ورقة بحثية مجلة مفتوحة

تأثير اضطرابات المعالجة الحسية على الحركات الكبيرة والدقيقة عند أطفال الشلل الدماغي واستخدام نهج علاج التكامل الحسي لتحسين الحركات الكبيرة والدقيقة من وجهة نظرعلاج وظيفي

ماريا أحمد العبد الرجب* ، غياد شوكت درويش**

*(كلية علوم الصحة، جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: Marea.rajab11@gmail.com)

**(كلية علوم الصحة، جامعة المنارة، البريد الإلكتروني: Ghaiyad.darwish@manara.edu.sy)

الملخص:

الخلفية: تناولت المقالة أطفال الشلل الدماغي وهو مصطلح يصف مجموعة من إصابات الجهاز العصبي الغير ناضج وآفات الشلل الدماغي التي تعتبر غير تقدمية من حيث الآفة الأولية، وتأثيرات خلل المعالجة الحسية المصاحبة للأذيّات العصبية المركزية على الحركات الكبيرة وأهمها (ثبات وضعية الجذع) والحركات الدقيقة لليد عند أطفال الشلل الدماغي. وتم تعريف التكامل الحسي على أنه عملية تسجيل وتعديل المدخلات الحسية والتنظيم الداخلي للمدخلات الواردة من أجل توفير السلوكيات التكيفية و النجاح في أداء المهام، وتم ذكر الأنظمة الحسية الأساسية وتعريفها (اللمسي، العميق، الدهليزي) ، وتأثير خلل المعالجة الحسية للمدخلات الحسية الأساسية على ثبات الجذع والتحكم بحركات اليد الدقيقة، وفعالية استخدام الإستراتيجيات الحسية (SPM\SIT\WVB) العلاجية لتحسين ثبات الجذع والحركات الدقيقة لليدين عند أطفال الشلل الدماغي.

المناقشة: تم مناقشة وجود خلل المعالجة الحسية عند أطفال الشلل الدماغي وتم التأكد من وجود عجز حسي لديهم، وخاصة خلل معالجة المدخلات الحسية الأساسية (اللمسية، والعميقة، الدهليزية)، ومناقشة مدى فعالية الإستراتيجيات الحسية العلاجية (SPM\SIT\WVB)، والتأكد من فعالية هذه التدخلات لتحسين ثبات الوضعية والحركات الدقيقة لليدين عند أطفال الشلل الدماغي الذين يعانون من عجز حسي.

الخاتمة: وفقا للنتائج تم التأكد من وجود عجز حسي عند أغلب أطفال الشلل الدماغي، وتأثيره على حركاتهم الكبيرة (ثبات الوضعية) وحركاتهم الدقيقة وبالتالي عدم اكتسابهم مهارات حركية وخبرات حسية والذي بدوره سوف يؤثر على استقلاليتهم، وهنا يأتي دور العلاج الوظيفي بتقديم تدخلات من خلال وضع أنشطة وتمارين حسية لهؤلاء الأطفال لتطوير مهاراتهم وخبراتهم الحركية والحسية وهذا ما يسمى علاج التكامل الحسي Sensory Integration Therapy لجعل هؤلاء الأطفال مستقلين في أنشطة حياتهم اليومية.

كلمات مفتاحية: حركات كبيرة، حركات دقيقة، أطفال الشلل الدماغي، تدخلات التكامل الحسي، علاج وظيفي.

I. المقدمة:

تنظر هذه الدراسة للأطفال الذين يعانون من شلل دماغي ومن اضطرابات في عملية التكامل الحسي ومدى تأثيرها على التطور الطبيعي وعلى الحركات الإجمالية والدقيقة لليدين عندهم. ومن فعالية التدخل من خلال تمارين التدريب على التكامل الحسي والذي يقوم على إعطاء مدخلات حسية لتحسين المكاملة الحسية عند هؤلاء الأطفال وتأثير تحسنها على الحركات الإجمالية والدقيقة لديهم. يتم تعريف الشلل الدماغي على أنه مصطلح يصف مجموعة من إصابات الجهاز العصبي الغير ناضج وآفات الشلل الدماغي تعتبر غير تقدمية من حيث الآفة الأولية، ومع ذلك قد تتغير الأعراض السريرية بسبب نمو الجهاز العصبي المركزي [1-42].

يصنف الشلل الدماغي وفقاً للتصنيف الطبوغرافي إلى (شلل طرف واحد، شلل شقي، شلل نصفي، وشلل رباعي) وأعراض الضعف العصبي (تشنجي، منخفض التوتر، كنعي، أو مزيج من أي اثنين) [2]. إن الشلل الدماغي يسبب الإعاقات النمائية الشائعة مثل المشاكل الإدراكية والمشاكل الحسية الإدراكية، فالشلل يعرف على أنه مجموعة من الاضطرابات التي تتميز بشكل رئيسي بقصور في الحركة والوضعية ونقص التنسيق الحركي مصحوباً بقصور حسي، فإن السبيل المهادي القشري الذي يعتبر أهم الممرات الحسية والتي تتضرر لدى أطفال الشلل الدماغي مما ينتج عنها إمكانية حدوث عجز حسي كبير [3].

يعاني مرضى الشلل الدماغي من ضعف الكثير من المهارات اليدوية والوظائف الحركية مقارنة بأقرانهم الأصحاء، وذلك يعود لسبب نقص الخبرة الحسية المناسبة وضعف الحركة المفروضة عليهم مما يقلل السيطرة على حركات الأطراف العلوية في تطوير ردود الفعل الوقائية، ونقص الحركة الذي سوف يؤدي إلى نقص الخبرات الحسية والحركية في المرضى الذين يعانون من الشلل الدماغي، مما يؤدي الى ضعف تنسيق الحركات وإلحاق الضرر بالوظائف [4].

يعاني الأطفال المصابون بالشلل الدماغي من اضطرابات حادة في المهارات الحركية الدقيقة. لذا تم إجراء بحث لتصميم خطة علاجية لتعزيز المهارات الحركية الدقيقة للأطفال المصابين بالشلل الدماغي، فمن خلال استخدام المهارات الحركية الدقيقة يستطيع الأطفال استيعاب العديد من الأشياء والتعامل معها وتوسيع قدراتهم اليدوية وفيما بعد ترتبط قدراتهم اليدوية بالمهارات المعرفية المختلفة مثل الكتابة واللعب، و مهم للتنشئة الاجتماعية والعاطفية والتواصل والإيماء، وكشفت الدراسات السابقة أنه إذا قدمنا تدخلات مختلفة وطريقة جديدة وعلاجاً موجهاً للطرف العلوي لأطفال الشلل الدماغي فسيؤدي ذلك إلى تحسن الحركة الوظيفية[5]. وجد أن أطفال الشلل الدماغي لديهم مشاكل تكامل حسي مختلفة [6]، وتعرف العملية الحسية sensory processing على أنها تسجيل وتعديل للمدخلات الحسية وتنظيم داخلي للمدخلات الواردة من أجل توفير السلوكيات التكيفية والنجاح في أداء المهام وتضم عملية تسجيل المدخلات الحسية بواسطة الجهاز العصبي المركزي. فعملية التشكيل هي تنظيم الدماغ للرسائل العصبية التي توفر الإثارة والتثبيط بناءً على المنبهات المتاحة [7]، وبالتالي فإن مصطلح التكامل الحسي(SI) sensory integration يشير بأنه عملية عصبية تمكن الأفراد من استيعاب، وتفسير، ودمج، والاستخدام المكاني والزماني للمدخلات الحسيه الواردة من الجسم او البيئة للتخطيط وانتاج سلوك حركي منظم [6] وعرفتAnna Jean Ayres التكامل الحسي بأنه القدرة على تطوير ردود الفعل الحركية والسلوكية المناسبة للمدخل الحسي، ووفقاً لها واجه هؤلاء الأشخاص مشكلات في التسجيل (اكتشاف المدخلات ومعالجتها) والتعديل أو التشكيل، ويعرف على أنه (الإثارة والتثبيط) وربطت التسجيل والتعديل مع بنيتين عصبيتين: الجهاز الحوفي والجهاز الدهليزي وأنظمة الحس العميق، حيث يعالج الجهاز الدهليزي الإدراك الحسي من حركات الجسم عبر الأبعاد الثلاث.

