تأثير برنامج تأهيلى لتحسين بعض وظائف الجهاز التنفسى للفتيات المصابات بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى

أ.د/ مجدى محمود وكوك (*)
أ.د/ فاطمة سعد عبد الفتاح (**)
الباحثة/ أسماء محمود صبحى أبو جليل (***)

الملخص

يهدف البحث إلى التعرف على تأثير البرنامج التأهيلى المقترح على درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى لدى الفتيات من (١٢-١٥) سنة ومعرفة تأثيره على بعض وظائف الجهاز التنفسى ، واستخدم الباحثون المنهج التجريبى بأسلوب القياس (القبلى – البعدى) على مجموعة واحدة من الفتيات من (١٢-١٥) المصابين بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى ، وبلغ عددهم (٨) فتيات ، ومن أهم النتائج أن البرنامج التأهيلى المقترح له تأثير ايجابى على تقليل درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى ، وعلى تحسين مرونة العمود الفقرى ، وعلى تحسين المتغيرات التنفسية للفتيات ١٢-١٥ سنة (عينة البحث) .

الكلمات الدالة : برنامج تأهيلى – الجهاز التنفسى – العمود الفقرى .

A Rehabilitation Program to Improve some Respiratory Functions for Girls with Spinal Curvature

The research aims to identify the effect of the proposed rehabilitation program on the degree of lateral curvature of the spine in girls aged (12-15) years and to know its effect on some functions of the respiratory system. The researcher used the experimental method in the (pre-post) measurement method on one group of girls from (12-15) People with lateral curvature of the spine, and their number reached (8) girls. One of the most important results is that the proposed rehabilitation program has a positive effect on reducing the degree of lateral curvature of the spine, on improving the flexibility of the spine, and on improving respiratory variables for girls 12-15 years old (research sample).

(*) أستاذ الإصابات الرياضية والتأهيل البدنى بقسم علوم الصحة الرياضية وعميد كلية التربية الرياضية جامعة طنطا .
(**) أستاذ فسيولوجيا الرياضة بقسم علوم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية جامعة طنطا.
(***) باحثة بقسم علوم الصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية جامعة طنطا .

ـ المقدمة ومشكلة البحث :

يعد العمود الفقرى من أهم أجزاء الهيكل العظمى ويعتبر الركيزة الأساسية ويتصل به بطريقة مباشرة وغير مباشرة جميع أجزاء الهيكل الظهرى كما تتمركز عليه العضلات الظهرية الكبيرة والمسئولة عن انتصاب القامة ، وعلى ذلك فإن اعتدال القامة وتناسق جميع أجزاء الجسم تتوقف على صحة وسلامة هذا العمود وصحة العضلات المتصلة به ، وإذا كان به خلل أو انحراف لهذه العضلات سوف يخل بالتوازن ، وبالتالي يؤثر على الانحناءات الجانبية للعمود الفقرى .

وتذكر **زينب العالم ، ناهد عبد الرحيم (٢٠٠٥م)** أن تناسق واعتدال القامة وجميع أجزاء الجسم يتوقف على صحة وسلامة العمود الفقرى وصحة عمل وتوازن العضلات المتصلة به فالوضع الخاطئ لفترة طويلة يصاحبه تغيرات في العضلات والجهاز الرابط وتقل حركة العمود الفقرى، ويحدث تغير في شكل وبناء جسم العمود الفقرى وكذلك الغضاريف. (٨ : ١٣)

ويوضح **محمد إسماعيل (٢٠١٤م)** أن الظهر يحتوى على مجموعة من العضلات وليس عضلة واحدة ، وإذا أردنا تحديد موضع عضلات الظهر في الجسم فيمكننا القول أنها تبدأ من أعلى العنق وتنتهى أسفل الحوض ، ويتمثل دور الظهر أساسًا في المحافظة على توازن أعلى الجسم فهو مسئول على ثبات الكتفين ورفعهما لأعلى وجلبهما مع المرفقين للخلف ، كما أن الظهر مسئول أيضًا على حركة الذراعين وأهم دور له هو حماية العمود الفقرى الذى يعد أهم ركيزة وأكثرها عرضة للإصابة في نفس الوقت. (١٤ : ١٤٤)

ويضيف **كشنر وآخرون Kushner et al. (٢٠١٥م)** أن عضلات الظهر تتدخل في جميع حركات الجسم وتحديدًا في حركة أعلى الجسم ، ولكل عضلة دور محدد خاص لتأدية حركة ما تتداخل فيما بينها وبين عضلات أخرى لتتمكن من الحركة ، ويحتوى الظهر على العضلة الظهرية الكبيرة ، العضلة الشبه منحرفة ، العضلة القطنية ، العضلة المدورة الكبيرة ، العضلة تحت الشوكية ، العضلات المنشارية الصغيرة ، العضلية الشبه معينة . (٢٣ : ١٧)

ويشير **يوسى وآخرون Usui et al. (٢٠١٦م)** إلى أن حركة العمود الفقرى تقاس بدرجات من نطاق الحركة ، وحدد القيمة المعيارية لزوايا العمود الفقرى للأشخاص الطبيعيين حيث تبدأ كل حركة من وضع الثبات والوقوف بشكل مستقيم والذراعين على الجانبين والعينين للأمام مباشرة وقيمة الزاوية في هذا الوضع هو (صفر) درجة ، أما الحركات الأربع التي تم قياسها لحركات الظهر هي القبض (الانحناء للأمام) وتبلغ قيمتها (٩٠) درجة ، والبسط (الانحناء للخلف) وقيمتها حوالى (٣٠) درجة ، والانحناء الجانبى لليمين واليسار (٣٠) درجة ، والدوران لليمين واليسار (٢٥) درجة . (٢٤ : ٣٠٧)

وتشير **إقبال رسمي (٢٠٠٧م)** إلى أن الانحناء الجانبى للعمود الفقرى هو عبارة عن زيادة في الانحناء العلوى للظهر وينتج هذا الإنحراف عن ضعف عضلات الظهر ، مما يؤدى إلى تغلب عزم الجاذبية الأرضية الذى يعمل على جذب القفص الصدرى للأمام ، وبالتالي يحدث زيادة في إستدارة العمود الفقرى ، ويساعد على ذلك أن مركز ثقل هذا الجزء يقع للأمام بطبيعته نتيجة لوضع القفص الصدرى وزيادة هذا التحدب في المنطقة الظهرية يؤدى إلى إنضغاط عظم القص وإنخفاض القفص الصدرى وبالتالي يقل حجم الصدر ومن ثم الفراغ المتوفر لحركة الرئتين التنفسية. (٤ : ١٤٠)

ويذكر **محمد صلاح الدين ، حسين حشمت (٢٠٠٩م)** أن الجهاز التنفسى يقوم بنقل الغازات الى داخل وخارج الجسم من خلال عملية تبادل الغازات والتى ينتج عنها نقل الاكسجين وثانى اكسيد الكربون من المحيط الخارجى لداخل الانسجة والخلايا بعملية ينتج عنها نقل الاكسجين والهيموجلوبين عن طريق الدم الى خلايا الجسم ،وكذلك نقل ثانى أكسيد الكربون من الانسجة والخلايا الى خارج الجسم ،ويتم ذلك عن طريق هيموجلوبين الدم وغالبية كرات الدم الحمراء، وتمر عمليات التنفس فى الانسان بالمراحل التالية :

١. مرحلة انتقال الهواء من المحيط الخارجى للجهاز التنفسى .
٢. مرحلة انتقال الهواء بما يحتوية من اكسجين عبر مكونات الجهاز التنفسى الى الدم .
٣. مرحلة نقل الاكسجين عبر الدم الى انسجة الجسم .
٤. عملية ايض الغذاء وتكوين الطاقة ATP فى وجود الاكسجين بعملية الاكسدة الفسفورية .

