذه التقنية الحصول على التدريب الفني والتكتيكي والنفسي والبدني.

يمكن أيضًا من خلال تقنية الواقع الافتراضى VRT تقييم تأثير التدريب وهو عنصر للمدربين لتغيير خطة التدريب على الفور والحكم على حالة اللاعب. بعد جمع معلومات و بيانات التدريب اليومية يمكننا محاكاة التدريب على الكمبيوتر عن طريق نظام المحاكاة الرياضية. ثم يتم

تقييم تأثير التدريب بموضوعية و إجراء تحليل عميق لمعرفة مدى تقدم اللاعب، ووضع خطة تدريب أفضل لفترة التدريب المقبلة. (١، ٢٦)

الواقع الإفتراضي و التأهيل الحركي :

وفر الواقع الافتراضي للمرضى ومستخدمي الخدمة تحفيزا حسيا، وبيئة أكثر مغامرة، مع ردود فعل في الوقت الفعلي خلال إجراءات محددة موجهة نحو المهام تعكس كلا من التعلم الحركي والمرونة العصبية. توفر فوائد الواقع الافتراضي في إعادة التأهيل السيطرة على حافز معين وبالتالي توفر الاتساق لمستخدمي الخدمة؛ لديها القدرة على تغيير المحفزات من "الحالات البسيطة إلى "الحالات" الأكثر تعقيدا"، وبالتالي تمكين المهنيين من اختبار" المستخدمين بطريقة آمنة ومراقبة. تظل القدرة على تسجيل تقدم الفرد كميا أساسية في دور استخدام الواقع الافتراضي بين الأفراد. (١٤، ٤: ٥)

هدف البحث :

يهدف هذا البحث إلى معرفة تأثير برنامج تأهيلي و ألعاب الواقع الإفتراضي على بعض المتغيرات البدنية لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد.

فروض البحث :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والقياسات البعدية لمجموعة البحث في مستوى بعض القياسات البدنية لصالح القياس البعدى ويتمثل فى (قوة عضلات الرجلين – قوة عضلات الذراعين – قوة عضلات الظهر – التوازن – مرونة الكتفين – مرونة الظهر – الدقة – التوافق بين العينين و الرجلين – قوة القبضة – سرعة رد الفعل).

تحديد مصطلحات البحث :

- **التأهيل:** عبارة عن إعادة الوظيفة الكاملة للعضو المصاب، ويعتمد بصورة اساسية على التعرف على أسباب الإصابة و التقويم الصحيح لها و طرق علاجها، و يتم تأهيل المصاب العادي بحيث يستطيع القيام بالوظائف والأعباء الضرورية دون اضطراب و كذلك تأدية مطالب الحياة اليومية بصورة طبيعية. (٢، ١٧)

- البرنامج التأهيلي : هي مجموعة من الوحدات التأهيلية و كل وحدة تأهيلية تحتوي على مجموعة مختارة من التمرينات و التي تطبق في فترة زمنية معينة لتحسين الحالة القوامية. (٢، ١٨)

– التصلب المتعدد (MS): وهو مرض مناعي يصيب الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) و يؤثر بشكل رئيسي على المادة البيضاء في شكل نزع الميلين (الغشاء الدهني المغلف للخلية العصبية). (١٦، ١٤٢)

الدراسات المرتبطة :

١- دراسة قام بها كل من Thais Massetti, Talita Dias da Silva, Tânia Brusque Crocetta, Regiani Guarnieri, Bruna Leal de Freitas, Priscila Bianchi Lopes, Suzanna Watson, James Tonks, Carlos Bandeira de Mello Monteiro عام (٢٠١٨) بعنوان The Clinical Utility of Virtual Reality in Neurorehabilitation: A Systematic Review و ترجمته : الفائدة السريرية للواقع الافتراضي في إعادة التأهيل العصبي: مراجعة منهجية و كان الهدف منها تحديد مزايا إعادة التأهيل بالواقع الإفتراضي مقارنة بتقنيات إعادة التأهيل التقليدية و تسليط الضوء على أساليب الواقع الإفتراضي الفعالة، و تمت الدراسة عن طريق مراجعة منهجية تم إجراؤها وفقًا لعناصر إعداد التقارير الأنسب للمراجعات المنهجية والتحليلات الوصفية (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). خلال شهري فبراير و مارس من عام ٢٠١٨ أجرى الباحثون عمليات بحث على PubMed (Medline)، و قواعد بيانات بوابة البحث في Virtual Health Library (BVS)، Web of Science (WOS) و Embase في السنوات الأربع (٢٠١٥، ٢٠١٦، ٢٠١٧، ٢٠١٨) و كانت الكلمات المستخدمة في البحث "neurorehabilitation" و تعني إعادة التأهيل العصبي ، "Virtual Reality" و تعني الواقع الإفتراضي، و "devices" التي تعني أجهزة، أي اجهزة الواقع الإفتراضي. اجريت الدراسات التي تم تحديدها على ما بعد السكتة الدماغية و المرضى الذين يعانون من الشلل الدماغي و إصابات النخاع الشوكي و أمراض اخرى وارتبطت مجموعة من الفوائد بتدخلات الواقع الافتراضي، بما في ذلك تحسين الوظائف الحركية، وزيادة المشاركة المجتمعية، وتحسين الوظيفة النفسية والمعرفية. و قدمت نتائج هذه الدراسة الدعم لإستخدام الواقع الافتراضي كجزء من برنامج إعادة التأهيل العصبي في تحقيق أقصى قدر من التعافي. (١٩)