ويعالج نظام الحس العميق المدخلات الحسية الآتية من العضلات والمفاصل [2–41]،ونسبة أنتشار العجز الحسي عند أطفال الشلل الدماغي حوالي 90% ،واضطراب المعالجة الحسية Sensory Processing Disorder (SPD) عند أطفال الشلل الدماغي حيث انهم يعانون من اضطراب على مستوى التشكيل الحسي(SMD) Sensory Modulation Disorders وسوء التسجيل الحسي Sensory Registration Disorder (SRD) ويظهر عجز التمييز الحسي على المستوى الإدراكي والانتباه والتنظيم السلوكي والتخطيط للعمل والذي بدوره سوف يؤثر على الوظائف الحركية فإن الأطفال الذين يعانون من عجز حسي عن طريق اللمس والحس العميق بسبب ضعف الجهاز العصبي المركزي في الشلل الدماغي لا ينتج عنه توتر عضلي فحسب بل ينتج عنه أيضاً اضطرابات في التكامل الحسي (SPD) [8]، وتعتبر وظيفة اليد مرتبطة بالقدرة على الأداء بشكل صحيح في سياقات مختلفة وهذا يتطلب سلامة الجهاز العصبي المركزي، فالشلل الدماغي هو أكثر أشكال الإعاقة الجسدية انتشاراً عند الأطفال حيث تحدث في 1 من أصل 303 ولادة حية ويعاني ما يقارب 50% من أطفال الشلل الدماغي من خلل في وظيفة الذراع واليد، ويمكن إضفاء الطابع الرسمي على تأثير الشلل الدماغي على أداء يد الطفل وذلك من خلال التصنيف الدولي للوظائف والإعاقة والصحة International Classification of (ICF) Functioning،

وحسب ال (ICF) قد يؤثر الشلل الدماغي على ثلاث مجالات وظيفية منفصلة ولكنها مترابطة :

وظائف الجسد ويعبر عنه بوظائف الجسم، والبنية(متطلبات الجسم) والأنشطة والمشاركة، فيؤثر الشلل الدماغي على اليد ومكوناتها (على سبيل المثال: العضلات والمفاصل والعظام) بالإضافة الى العديد من وظائف الجسم (على سبيل المثال: قوة العضلات والتحكم في الحركات المنسقة والسريعة واكتشاف ضغط اللمس والتعرف على الأشياء والأشكال الشائعة)، لذلك قد يحد الشلل الدماغي من مجالات أنشطة (ICF)، والذي يشير إلى القدرة على تنفيذ مهمة أو إجراء أساسي في الحياة اليومية (على سبيل المثال: الأكل، الشرب، الميلان، وارتداء الملابس) [9]، عادة ما يطور الأطفال في طور النمو الحركات الانعكاسية أولاً والتي تتحول إلى حركات إرادية ثم تتحرر الحركات الإرادية لتصبح حركات وظيفية فعالة، ويظهر التطور الأمثل في التحكم بالحركات الدقيقة في عمر من 4 إلى 6 سنوات، وحركات اليد والرسغ والأصابع بشكل معزول من عمر5 إلى 8 سنوات والتحكم في الحركات المعقدة بعمر 5 إلى 12 سنة، فالاستخدام الأمثل لليد يعتمد على الأنشطة اليومية ومدى التفاعل المعقد بين الوظائف الحركية الدقيقة والمدخلات الحسية التي تتمثل بالإدراك اللمسي والحس العميق، والرؤية، فعضلات الساعد تؤثر بشدة على وظائف المفاصل السلامية للقيام بحركات ذات مهارة وظيفية، فالمتطلبات الأساسية أن يكون هناك قدرة على التحكم بشكل مستقل بالأصابع و وجود أنظمة حسية جسدية متطورة لتوجيه حركات الأصابع والقدرة على نقل هذه المهارات، فبسبب الآفات في الجهاز القشري النخاعي (كلاهما يلعبان أدوار رئيسية في القبضات والحركات الدقيقة وحركات الأصابع) فالحركات البدائية واللاإرادية تصبح أكثر وضوحاً [10]، وبالتالي يحدث حركات غير طبيعية وذات توتر انعكاسي وتقييد للمدى الحركي وذلك يؤدي إلى حدوث خلل في الأداء الوظيفي للمهارات الحركية الدقيقة لدى الأطفال المصابين بالشلل [11–10]، لتسهيل تنمية المهارات الحركية الدقيقة لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي هناك العديد من المناهج العلاجية ومنها التكامل الحسي [12–13].

فعند القيام بتحريك الطرف العلوي مثل الوصول إلى كأس ماء وإحضاره يتطلب تكامل للمعلومات الحسية من طرائق مختلفة (على سبيل المثال اللمس، الحس العميق، والبصر) حيث توفر الرؤية معلومات حول المسافة بين اليد والكأس التي يجب الإمساك بها وكذلك حول خصائص الزجاج (الشكل والملمس) مع التنبؤ بالقبضة المطلوبة وقوة الحمل ويوفر اللمس معلومات حول سطح

الزجاج وما إذا كان الضغط كافياً لمنعها من الانزلاق، ويوفر استقبال الحس العميق معلومات حول حركة وموقع اليد والفم، فالمثال الوارد يوضح كيف أن المعالجة الحسية ضرورية لإنتاج أوامر حركية تتكيف مع البيئة بناءً على التجربة الحسية، فالمرضى الذي يعانون من عجز في التكامل الحسي تظهر الحركات لديهم أبطأ وتتقيد أنماط الحركة، بالإضافة إلى الاضطرابات الحركية، وبما في ذلك اللمس، والحس العميق [3]، و تمت مناقشة الإعاقات الحسية على نطاق واسع في الأدبيات، والاضطرابات الرئيسية المبلغ عنها وهي قصور التجسيم والتمييز عن طريق اللمس واستقبال الحس العميق [7]، ويشمل العجز اللمسي عجزاً في الكشف عن المحفزات الميكانيكية، والتمييز بين نقطتين، والتعرف على النسيج [14–15]، وتشمل حالات العجز الحسي العميق عجزاً في الإحساس بوضعية المفاصل والحركة [3]، فالإحساس الدقيق عن طريق اللمس والحس العميق أمر بالغ الأهمية لتنمية المهارات الحركية أثناء الطفولة ومهمة لتطوير الحركات الدقيقة [16]، قد تتعايش الإعاقات الحسية مع الإعاقات الحركية لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي وقد تساهم في الخلل الوظيفي الحركي الذي لوحظ في هؤلاء الأطفال، غالباً ما يواجه الأطفال المصابون بالشلل الدماغي صعوبة في معالجة المعلومات اللمسية، فاللمس هو النظام الحسي الأكثر نضجاً عند الولادة وهو ضروري لمجالات تطور المهارات الحركية الدقيقة والتخطيط الحركي ومخطط الجسد، حيث يتم تصنيف صعوبات المعالجة اللمسية Processing Difficulties Tactile في أدبيات العلاج الوظيفي مثل عجز التمييز اللمسي Tactile Discrimination Deficit وخلل التشكيل اللمسي Tactile Modulation Disorder، وأظهرت الأبحاث أن التمييز اللمسي مهم للتحكم في قوى أطراف الأصابع أثناء الإمساك والتلاعب الدقيق واستخدام الأدوات مثل الأواني أو القلم واستكشاف البيئة، من المسلم به الآن أن القصور في التمييز اللمسي منتشر في الأشخاص المصابين بالشلل الدماغي حيث أنهم يعانون من ضعف في إحساس التجسيم Impaired Stereognosis و لديهم ضعف في التمييز بين نقطتين

Impaired Tow-Point Discrimination، وتم العثور على عجز حسي في التجسيم واستيعاب الحس العميق في أطفال الشلل الدماغي الشقي مقارنة بالأطفال غير المعوقين [17]، بدأت الدراسات في فحص ضعف تسجيل الإدراك اللمسي وتأثيره المحتمل على الحركة والقدرة والأداء اليدوي، في السنوات الأخيرة تم تحديد عجز نقص الحس اللمسي والتمييز اللمسي المكاني وإدراك ما تم لمسه (التجسيم) والذي يقصد به التعرف على الأشياء، عند الأطفال الذين يعانون من خلل في توتر العضلات والشلل المزدوج، على الرغم من زيادة المعلومات والتحليل المنهجي ومدى تفاعل العجز الحاصل بين اللمس والحركة على أطفال الشلل الدماغي لذلك يقترح أن نتاج اليد الضعيفة هو بسبب عدم القدرة على دمج المدخلات اللمسية بشكل مناسب مع حركة اليد، ونظراً لأهمية حاسة التجسيم وهو مكون أساسي من حاسة اللمس فإن هذا يدعم الصلة بين الوظائف اللمسية والحركية [18].

ويمكن أن يؤدي التدريب اليدوي المكثف باستخدام مادة اللمس إلى تحسين الدقة المكانية اللمسية لدى أطفال الشلل الدماغي التشنجي، ويعد التطور الحركي لدى الأطفال المصابين بالشلل الدماغي أمراً مهماً للغاية وتركز هذه الدراسة على تنمية المهارات الحركية الدقيقة لتعزيز القدرات الوظيفية، حيث أن تطوير هذه القدرات الوظيفية ضروري للغاية للمهارات الأكاديمية لأطفال الشلل الدماغي [5]، فتأتي أهمية المدخلات الحسية على الأداء الحركي وتم الإعتراف بهذه الأهمية حيث يعتمد النظام الحركي بشدة على معلومات النظام الحسي العميق ليعمل بشكل صحيح ويعتبر أن استقبال الحس العميق حاسم في التحكم في الحركة، حيث تمت دراسة تأثير الاهتزازات على نطاق واسع، وأثبتت الأبحاث أن عملية تدعيم اهتزاز الجسم بالكامل(whole body vibration(WBV يدعم إعادة تأهيل المرضى الذين يعانون من أمراض عصبية، تم استخدام (WBV) لتقديم محفزات ميكانيكية من خلال التحفيز

الحسي المتكرر وتشير العديد من البيانات الى أنه (WBV) يمكن أن يقلل التشنج وزيادة قوة العضلات وتحسين الأداء الحركي في الأشخاص المصابين بالشلل الدماغي، وكان التأثير الملحوظ من خلال تحفيز مستقبلات الجلد ومغازل العضلات والجهاز الدهليزي عن طريق الإهتزاز الذي ينتقل إلى جسم الإنسان والتغيرات الحاصلة في المهاد والقشرة الحسية الجسدية، وتم تحديد تأثير علاج الإهتزاز القائم على الصوت و على التشنج والوظيفة الحركية لدى أطفال الشلل الدماغي [19].