(١٥ : ٤٥)

ويشير **على جلال الدين (٢٠٠٦م)** إلى أن للتنفس دور كبير في المحافظة على استمرارية كفاءة الأجهزة داخل الجسم فبالتنفس يتم التخلص من ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر تراكمه ضار لخلايا الجسم ويوازن فقدانه بالحصول على الأكسجين الذي يعتبر الوقود الذي لا تستمر الحياة بدونه لما له الدور الكبير في استمرارية العمليات الحيوية داخل الجسم وعملية التزويد بالأكسجين هي عملية مستمرة لا تنقطع. ونقصان الأكسجين يؤدي نقصان التروية إلى الدماغ وبالتالي تظهر أعراض الدوار والتعب على المريض عادة أما في حالة انقطاعه انقطاعا تاما فأنه يؤدي إلى توقف عضلة القلب وبالتالي يعرض الإنسان إلى احتمالية كبيرة لفقده الحياة مالم يتم إنعاش القلب والرئة من جديد في وقت محدد. إذن فالتنفس هي عملية ضرورية لإمداد عضلة القلب بالأكسجين وبالتالي ضخ الأكسجين عن طريق الدم إلى سائر أعضاء الجسم وبالتالي تستمر عملية الحياة بانتظام داخل جسم الإنسان. (١١ : ٢٢٢)

ويشير **حسن النواصرة (٢٠٠٦م)** أن التأهيل الرياضى يعنى تأثير الارتقاء من خلال برامج التأهيل البدنى بمعدلات عناصر اللياقة البدنية المختلفة وما يصاحبها من متطلبات كفاءة عضلية وتوافق عضلى عصبى وظيفى لأداء الجهاز التنفسى وتأثير ذلك على الكفاءة الحركية كأحد متطلبات القيام بالأعمال الحياتية وأيضاً كأحد علاقات التميز والإنجاز. (٦ : ٢٩)

وتذكر **مرفت يوسف (٢٠١٢م)** أن التأهيل هو إعادة الوظيفة الكاملة للمصاب بعد الإصابة او المرض وبناءاً على ذلك يختلف التأهيل الرياضى فى الدرجة والخصوصية ، فتأهيل المريض أو المصاب العادى يتوقف على مدى استطاعته القيام بالوظائف والأعباء الضرورية دون اضطراب مثل المشى وصعود السلالم . (٢٢ : ٢٤٦)

وقد أكدت الدراسات المرجعية مثل دراسة كل من **حمدى القليوبى ، أحمد الباز (٢٠١٦م) (٧) ، مدحت قاسم ، إيمان ربيع ، إيهاب منصور (٢٠١٦م) (١٧) ، سمير أبو شادى ، أليس عدلى ، مجدى وكوك (٢٠١٨م) (٩) ، إيهاب عماد الدين (٢٠٢١م) (٥) ، أحمد العليمى (٢٠٢١م) (٢)** على أهمية الكشف عن أسباب انحراف العمود الفقرى في المراحل السنية المختلفة .

ومن خلال عمل الباحثون في مجال التأهيل الرياضى بأحد المستشفيات بمدينة طنطا محافظة الغربية لاحظت انتشار انحناءات العمود الفقرى لدى المترددات على المركز وضرورة خضوعهن إلى برامج تأهيلية للحد من التأثيرات الوظيفية ، وهذا أمر متوقع في ظل هذا النمط المعيشى المتمدن الذى تزاول فيه الفتيات نظامًا حياتيًا جالسًا وراء مختلف النظم التكنولوجية والتي أدت الى زيادة الانحناءات بالعمود الفقرى وعلى الأخص ذلك الجزء المهم في تركيبته ووظيفته ألا وهو العمود الفقرى المحرك الرئيسى للجسم ، الأمر الذى قد يؤدى الى مضاعفات تنجم عن قيام الجسم باتخاذ أوضاع تعويضية تلقائية تؤدى بدورها إلى تفاقم الخلل وامتداده الى الجانب الآخر وحدوث تغير نسبى في شكل الأضلاع مما يحدث ضغطًا على القلب والرئتين والى ضعف عضلات الظهر .

وبعد إطلاع الباحثون على بعض المراجع والدراسات التي أتيحت لهم اتضح عدم وجود أي دراسة سابقة تعمل على تأهيل العمود الفقرى مما دعاهم لعمل برنامج تأهيلى للانحناء الجانبى للعمود الفقرى ومعرفة تأثيره على بعض وظائف الجهاز التنفسى لدى الفتيات من (١٢-١٥) سنة .

-أهمية البحث :

١- يأمل الباحثون أن تكون هذه الدراسة مرجع مهم للباحثين والدارسين في الجامعات المصرية كونها من الدراسات الحديثة التي تتطرق لمثل هذا الموضوع .
٢- الاستفادة من نتائج هذا البحث في الحد من المشكلات الناجمة عن إصابات العمود الفقرى وكيفية علاجها

- هدف البحث :

يهدف البحث إلى تصميم برنامج تأهيلى ودراسة تأثيره على درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى للفتيات من (١٢-١٥) سنة وبعض وظائف الجهاز التنفسى من خلال :

١- مدى تحسن درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى .
٢- مدى تحسن مرونة العمود الفقرى (أمامًا – خلفًا – يمينًا – يسارًا) .
٣- الكفاءة التنفسية (الأحجام الرئوية – السعة الحيوية) .

ـ فروض البحث :

١- توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى ولصالح القياس البعدى .
٢- توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في مرونة العمود الفقرى (يمينًا – يسارًا – أمامًا – خلفًا) ولصالح القياس البعدى .
٣- توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في القياسات التنفسية (الأحجام الرئوية – السعة الحيوية) ولصالح القياس البعدى .

ـ المصطلحات المستخدمة في البحث :

١-الانحناء الجانبى للعمود الفقرى :

انحناء العمود الفقرى الى أحد جانبي الجسم (اليمين أو اليسار) بزاوية تزيد عن ١٠ درجات أو أكثر ، وقد يكون على شكل C أو S ، ويصاحبه التفاف في فقرات الظهر الى جهة الانحراف ، وبروز الأضلع من الخلف ، مما يؤدى الى تغير في شكل القفص الصدرى . (٢٠ : ١٦١)

٢-التمرينات التأهيلية :

هى عبارة عن حركات مبنية على الأسس الفسيولوجية والتشريحية وهي أحد وسائل التأهيل البدنى الحركى الرياضى بغرض توصيف الحركة المقننة الهادفة سواء في شكل تمرينات أو أعمال بدنية أو وظيفية أو مهارية وذلك للعمل على إستعادة الوظائف الأساسية للجزء المصاب وتأهيله بدنيًا للعودة بكفاءة لممارسة النشاط اليومى بجميع أشكاله . (١٢ : ١٦٨)

ـ إجراءات البحث :

منهج البحث :

استخدم الباحثون المنهج التجريبى بأسلوب القياس (القبلى – البعدى) على مجموعة واحدة من الفتيات من (١٢-١٥) سنة وذلك لملائمته لطبيعة البحث .