٢- دراسة قام بها كل من Marilena ، Margherita Russo ،Maria Grazia Maggio ، Francesco Molonia، Gianluca La Rosa، Massimo Destro،Foti Cuzzola Rocco و Rosaria De Luca، Giuseppe Lombardo ،Placido Bramanti Salvatore Calabròعام (٢٠١٩) بعنوان : Virtual reality in multiple sclerosis rehabilitation: A review on cognitive and motor outcomes و ترجمته : الواقع الافتراضي في إعادة تأهيل مرضى التصلب المتعدد: مراجعة للنتائج المعرفية والحركية هدفت هذه الدراسة إلى تقييم دور أدوات الواقع الافتراضي في إعادة التأهيل المعرفي والحركي لمرضى التصلب المتعدد. تم البحث في الدراسات التي أجريت بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٧ والتي استوفت المعايير المختارة في قواعد بيانات PubMed و Scopus وCochrane و Web of Sciences، من خلال الجمع بين مصطلحي "VR rehabilitation" و التي تعني إعادة تأهيل الواقع الافتراضي و "MS" و هي إختصار لـMultiple Sclerosis و التي تعني التصلب اللويحي المتعدد. أظهرت النتائج التي توصلت إليها الدراسة أنه بعد استخدام التدريب على الواقع الافتراضي، أظهر مرضى التصلب المتعدد تحسنًا ملحوظًا في الحركة (خاصة المشية والتوازن) والوظيفة الإدراكية (فيما يتعلق بالقدرات التنفيذية والبصرية المكانية ومهارات الانتباه والذاكرة). تدعم هذه الدراسة فكرة أن إعادة التأهيل من خلال أدوات الواقع الافتراضي الجديدة يمكن أن تؤثر بشكل إيجابي على نتائج مرضى التصلب المتعدد، من خلال تعزيز التحفيز والمشاركة مع استجابة أفضل للعلاج. **(٢٢)**

٣- دراسة قام بها كل من Patricia Sánchez-Herrera-،Alicia Cuesta-Gómez Carmen ، Alicia Martínez-Medina، Edwin Daniel Oña-Simbaña،Baeza Alberto Jardón-، Carlos Balaguer-Bernaldo-de-Quirós،Ortiz-Comino Roberto Cano-de-la-Cuerda،Huete عام (٢٠٢٠) بعنوان : Effects of virtual reality associated with serious games for upper limb rehabilitation inpatients with multiple sclerosis: randomized controlled trial و ترجمته : آثار الواقع الافتراضي المرتبطة بالألعاب الجادة لإعادة تأهيل الأطراف العلوية لدى مرضى التصلب المتعدد: تجربة عشوائية محكومة الهدف من هذه الدراسة هو تقييم فعالية الألعاب الجادة المطورة خصيصًا والتي تستخدم وحدة التحكم(LMC) Leap Motion Controller كواجهة مستخدم رئيسية لتحسين قوة إنقباض عضلات الأطراف العلوية والبراعة والتعب و جودة الحياة والإستمتاع والإستجابة. أجريت تجربة معشاة ذات شواهد وحيدة التعمية. تم اختيار العينة بشكل عشوائي إلى

مجموعتين: مجموعة تجريبية تلقت علاجًا يعتمد على ألعاب جادة صممها فريق البحث باستخدام الألعاب الجادة المطورة المستندة إلى التحكم Leap Motion Controller للأطراف العلوية بالإضافة إلى إعادة التأهيل التقليدي، ومجموعة مراقبة تلقت نفس إعادة التأهيل التقليدي للأطراف العلوية. تلقت كلا المجموعتين جلستين مدة كل منهما ٦٠ دقيقة في الأسبوع على مدى عشرة أسابيع. تم تقييم قوة إنقباض العضلات، والتناسق، وسرعة الحركات، والبراعة الدقيقة والإجمالية للأطراف العلوية، والتعب، و جودة الحياة، والإستمتاع والإستجابة في كلا المجموعتين قبل العلاج، وبعد العلاج وفي فترة متابعة مدتها شهر واحد دون تلقي أي علاج. و النتائج في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة، لوحظت تحسينات كبيرة في تقييم ما بعد العلاج للتناسق، وسرعة الحركات، والبراعة الدقيقة والإجمالية للأطراف العلوية. كما تم الحصول على نتائج هامة في متابعة التناسق وسرعة الحركات والدقة والإجمالية للجهة الأكثر إصابة. أظهرت الدراسة تحسينات في البراعة اليدوية الإجمالية من جانب واحد، والبراعة اليدوية الدقيقة، والتنسيق في مرضى التصلب المتعدد مع الرضا العالي والاستجابة الممتازة. **(٢٠)**