قد تؤدي المعالجة الضعيفة للمعلومات المرئية والدهليزية إلى عجز في التحكم في الوضعية عند الأطفال المصابين بالشلل الدماغي وفي الواقع نظام التحكم في الوضعية أكثر عرضة للتغيرات البصرية والدهليزية مما يؤدي إلى تأثر الجسم أكثر مقارنة بالأطفال الطبيعيين، وإذا تم إعاقة المدخلات الحسية لدى أطفال الشلل الدماغي في المناطق المقيدة وفقاً للملف الحسي فإن (المعالجة الحسية، والتوتر العضلي، والمقاومة، و التعديل المتعلق بوضع الجسم وحركته، والتعديل المتعلق بمستوى النشاط، وتعديل المدخلات الحسية) سوف تؤدي إلى انخفاض مستويات التحمل والنشاط البدني ووضع الجسم بالفراغ ويبدو أن الخلل الذي لوحظ في أطفال الشلل الدماغي هو عواقب لضعف تعديل المدخلات الحسية Deficit Modulation Sensory Input [7] وتم استخدام التمارين الحسية والحركية معاً فكان الهدف من هذه الدراسة التحقق من تأثير التمارين الحسية على القدرة الحركية لمرضى الشلل الدماغي [4].

Anna Jean Ayres قالت إن الإدراك الحسي وعجز التكامل الحسي الذي تم التركيز فيه على الأطفال ممن يعانون من إصابات دماغية، حيث تركز تقنيات العلاج الحسي الحركي التي طورتها على مستويات وظائف الدماغ الأساسية، يتم توفير المدخلات الحسية المتحكم فيها بشكل مباشر ومن خلال الأنشطة الموجهة نحو الهدف، حيث تتطلب هذه الأنشطة استجابة تكيفية تساعد على التكامل بين الحواس وبالتالي يتم الشعور بها لتكون أكثر فعالية ومتعة من التمارين البحتة [20].

وتم استخدام مبادئ نظرية ال SI من قبل المعالجين الوظيفين إلى تطوير أساليب علاج الأطفال الذين يعانون من صعوبات المعالجة الحسية، بما فيهم أطفال الشلل الدماغي فيهدف نهج ال SI لتسهيل التطور الطبيعي وتحسين قدرة الطفل على المعالجة الحسية ودمج المدخلات الحسية ، ويقترح أن هذا يسمح بتحسين القدرات الوظيفية في أنشطة الحياة اليومية، ويأتي هدف نهج ال SI حسب ما وصفته Ayres بأنه ليس فقط لتعليم مهارات محددة ولكن لتعزيز قدرات الدماغ على الإدراك والتذكر والتخطيط للحركة، حيث يتم إنشاء بيئة علاجية يكتسب فيها الطفل تجربة حركية حسية غنية. [36]

II. العلاج القائم على التكامل الحسي (SIT):

تم تطوير العلاج الحسي التكاملي(Sensory Integrative (SI عن طريق دراسة الاضطرابات الإدراكية بين الأطفال الذين تم تشخيصهم بالشلل الدماغي، حيث كان تركيز هذا البحث على دراسة الأنظمة الحسية الأساسية التي توفر لنا معلومات عن أنفسنا وبيئتنا ولا سيما أنظمة الحس العميق واللمسي والدهليزي، حيث يشير الخلل الوظيفي إلى عدم القدرة على استخدام الأحاسيس بشكل فعال لتقديم استجابة مناسبة.

فالخلل الوظيفي قد يتضمن نظاماً حسياً واحداً أو أكثر ويؤثر على ردود الفعل على المستوى الوضعي والفكري، ويوفر العلاج مدخلات حسية مخطط لها ومضبوطة للحصول على استجابة تكيفية ذات صلة من أجل تعزيز تنظيم آليات الدماغ، فالهدف التنظيم التدريجي للدماغ بطريقة مشابهة لعملية النمو الطبيعية قدرالإمكان [21]، وكان لتدخل Sensory Integrative Therapy (SIT) آثار إيجابية على الوظيفة الحركية الإجمالية لدى أطفال الشلل الدماغي، أظهرت النتائج أن التكامل الحسي والتحفيز

الدهليزي فعالين في الأطفال المصابين بالشلل الدماغي، وأظهرت الدراسة تحسن كبير في القدرات الحركية لجميع الأطفال الذين تم تعريضهم لتحفيز دهليزي (التحفيز الخطي في الأرجوحة الشبكية، أنشطة الشقلبة، والأرجحة من نقطة تعليق واحدة) كل هذا كان فعال في تحسين التحكم في الوضعية والحركة، حيث تزداد المشاركة البيئية والمهارات الوظيفية في الأداء من خلال إبقائهم في وضعيات مناسبة، فتساعد تقنية

(Sensory Integrative Therapy) (SIT) في التغلب على المشكلات من خلال جعل هؤلاء الأطفال يكتسبون بشكل تدريجي عملية معالجة المدخلات الحسية وتشجيع هذه القدرات على تحسين التوازن والحركة الثنائية.

يكون بتقديم الجلسة لمدة 45 دقيقة، 5 أيام في الأسبوع لمدة ثلاثة أشهر، تم تقسيم علاج (Sensory Integrative) (SI) إلى ثلاث مراحل كل مرحلة 16 جلسة فالمرحلة الأولى هي مرحلة الحس العميق، المرحلة الثانية الدهليزي والمرحلة الثالثة المختلطة (حس عميق ودهليزي) تم اختيار الأنشطة لإعطاء مدخلات حسية عميقة في المرحلة الأولى والمرحلة الثانية إعطاء مدخلات دهليزية والمرحلة الثالثة إعطاء مدخلات مختلطة من استقبال الحس العميق والدهليزي وكانت الأنشطة كالتالي: [22]

أ. تمارين الحس العميق:

النشاط	المدة
نشاط محاولة تتبع المشي أو الزحف	لمدة 10 دقائق
ركل الكرة لمدة	لمدة 5 دقائق
يوغا الأطفال	لمدة 5 دقائق
الجلوس والنهوض	لمدة 5 دقائق
تمارين الضغط والوضعية	لمدة 10 دقائق

ب. تمارين الحاسة الدهليزية:

النشاط	المدة
المرجحة	المدة 5 دقائق
الشقلبة	المدة 5 دقائق
لوح التزلج	المدة 10 دقائق
الزحف على البطن	المدة 10 دقائق
الدحرجة	المدة 10 دقائق
الاهتزاز على الكرة السويدية	المدة 5 دقائق
تدريب رواد الفضاء	المدة 10 دقائق

ت. فالتمارين المختلطة هي دمج بين تمارين الحس العميق والدهليزي.

النشاط	المدة
نشاط محاولة تتبع المشي أو الزحف	10دقائق
الجلوس والنهوض	7دقائق
يوغا الأطفال	15 دقائق
أرجوحة	5 دقائق
الشقلبة	5 دقائق
التقلب	
التقلب بالبرميل	10 دقائق
تدريب رائد الفضاء	

وهي تقنية تعتمد على العلاج السريري حيث تؤكد على التفاعل بين المعالج والطفل وتستخدم أسلوب اللعب حيث تعتمد على تمارين حسية وحركية لتعزيز معالجة الأحاسيس وتكاملها.

يبدو أن لSIT إمكانيات كبيرة كعلاج، ويستخدم المعالجون الوظيفيون هذه التقنية لمساعدة الأطفال في تطوير معالجتهم الحسية وتكاملها حتى يتمكنوا من الاستجابة للمنبهات بشكل

مناسب في الحياة اليومية، تستقبل المعالجة الحسية البيانات وتحاول تنظيمها وتفسيرها عبر المدخلات الحسية (على سبيل المثال: اللمس، الشم، التذوق، والبصر، والسمع، والدهليزي) لخلق رد فعل مناسب [2].

وتم استخدام النهج التدريبي الحسي الإدراكي: sensory perceptual motor training(SPM) وتم تطبيق هذا النهج العلاجي حسب البروتوكول العلاجي أدناه: [6]

1. أنشطة لإدخال الأنظمة الحسية (عربة المشي اليدوية _ السباحة).
2. أنشطة لتوعية الجسم (دفع جسم).
3. أنشطة الجهاز الدهليزي (التأرجح _ القفز على الترامبولين _ وتسلق الحبال على الجدران).
4. أنشطة نظام اللمس (التدريب على التجسيم وعلى أنواع النسج).
5. أنشطة تخطيط الحركة (تمثال الغزل _ الكتابة الغامضة).
6. أنشط التوازن وردود فعل الوضعية (التوازن: الأنشطة المستخدمة هي ركبتان ويدان، يدان ورجل واحدة، ومرفقان وركبة واحدة).
7. ردود فعل الوضعية وأنشطة التحكم بالعين إمساك الكرة، رمي الكرة بالقدم، رمي الكرة في سلة وهدف).
8. التنسيق ثنائي الجانب للحركة والتخطيط (فن الدودة، عصا الكرة).
9. الإدراك المكاني البصري (المطابقة الهندسية للأشكال، وأنشطة الألغاز).
10. المهارات الحركية الدقيقة والتخطيط الحركي (الخرز، والأنشطة على ألواح كبيرة (بيغ بورد، pegboard) والكتابة في مختلف الوضعيات، الفن، وضع الأزرار، نسخ تصميم).
11. التدريب على التمييز بين اليمين واليسار وعلى القدرة على الوقوف والمشي.