مجتمع وعينة البحث :

تم اختيار عينة البحث من بين الفتيات من (١٢-١٥) سنة المصابين بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى ، وبلغ عدد العينة (٨) فتيات تتراوح أعمارهم (١٢-١٥) سنة .

شروط اختيار العينة :

تتطلب طبيعة هذا البحث بعض الشروط لأفراد العينة وهى :

- التطوع فى إجراء تجربة البحث .
- أن يكون من المصابين بانحناء العمود الفقرى ويكون فى المرحلة السنية من (١٢-١٥) سنة فتيات .
- ألا يكون هناك أسباب مرضية أخرى .
- ألا يكون من الخاضعين لأى برامج علاجية أخرى .

٢/٢/٣ خصائص أفراد العينة :

قام الباحثون بجمع بيانات عن أفراد العينة فى متغيرات معدلات دلالات النمو (السن – الطول – الوزن) ، والمتغير القوامى، ومتغيرات مرونة العمود الفقرى ، والمتغيرات التنفسية ، وجدول (١) يوضح ذلك :

جدول (١)

الدلالات الإحصائية لتوصيف أفراد عينة فى المتغيرات الاساسية قيد البحث لبيان اعتدالية البيانات

ن = ٨

م	المتغيرات الاساسية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل التفلطح	معامل الالتواء
ـ	معدلات دلالات النمو :						
١	السن	سنة/شهر	١٣,٦٧٥	١٣,٦٥٠	٠,٥٨٧	-٠,٦٤٥	٠,١٢٩
٢	الطول	سم	١٤٧,١٢٥	١٤٨,٠٠٠	٥,٨٤٢	-٠,٩٠٩	-٠,٢٨٥
٣	الوزن	كجم	٣٩,٣٧٥	٣٩,٥٠٠	٢,٨٧٥	-٠,٠٤٦	-٠,١١٦
ـ	المتغير القوامى						
١	درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى		١٠٢,٦٢٥	١٠١,٠٠٠	٣,٩٢٦	٠,٣٥٥	١,٢٠٥
متغيرات مرونة العمود الفقرى :							
١	مرونة العمود الفقرى يمينًا		٤١,٢٥٠	٤١,٠٠٠	٢,١٢١	-٠,٤٣٢	٠,٦٤٤
٢	مرونة العمود الفقرى يسارًا		٤٢,٣٧٥	٤٢,٠٠٠	٢,٢٠٠	-٠,٦٩٠	٠,٦٥٣
٣	مرونة العمود الفقرى أمامًا		٥,٩٠٠	٥,٩٥٠	٠,٣٧٤	٠,١٤١	-٠,١٧٥
٤	مرونة العمود الفقرى خلفًا		٣٣,٣٧٥	٣٣,٥٠٠	٢,٢٦٤	-١,٤١٢	-٠,٢٢٦

م	المتغيرات الاساسية	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعيارى	معامل التفلطح	معامل الالتواء
٥	مرونة المنطقة القطنية		١٩,١٢٥	١٩,٠٠٠	١,٩٥٩	١,٣٥٨	٠,٩٨٥
	-المتغيرات التنفسية						
١	تردد التنفس BF		٦٨,٥٠٠	٦٨,٥٠٠	٢,٣٣٠	٠,٩٠٠	٠,٩٠٤
٢	احتياطي التنفس BR		٤٢,٦٢٥	٤٢,٥٠٠	٢,٢٦٤	١,٤١٢-	٠,٢٢٦
٣	حجم التنفس العادى VT		١,٥٠١	١,٥٢٠	٠,١٧٣	١,٧٦٤-	٠,٢٦٥-
٤	حجم الزفير VE		٧٦,٢٥٠	٧٦,٥٠٠	٢,٧٦٥	١,٠٨٨	٠,٦٦٩-
٥	الحد الأقصي لاستهلاك الأكسجين VO2		١,٦٥٨	١,٦٧٠	٠,١١٢	٠,٠٤٣	٠,٥٨٦-
٦	الحد الأقصي النسبى VO2/kg		٤١,٩٧٤	٤١,٩٥٥	١,٠٦٥	١,٠٦٢-	٠,١٨١
٧	النبض الأكسجينى O2Plus		٨,٦٢٣	٨,٦٤٠	٠,٥٤١	٠,٠٦٣	٠,٧٣٣
٨	حجم ثانى أكسيد الكربون VCO2		١,٨٦١	١,٩٦٥	٠,٢٥٤	٢,٦٢٥	١,٧١٢-
٩	سرعة التنفس RER		١,٣٩١	١,٣٥٠	٠,٢٤٧	٢,٤٨٩-	٠,١٢٧

الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء=٠,٧٥٢

حد معامل الالتواء عند مستوى معنوية ٠,٠٥ =١,٤٧٤

يوضح جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء لدى افراد العينة فى المتغيرات الاساسية قيد البحث قيد البحث ويتضح ان قيم معامل الالتواء قد تراوحت ما بين (±٣) وهى اقل من حد معامل الالتواء مما يشير الى اعتدالية البيانات وتماثل المنحنى الاعتدالى مما يعطى دلالة مباشرة على خلو البيانات من عيوب التوزيعات الغير اعتدالية.

- مجالات البحث :

١-المجال البشرى (عينة البحث) :

اشتمل المجال البشرى للبحث على الفتيات من (١٢-١٥) سنة المصابات بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى .

٢-المجال الجغرافي (المكانى) :

تم تطبيق البحث بمستشفى النور والأمل بطنطا بمحافظة الغربية .

٣-المجال الزمنى :

تم تطبيق البرنامج التأهيلى المقترح في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٨/١٩م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/١١/٨م بإجمالى (٣) شهور .

- وسائل وأدوات جمع البيانات :

(١) أدوات وأجهزة البحث :

- جهاز الرستاميتر لقياس الطول بالسنتيمتر .
- ميزان طبى لقياس الوزن بالكيلو جرام .
- شريط قياس لقياس المحيطات .
- أوزان مختلفة - كرات طبية - أشرطة مطاطة - مسطرة مدرجة لقياس المرونة (سم) .
- ساعة إيقاف لقياس الزمن لأقرب ٠,٠١ ثانية لقياس معدل ضربات القلب وسرعة التنفس.
- جهاز مانوميتر لقياس ضغط الدم .
- جهاز السبيروميتر الالكترونى لقياس السعة الرئوية .

(٢) الاختبارات قيد البحث :

١-المتغيرات الأساسية : السن - الطول - الوزن .

٢-المتغير القوامي : درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى .

٣-متغيرات مرونة العمود الفقرى : مرونة العمود الفقرى يمينًا - يسارًا - أمامًا - خلفًا - مرونة المنطقة القطنية .

٤-المتغيرات التنفسية : تردد التنفس BF - احتياطي التنفس BR - حجم التنفس العادى VT - حجم الزفير VE - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2 - الحد الأقصى النسبى VO2/kg - النبض الأكسجينى O2Plus - حجم ثانى أكسيد الكربون VCO2 - سرعة التنفس RER .