٤- دراسة قام بها كل من Afsoon Asadzadeh, Taha SamadSoltani, Peyman Rezaei-Hachesu Zahra Salahzadeh, عام (٢٠٢١) بعنوان Effectiveness of virtual reality-based exercise therapy in rehabilitation: A scoping review و ترجمته : فعالية العلاج بالتمارين الرياضية المبنية على الواقع الافتراضي في إعادة التأهيل: مراجعة نطاقية كان الهدف الرئيسي منها تقييم فعالية العلاج بالتمارين الرياضية القائمة على الواقع الافتراضي لتسليط الضوء على مجالات الدراسات المستقبلية في إعادة التأهيل، و تم إستخدام طريقة مراجعة النطاق للبحث بشكل شامل عن الدراسات ذات الصلة وتحديدها في قواعد بيانات (PubMed) MEDLINE، قواعد بيانات Cochrane للمراجعة المنهجية، EMBASE، IEEE، و Web of Science كما تم البحث أيضًا في المواد والأبحاث التي تنتجها منظمات خارج قنوات النشر والتوزيع التجارية أو الأكاديمية التقليدية. تم تضمين الدراسات التي استخدمت الواقع الافتراضي للعلاج بالتمارين الرياضية في المراجعة الحالية. تم إجراء تقييم الجودة باستخدام قاعدة بيانات أدلة العلاج الطبيعي. تم التوصل إلى الإجماع بعد فحص التضمين المستقل لاثنين من المراجعين، واستخراج البيانات، والتقييم. أظهرت النتائج الآثار الإيجابية للعلاج بالتمارين الرياضية المعتمدة على الواقع الافتراضي في مجموعة متنوعة من الحالات أو الاضطرابات. فيما يتعلق بأهداف العلاج، تم اعتبار العلاج بالتمرين القائم على الواقع الافتراضي

أكثر شيوعًا لتحسين الألم (٤١٪)، والقدرة الوظيفية (٣١٪)، والقوة العضلية (٢٤٪). وفقًا للنتائج، مقارنة بأجهزة الواقع الافتراضي الأخرى، تعد أجهزة Nintendo Wii وKinect أكثر شيوعًا بنسبة ٤١% و٢٤% على التوالي. قدمت هذه الدراسة دليلاً على الفعالية المحتملة للعلاج بالتمرينات القائمة على الواقع الافتراضي لتحسين نتائج إعادة التأهيل. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحوث عالية الجودة لتأكيد الآثار الإيجابية الملحوظة. (٢١)

يتضح من الدراسات السابقة أهمية إستخدام التأهيل بالواقع الإفتراضي على جودة التأهيل الحركي للمرضى و ذلك نظرًا للتحسنات الملحوظة التي سببها التأهيل بالواقع الإفتراضي على القوة العضلية و التوازن تقليل الإحساس بالألم باللإضافة إلى تعزيز التحفيز و الإستجابة.

إجراءات البحث يوضح من خلالها:

- **منهج البحث :**

استخدمت الباحثة المنهج التجريبى بإستخدام المجموعة الواحدة بإجراء القياس القبلي والقياس البعدى وذلك نظرًا لملائمته لطبيعة هذا البحث.

- **مجالات البحث و عينة البحث :**

- **المجال الزمني :**

تم إجراء البحث في الفترة الزمنية ما بين ١ إبريل ٢٠٢٣ إلى ٢٩ يونيو ٢٠٢٣.

- **المجال الجغرافي :**

تم تطبيق هذه البحث في القاهرة – مستشفى الشيخ زايد آل نهيان بمنشأة ناصر.

- **المجال البشري :**

اشتمل المجال البشري لهذا البحث على (١١) من الحالات المصابة بمرض التصلب اللويحي من السيدات بموجب (٨) مريضات كعينة أساسية و (٣) مريضات كعينة إستطلاعية تتراوح اعمارهن بين ٣٠ : ٤٠ سنة.

تجانس عينة البحث

قامت الباحثة بإجراء التجانس لعينة البحث في متغيرات البحث.

جدول (١)

التوصيف الإحصائي لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد في متغيرات اللياقة البدنية قيد البحث

(ن = 8)

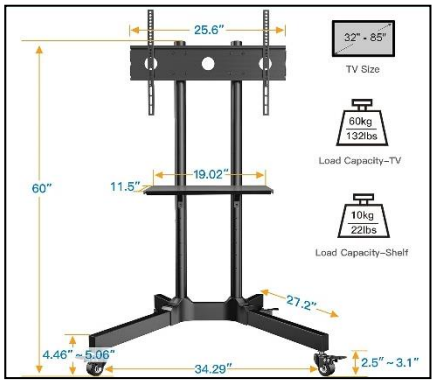
المتغيرات		وحدة القياس	$\bar{X}$	S	α_3	Normality		Randomization	
						Z	P (value)	Z	P (value)
قوة عضلات الرجلين		سم	21.25	3.77	**-0.39**	**0.40***	1.00	**0.38***	0.70
قوة عضلات الذراعين		متر	2.24	0.18	**-0.33**	**0.65***	0.80	**0.38***	0.70
قوة عضلات الظهر		عدة	18.75	3.01	**-0.14**	**0.45***	0.99	**0.62***	0.54
قوة القبضة يمين		كجم	12.25	2.09	0.16	**0.75***	0.63	**-0.54***	0.59
قوة القبضة يسار		كجم	12.44	1.82	**-0.39**	**0.62***	0.83	**-0.38***	0.70
التوازن	الإستاتيكي	درجة	5.88	2.03	1.04	**0.64***	0.81	**0.38***	0.70
	الديناميكي	درجة	1.25	0.46	1.44	**1.29***	0.07	**-0.38***	0.70
مرونة الكتفين		سم	14.25	2.87	0.30	**0.48***	0.98	**-0.38***	0.70
مرونة الظهر		عدة	11.13	1.81	1.50	**0.79***	0.57	**1.44***	0.15
سرعة رد الفعل يمين		ثانية	23.87	2.09	2.83	**1.45***	0.03	**-0.38***	0.70
سرعة رد الفعل يسار		ثانية	23.74	2.34	0.95	**0.58***	0.89	**-1.15***	0.25
دقة – توافق بين العينين و الذراعين		درجة	9.62	1.77	**-0.27**	**0.59***	0.88	**-0.21***	0.84
توافق بين العينين و الرجلين		ثانية	20.14	2.93	**-1.28**	**0.59***	0.87	**0.00***	1.00