فإن (SIT) نهج علاجي فعال، وعادة ما تتكون الأنشطة من استخدام قطع كبيرة من المعدات مثل الكرات والترامبولين و الأراجيح التي توفر تجارب حسية جيدة للحس العميق والدهليزي واللمسي، وتساعد تقنية (SIT) في التغلب على المشكلات التي تواجه العديد من أطفال الشلل الدماغي في القدرة على الاستيعاب ومعالجة المعلومات الحسية، وتشجع القدرات في النهاية لتحسين التوازن والحركة الثابتة، فإن المجموعة التي خضعت للعلاج بالتكامل الحسي، وتم في كل جلسة تطبيق التمارين التالية: [30]

1. أنشطة الإدراك البصري: تصميم قوالب، البحث عن الأشكال في الصور والألغاز والأشكال الهندسية ومطابقتها.
2. تصور الجسد: مشيراً الى أجزاء الجسم بالحجم الطبيعي والرسم وإدراك أجزاء الجسم من خلال اللمس والانعطاف إلى اليمين واليسار
3. الإدراك اللمسي: الشعور بمختلف النسج والقوام ومعرفة شكل ما تم لمسه.
4. تدريب التنسيق الحركي البصري: تدريب التتبع البصري، تحريك الكرة، وأنشطة الألواح المثقوبة حيث يتم وضع الأدوات بما يتناسب مع حجم الثقوب.

وتم وضع البرنامج التدريبي من ثلاث أجزاء: أحاسيس لمسية وعميقة وحركية، مدة هذا التدخل ثمانية أسابيع (ثلاث جلسات في الأسبوع كل منها لمدة ساعة واحدة) منها 10 دقائق للإحماء و45 دقيقة للتمارين الحسية الحركية لكل من اللمس والحس العميق، والتمارين الحركية لمدة 15 دقيقة أو ثلث وقت الجلسة في كل جلسة تدريب 30 دقيقة خصصت لتمارين الحس السطحي والعميق و15 دقيقة للتمارين الحركية. حيث تشمل تمارين الجزء الحسي: الأنشطة التي تتعلق بالأصابع ومسك الإسفنج والرسم من خلال الأصابع وأنشطة الحركة تشمل اللعب بالكرة من خلال رميها والتقاطها وتحريك الكرة بين اليدين [4].

حيث تم استخدام العلاج بالتكامل الحسي خلال جلستين في الأسبوع ومدة كل جلسة 45 دقيقة واستمر العلاج لمدة 8 أسابيع حيث كان التدخل قائم على إعطاء محفزات بصرية وسمعية ولمسية ودهليزية، حيث تم إعطاء محفزات لمسية من خلال اعطاء أقمشة ذات نقوش مختلفة، والألعاب ذات الأسطح المختلفة للتحفيز اللمسي، واستخدام التأرجح والكرات العلاجية لإعطاء محفزات دهليزية، تعديل الوضعيات لاستقبال الحس العميق، وأنشطة بصرية مثل تتبع العين للحركات في جميع الاتجاهات وذلك من خلال ألوان وألعاب ذات الأحجام المختلفة. [35].التدريب اليد والذراع الثنائي المكثف Hand-armed bimanual intensive training(HABIT) لإعادة التأهيل حيث يعالج الأعاقات الخاصة بلأطراف العلوية لأطفال الشلل الدماغي والتي أظهرت نتائج إيجابية. HABIT لا يعتمد فقط على حركات ثنائية متماثلة ،ولكن أيضا يعتمد حركات غير متماثلة في كلتا اليدين بأستخدام مفاهيم التعلم الحركي والمرونة العصبية،والتي يمكن تعريفها على أنها تغيرات دماغية ناتجة عن التكرار وتزايد تعقيد الحركة والتحفيز والمكافأة. وأحد مبادئ HABIT تندرج تحت زيادة تعقيد الأنشطة الوظيفية التي تتطلب أستخدام كلتا اليدين والتكرار لتحقيق الأهداف الوظيفية. وهو نهج علاجي ناجح حيث يستخدم لتحسين الفعل الحركي و وظيفة اليدا\الذراع والتنسيق الثنائي لأطفال الشلل الدماغي،حيث أن التغيرات القشرية المرتبطة مع هذة التحسنات العلاجية المسؤلة عن أعادة تشكيل طوبولوجيا القشرة الحسية الحركية من خلال زيادة حجم المادة البيضاء والحفاظ على تكامل السبيل القشري النخاعي[41]

III. المواد والطرائق:

تم جمع المعلومات من المقالات العلمية التي تم الحصول عليها من العديد من المواقع البحثية (Academia، Google Scholar، PubMed)، حيث تم الحصول على 78 مقالة علمية ذات علاقة بعنوان البحث وتم دراسة 42 مقالة لبناء هذه المراجعة العلمية وتم ذلك حسب معايير الادخال التالية: العمر (الأطفال: من عمر السنة حتى ال 18 عام)، المرض (شلل دماغي)، خضعوا لتقيم ال(GMFM-PDMS-2) لديهم خلل المعالجة الحسية على مستوى الأنظمة التالية (اللمسي، العميق، الدهليزي)، خضعوا لنظرية العلاج (SIT). وتم استبعاد 36 مقالة حسب معايير الاستبعاد التالية: العمر كان أكبر من 18 عام، أنظمية حسية مختلفة عن التي تم وضعها بمعايير الادخال (السمع، التذوق، ..الخ)، لم يتم استخدام النهج العلاجي (SIT)، تكرار المعلومات. الكلمات المفتاحية المستخدمة لهذه المراجعة هي الشل الدماغي، التكامل الحسي، علاج وظيفي. التحقق في آثار علاج التكامل الحسي (SIT) على الأداء الحركي عند الأطفال الذين تم تشخيصهم بالشلل الدماغي التشنجي الخفيف إلى المتوسط، حيث قمنا بدراسة 8 مقالات علمية طبقة نهج العلاج بالتكامل الحسي مع أطفال الشلل الدماغي حيث تم جمع المتغيرات كالتالي: العمر، الجنس، عدد العينة، التدخل، فترة التدخل، والقيمة المتوسطة للإختبارات(GMFM-PDMS) قبل وبعد التدخل كما في الجدول رقم [1-2].

المقالة	عدد العينة	العمر	ذكر/أنثى	التدخل	وقت التدخل	القيمة المتوسطة لنتائج GMFM	
						قبل التدخل	بعد التدخل
[37]	32	6–4	–	SIT\VRT	12 أسبوع	42.55	57.63
[19]	12	6–2	–	SIT(WVB)	24 أسبوع	18.4	20.6
[30]	15	7–3	5\6	SIT	8 أسابيع	102.1	117.6
[36]	6	2–10	5\10	SIT	12 أسبوع	73.62	77.97
[38]	26	9–2	1\5	SIT	12 أسبوع	57.31	69.456
[22]	32	6–4	–	SIT	24 أسبوع	42.25	59.27

جدول رقم 1

المقالات	عدد العينة	العمر	ذكر/أنثى	التدخل	وقت التدخل	القيمة المتوسطة لنتائج PDMS-2	
[39]	15	7–3	6–9	SIT\HABIT	12أسبوع	1.37	3.60
[40]	20	7	9–11	SIT\HABIT	12أسبوع	1.25	3.10

جدول رقم 2

IV. التقييمات:

أ. Gross Motor Function Measure (GMFM)

قياس وظيفة الحركات الكبيرة، وهو أداة لقياس الوظيفة الحركية الكبيرة حيث تم تصميمها لقياس التغيرات في الوظيفة الحركية للحركات الكبيرة عند الأطفال المصابين بالشلل الدماغي،حيث تغطي العناصر طيف من الأنشطة الحركية الكبيرة في خمسة أبعاد:

1. الأستلقاء والدحرجة
2. الجلوس
3. الزحف والحبي
4. الوقوف
5. المشي والجري والقفز.

ب. Peabody developmental motor scales

يقيم الأطفال المعوقين والتطور الحركي الغير نمطي ، حيث يتكون من ستة أختبارات :

ردود الفعل، الثباتية، الحركة، التلاعب بالأشياء ويقيم المهارات الحركية الدقيقة، الأمساك، التكامل البصري الحركي. يقيس القدرات الحركية للأطفال. تتراوح الدرجات من 0 إلى 2.

V. النتائج:

كانت هناك اختلافات كبيرة في مجموع درجات العينات قبل وبعد التدخل وفقاً لل GMFM–PDMS–2. حيث كشفت فروق ذات دلالة إحصائية

في درجات (GMFM–PDMS–2) قبل استخدام النهج العلاجي SIT وبعد تطبيق هذا النهج العلاجي مع أطفال الشلل الدماغ، ووفقاً لنتائجنا كما تم الافتراض في البداية أن لتدخلSIT تأثير إيجابي كبير على إجمالي الحركات الكبيرة والدقيقة عند الأطفال المصابين بالشلل الدماغي، حيث لوحظ تحسن كبير في الحركات الوظيفية الكبيرة والتوتر العضلي والحركات الدقيقة عند هؤلاء الأطفال، وذلك من خلال مقارنة قيم الاختبار GMFM– PDMS–2 قبل وبعد العلاج حيث تظهر قيمة GMFM– PDMS–2 تحسناً أفضل على مستوى استقلالية هؤلاء الأطفال في أنشطة الحياة اليومية وأن الأطفال الذين خضعوا لمجموعة العلاج تأثروا بصورة أكبر وذلك بسبب تطبيق التدريب الحسي الذي أدى إلى تحسن كبير في القدرة الحركية مما يدل على التأثير الكبير للتمارين الحسية اللمسية والعميقة والدهليزية بالتزامن مع التمارين الحركية عند أطفال الشلل الدماغي، فكانت فرضية البحث مؤكدة حسب الجدول رقم[3–4].