برنامج التمرينات التأهيلية المقترح :

قام الباحثون بالإطلاع على المراجع العلمية والدراسات المرجعية كدراسة **حمدى القليوبى ، أحمد الباز (٢٠١٦م) (٧) ، مدحت قاسم ، إيمان ربيع ، إيهاب منصور (٢٠١٦م) (١٧) ، سمير أبو شادى ، أليس عدلى ، مجدى وكوك (٢٠١٨م) (٩) ، إيهاب عماد الدين (٢٠٢١م) (٥)** وذلك لتصميم استمارة استطلاع رأى الخبراء فى التمرينات التأهيلية المقترحة ، وقد تم عرض البرنامج المقترح على الخبراء المتخصصين فى مجال التأهيل والعلاج والطب الطبيعى عن طريق استبيان يتم معالجته إحصائياً وفقاً للتعديلات المطلوبة من حيث تحديد مدة التطبيق ، وتم الاستعانة برأى الخبراء وعددهم (٩) خبراء –مرفق (١)– فى كل ما يتعلق بالأسس العلمية لتصميم البرنامج التأهيلي المقترح واختيار أفضل وأنسب الأجهزة والتمرينات المناسبة لعملية التأهيل البدنى والمجال الطبى وذلك من خلال المتخصصين فى التربية الرياضية والطب الطبيعى .

١-الهدف من البرنامج التأهيلي المقترح :

حدد الباحثون بعض الأهداف من تطبيق البرنامج وهى :

١- الحد من الألم بتقليل الأعراض الناتجة عن الإصابة بالمرض .
٢- تقوية عضلات الظهر والفخذ .
٣- زيادة المدى الحركى للعمود الفقرى .
٤- الإستفادة من التطبيق بإستخدام وسائل التأهيل على نحو أفضل في المستقبل .

وقد راعى الباحثون النقاط التالية عند وضع البرنامج :

١- مراعاة الحالة النفسية لطبيعة أفراد العينة .
٢- تطبيق البرنامج بصفة فردية طبقاً للحالة .
٣- مراعاة التدرج بالبرنامج فيما يتناسب مع طبيعة أفراد العينة .
٤- التنويع فى التمرينات بحيث تبدأ من السهل إلى الصعب ومن البسيط إلى المركب ومن السلبية للإيجابية.
٥- مراعاة فترة الراحة بين كل تمرين وآخر حسب الحالة للفرد .
٦- أداء التمرينات لحدود الألم .

٢-مدة البرنامج :

اثنى عشر أسبوعًا بواقع ثلاث وحدات أسبوعيًا وزمن الوحدة (٥٠-٦٠) دقيقة .

٣-وحدات البرنامج التأهيلى :

- **المرحلة الأولى :** تم في هذه المرحلة استخدام التدليك لمدة أربعة أسابيع .
- **المرحلة الثانية :** تم في هذه المرحلة استخدام التمرينات لمدة أربعة أسابيع .
- **المرحلة الثالثة :** تم في هذه المرحلة استخدام التمرينات التنفسية لمدة أربعة أسابيع .

٤-تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح :

تم تقسيم البرنامج المقترح إلي ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى

أهداف المرحلة الاولى من البرنامج :

١- تهيئة فسيولوجية الجسم بتنشيط الدورة الدموية .
٢- تهيئة وتحسين المرونة العضلية للجهاز الحركى .
٣- تهيئة وتحسين للأوعية الدموية .
٤- تهيئة العضلات العاملة للمرحلة الثانية .

المرحلة الثانية

أهداف المرحلة الثانية من البرنامج :

١- تحسين المدى الحرى للعضلات العاملة للعمود الفقرى .
٢- تحسين كفاءة الاوعية الدموية بالعمود الفقرى .
٣- تنمية القوة العضلية للمجموعات العاملة على العمود الفقرى تمهيداً للمرحلة الثالثة .

المرحلة الثالثة

أهداف المرحلة الثالثة من البرنامج :

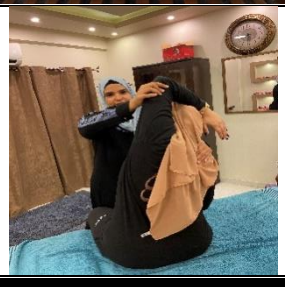
١- تنمية فى محيط العضلات العاملة للعمود الفقرى .
٢- زياده التحمل العضلى والتقوية العضلية .
٣- زياده كفاءه المدى الحركى لكلا من العضلات العاملة وكذلك مرونة الاوعية الدموية .

جدول (٢)

شكل عام مجمع لجميع مراحل البرنامج التاهيلي المقترح لدي الفتيات المصابات بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى

المحتوي المراحل	المدة الزمنية	الأدوات	قوة الأداء	العدد الكلي للتمرينات	هدف التمرين	ملاحظات
المرحلة الأولى	الأسبوع الأول الأسبوع الثاني الأسبوع الثالث الأسبوع الرابع	كرات طبية عصا طوق عقل حائط	من ٤٠- ٦٠% أقصي ما تحمله المصابة وتراعي الفروق الفردية	١٠-١٥ تمرين	تهيئة فسيولوجية الجسم بتنشيط الدورة الدموية تهيئة تحسين المرونة للجهاز الحركي تهيئة الحد من حدوث ضعف أو ضمور بالعضلات	تـؤدي التمرينـات الأرضـية بمسـاعدة المؤهل واستخدام الأدوات
المرحلة الثانية	الأسبوع الأول الأسبوع الثاني الأسبوع الثالث الأسبوع الرابع	كرات هوائية بار أوزان طوق أستيك مطاط أثقال رملية	من ٦٠- ٨٠% أقصي ما تحمله المصابة وتراعي الفروق الفردية	١٠-١٥ تمرين	تحسين المدي الحركي للعضلات وتحسين كفاءة الاوعية الدموية للطرف السفلي تنمية عنصر التوازن الحركي داخل الوسط المائي تنمية القوة العضلية للمجموعات العضلية العاملة علي الساقين	البدء في تمرينات المدي الحركي والقوة العضلية
المرحلة الثالثة	الأسبوع الأول الأسبوع الثاني الأسبوع الثالث الأسبوع الرابع	كرات هوائية طوق باروأثقال حرة ورملية جهاز دفع أستيك مطاط	من ٨٠- ١٠٠% أقصي ما تحمله المصابة وتراعي الفروق الفردية	١٠-١٥ تمرين	تنمية محيط العضلات العاملة لمفصل الرقبة زيادة التحمل والتقوية العضلية زيادة كفاءة المدي الحركي والكفاءة الوظيفية في الاتزان الحركي	البـدء فـي أداء التمرينـات الوظيفيـة فـي تنميـة محـيط العضـلات وزيـادة التحمـل العضـلي والتقويـة العضـلية والكفـاءة الوظيفية للعمود الفقرى

جدول (٣)
نموذج وحدة تدريبية في المرحلة الاولى من البرنامج التأهيلي المقترح

م	التمرين	العضلات	الزمن	التكرار	الراحة	المجموعات	الشكل
١-	**من وضع النوم ع الجنب وضع الرول اسفل الجزء العلوى من العمود الفقري مع رفع الزراع الاخري عاليا فوق الرأس**	-العضلة ذات الثلاث رؤوس العضديه -العضلة العريضة الظهرية -العضله المدورة (المدملكة) الكبيره والصغيره	٣٠ ث	—	١٠ث	٥	
٢-	**من وضع القرفصاء عمل وضعية القط والجمل والتبادل**	-العضلة العريضه الظهرية -العضلة شبة المنحرفة	٦٠ث	١٠	١٠ث	٥	
٣-	**من وضع القرفصاء مع رجوع يد الكتف الاعلي(الايمن) للخلف قليلا وبأتساع الكتفين والثبات**	-العضلة المعينية الكبيرة -العضلة العريضه الظهرية	٦٠ث	-	١٠ث	٥	
٤-	**من وضع الجلوس علي الشازلونج رفع زراع الكتف المنخفض عاليا مع ثني الكوع علي الرأس وعمل اطالة للجانب المنحني والثبات**	-العضلة ذات الثلاث رؤوس العضدية -العضلة المدورة (المدملكة)الكبيره -العضلة المدورة(المدملكة) الصغيرة	٣٠ث	—	١٠ث	٥	