***الدلالة عند قيمة (p) ≤ (0.05)**

يوضح جدول (١) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لعينة البحث ، وتشير البيانات أن قيم معامل الالتواء لعينة البحث تنحصر بين (+3) مما يدل علي أن بيانات العينة لايوجد فيها التواءات موجبة او سالبة ، وتشير قيم أختبارات العشوائيه والطبيعيه ان جميع المتغيرات قيد البحث تتوزع طبيعاً وعشوائياً ،مما يشير إلي تكافؤ أفراد العينة في جميع المتغيرات.

- **أدوات و أجهزة البحث ووسائل جمع البيانات :**
  - إستمارة إستطلاع رأي الخبراء على البرنامج المقترح.
  - إستمارة تسجيل و جمع البيانات و تعارف بالمريضة.

- إستمارة تسجيل القياسات الخاصة بكل مريضة.
- إرشادات لأداء الأوضاع السليمة.
- جهاز الديناموميتر لقياس قوة القبضة.
- أصابع طباشير و مسطرة مدرجة لقياس قوة عضلات الرجلين و مرونة الكتفين.
- كرة طبية وزن ٣ كجم و شريط قياس لقياس قوة عضلات الذراعين.
- عارضة توازن و ساعة إيقاف خشبية لقياس التوازن.
- أقراص مرقمة و ساعة إيقاف لقياس سرعة رد الفعل.
- كرات تنس لقياس الدقة.
- تليفزيون ٥٥ بوصة 4K لتعزيز تجربة الواقع الإفتراضي.
- حامل تليفزيون متحرك للمساعدة في ضبط الشاشة في مجال الرؤية المناسب للمريضات.



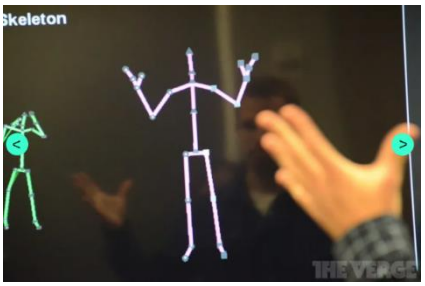
- جهاز Xbox One للحصول على أحدث ألعاب الواقع الإفتراضي.

- جهاز KINECT 2 لقراءة حركات المرضى أثناء ألعاب الواقع الأفتراضي بصورة دقيقة.

يحتوي KINECT 2 على كاميرا فائقة الاتساع بدقة ١٠٨٠ بكسل، والتي تلتقط بسهولة جميع الأشخاص في الغرفة.

يمكن لـ KINECT 2 الرؤية في الظلام ، وذلك بفضل مستشعر الأشعة تحت الحمراء الذي يعمل عندما لا تتمكن الكاميرا الأساسية من رؤية أي شيء . جهاز الـ Kinect قادر على معرفة أنك تتحرك. ولكن KINECT 2 الآن يمكنه معرفة ما إذا كنت تحرك إبهامك ، والطريقة التي توجه بها إبهامك.

يمكنه معرفة العضلات العاملة في أي وقت ، و بناءًا على ذلك – فهو يعرف الفرق بين حركات الضرب والقطع ، ويسجلها بشكل مختلف . إذا كنت تلعب مع صديق ، فيمكنه معرفة متى يقوم كلاكما بتبديل الأماكن . كما أنه إنه يعرف معدل ضربات قلبك بمجرد النظر إلى وجهك. (٢٣)



و كانت ألعاب الواقع الإفتراضي اللاتي تم إختيارها هي:

١. Fruit Ninja Kinect 2

٢. Beatsplosion For Kinect

٣. Shape Up

٤. Kinect Sports Rival

- **القياسات و الإختبارات المستخدمة :**

في ضوء الدراسة النظرية و تماشيًا مع أهداف البحث و إستشهادًا بما ورد بالدراسات المرجعية و المراجع العلمية تم إجراء القياسات التالية :

- **القياسات البدنية :**

- قوة عضلات الرجلين : إختبار الوثب العمودي.
- قوة عضلات الذراعين : إختبار دفع الكرة الطبية.
- قوة عضلات الظهر : إختبار رفع الجذع من الإنبطاح.
- قوة القبضة : إختبار القبض على الديناموميتر.
- مرونة الكتفين : إختبار مرونة الكتفين.
- مرونة الظهر : إختبار اللمس الأمامي الخلفي.
- التوازن الإستاتيكي : إختبار الفلانجو.
- التوازن الديناميكي: إختبار المشي في خط مستقيم.
- الدقة – التوافق بين العينين و الذراعين : إختبار التصويب على الدوائر المتداخلة.
- التوافق بين العينين و الرجلين : إختبار الوثب داخل الدوائر الملونة.
- سرعة رد الفعل : إختبار النقر على الأقراص الملونة.

- **خطوات تنفيذ خطة البحث المقترحة :**

١- تصميم البرنامج التأهيلي.