مجموع المقالات	عدد العينة	متوسط العمر	عدد الذكور/الإناث	التدخل	متوسط وقت التدخل	مجموع القيم المتوسطة لنتائج GMFM	
						قبل التدخل	بعد التدخل
6	123	6	11\21	SIT	12 أسبوع	56.0383	67.0876

جدول رقم 3

مجموع المقالات	عدد العينة	متوسط العمر	عدد الذكور/الإناث	التدخل	متوسط وقت التدخل	مجموع القيم المتوسطة لنتائج PDMS-2	
						قبل التدخل	بعد التدخل
2	35	9	15-20	SIT\HABIT	12 أسبوع	1.31	3.35

جدول رقم 4

VI. المناقشة:

يعاني الأطفال المصابون بالشلل الدماغي من صعوبات وظيفية في الأداء أثناء ممارسة الحياة اليومية وهذا ليس فقط بسبب توتر العضلات المسؤولة عن الوضعية وضعف التحكم بالوضعية ولكن أيضاً بسبب مشاكل المعالجة الحسية حيث تؤثر المشاكل على قدرة الطفل التكيفية مع الأنشطة الوظيفية والعاطفية والحركية، وأيضاً تسبب اضطرابات المعالجة الحسية ذات العتبة العصبية المنخفضة أو المرتفعة خلل على مستوى التطور وتوتر الوضعية وعجز التوازن والتنسيق الحركي والوضعية غير المستقرة أو الحركة الخرقاء ولذلك تعد الأعراض الحسية من اضطرابات التكامل الحسي الأكثر انتشاراً، حيث يعاني الأطفال المصابون بالشلل الدماغي من اضطرابات حسية أولية مثل التمييز عن طريق اللمس أو الحس العميق وهذه المشكلة تؤثر بشكل أساسي على مهارات التلاعب الحركي الدقيق، وتم تأكيد أن مشاكل المعالجة اللمسية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالحركة الإجمالية والأطراف العلوية والوظائف اليدوية، وأظهرت الدراسات أن أجهزة الأطفال الدهليزية مهمه جداً للتحكم في الوضعية والأداء الحركي الكلي، وعلى وجه الخصوص الإحساس الدهليزي الذي يتعلق بالتوازن والتنسيق الحركي وهي تعتبر أداة أساسية في

القدرة على الحركة الكلية والتحكم بالوضعية [8]، وأيضاً الاضطرابات التي تنطوي على وضع الجسم بالفراغ والعجز الحركي والتوتر العضلي هي ليست فقط عواقب للضعف في النظام الحركي ولكن أيضاً نتيجة ضعف تعديل المدخلات الحسية، حيث أن ضعف التوازن بين الإثارة والتثبيط للمدخلات الحسية مما يؤدي إلى تقييد التخطيط الحركي والسلوك الإدراكي حيث أظهر الأطفال المصابين بالشلل الدماغي ضعفاً مهماً في المعالجة الحسية حيث أنهم يعرضون تنظيماً متغيراً للتوتر العضلي ويظهرون مقاومة منخفضة وضعفاً عضلياً أثناء الأنشطة اليومية وذلك بسبب صعوبات تسجيل المدخلات الحسية والتي سوف تؤدي إلى ضعف تنسيق الحركات الدقيقة، وبالتالي تأثّر أدائهم في أنشطة الحياة اليومية، ويبدو أن ضعف المعالجة الحسية هذه مرتبط بآلية غير طبيعية في الشبكة الحسية الحركية لأطفال الشلل الدماغي كنتيجة محتملة لتناقص المدخلات المهادية القشرية، حيث تؤدي هذه العيوب الهيكلية إلى ضرر بمعالجة المدخلات اللمسية والحسية الجسدية عند هؤلاء الأطفال، و ضعف معالجة المدخلات المرئية والدهليزية وهذا ينتج عنه عدم التحكم في الوضعية، وفي الحقيقة نظام التحكم في الوضعية هو الأكثر عرضة للتغيرات البصرية والدهليزية وهذا يظهر تأثيراً كبيراً على أجسام أطفال الشلل الدماغي مقارنةً بالأطفال الطبيعيين، يعد الضرر الدماغي عند الأطفال المصابين بالشلل الدماغي أمراً مهماً في حدوث العجز الحسي لديهم، حيث لوحظت الاضطرابات في المناطق الحسية الجسدية والقشرية الجدارية الجبهية، لذلك يكون الشلل الدماغي مرتبطاً بالعجز بالشكل الملموس والتمييز، الشبكي الذي يؤثر على تنسيق الحركات الدقيقة والحساسية الحسية [7]، النتائج الحالية تشير إلى أنه من المرجح أن يتظاهر لدى الأطفال الذين يعانون من قصور في التسجيل عن طريق اللمس سوف يؤدي إلى ضعف في الأداء الحركي للطرف العلوي، وخلل التسجيل عن طريق اللمس سيكون له آثار على وظيفة الطرف العلوي لأطفال الشلل الدماغي، حيث أشارت نتائجنا إلى علاقات معتدلة إلى قوية بين جميع جوانب

الإدراك اللمسي المكاني والقدرة على الأداء اليدوي هذا إذا كان الطفل يعاني من صعوبة تحديد الموقع أو الخصائص المكانية للمنبه اللمسي، ستكون هذه الصعوبة مرتبطة بعجز في الطرف العلوي وسوف تؤثر على الوظيفة الحركية [18]، هذه النتائج لا تدعم فقط وجود علاقة بين الوظائف اللمسية وقدرة الطرف العلوي ولكنها تشير أيضاً إلى أن التحكم الدقيق في القوة وردود الفعل للحس العميق (كما هو مطلوب لحاسة التجسيم) تكون حاسمة للأداء اليدوي [23]، حيث قد تؤدي المعالجة الضعيفة للمعلومات المرئية والدهليزية إلى عجز في التحكم في الوضعية عند أطفال الشلل الدماغي، ونظام التحكم بالوضعية أكثر عرضة للتغيرات البصرية والدهليزية [24–25]، ويرتبط الشلل الدماغي بالعجز في تحديد الشكل الملموس وشدة تمييز ما تم لمسه والذي بدوره سوف يؤثر على تنسيق الحركات الدقيقة والحساسية الحسية، وبناءً على التقييم الحسي الذي تم إجراءه حيث أظهر الأطفال المصابون بالشلل الدماغي حاجة أكبر للتحكم في كمية ونوع الإحساس المتاح في أي وقت من أجل إنتاج سلوك تكيفي [26]، وفهم القيود التي تحد من النشاط والمشاركة عند أطفال الشلل الدماغي الذي يرتبط بعجز المعالجة الحسية وبمفاهيم العمليات التنموية التي يشملها النظام الديناميكي لنظرية (سمث وتيلين 2003)، ووفقاً لهذه النظرية فإن الجوانب التي تحد من أنماط السلوك التي يقدمها الأفراد المشروطين بالضرر الدماغي تؤدي لتقييد المهام في البيئة التي يتعرضون لها [27]، هذه التصريحات تلفت الإنتباه إلى دور الظروف البيئية في نمو الطفل، و حجم المنبهات الآتية من البيئة التي يوجد فيها الأطفال والتي من المتوقع أن يؤثر التعرض لها من خلال تلقيهم للمدخلات الحسية ومعالجتها لتوجيه أفعالهم الحركية [26]، بناءً على هذه العبارات أشار ضعف المعالجة الحسية التي لوحظت عند أطفال الشلل الدماغي إلى ضرورة إخضاع هؤلاء الأطفال للعلاجات التي تنطوي على نهج حسي مع التحفيز الحركي من أجل تعزيز التحسينات الوظيفية في الحياة اليومية [28–29]، حيث أن تدخلات اللمس العلاجية أثبتت فعاليتها العالية في تحسين النتائج للأطفال الذين لديهم عقبات ما حول الولادة، يتم العلاج بالتكامل الحسي (SIT) لنقص أو فرط الاستجابة للمدخلات الحسية باستخدام توجيهات من خلال اللعب مع هؤلاء الأطفال، حيث أن التسلسل لهذا النظام التخطيطي الحسي والمعرفي والسلوكي يتم تمثيله كهرم، قاعدته تتكون من الأنظمة اللمسية والدهليزية والحس العميق. والحواس البعيدة في الهرم تتمثل في الرؤية والعديد من الحواس الأخرى، وبالتالي فإن الإحساس باللمس والاستعداد للحس العميق والدهليزي (أي الحواس القريبة) والتي تعتمد عليها الأساليب العلاجية، مثال التمارين الحسية التي تستهدف نظام الحس اللمسي هي فرشاة (Wilbarger) حيث يتم تمريرها على الجلد والتمارين الحسية التي تستهدف نظام الحس العميق تستخدم الضغط العميق من خلال سترات ذات أوزان، حيث أن نهج العلاج بفرشاة Wilbarger هو البرتوكول الأكثر إثارة للجدل وهو برنامج علاج منزلي مكثف يستخدم التدليك بالضغط العميق واستخدام هذه الفرشاة بشكل لطيف على المفاصل حيث يتم تطبيقه عدة مرات خلال اليوم وذلك لتوفير مدخلات لمسية [16]، إنّ إحدى فرضيات العلاج القائمة على منح اهتزازات تعتمد على أصوات ذات تردد إهتزازي ينتشر في جميع أنحاء الجسم ويسهل القدرة على الإحساس بالموقع والوضعية والاتجاه، فالاهتزازات قد تغير الاتصال بين الخلايا القشرية والعمود الفقري والعصبونات المحركة، و تعمل على تحفيز الحس العميق وهو الطريق الوسيط للعلاج بالاهتزاز وهو أمر بالغ الأهمية فمن المفترض أن هذا التحفيز المتكرر يعيد ترتيب استراتيجيات الحركة، وتقود إلى تحسين ثبات الوضعية، ويجب الأخذ بعين الإعتبار تأثير محفزات الإهتزاز على بنية الحركة المركزية كما يتضح أن الإهتزاز ينشط القشرة الحسية الأولية التي هي منطقة المحرك التكميلية (supplementary motor area (SMA)، ومنطقة المحرك الحزمية cingulate motor area (CMA)) كل هذه المجالات تكون نشطة عند تنفيذ حركات الأطراف [19]، فالغرض من هذه الدراسة هو العثور على تأثير التحفيز الدهليزي وتحفيز الحس العميق للتطور الحركي لأطفال الشلل الدماغي، فأنشطة التحفيز العميق والدهليزي تطور الإحساس بالوضعية السليمة ومدى ثبات الوضعية وبالتالي الأطراف العلوية حرة ولا يتم استخدامها لتثبيت الجذع وبالتالي القدرة على استخدام اليدين بوظائف الحياة اليومية، فيستخدم العديد من المعالجين الوظيفيين تقنيات (SIT) لأنها تعطي فرصة للتجربة