الدراسة خطوات تنفيذ البحث :

١-الدراسة الاستطلاعية :

فى ضوء مشكلة البحث وفروضه والمنهج المتبع قام الباحثون بإجراء تجربة استطلاعية علي عينة قوامها (٥) فتيات مصابات بالانحناء الجانبى للعمود الفقرى من غير أفراد العينة ومن خارج مجتمع عينة البحث الأساسية ومن مجتمع البحث الأصلي في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٧/١٥م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/٨/٩م ، وقد استهدفت هذه الدراسة ما يلى :

١- التعرف علي معوقات عمليات القياس والتطبيق للبرنامج التأهيلي وتلافي حدوثها .
٢- التعرف علي مدي مناسبة أدوات جمع البيانات ومحتوي البرنامج .
٣- تحديد مدي السهولة والصعوبة لكل تمرين .
٤- مدي فهم العينة للتمرينات الموضوعة .
٥- التعرف علي النسبة المئوية للانتقال من مرحلة الي المرحلة التالية .
٦- تصميم إستمارة تسجيل قياسات متغيرات الدراسة .
٧- تحديد مدة تنفيذ البرنامج وعدد الوحدات التدريبية لكل مرحلة.

وأسفرت التجربة الإستطلاعية عن:

١- استبعاد بعض التمرينات البدنية نتيجة لصعوبة أدائها .
٢- تحديد أنسب الأوضاع التي يتخذها المصاب أثناء إجراء قياسات البحث .
٣- التأكد من مدي ملائمة البرنامج التأهيلي لأفراد العينة .
٤- تحديد الصعوبات والمشاكل التي حدثت أثناء فترة التجربة الإستطلاعية ووضع الحلول المناسبة لها.
٥- ضبط الاجراءات زمنيًا ومكانيًا وبشريًا.

٢-القياسات القبلية :

أجريت القياسات القبلية فى متغيرات البحث (معدلات دلالات النمو - درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى - متغيرات مرونة العمود الفقرى -المتغيرات التنفسية) للعينة قيد البحث فى الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٨/١٢م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/٨/١٦م ، وقد راعى الباحثون تطبيق تلك القياسات لجميع أفراد عينة البحث بطريقة موحدة .

٣-تطبيق البرنامج التأهيلى المقترح :

قام الباحثون بتطبيق البرنامج التأهيلى في الفترة الزمنية من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٨/١٩م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/١١/٨م باجمالى (٣) شهور وذلك بصورة فردية لعدد (٨) فتيات (عينة البحث) مع توحيد أدوات القياس ومراعاة إجراءات الضبط التجريبى للعينة قيد البحث .

٤-القياسات البعدية :

تم تنفيذ القياسات البعدية بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج المقترح بعد ٣ أشهر من بداية البرنامج فى الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/١١/١١م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/١١/١٥م ، وقد راعى الباحثون تطبيق القياسات البعدية بنفس ترتيب القياسات القبلية .

- المعالجات الإحصائية :

بعد تطبيق القياسات الخاصة بموضوع البحث وتسجيل النتائج قام الباحثون بتفريغ هذه البيانات ثم وضعها في صورة جداول تمهيداً لإجراء المعالجات الإحصائية التي اشتملت على : المتوسط الحسابي - الوسيط - الانحراف المعيارى - معامل التفلطح - معامل الالتواء - فروق المتوسطات - الخطأ المعياري للمتوسط - قيمة ت - دلالة حجم التأثير - نسبة التحسن% .

-عرض ومناقشة النتائج :

- عرض النتائج :

جدول (٤)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغير درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى

ن = ٨

م	المتغير القوامى	القياس القبلي		القياس البعدى		فروق المتوسطات	الخطأ المعياري للمتوسط	قيمة ت	نسبة التحسن%	حجم التأثير	دلالة حجم التأثير
		س	±ع	س	±ع						
١	درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى	١٠٢,٦٢٥	٣,٩٢٦	٩٧,١٢٥	٣,١٣٧	٥,٥٠٠	٠,٤٢٣	١٣,٠١٥	٥,٣٥٩	١,٤٨٧	مرتفع

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥=١,٨٩٥

مستويات حجم التأثير لكوهن : ٠,٢٠ : منخفض ٠,٥٠ : متوسط ٠,٨٠ : مرتفع

يتضح من جدول (٤) دلالة الفروق الاحصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغير درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى قيد البحث وقد حققت (ت) المحسوبة قيمة قدرها (١٣,٠١٥) كما حققت نسبة تحسن مئوية قدرها (٥,٣٥٩%) كما حقق حجم التاثير قيمة قدرها (١,٤٨٧) وهى دلالة مرتفعة ٠مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية بشكل متفاوت على المتغير التابع .

جدول (٥)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغيرات مرونة العمود الفقرى

ن = ٨

م	متغيرات مرونة العمود الفقرى	القياس القبلي		القياس البعدى		فروق المتوسطات	الخطأ المعياري للمتوسط	قيمة ت	نسبة التحسن%	حجم التأثير	دلالة حجم التأثير
		س	±ع	س	±ع						
١	مرونة العمود الفقرى يمينًا	٤١,٢٥٠	٢,١٢١	٣٤,٦٢٥	٢,٦٦٩	٦,٦٢٥	٠,٦٢٢	١٠,٦٤٤	١٦,٠٦١	١,٨٨٤	مرتفع
٢	مرونة العمود الفقرى يسارًا	٤٢,٣٧٥	٢,٢٠٠	٣٢,٨٧٥	٢,١٦٧	٩,٥٠٠	٠,٥٩٧	١٥,٩٠٤	٢٢,٤١٩	٢,٣٧٨	مرتفع
٣	مرونة العمود الفقرى أمامًا	٥,٩٠٠	٠,٣٧٤	٤,٢٧٥	٠,٢١٢	١,٦٢٥	٠,٠٩٢	١٧,٦٩٥	٢٧,٥٤٢	٢,٥٩١	مرتفع
٤	مرونة العمود الفقرى خلفًا	٣٣,٣٧٥	٢,٢٦٤	٤٢,٦٢٥	٢,٢٦٤	٩,٢٥٠	٠,٥١٤	١٨,٠٠٨	٢٧,٧١٥	٢,٦٢٧	مرتفع
٥	مرونة المنطقة القطنية	١٩,١٢٥	١,٩٥٩	٢٢,٢٥٠	١,٩٠٩	٣,١٢٥	٠,٢٣٨	١٣,١٣٠	١٦,٣٤٠	١,٩١٢	مرتفع

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥=١,٨٩٥

مستويات حجم التأثير لكوهن : ٠,٢٠ : منخفض ٠,٥٠ : متوسط ٠,٨٠ : مرتفع

يتضح من جدول (٥) دلالة الفروق الاحصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغيرات مرونة العمود الفقرى قيد البحث وقد تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (١٠,٦٤٤ الى ١٨,٠٠٨) كما حققت نسبة تحسن مئوية تراوحت ما بين (١٦,٠٦١% الى ٢٧,٧١٥%) ، كما حقق حجم التاثير قيم تراوحت ما بين (١,٨٨٤ الى ٢,٦٢٧) وهى دلالات المرتفعة ٠مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية بشكل متفاوت على المتغير التابع .