٢- تصميم إستمارة إستطلاع رأي الخبراء لتحديد (مدة البرنامج – مراحل البرنامج – إنتقاء التمرينات التأهيلية المناسبة – عدد الوحدات العلاجية – زمن الوحدة العلاجية).

٣- إجراء التجربة على العينة الإستطلاعية.

٤- إجراء القياسات القبلية كما سبق الذكر.

٥- تنفيذ البرنامج التأهيلي المقترح.

٦- إجراء القياسات البعدية بعد الإنتهاء من تطبيق البرنامج المقترح.

- **الدراسة الإستطلاعية :**

في ضوء مشكلة البحث و فروضه و المنهج المستخدم قامت الباحثة بطبيق البرنامج على العينة الإستطلاعية و عددها (٣) مريضات تتفق في الخصائص مع العينة الأساسية،

ذلك في الفترة الزمنية (15 /3 /2023) و حتى الفترة الزمنية (٢٩ / 3 /2023) و هدفت الدراسة الإستطلاعية إلى:

- التعرف على الصعوبات التي يمكن ان تواجه الباحثة عند تنفيذ البرنامج على العينة الأساسية.
- التحقق من صلاحية الأدوات و الأجهزة المستخدمة و ملائمتها لحالة المريضات قيد البحث.
- التأكد من مدى ملائمة تمرينات البرنامج التأهيلي المقترح و مناسبته لأفراد العينة.
- الإستدلال على فاعلية البرنامج المقترح.

- **الدراسة الأساسية :**

تم تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح على عينة البحث الأساسية من الفترة الزمنية (1 / 4 /2023) و حتى (29 / 6 /2023) بمستشفى الشيخ زايد آل نهيان بمنشأة ناصر و تم تطبيق البرنامج لمدة (١٤) أسبوع تقريبًا، مقسمين إلى ثلاثة مراحل حيث تستمر المرحلة الأولى لمدة ٦ أسابيع، المرحلة الثانية لمدة ٤ أسابيع، و المرحلة الثالثة لمدة ٤ أسابيع. تمت تدرجة التمرينات التأهيلية من البسيطة إلى المركبة، من السهلة إلى الصعبة، و من الحمل الأقل إلى الحمل الأعلى. كما تم مراعاة عوامل الأمن و السلامة للحرص على سلامة المرضى أثناء تطبيق البرنامج التأهيلي و تجنب حدوث التعب أثناء تأدية التمرينات و تشجيع المريضات أثناء تأديتهم للتمرينات للوصول لأفضل نتيجة معهم.

- **مراحل البرنامج التأهيلي المقترح :**
  - **المرحلة الأولى :**

هدفت هذه المرحلة إلى :

- تقليل الألم العضلي.
- إعادة تعلم المهارات الحركية.
- تنمية عناصر اللياقة البدنية.
- زيادة المدى الحركي للمفاصل.
- استثارة الجهاز العصبي.

و اتشملت هذه المرحلة على التمرينات بسيطة: متوسطة الشدة، تمرينات الذراعين و الجذع و الرجلين، و تمرينات الواقع الإفتراضي البسيطة.

استمرت هذه المرحلة لمدة ٦ أسابيع و ذلك بواقع ١٨ وحدة تأهيلية.

- **المرحلة الثانية :**

هدفت هذه المرحلة إلى :

- تقليل الألم العضلي.
- تطوير المهارات الحركية.
- تقوية العضلات.
- زيادة المدى الحركي للمفاصل.
- استثارة الجهاز العصبي.

اشملت هذه المرحلة على التمرينات متوسطة الشدة و بعض التمرينات المركبة البسيطة، تمرينات الذراعين و الجذع و الرجلين، تمرينات الواقع الإفتراضي المتوسطة.

استمرت هذه المرحلة لمدة ٤ أسابيع و ذلك بواقع ١٢ وحدة تأهيلية.

- **المرحلة الثالثة :**

هدفت هذه المرحلة إلى :

- إتقان المهارات الحركية.
- تطوير المهارات الحركية المركبة.
- زيادة التوافق الحركي.
- تقوية العضلات.
- زيادة المدى الحركي للمفاصل.
- استثارة الجهاز العصبي.

اشملت هذه المرحلة التمرينات متوسطة: شديدة، تمرينات مركبة للذراعين و الجذع و الرجلين، وتمرينات الواقع الإفتراضي المركبة.

استمرت هذه المرحلة لمدة ٤ أسابيع و ذلك بواقع ١٢ وحدة تأهيلية.

❖ **المعالجات الإحصائية المستخدمة :**

استخدمت الباحثة برنامج SPSS لحساب المعالجات الإحصائيه التالية :-

- المتوسط الحسابي $(\bar{X})$.

- الآنحراف المعياري (S).
- معامل الألتواء ($\propto_3$).
- اختبار التوزيع الطبيعي (Z) Kolmogorov-Smirnov .
- أختبار العشوائية (Z) Runs Test.
- اختبار دلالة الفروق (t) Test .
- معامل الأرتباط (r) Spearman Nonparametric Correlations.
- نسب التحسن.