ليس فقط بوضعيات مختلفة للجسم ولكن ايضاً تعطي فرصة لفهم البيئة حولهم وذلك لأن حركات جسدهم مقيّدة.

كانت الأنشطة المختارة بهذه الدراسة ممتعة وشارك واستمتع بها الأطفال وذالك عندما استطاعوا بدء وإكمال الحركات لهذه الأنشطة التي صممت لتمد العضلات بالقوة وتحميل الوزن على اليدين والركبتين والقدمين، وأعطت الأنشطة المختارة لتمطيط العضلات والمفاصل ولتقوية العضلات الأساسية وتحسين ثبات الجذع، وأنشطة التحفيز الدهليزي مهمة لتحقيق التوازن والحركة حيث أنها ساهمت أيضاً في تحسين التحكم في الوضعية والتوازن والقدرة على نقل وزن الجسم في وضعيات مختلفة فكانت فكرة البحث هي مراقبة آثار (SIT) على الحركة الإجمالية والأداء لأطفال الشلل النصفي التشنجي، حيث أظهرت النتائج تأثير SI على الأداء الحركي الإجمالي، وتم تأكيد فعالية التكامل الحسي لعلاج الشلل الدماغي في تحسين وظيفة أيديهم [22]، وتم الإبلاغ عن تحسن في الجلوس وفي الوضعية المنتصبة عند أطفال الشلل الدماغي والذين تتراوح أعمارهم من 3 الى 5 سنوات وخاصة بعد تلقي هؤلاء الأطفال للتحفيز الدهليزي الدوراني من 9 إلى 12 جلسة، وتم تعيين 12 طفلاً في مجموعة العلاج التي تلقت تحفيز للقنوات النصف دائرية بحركات رأسية وخطية لمدة أربع أسابيع، وتم إنشاء مجموعة لم يتلقوا أي علاج لمدخلات دهليزية لمقارنتهم بأقرانهم حيث أظهرت مجموعة العلاج مكاسب أكبر في المهارات الحركية الإجمالية وتطور المنعكسات، والتقييمات الذاتية للمعالجين ومن قبل الأمهات أشارت إلى تحسن في التوازن والتحكم الكلي في الحركة حيث تم تعريض مجموعة العلاج لإجراء تحفيز دهليزي في الجلوس و وضعية الإنبطاح باستخدام مقعد معلّق من نقطة واحدة وأرجوحة شبكية معلقة من نقطتين حيث تم إجراء الدوران يدوياً وتم تمديد توقيته، فقدمت هذه المجموعة مكاسب أكبر بكثير على جميع التقييمات [21]، وأظهرت النتائج أن تمارين الحس العميق بالتزامن مع التمارين الحركية أدت إلى تحسن القدرة الحركية لمرضى الشلل الدماغي، وهنا نقطة مشتركة وهامة للغاية بنتائج الدراسة الحالية وهي أنه عند استخدام فئتين من التمارين الحسية (الحس اللمسي والعميق) فعندما يتم تحفيز المستقبلات الحسية كانت النتائج أفضل على أداء المرضى ذوي الإصابة الدماغية، فعندما يتم استخدام اليد يتطلب معلومات حول العمق واللمس والبصر والحركات المنسقة بينما تؤدي الاضطرابات الحسية الحركية عند أطفال الشلل الدماغي إلى ضعف المهارات والوظائف الحركية، لذلك عند تطبيق نوعين من الأحاسيس المتزامنة، والتدريب الحركي قوة في الدراسة المُجراة لذلك من الممكن زيادة المستقبلات الحسية للطرف العلوي من خلال توفير تمارين حسية حركية في برنامج شامل وهذا يؤدي إلى مشاركة المزيد من الخلايا العصبية وبعد هذه التغيرات يظهر تحسن وسلامة الأداء والمعالجة مما يؤدي لتحسن الحركة ومهارات الأداء ولذلك يمكن القول أنه بواسطة زيادة معلومات المستقبلات الحسية في شكل برنامج تمارين شامل سيخلق خبرات وفرص لتحسين وظيفة اليد الحركية في المرضى الذين يعانون من شلل دماغي نصفي [4]، حيث أن العلاج بالتكامل الحسي يتضمن إعادة التنظيم العصبي لتمكين وظيفة التنظيم الدماغي، وهذا له تأثير على الطفل أثناء وبعد العلاج [20]، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أن الأشخاص الذين يعانون من شلل نصفي تشنجي لديهم ضعف في الإدراك البصري والأحاسيس الجسدية، وأظهرت الدراسات أن تدريب (SPM) من البرامج الفعالة لدى المرضى الذين يعانون من مشاكل مختلفة، حيث تم فحص تأثير التدريب الإدراكي الحركي لدى 40 طفلاً في سن ما قبل المدرسة حيث تم تدريبهم لمدة 10 أسابيع، 5 أيام في الأسبوع ولمدة 30 دقيقة في اليوم، وحصلت هذه المجموعة على درجات أعلى في المهارات الحركية، ودُرست تأثير تدريب التكامل الحسي لدى 55 طفلاً يعانون من خلل وظيفي إدراكي حركي، وكانت تتراوح أعمارهم بين 5 إلى 10 سنوات وتم تطبيق برنامج تدريب (SPM) بشكل فردي حيث كان العلاج فعالاً في تحسين ضعف الأداء في أنشطة الحياة اليومية ووظائف اليد [6]، فإن لنهج (SIT) تأثيراً مفيداً وكبيراً على الأداء الحركي الإجمالي عند الأطفال المصابين بالشلل الدماغي، ولتعزيز الوظائف الحركية، وفي كل جلسة تم جعل الأطفال يحافظون على الساعدين واليدين في وضعيات الجلوس والاستناد على الأربعة، ووضعية نصف الركوع مع معالج وظيفي يساعدهم لتخفيف شدة التشنج، وتنص تقنية (SIT) على تحسين قدرة الطفل على تحليل ودمج الحواس وذلك من خلال دمج المعالجة البصرية المختلفة والوعي الحركي