جدول (٨)

دلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدى لدى مجموعة البحث فى المتغيرات التنفسية

ن = ٨

م	المتغيرات التنفسية	القياس القبلي		القياس البعدى		فروق المتوسطات	الخطأ المعياري للمتوسط	قيمة ت	نسبة التحسن%	حجم التأثير	دلالة حجم التأثير
		س	±ع	س	±ع						
١	تردد التنفس BF	٦٨,٥٠٠	٢,٣٣٠	٧١,٣٧٥	٣,٣٣٥	٢,٨٧٥	٠,٨١٥	٣,٥٢٦	٤,١٩٧	٠,٩١٢	مرتفع

٢	احتياطي التنفس BR	٤٢,٦٢٥	٢,٢٦٤	٤٤,٢٥٠	١,٨٣٢	١,٦٢٥	٠,١٨٣	٨,٨٨١	٣,٨١٢	١,٢١٦	مرتفع
٣	حجم التنفس العادى VT	١,٥٠١	٠,١٧٣	١,٥٨٨	٠,١٨٠	٠,٠٨٦	٠,٠١٣	٦,٥٢٠	٥,٧٤٢	١,٥٧٧	مرتفع
٤	حجم الزفير VE	٧٦,٢٥٠	٢,٧٦٥	٧٧,٨٧٥	٢,٩٠٠	١,٦٢٥	٠,١٨٣	٨,٨٨١	٢,١٣١	٠,٨٧٢	مرتفع
٥	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2	١,٦٥٨	٠,١١٢	١,٧٤٦	٠,١١٢	٠,٠٨٩	٠,٠١٧	٥,١١٤	٥,٣٥٧	١,٦١٤	مرتفع
٦	الحد الأقصى النسبى VO2/kg	٤١,٩٧٤	١,٠٦٥	٤٢,٩٢٣	١,٠٩٩	٠,٩٤٩	٠,١١٥	٨,٢٥١	٢,٢٦٠	٠,٨٥٦	مرتفع
٧	النبض الأكسجينى O2Plus	٨,٦٢٣	٠,٥٤١	٩,٣٩٩	٠,٤٤٩	٠,٧٧٦	٠,٠٧٩	٩,٧٩٥	٩,٠٠٣	١,٧٨٥	مرتفع
٨	حجم ثانى أكسيد الكربون VCO2	١,٨٦١	٠,٢٥٤	١,٩٦١	٠,٢١٧	٠,١٠٠	٠,٠٢٣	٤,٣٣١	٥,٣٦٧	١,١٨٩	مرتفع
٩	سرعة التنفس RER	١,٣٩١	٠,٢٤٧	١,٧٦٨	٠,٢١٥	٠,٣٧٦	٠,٠٨٨	٤,٢٩٢	٢٧,٠٤٩	١,٠٨٦	مرتفع

قيمة ت الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥=١,٨٩٥

مستويات حجم التأثير لكوهن : ٠,٢٠ : منخفض ٠,٥٠ : متوسط ٠,٨٠ : مرتفع

يتضح من جدول (٨) دلالة الفروق الاحصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى المتغيرات التنفسية قيد البحث وقد تراوحت قيمة (ت) المحسوبة ما بين (٣,٥٢٦ الى ٩,٧٩٥) كما حققت نسبة تحسن مئوية تراوحت ما بين (٢,١٣١% الى ٢٧,٠٤٩%) ، كما حقق حجم التاثير قيم تراوحت ما بين (٠,٨٧٢ الى ١,٧٨٥) وهى دلالات مرتفعة ٠مما يدل على فاعلية المعالجة التجريبية بشكل مرتفع على المتغير التابع .

ـ مناقشة النتائج :

فى ضوء أهداف وفروض البحث ومن واقع البيانات والنتائج التى تم التوصل إليها ومن خلال معالجتها إحصائيًا ، توصل الباحثون إلى مناقشة النتائج وتفسيرها على النحو التالى :

١ـمناقشة نتائج الفرض الأول :

والذى ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى ولصالح القياس البعدى) .

يتضح من جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغير درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى قيد البحث ، حيث بلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى قيمة (١٠٢,٦٢٥) ، وللقياس البعدى قيمة (٩٧,١٢٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٥,٣٥٩%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع .

ويرجع الباحثون التحسن الايجابي الحادث فى متغير درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى قيد البحث إلي تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح قيد الدراسة .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **حمدى القليوبى ، أحمد الباز (٢٠١٦م) (٧)** والتي أكدت على وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياس القبلى والقياس البعدى في مرونة العمود الفقرى وزاوية الانحراف لصالح القياس البعدى مما يدل على تأثير البرنامج التأهيلى على رفع الكفاءة الوظيفية للعمود الفقرى للمصابين بانحراف الانحناء الجانبى .

ويؤكد **ضيف الله محمود (٢٠٢٤م) (١٠)** على أن البرنامج التاهيلى باستخدام TRX له تأثير ايجابى وبدلالة إحصائية على الانحناء الجانبى للعمود الفقرى للعينة قيد البحث .

ويؤكد **أسامة رياض ، ناهد عبد الرحيم (٢٠٠١م)** أنه يجب المحافظة على مرونة اربطة المفاصل واستطالة الألياف العضلية بالتمرينات التاهيلية وذلك بالقدر الذي تسمح به حركة المعاق لتساعده على القيام بوظائفه وامتصاص قدر اكبر من الصدمات . (٣ : ١٦٠ – ١٦١)

من خلال عرض ومناقشة وتفسير نتائج الفرض الأول والذى ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في درجة الانحناء الجانبى للعمود الفقرى ولصالح القياس البعدى) يتضح أنه قد تحقق إجرائياً .

٢ـمناقشة نتائج الفرض الثانى :

والذى ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في مرونة العمود الفقرى (أمامًا – خلفًا – يمينًا – يسارًا) ولصالح القياس البعدى).

يتضح من جدول (٥) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى متغيرات مرونة العمود الفقرى قيد البحث ، وحققت نسبة تحسن مئوية تراوحت ما بين (١٦,٠٦١% الى ٢٧,٧١٥%) .

حيث بلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (مرونة العمود الفقرى يمينًا) قيمة (٤١,٢٥٠) ، وللقياس البعدى قيمة (٣٤,٦٢٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (١٦,٠٦١%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (مرونة العمود الفقرى يسارًا) قيمة (٤٢,٣٧٥) ، وللقياس البعدى قيمة (٣٢,٨٧٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢٢,٤١٩%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (مرونة العمود الفقرى أمامًا) قيمة (٥,٩٠٠) ، وللقياس البعدى قيمة (٤,٢٧٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢٧,٥٤٢%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (مرونة العمود الفقرى خلفًا) قيمة (٣٣,٣٧٥) ، وللقياس البعدى قيمة (٤٢,٦٢٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢٧,٧١٥%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (مرونة المنطقة القطنية) قيمة (١٩,١٢٥) ، وللقياس البعدى قيمة (٢٢,٢٥٠) بنسبة تحسن مئوية بلغت (١٦,٣٤٠%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع .

ويرجع الباحثون التحسن الايجابي الحادث فى متغيرات مرونة العمود الفقرى قيد البحث إلي تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح قيد الدراسة .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **حمدى القليوبى ، أحمد الباز (٢٠١٦م) (٧)** والتي أكدت على وجود فروق دالة إحصائيًا بين القياس القبلى والقياس البعدى في مرونة العمود الفقرى وزاوية الانحراف لصالح القياس البعدى مما يدل على تأثير البرنامج التأهيلى على رفع الكفاءة الوظيفية للعمود الفقرى للمصابين بانحراف الانحناء الجانبى .

وتتفق أيضًا مع نتائج دراسة كل من **مى مجدى (٢٠٢٢م) (٢١) ، محمد إبراهيم (٢٠٢٣م) (١٣) ، معتز السيد (٢٠٢٣م) (١٨)** والتي أكدت على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط القياس القبلي والقياس البعدي في متغير (المدي الحركي) قيد البحث .

ويؤكد كل من **محمد الحسينى (٢٠١٣م) ، إبراهيم عادل (٢٠١٣م)** على أن استخدام التمرينات التأهيلية خلال مراحل البرنامج التأهيلي المختلفة تؤدي إلي تحسين المدي الحركي للمفصل دون الشعور بالألم ، وكذلك أداء تمرينات القوة العضلية الخاصة بعضلات خلف الفخذ وتمرينات الاطالة للعضلات الامامية للفخذ التي يؤدي إلي الاقلال من الشعور بالألم ، كما تؤدي إلي احداث توازن في العمل العضلي للمجموعات العضلية العاملة علي مفصل الركبة مما يؤدي الي تحسن المدي الحركي للمفصل. (١٦ : ٩٧) ، (١ : ٨٥)

ويرى **ويليام بيرنتيس William Prentice (٢٠١١م)** ان تدريب المفصل في اوضاع مشابهه لأوضاع حدوث الإصابة في بيئة متحكم فيها تتوفر فيها عوامل الامان يؤدي الي حدوث تكيفات عصبية تتيح للرياضي العودة للنشاط التنافسي بثقة ، وهذا يدل علي زوال الألم بعد الخضوع إلي البرنامج التأهيلي المطور . (٢٥ : ٩٢)

من خلال عرض ومناقشة وتفسير نتائج الفرض الثانى والذى ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في مرونة العمود الفقرى (أمامًا – خلفًا – يمينًا – يسارًا) ولصالح القياس البعدى) يتضح أنه قد تحقق إجرائياً .

٣-مناقشة نتائج الفرض الثالث :

والذي ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في القياسات التنفسية (الأحجام الرئوية – السعة الحيوية) ولصالح القياس البعدى).

يتضح من جدول (٦) وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ بين القياسين القبلى والبعدى لدى مجموعة البحث فى المتغيرات التنفسية قيد البحث ، وحققت نسبة تحسن مئوية تراوحت ما بين (٢,١٣١% الى ٢٧,٠٤٩%) .

حيث بلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (تردد التنفس BF) قيمة (٦٨,٥٠٠) ، وللقياس البعدى قيمة (٧١,٣٧٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٤,١٩٧%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (احتياطي التنفس BR) قيمة (٤٢,٦٢٥) ، وللقياس البعدى قيمة (٤٤,٢٥٠) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٣,٨١٢%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (حجم التنفس العادى VT) قيمة (١,٥٠١) ، وللقياس البعدى قيمة (١,٥٨٨) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٥,٧٤٢%) ، وبدلالة حجم التأثير

مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (حجم الزفير VE) قيمة (٧٦,٢٥٠) ، وللقياس البعدى قيمة (٧٧,٨٧٥) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢,١٣١%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO2) قيمة (١,٦٥٨) ، وللقياس البعدى قيمة (١,٧٤٦) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٥,٣٥٧%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (الحد الأقصى النسبى VO2/kg) قيمة (٤١,٩٧٤) ، وللقياس البعدى قيمة (٤٢,٩٢٣) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢,٢٦٠%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (النبض الأكسجينى O2Plus) قيمة (٨,٦٢٣) ، وللقياس البعدى قيمة (٩,٣٩٩) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٩,٠٠٣%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (حجم ثانى أكسيد الكربون VCO2) قيمة (١,٨٦١) ، وللقياس البعدى قيمة (١,٩٦١) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٥,٣٦٧%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع ، وبلغ المتوسط الحسابى للقياس القبلى لاختبار (سرعة التنفس RER) قيمة (١,٣٩١) ، وللقياس البعدى قيمة (١,٧٦٨) بنسبة تحسن مئوية بلغت (٢٧,٠٤٩%) ، وبدلالة حجم التأثير مرتفع .

ويرجع الباحثون التحسن الايجابي الحادث فى متغيرات القياسات التنفسية قيد البحث إلي تطبيق البرنامج التأهيلي المقترح قيد الدراسة ودور التمرينات التنفسية في زيادة قدرة الجهاز التنفسى على توفير كمية أكبر من الأكسجين نتيجة تقوية عضلات التنفس ونتيجة تنمية قوة التحمل في عضلات الرئتين ومدى مرونة الشعب الهوائية وزيادتها ، وكذلك نتيجة لارتخاء العضلات جهة التحدي الذى يؤدى الى الضغط على الأضلاع ويؤثر في عملية التنفس فتعمل التمرينات على خفض عدد مرات التنفس نتيجة تحسن تبادل الغازات وإزالة الضغط الواقع على الأضلاع .

وتؤكد **منال أحمد كامل (٢٠١١م)** والتي أشارت الى تحسن ملحوظ في كفاءة الجهاز التنفسى ، والى أن ممارسة التمرين الهوائي يؤثر بالإيجاب على معدل استهلاك الأكسجين ومعدل النبض ورفع كفاءة الجهاز التنفسى وكذلك وجود تحسن واضح في القدرة الهوائية والوظائف الرئوية . (١٩ : ٦٦)

من خلال عرض ومناقشة وتفسير نتائج الفرض الثالث والذى ينص على (توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات القياسين القبلى والبعدى لعينة البحث في القياسات التنفسية (الأحجام الرئوية – السعة الحيوية) ولصالح القياس البعدى) يتضح أنه قد تحقق إجرائياً .

ـ إستنتاجات وتوصيات البحث :

١ـ استنتاجات البحث :

في ضوء هدف البحث وفروضه وفي حدود عينه البحث والمعالجات الإحصائية المستخدمة، ومن خلال النتائج التي توصلت إليها، تمكن الباحثون من التوصل الى النتائج التالية :

١- البرنامج التأهيلى المقترح له تأثير ايجابى على تقليل درجة الإنحناء الجانبى للعمود الفقرى للفتيات ١٢-١٥ سنة (عينة البحث) ، حيث بلغت نسبة التحسن للاختبار (٥,٣٥٩%) .
٢- البرنامج التأهيلى المقترح له تأثير ايجابى على تحسين مرونة العمود الفقرى للفتيات ١٢-١٥ سنة (عينة البحث) ، حيث بلغت نسبة التحسن للاختبار ما بين (١٦,٠٦١% الى ٢٧,٧١٥%) .
٣- البرنامج التأهيلى المقترح له تأثير ايجابى على تحسين المتغيرات التنفسية للفتيات ١٢-١٥ سنة (عينة البحث) ، حيث بلغت نسبة التحسن للاختبار ما بين (٢,١٣١% الى ٢٧,٠٤٩%) .