عرض النتائج

جدول (٢)

دلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية في متغيرات اللياقة البدنية قيد البحث لدى مرضى التصلب اللويحي المتعدد

(ن = 8)

المتغيرات		وحدة القياس	القبلي		البعدي		الفرق	t	P (value)	نسبة التحسن
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S				
قوة عضلات الرجلين		سم	21.25	3.77	28.13	4.91	6.88	**-12.52***	0.00	**24%**
قوة عضلات الذراعين		متر	2.24	0.18	3.01	0.25	0.78	**-16.12***	0.00	**26%**
قوة عضلات الظهر		عدة	18.75	3.01	43.75	11.91	25.00	**-5.93***	0.00	**57%**
قوة القبضة يمين		كجم	12.25	2.09	15.50	1.16	3.25	**-8.88***	0.00	**21%**
قوة القبضة يسار		كجم	12.44	1.82	15.44	1.52	3.00	**-7.70***	0.00	**19%**
التوازن	الإستاتيكي	ثانية	5.88	2.03	1.00	1.07	4.88	**11.06***	0.00	**488%**
	الديناميكي	درجة	1.25	0.46	2.00	0.00	0.75	**-4.58***	0.00	**60%**
مرونة الكتفين		سم	14.25	2.87	22.50	3.55	8.25	**-8.96***	0.00	**37%**
مرونة الظهر		عدة	11.13	1.81	18.25	3.01	7.13	**-9.60***	0.00	**39%**
سرعة رد الفعل يمين		ثانية	23.87	2.09	16.29	2.58	7.58	**7.66***	0.00	**47%**

سرعة رد الفعل يسار	ثانية	23.74	2.34	16.15	2.09	7.59	**13.48***	0.00	**47%**
دقة – توافق بين العينين و الذراعين	درجة	9.62	1.77	14.13	1.13	4.50	**-11.91***	0.00	**32%**
توافق بين العينين و الرجلين	ثانية	20.14	2.93	13.92	2.14	6.21	**8.09***	0.00	**45%**

***الدلالة عند قيمة (p) ≤ (0.05)**

يتضح من جدول (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى جميع متغيرات اللياقة البدنية ولصالح القياسات البعدية، ونسب التحسن تنحصر بين (**19%** – **488%**).

التعليق على النتائج :

يتضح من الجدول (٢) وجود فروق دالة إحصائياً بين القياسات القبلية والبعدية فى جميع متغيرات اللياقة البدنية ولصالح القياسات البعدية، حيث أن متوسط القياس القبلي لمتغير قوة عضلات الرجلين (21.25) و متوسط القياس البعدي (6.88) و ذلك بفارق (1.75) و بنسبة تحسن (٢٤%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير قوة عضلات الذراعين (2.24) و متوسط القياس البعدي (3.01) و ذلك بفارق (0.78) و بنسبة تحسن (٢٦%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير قوة عضلات الظهر (18.75) و متوسط القياس البعدي (43.75) و ذلك بفارق (25.00) و بنسبة تحسن (57%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير قوة القبضة اليمنى (12.25) و متوسط القياس البعدي (15.50) و ذلك بفارق (3.25) و بنسبة تحسن (٢١%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير قوة القبضة اليسرى (12.44) و متوسط القياس البعدي (15.44) و ذلك بفارق (3.00) و بنسبة تحسن (19%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير التوازن الإستاتيكي (15.88) و متوسط القياس البعدي (1.00) و ذلك بفارق (4.88) و بنسبة تحسن (488%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير التوازن الديناميكي (1.25) و متوسط القياس البعدي (2.00) و ذلك بفارق (0.75) و بنسبة تحسن (60%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير مرونة الكتفين (14.25) و متوسط القياس البعدي (22.50) و ذلك بفارق (8.25) و بنسبة تحسن (37%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير مرونة الظهر (11.13) و متوسط القياس البعدي (18.25) و ذلك بفارق (7.13) و بنسبة تحسن (٣٩%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير سرعة رد الفعل يمين (23.87) و متوسط القياس البعدي (16.29) و ذلك بفارق (7.58) و بنسبة تحسن (٤٧%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير

سرعة رد الفعل يسار (23.74) و متوسط القياس البعدي (16.15) و ذلك بفارق (7.59) و بنسبة تحسن (٤٧%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير دقة – توافق بين العينين و الذراعين (9.62) و متوسط القياس البعدي (14.13) و ذلك بفارق (4.50) و بنسبة تحسن (32%)، و متوسط القياس القبلي لمتغير توافق بين العينين و الرجلين (20.14) و متوسط القياس البعدي (13.92) و ذلك بفارق (6.21) و بنسبة تحسن (45%)، وبذلك نسب تنحصر التحسن بين (19% – 488%).

إتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة Afsoon Asadzadeh, Taha SamadSoltani, Zahra Salahzadeh, Peyman Rezaei-Hachesu التي أظهرت الآثار الإيجابية للعلاج بالتمارين الرياضية المعتمدة على الواقع الافتراضي في مجموعة متنوعة من الحالات أو الاضطرابات. فيما يتعلق بأهداف العلاج، تم اعتبار العلاج بالتمرين القائم على الواقع الافتراضي أكثر شيوعًا لتحسين الألم (٤١٪)، والقدرة الوظيفية (٣١٪)، والقوة العضلية (٢٤٪). و التي قدمت دليلاً على الفعالية المحتملة للعلاج بالتمرينات القائمة على الواقع الافتراضي لتحسين نتائج إعادة التأهيل. (٢١)