والوعي باللمس وتطوير التنسيق، وتعمل البرامج الدهليزية والحس العميق على تعزيز التوازن والوعي بالوضعية، حيث يحدث التطور الحسي الحركي خلال العامين الأولين من حياة الطفل، وعند تعليم الطفل الإندماج بشكل كبير بين عضلات الجذع والذراعين وكذلك عضلات اليدين الدقيقة بواسطة مجموعة متنوعة من المحفزات الحسية، فنتيجة التحفيز الحسي الحركي على المكونات الحركية الإجمالية والحركات الدقيقة مهمة للغاية، حيث يساعد التكامل الحسي في تطوير البنية العقلية والجسدية داخل الجهاز العصبي للشخص والذي يسمح له بمعالجة المعلومات الحسية بفعالية وإدارة ردود فعلهم وفهم معنى مادة ما أو حركه أو صوت معين ، وظهر إن (SIT) تأثيراً مفيداً وبشكل كبير على الحركات الوظيفية الإجمالية والدقيقة في الأطفال المصابين بالشلل الدماغي[2]، حيث كانت استراتيجيات التدخل لتطوير المهارات الحركية الدقيقة كعمل ثقوب وتمرير خيوط واستخدام العجين وتعريضهم لنسج مختلفة الملمس وتم تدريبهم على هذه الاستراتيجيات العلاجية لمدة ثلاث شهور متتالية أي 180 ساعة تم تقديمها لتنمية المهارات الحركية الدقيقة (90 دقيقة لكل جلسة)، حيث أظهرت النتائج أن جميع الأطفال المصابين بالشلل الدماغي يحسنون المهارات الحركية الدقيقة بعد التدخل الجاري، و أهتمت هذه الدراسة بتنمية المهارات الحركية الدقيقة لأطفال الشلل الدماغي، فالمهارات الحركية الدقيقة هي حركة اليد والذراعين والأصابع وهي مهمة جداً طول حياة الإنسان لإكمال المهام الوظيفية، وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن جميع الأطفال المصابين بالشلل الدماغي يطورون مهارات الحركات الدقيقة بعد تعريضهم للعديد من الأنشطة الحسية والحركية ويعززون قدراتهم الوظيفية المطلوبة لمهاراتهم الأكاديمية واليومية [5]، العلاج الوظيفي ونهج إعادة التأهيل العصبي هو أحد مكونات التدخل العلاجي مع مرضى الشلل الدماغي، وطرق العلاج الوظيفي المختلفة تم تطبيقها للحصول على تطور الحركة الطبيعية، ولمنع تشوهات الوضعية والدفاعية الحسية، والخلل الحركي، ولزيادة القدرات الوظيفية، وعلى الرغم من اختلافات إعادة التأهيل العصبي وفقاً للأنواع السريرية لأطفال الشلل الدماغي، ولكن العلاج بالتكامل الحسي هو أحد الأساليب الفعالة لعلاج جميع أنواع الشلل الدماغي [31–32–33–30]، وبالتالي فإن المجموعة التي خضعت للعلاج بالتكامل الحسي، وأيضاً وفقاً لمقياس GMFM88 سجلت القدرات التي ظهرت في ثلاث وضعيات (الجلوس، الزحف، والوقوف) تحسناً فقط في الدحرجة [34–33]، وفي هذه الدراسة وبناءً على درجات ما قبل وبعد العلاج كان هناك تحسناً كبيراً في الوظيفة الحركية الإجمالية والتي تمت مشاهدتها على مدار 12 أسبوع من العلاج بالتكامل الحسي وكان تأثير العلاج بالتكامل الحسي متوقعاً في القدرة على التحضير وممارسة واكتساب مهارات وظيفية جديدة، و يحاول نهج (SIT) تسهيل النمو الطبيعي للأطفال وقدرتهم على معالجة ودمج المعلومات الحسية (البصر ، الادراك، الحس العميق، السمع، الخ)، فإن العلاج بالتكامل الحسي والتدريب الإدراكي _ الحركي والتحفيز الدهليزي وتم استخدام العلاج باللعب كبرامج علاجية وفقاً لاحتياجات الطفل المصاب بالشلل الدماغي، وفي الختام لوحظ تحسن في الوظيفة الحركية الإجمالية، ومعظم التحسينات حدثت في المناطق التي تم تطبيق العلاج فيها، حيث لوحظ تحسن بالوظيفة الحركية الإجمالية في الجلوس (P=0.02)، والوضعية (P=0.03) لدى أطفال الشلل الدماغي الخاضعين لتدخل (SIT) [30]، حيث ظهر من أجل تحسين المهارة اليدوية لدى مرضى متلازمة داون وربما غيرهم من المرضى الذين يعانون من خلل وظيفي في الأطراف العلوية بسبب ضعف السيطرة على الحركة، فمن الأفضل استخدام مجموعة متنوعة من المحفزات الحسية، فمن الناحية النظرية يمكن أن نقول أنه من خلال معرفة المعلومات الحسية و القدرة على توجيهها ودمج هذه المعلومات الحسية المتعددة لخلق سلوك وظيفي، وحسب نتائج هذه الدراسة التي استخدمت هذا النوع من التدخل لتحسين قدرة أداء اليدين، ويبدو أن تطبيق نوعين من المدخلات الحسية المتزامنة وطرق التدريب الحركي هي قوة هذه الدراسة، لذلك يمكن القول أن زيادة المعلومات الحسية على شكل أنشطة وتمارين يخلق خبرات وفرص لتحسين وظيفة اليد الحركية في المرضى الذين يعانون من شلل دماغي [4]، وهذا يؤدي إلى أنه عند توفير الدعم الحسي يمكن أن يعوض عن النقص الحاصل، حيث تم توثيق كفاءة تدخلات المعالجة الحسية في مرحلة الطفولة بشكل جيد بالأدب، حيث ظهرت فعالية تدخلات التكامل الحسي مع أطفال الشلل الدماغي، فكانت النتيجة

بعد 8 أسابيع تدخل لوحظ وجود تحسن في المناطق الحسية على تقيم(Test of Sensory Function in Infants (TSFI في الأطفال الخدج، حيث تمت ملاحظة أن عمليات المعالجة الحسية قد تم تطويرها بشكل أفضل عند أطفال الشلل الدماغي الذين تلقوا تدريب دمج الحواس بالإضافة إلى العلاج الفيزيائي لذا تم ملاحظة أن العمليات الحسية لهؤلاء الأطفال يمكن أن تتطور من خلال تدخل التكامل الحسي ووجد أن التكامل الحسي كان له تأثير على المهارات الحركية واللمسية والتوازن والحركات الدقيقة والنمو العاطفي. [35]

فكانت نتيجة هذه الدراسة أنه وبعد 12 أسبوع من التدخل وجود تحسناً على مستوى الحركات الكبيرة (ثبات وضعية الجذع) والحركات الكبيرة على تقيم GMFM، حيث تمت ملاحظة أن عمليات المعالجة الحسية قد تم تطويرها بشكل أفضل عند أطفال الشلل الدماغي الذين تلقوا تدريب دمج الحواس بالإضافة إلى العلاج الفيزيائي لذا تم ملاحظة أن العمليات الحسية لهؤلاء الأطفال يمكن أن تتطور من خلال تدخل التكامل الحسي ووجد أن التكامل الحسي كان له تأثير على المهارات الحركية واللمسية والتوازن والحركات الدقيقة والنمو العاطفي. الجدول [2]

VII. الخلاصة:

وفقاً لنتائج هذه المراجعة، يعاني الأطفال المصابين بالشلل الدماغي من عجز هام في المعالجة الحسية مقارنة بالأطفال الطبيعيين. حيث أظهروا إعاقات مهمة في معالجة المعلومات الحسية اللمسية والعميقة والدهليزية والمرئية، والقيود في تعديل المعلومات الحسية التي سوف تؤثر على نشاطهم وثبات وضعياتهم، وتحدد هذه الإعاقة نمطاً حسياً من ضعف التسجيل والحساسية الحسية وضعف ثبات الوضعية وتنسيق الحركات الدقيقة، وأظهرت هذه الدراسة الآثار المفيدة للتدريب (SPM/SIT) مع أطفال الشلل الدماغي حيث كان لتدخل (SPM/SIT) تأثيراً إيجابياً ملحوظاً على وظيفة الحركات الإجمالية عند أطفال المصابين بالشلل الدماغي، حيث أظهرت مراجعتنا أن التكامل الحسي والتنبيه الدهليزي فعالاً في تحسين ثبات الوضعية وتحسين تنسيق الحركات الدقيقة عند أطفال الشلل الدماغي، وأظهرت نتائج تدخل (WBV) القائم على التحفيز بالإهتزاز لتحفيز الحس العميق والدهليزي تحسناً مستمراً على مستوى التشنج و الأداء الحركي للأطفال المصابين بالشلل الدماغي وهكذا تم عرض الأجهزة الحسية الأساسية والخلل الذي قد يكون حاصلاً فيها ومدى تأثير هذا الخلل على الحركات الكبيرة (ثبات الوضعية) والحركات الدقيقة وفعالية تدخل العلاج الحسي الذي يقوم به المعالج الوظيفي على كل نظام حسي من خلال أنشطة حسية منظمة تعطى لتحسين وتعزيز التطور الطبيعي للحركات، وجعل هؤلاء الأطفال مستقلين بأنشطة الحياة اليومية.

VIII. الاستنتاجات:

يمكن استخدام ودمج هذا النهج العلاجي وتطبيقه على أطفال الشلل الدماغي وذلك لتحقيقه تطورات على المستوى الحركي والإدراكي، حيث يستطيع الأطفال أن يكونوا مستقلين في أنشطة الحياة اليومية وأن يحققوا أكبر قدر من الانخراط في الأنشطة التي هم بحاجة إليها وتطوير معارفهم وإدراكهم ويصبحون أكثر فعالية في حياتهم الشخصية والأكاديمية والاجتماعية.

IX. التوصيات:

1. يوصى باستخدام هذا النهج العلاجي مع الأطفال الذين يعانون من شلل دماغي لتطوير مهاراتهم الحركية والأدراكية.
2. إدخال هذه التقنيات العلاجية بشكل أوسع ورفع قدرات العاملين في التأهيل لتطبيق هذه التقنيات لمن هم بحاجة لها.
3. يجب على الجهات الصحية دمج هذا النمط العلاجي مع العلاجات الأساسية لأطفال الشلل الدماغي.
4. يجب تقديم دورات قصيرة لتوعية الأهالي ومقدمي الرعاية الصحية في أهمية تطبيق هذا النهج العلاجي.

المراجع:

[1]. Straub, K., & Obrzut, J. E. (2009). Effects of cerebral palsy on neuropsychological function. Journal of Developmental and Physical Disabilities, 21, 153-167.