٢-توصيات البحث :

بناءًا على الإستنتاجات الخاصة بموضوع البحث يوصى الباحثون بالآتى :

١- ضرورة استخدام البرنامج التأهيلى من قبل المرضى المصابين بالانحراف الجانبى للعمود الفقرى .
٢- تعميم البرنامج التأهيلى على مراكز العلاج الطبيعى .
٣- إجراء دراسات مشابهة على عدد أكبر مع زيادة الفترة الزمنية للبرنامج وباستخدام وسائل ومتغيرات أخرى .
٤- ضرورة إلقاء محاضرات علمية عن طريق وسائل الإعلام تتعلق بهذا المرض وعمل نشرات توعوية وخصوصًا لطلاب المدارس وعمل دورات إرشادية للمدربين لبيان طرق الكشف عن هذا الانحراف لمنع تطوره والحد منه .

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١- **ابراهيم عادل محمد إسماعيل (٢٠١٣م)** : "برنامج تمرينات تاهيلية لاستعادة القدرات الوظيفية لمفصل الركبة بعد جراحة الترقيع الذاتي للغضاريف"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .

٢- **احمد فؤاد العليمى (٢٠٢١م)** : تاثير برنامج تاهيلي باستخدام تمرينات (TRX) على انحراف الانحناء الجانبى وكثافة عظام العمود الفقرى للمعاقين سمعيًا ، بحث منشور ، ع١ ، مجلة بحوث التربية الشاملة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة الزقازيق .

٣- **اسامة ريـــاض ، ناهد احمد عبد الرحيم (٢٠٠١م)** : القياس والتاهيل الحركى للمعاقين، دار العربى للنشر ، القاهرة .

٤- **إقبال رسمي محمد (٢٠٠٧م)** : القوام والعناية باجسامنا ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة .

٥- **إيهاب محمد عماد الدين (٢٠٢١م)** : تاثير برنامج تاهيلي حركي مائى على النشاط الكهربائى للعضلات المتأثرة بالانحناء الجانبى لتلاميذ المرحلة الابتدائية ، بحث منشور ، مجلة تطبيقات علوم الرياضة ، العدد ١٠٨ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة حلوان .

٦- **حسن محمد النواصرة (٢٠٠٦م)** : مدخل فى التاهيل البدنى ، دار الوفاء ، الإسكندرية .

٧- **حمدى محمد القليوبى ، أحمد سامى الباز (٢٠١٦م)** : فاعلية برنامج تاهيلى لرفع الكفاءة الوظيفية للعمود الفقرى لدى المصابين بانحراف الانحناء الجانبى لمرحلة التعليم الأساسى ، بحث منشور ، ع٢٧ ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

٨- **زينب عبد الحميد العالم ، ناهد أحمد عبد الرحيم (٢٠٠٥م)** : القوام والتمرينات العلاجية ، مذكرة غير منشورة ، كلية التربية الرياضية للبنات ، جامعة حلوان .

٩- **سمير محمد محيى الدين ابو شادى ، أليس ألفى عدلى ، مجدى محمود وكوك (٢٠١٨م)** : دراسة مسحية لانحرافات العمود الفقرى الاكثر شيوعًا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في محافظة الوادى الجديد ، بحث منشور ، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية ، ع٤٦ ، ج٢ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة أسيوط .

١٠- **ضيف الله محمود الرحيمى (٢٠٢٤م)** : فاعلية برنامج تأهيلى مع استخدام TRX على الانحناء الجانبي للعمود الفقرى لدى متسابقى الجرى والعدو ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية .

١١- **على جلال الدين (٢٠٠٦م)** : الاسس الفسيولوجية للانشطة الحركية ، دار الفكر العربى ، ط١، القاهرة .

١٢- **مجدي محمود وكوك (٢٠١٥م)** : الاصابات والاسعافات الاولية مذكرات منشوره ، كلية التربية الرياضية ، جامعه طنطا .

١٣- **محمد إبراهيم سليمان إبراهيم (٢٠٢٣م)** : تاثير برنامج تاهيلي بتمرينات التسهيلات العصبية العضلية (PNF)على الكفاءة الوظيفية للعضلات خلف الفخذ المصابة بتمزق من الدرجة الثانية للاعبي كرة القدم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

١٤- **محمد سعد إسماعيل (٢٠١٤م)** : التشريح الوصفى ، دار الوفاء للنشر ، القاهرة .

١٥- **محمد صلاح الدين ، حسين حشمت (٢٠٠٩م)** : بيولوجيا الرياضة الرياضية، مركز الكتاب للنشر ، ط١، القاهرة .

١٦- **محمد عصمت الحسيني (٢٠١٣م)** : "برنامج تمرينات تاهيلية لتحسين الاستقبال الحسي الذاتي لمفصل الركبة بعد إعادة بناء الرباط الصليبي الأمامي ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة طنطا .

١٧- **مدحت محمد قاسم عبد الرازق ، إيمان ربيع حسن خليل ، إيهاب أحمد منصور (٢٠١٦م)** : الانحرافات القوامية للعمود الفقرى الاكثر انتشارًا للمرحلة السنية من ١٢-١٥ سنة بمحافظة الدقهلية ، بحث منشور ، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضة ، ع٢٧ ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة.

١٨- **معتز السيد محمد منصور (٢٠٢٣م)** : فاعلية برنامج تاهيلى بعد التدخل الجراحى على الكفاءة الوظيفية لمصابى الانزلاق الغضروفى القطنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنصورة .

١٩- **منال احمد كامل (٢٠١١م)** : تأثير برنامج حركى للوقاية من الإصابة بهشاشة العظام للسيدات كبار السن ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنوفية .

٢٠- **منظمة الصحة العالمية (٢٠١٥م)** : الكتاب الطبي الجامعي الغذاء والتغذية، ط٢، اكاديمية انترناشيونال للنشر والطباعة، بيروت، لبنان.

٢١- **مى مجدى محمود عبد الفتاح (٢٠٢٢م)** : تأثير برنامج تاهيلى مع استخدام التدليك اليدوى للرياضيين المصابين بمتلازمة بليكا ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة دمياط .

٢٢- **ميرفت السيد يوسف (٢٠١٢م)** : مشكلات الطب الرياضى ، ط٢ ، مطبعة الشنهابى ، الإسكندرية .

ثانيًا : المراجع الأجنبية :

23- ***Kushner AM, Brent JL, Schoenfeld BJ, Hugentobler J, Lloyd RS, Vermeil A, Chu DA, Harbin J, McGill SM, Myer GD. (2015)*** : The back squat part 2: targeted training techniques to correct functional deficits and technical factors that limit performance. Strength Cond., 37(2):13–60, https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000130 .

24- ***Usui S, Maeo S, Tayashiki K, Nakatani M, Kanehisa H. (2016)*** : Low-load slow movement squat training increases muscle size and strength but not power. Int J Sports Med 37(4):305–312, https://doi.org/10.1055/s-0035-1564255 .

25- ***William E. Prentice, (2011)*** : Essential considerations in desigining a rehabilitation program for the injured athlete, In William E. Prentice ed., Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training, Mc Graw Hill, Fifth Edition, 1-16.