و أتفقت النتائج أيضًا مع دراسة Patricia Sánchez-،Alicia Cuesta-Gómez Alicia Martínez-، Edwin Daniel Oña-Simbaña،Herrera-Baeza Carlos Balaguer-Bernaldo-de-،Carmen Ortiz-Comino،Medina Roberto Cano-de-la-Cuerda،Alberto Jardón-Huete،Quirós والتي أظهرت تحسينات كبيرة في التناسق، وسرعة الحركات، والتوافق للأطراف العلوية وسرعة الحركات والدقة. بالإضافة إلى تحسينات في البراعة اليدوية الإجمالية من جانب واحد، والبراعة اليدوية الدقيقة، والتنسيق في مرضى التصلب المتعدد مع الرضا العالي والاستجابة الممتازة. (٢٠)

بالإضافة إلى إتفاقها مع نتائج دراسة Maria Grazia Maggio، Margherita Gianluca La Rosa، Massimo Destro،Marilena Foti Cuzzola،Russo ، Rosaria De ، Giuseppe Lombardo ،Placido Bramanti،Francesco Molonia Luca و Rocco Salvatore Calabrò التي أظهرت أنه بعد استخدام التدريب بالواقع الافتراضي، أظهر مرضى التصلب اللويحي المتعدد تحسنًا ملحوظًا في الحركة (خاصة المشية

والتوازن) والوظيفة الإدراكية (فيما يتعلق بالقدرات التنفيذية والبصرية المكانية ومهارات الانتباه والذاكرة). (٢٢)

كما إتفقت مع دراسة من Thais Massetti, Talita Dias da Silva, Tânia Brusque Crocetta, Regiani Guarnieri, Bruna Leal de Freitas, Priscila Bianchi Lopes, Suzanna Watson, James Tonks, Carlos Bandeira de Mello Monteiro على أن التحسنات التي حدثت كانت بسبب تدخلات الواقع الافتراضي الذي أدى إلى تحسين الوظائف الحركية، وأن إستخدام الواقع الافتراضي كجزء من برنامج إعادة التأهيل العصبي يحقق أقصى قدر من التعافي. (١٩)

و تتفق مع نتائج DeokJu Kim، MiLim Cho، YunHee Park، و YeongAe Yang على أن ممارسة التمارين الرياضية تعمل على تحسين توازن الجسم، مما يخفف من آلام العضلات والعظام. (٢٤)

و أشارت ميادة أبو اليزيد (٢٠٢٢) أن برامج إعادة التأهيل تعمل على إعادة تنمية وتطوير عناصر اللياقة البدنية، ومساعدة الفرد المصاب على استعادة وتنمية المرونة العضلية. (١٢، ١٤)

و أشار ديبولت وماكوبين ٢٠٠٤؛ تايلور وآخرون ٢٠٠٦ أن تمرينات القوة لدى الأشخاص المصابين بمرض التصلب اللويحي المتعدد تحسن من إنتاج القوة العضلية و تتمثل الفوائد الأخرى لتمرينات التقوية في تحسين سرعة المشي والقدرة على التحمل. (١٥، ٣٤٥)

و تتفق مع ما ذكرته ناهد أحمد عبد الرحيم (٢٠١٨) و هو أن التمرينات البدنية التي يحتويها برنامج حركي بدني علاجي تظهر تأثيرًا إيجابيًا يظهر على تحسن درجة التوافق العصبي العضلي و زيادة قوة العضلات و تنمية اللياقة البدنية للفرد. (١٣، ٣٨)

و تتفق أيضًا مع ما ذكره أحمد زعبلاوي (٢٠١٥) و هو أن التمرينات البدنية تعمل على زيادة القوة العضلية و تقوية العظام و زيادة المرونة و تجديد الطاقة. (٣، ٤٣)

كما تتفق مع محمد عجرمة، صدقي سلام (٢٠٠٥) على أن التمرينات العلاجية و التأهيلية تلعب دورًا هامًا في تحسين من القوة الجسمانية و المرونة و زيادة المدى الحركي. (١٠، ٧٩: ٨٠)

الإستنتاجات و التوصيات :

أولا: الإستنتاجات :

في ضوء أهداف البحث و حدود العينة و استنادًا إلى المعالجات الإحصائية و بعد عرض النتائج و تفسيرها و مناقشتها تم التوصل إلى الإستنتاجات الآتية :

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والقياسات البعدية لمجموعة البحث في مستوى بعض القياسات البدنية لصالح القياس البعدى ويتمثل فى (قوة عضلات الرجلين – قوة عضلات الذراعين – قوة عضلات الظهر – التوازن – مرونة الكتفين – مرونة الظهر – الدقة – التوافق بين العينين و الرجلين – قوة القبضة – سرعة رد الفعل).

حيث ادى تطبيق البرنامج التأهيلي بألعاب الواقع الإفتراضي إلى :

- تحسين الحالة العامة للجسم و الكفاءة الحركية و الوظيفية لأفراد العينة.
- سرعة تحسين القوة العضلية للذراعين و الرجلين و الظهر و القبضة.
- تحسين الإتزان الثابت ، كما ادى إلى تحسن كبير في الإتزان المتحرك.
- أدى إلى تحسين التوافق العضلي العصبي فأصبحت المريضات تقمن بالتمرينات المركبة بسهولة و إنسيابية و بسرعة رد فعل عالية.