[2]. Warutkar, V. B., Kovela, R. K., & Warutkar, V. (2022). Review of sensory integration therapy for children with cerebral palsy. Cureus, 14(10).
[3]. Poitras, I., Martinie, O., Robert, M. T., Campeau-Lecours, A., & Mercier, C. (2021). Impact of sensory deficits on upper limb motor performance in individuals with cerebral palsy: a systematic review. Brain sciences, 11(6), 744.
[4]. Shafaei, H., Tkachenko, S. A., & Zaborova, V. A. (2022). The Effect of Sensorimotor Exercises on Hand Mobility in Patients with Cerebral Palsy Hemiplegia Half of the Body. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences, 16(03), 529-529.
[5]. Ashraf, S., & Nisar, F. (2019). Development of Fine Motor Skills to Enhance the Functional Abilities of Children with Cerebral Palsy. Responsible Education, Learning and Teaching in Emerging Economies, 1(1), 31-36.
[6]. Kayihan, G. B. H. (2001). Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. Disability and rehabilitation, 23(9), 394-399.
[7]. Pavão, S. L., & Rocha, N. A. C. F. (2017). Sensory processing disorders in children with cerebral palsy. Infant Behavior and Development, 46, 1-6.
[8]. Park, M. O. (2017). The relationship between sensory processing abilities and gross and fine motor capabilities of children with cerebral palsy. Korean Society of Physical Medicine, 12(2), 67-74.
[9]. Arnould, C., Bleyenheuft, Y., & Thonnard, J. L. (2014). Hand functioning in children with cerebral palsy. Frontiers in neurology, 5, 48.
[10]. Chitaria, S. B., Narayan, A., Ganesan, S., & Biswas, N. (2015). Short-term effects of kinesiotaping on fine motor function in children with cerebral palsy– a quasi-experimental study. Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine, 27(1).
[11]. Henderson, A., & Pehoski, C. (2005). Hand function in the child: Foundations for remediation. Elsevier Health Sciences.
[12]. Patel, D. R. (2005). Therapeutic interventions in cerebral palsy. The Indian Journal of Pediatrics, 72, 979-983.
[13]. Eliasson, A. C., Forssberg, H., Hung, Y. C., & Gordon, A. M. (2006). Development of hand function and precision grip control in individuals with cerebral palsy: a 13-year follow-up study. Pediatrics, 118(4), e1226-e1236.
[14]. Wingert, J. R., Burton, H., Sinclair, R. J., Brunstrom, J. E., & Damiano, D. L. (2008). Tactile sensory abilities in cerebral palsy: deficits in roughness and object discrimination. Developmental Medicine & Child Neurology, 50(11), 832-838.
[15]. Brun, C., Traverse, É., Granger, É., & Mercier, C. (2021). Somatosensory deficits and neural correlates in cerebral palsy: A scoping review. Developmental Medicine & Child Neurology, 63(12), 1382-1393.
[16]. Cascio, C. J. (2010). Somatosensory processing in neurodevelopmental disorders. Journal of neurodevelopmental disorders, 2, 62-69.
[17]. Clayton, K., Fleming, J. M., & Copley, J. (2003). Behavioral responses to tactile stimuli in children with cerebral palsy. Physical & occupational therapy in pediatrics, 23(1), 43-62.
[18]. Auld, M. L., Boyd, R. N., Moseley, G. L., Ware, R. S., & Johnston, L. M. (2012). Impact of tactile dysfunction on upper-limb motor performance in children with unilateral cerebral palsy. Archives of physical medicine and rehabilitation, 93(4), 696-702.
[19]. Katusic, A., Alimovic, S., & Mejaski-Bosnjak, V. (2013). The effect of vibration therapy on spasticity and motor function in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. NeuroRehabilitation, 32(1), 1-8.
[20]. Vezie, M. B. (1975). Sensory integration: a foundation for learning. Academic Therapy, 10(3), 345-354.
[21]. Chu, S. K. (1989). The application of contemporary treatment approaches in occupational therapy for children with cerebral palsy. British Journal of Occupational Therapy, 52(9), 343-348.
[22]. Tahir, N., Syed, I., Ahmed, I. F., Jawaria, S., Amir, A., & Kamal, A. (2019). Effectiveness of sensory integration therapy (vestibular & proprioception input) on gross motor functioning in developmental delayed and spastic diplegic cp children. Int J Res Sci Innov Appl Sci, 3, 51-5.
[23]. Guest, S., & Spence, C. (2003). What role does multisensory integration play in the visuotactile perception of texture? International Journal of Psychophysiology, 50(1-2), 63-80.
[24]. Pavão, S. L., Santos, A. N., Oliveira, A. B., & Rocha, N. A. (2015). Postural control during sit-to-stand movement and its relationship with upright position in children with hemiplegic spastic cerebral palsy and in typically developing children. Brazilian Journal of Physical Therapy, 19, 18-25.
[25]. Pavão, S. L., Silva, F. P. D. S., Savelsbergh, G. J., & Rocha, N. A. C. F. (2015). Use of sensory information during postural control in children with cerebral palsy: systematic review. Journal of motor behavior, 47(4), 291-301.
[26]. Papadelis, C., Ahtam, B., Nazarova, M., Nimec, D., Snyder, B., Grant, P. E., & Okada, Y. (2014). Cortical somatosensory reorganization in children with spastic cerebral palsy: a multimodal

neuroimaging study. Frontiers in human neuroscience, 8, 725.
[27].Wade, M. G., & Whiting, H. T. A. (Eds.). (1986). Motor development in children: Aspects of coordination and control (pp. 107-124). Nijhoff.
[28].Kayihan, G. B. H. (2001). Effectiveness of two different sensory-integration programmes for children with spastic diplegic cerebral palsy. Disability and rehabilitation, 23(9), 394-399.
[29].Schaaf, R. C., & Miller, L. J. (2005). Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities. Mental retardation and developmental disabilities research reviews, 11(2), 143-148.
[30].SHAMS, A. A., & Holisaz, M. T. (2009). Effect of sensory integration therapy on gross motor function in children with cerebral palsy.
[31].Wilbarger, P. (1995). The sensory diet: Activity programs based on sensory processing theory. Sensory integration special interest section newsletter, 18(2), 1-4.
[32].Ayres, A. J. (1980). Southern California sensory integration tests manual. Western psychological services, 35-43.
[33].Ayres, A. J. (1979). Sensory integration and the child (Western Psychological Services, Los Angeles). CPSC, (2000), 1, 1990-94.
[34].Carlsen, P. N. (1975). Comparison of two occupational therapy approaches for treating the young cerebral-palsied child. American Journal of Occupational Therapy.
[35].Cemali, M., Pekçetin, S., & Akı, E. (2022). The Effectiveness of Sensory Integration Interventions on Motor and Sensory Functions in Infants with Cortical Vision Impairment and Cerebral Palsy: A Single Blind Randomized Controlled Trial. Children (Basel, Switzerland), 9(8), 1123.
[36].Patel, D. R. (2005). Therapeutic interventions in cerebral palsy. The Indian Journal of Pediatrics, 72, 979-983.
[37].Batool, S., Saeed, A., Ghous, M., & Khushnood, K. (2022). AUGMENTED EFFECTS OF SENSORY INTEGRATION THERAPY AND VIRTUAL REALITY ON MOVEMENT AND BALANCE ISSUES IN CEREBRAL PALSY: A PILOT STUDY. The Rehabilitation Journal, 6(04), 451-456.
[38].Rathod, N. K., Diwan, S., & Engineer, P. M. Effect of Sensory Integration Therapy on Gross Motor Function in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy: A Pilot Study.
[39].Abd El Wahab, M., & Hamed, N. E. (2015). Effect of hand-arm bimanual intensive therapy on fine-motor performance in children with hemiplegic cerebral palsy. Egyptian Journal of Medical Human Genetics, 16(1), 55-59.
[40].Taha¹, E. A. M., & Rahman, S. A. A. (2020). COMPARISON OF DIFFERENT PHYSICAL THERAPY INTERVENTIONS FOR UPPER EXTREMITY IN CHILDREN WITH HEMIPARETIC CEREBRAL PALSY. Journal of Critical Reviews, 7(11).
[41].عدلي، أ. ا. ع. ا.، أسماء السيد عبد العظيم، الليثي، أحمد حسن محمد، حسن & ,مروة محمد. (2022). فاعلية أنشطة العلاج الوظائفي في تنمية مهارات ما قبل الكتابة لدي عينة من أطفال الشلل الدماغي .مجلة دراسات تربوية واجتماعية، 28(1.2)،71-110 .
[42].أحمد عبد الحافظ عبد الحافظ، ن & .,نجاح. (2014). برنامج تدريبي لأطفال الشلل الدماغي وأثره على السلوك التوافقي ومهارات الأداء الاستقلالي لديهم .مجلة رعاية وتنمية الطفولة، 244-1،185(12).

الإختصارات:

Terms	الإختصارات	مصطلحات
Sensory Integration	SI	التكامل الحسي
Sensory Integration Therapy	SIT	علاج التكامل الحسي
International Classification of Functioning	ICF	التصنيف الدولي للعمل
Sensory Processing Disorder	SPD	اضطراب المعالجة الحسية
Sensory Modulation Disorders	SMD	اضطرابات التعديل الحسي
Sensory Registration Disorder	SRD	اضطراب التسجيل الحسي
Tactile Processing Difficulties		صعوبات المعالجة اللمسية
Tactile Discrimination Deficit		عجز التمييز عن طريق اللمس

Tactile Modulation Disorder		اضطراب التعديل اللمس
Impaired Stereognosis		عجز التجسيم
Impaired Tow-Point Discrimination		ضعف التمييز بين نقطتين
whole body vibration	WBV	اهتزاز الجسم كله
Deficit Modulation Sensory Input		عجز تعدل المدخلات الحسية
sensory perceptual motor training	SPM	التدريب الحركي الإدراكي الحسي
Gross Motor Function Classification System	GMFCS	نظام تصنيف الحركة الوظيفية الإجمالي
Test of Sensory Function in Infants	TSFI	اختبار الوظيفة الحسية عند الرضع
cingulate motor area	CMA	ومنطقة المحرك الحزمية
supplementary motor area	SMA	منطقة المحرك التكميلية
Fine movements	FMs	الحركات الدقيقة

JMU