و الإستثارة العصبية التي قدمها برنامج التأهيل بألعاب الواقع الإفتراضي من خلال الرسوم الملونة و المؤثرات الصوتية ساهمت بشكل كبير في مساعدة المرضى على الإندماج في البيئة الإفتراضية مما ادى الى الحصول على افضل نتائج للتأهيل على المتغيرات البدنية.

ثانيا: التوصيات :

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي :

١- ضرورة إضافة البرنامج التأهيلي المقترح في تأهيل مرضى التصلب اللويحي المتعدد و هذا لما يضفيه من تشويق و إثارة للمرضى.

٢- نشر الوعي بأهمية التمرينات التأهيلية و مدى فاعليتها في العلاج.

٣- أدى هذا البرنامج من خلال ألعاب الواقع الإفتراضي إلى تحسين المتغيرات البدنية لدى أفراد العينة (مثل: التوازن، التوافق، القوة، الدقة... وهكذا) و لذلك يجب الإسترشاد بالبرنامج التأهيلي المقترح عند تأهيل مرضى التصلب اللويحي المتعدد.

المراجع

المراجع العربية

١. **إيهاب فوزي البديوي (٢٠٢٢)**: التقنيات الحديثة في تكنولوجيا علوم الرياضة، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

٢. **إيهاب محمد عماد الدين (٢٠١٦)**: برنامج تأهيل الإنحرافات القوامية ، دار الوفاء لدنيا الطباعة، المنصورة.

٣. **أحمد حسين زعبلاوي (٢٠١٥)**: الرياضة و الصحد البدنية و النفسية و العقلية، ط١، دار أمجد للنشر و التوزيع، عمان.

٤. **أسامة رياض، ناهد احمد عبد الرحيم (٢٠٠٣)**: القياس و التأهيل الحركي للمعاقين، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥. **أشرف محمود (٢٠١٦)**: الإصابات الرياضية الأنواع – العلاج و التأهيل، ط١، من المحيط للخليج للنشر و التوزيع، عمان.

٦. **سمير بقيون (٢٠١٣)**: الأمراض العصبية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الأردن.

٧. **مدحت قاسم (٢٠١٨)**: التأهيل الحركي للإصابات برامج عملية رياضية، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

٨. **محمد السيد علي (٢٠٠٩)**: تكنولوجيا التعليم و الوسائل التعليمية، ط٢، دار و مكتبة الإسراء للطبع و النشر والتوزيع، طنطا.

٩. **محمد صبحي حسانين (٢٠٠٣)**: القياس و التقويم في التربية البدنية، ط٤، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٠. **محمد عجرمة، صدقي سلام (٢٠٠٥)**: الأنشطة الرياضية للمسنين: وقاية و علاج لأمراض القلب و الأوعية الدموية، ط١، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

١١. **مصطفى حسين، صبري إبراهيم، هشام إسماعيل (٢٠١٥):** الإختبارات و المقاييس في التربية البدنية و الرياضية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

١٢. **ميادة محمود أبو اليزيد (٢٠٢٢):** "فاعلية برنامج تأهيلي مائي على تحسين القدرة الحركية للشق الأيسر من الجسم لمرضر الجلطات"، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة حلوان.

١٣. **ناهد أحمد عبدالرحيم (٢٠١٨):** التمرينات التأهيلية لتربية القوام، دار الفكر الأردني، عمان.

المراجع الأجنبية

14. **Christopher M. Hayre, Dave J. Muller, Marcia J. Scherer (2021):** Virtual Reality in Health and Rehabilitation, 1st edition, Taylor and Francis group, London.
15. **Janet Carr, Roberta Shepherd (2010):** Neurological Rehabilitation Optimizing Motor Performance, 2nd edition, Churchill Livingstone.
16. **Sherif El Hawary (2019) :** Neurology, Al Tasneem press, Cairo.

المراجع الإلكترونية

١٧. هيلـــــــث جريـــــــدز : https://www.healthgrades.com/right-care/multiple-sclerosis/sensory-and-motor-symptoms-in-multiple-sclerosis

١٨. بـالطو: تمـارين اعـادة التاهيل الحركـي | دكتـور ياسمين حسن | أخصـائي علاج طبيعـي | بالطو (baltoe.com)

١٩. The Clinical Utility of Virtual Reality in Neurorehabilitation: A Systematic Review - PubMed (nih.gov)

٢٠. Effects of virtual reality associated with serious games for upper limb rehabilitation inpatients with multiple sclerosis: randomized controlled trial - PubMed (nih.gov)

٢١. Effectiveness of virtual reality-based exercise therapy in rehabilitation: A scoping review - ScienceDirect

٢٢. Virtual reality in multiple sclerosis rehabilitation: A review on cognitive and motor outcomes - PubMed (nih.gov)

٢٣. https://www.theverge.com/2013/5/21/4353232/kinect-xbox-one-hands-on

٢٤. Effect of an exercise program for posture correction on musculoskeletal pain - PMC (nih.gov)

٢٥. APECS: AI Posture Evaluation on the App Store (apple.com)

٢٦. https://www.sport.ta٤a.us/human-sciences/tests-measurements/١٦٧٣-strength-tests.html

٢٧. Tandem Gait (heel-to-toe): Physical Exam (ebmconsult.com)

٢٨. اختبارات للقوة العضلية(yoo7.com)

٢٩. https://www.sport.ta4a.us/human-sciences/tests-measurements/1669-flexibility-tests.html

٣٠. https://www.mwsw3ti.site/2020/12/blog-post_218.html