

تأثير تمرينات هوائية على هشاشة العظام للسيدات من (٤٥-٥٥) سنة"

**The effect of aerobic exercise on osteoporosis
for women (٤٥-٥٥) years**

أ.د/ السيد محمد منير عطا

أستاذ الإصابات الرياضية والتأهيل بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية (بنين -

بنات) - جامعة بورسعيد

Prof. Dr./ Elsaid. Mohamed Mounir Atta

**Professor of Sports Injuries and Rehabilitation, Department of Biological
Sciences and Sports Health, Faculty of Physical Education (boys-girls) - Port
Said University**

أ.م.د/ محمد حبيب أبو سلامة

أستاذ مساعد بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية بكلية التربية الرياضية

(بنين - بنات) - جامعة بورسعيد

Prof.A. Dr. Muhammad Habib Abu Salama

**Assistant Professor, Department of Biological Sciences and Sports Health,
College of Physical Education (Boys - Girls) - Port Said University**

مروة حسني عبد الرحيم

مدربة لياقة بدنية بنادي الجمارك بمحافظة بورسعيد وباحثة ماجستير بقسم العلوم الحيوية والصحة الرياضية

الرياضية بكلية التربية الرياضية (بنين - بنات) جامعة بورسعيد

Marwa Hosni Abdel Rahim

**A fitness trainer at the Elgmark Club in Port Said Governorate and a master's
researcher at the Department of Biological Sciences and Sports Health at the
Faculty of Physical Education (boys - girls) Port Said University**

المستخلص:

يهدف البحث الي التعرف علي تأثير برنامج تمارينات هوائية علي هشاشة العظام للسيدات من ٤٥ - ٥٥ سنة، وقد استخدم الباحثون المنهج التجريبي بتصميم التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة وذلك باستخدام القياس القبلي والبعدي، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية من السيدات المترددات علي نادي الجمارك الرياضي ببورسعيد في المرحلة السنية من (٤٥-٥٥ سنة) وتم حصرهن في مجموعة تجريبية واحدة متجانسة، ولقد أظهرت النتائج أن برنامج التمارينات الهوائية المقترحة له تاثير واضح وذلك من خلال نتائج القياسات القبلية والبعدي لصالح القياسات البعدية قيد البحث مما يفيد بأن البرنامج التدريبي باستخدام التمارينات الهوائية له تأثيراً إيجابياً علي إحداث تغيرات ايجابية (دالة احصائية) زيادة معدل كثافة العظام ومحتوى معادن العظام للسيدات لكل من عظام (الرسغ، الفخذ، العمود الفقري)، وزيادة نسب التحسن في جميع محتوى معادن العظام قيد البحث، ولقد أوصى الباحثون بتطبيق البرنامج المقترح باستخدام التمارينات الهوائية علي مختلف المراحل العمرية وإجراء هذه الدراسة على عينة أوسع وإضافة متغيرات جديدة، بالإضافة إلى التوعية الصحية باستخدام التمارينات الهوائية لما لها من تأثير إيجابي على محتوى معادن العظام.

الكلمات المفتاحية : تمارينات هوائية، كثافة العظام، السيدات (٤٥-٥٥) سنة.

Abstract

The research aims to identify the effect of aerobic exercises program on osteoporosis for women from 45-55 years, the researcher has used the experimental approach experimental design with one experimental group using pre- and post-measurement, and the sample was selected in a deliberate way from the ladies frequenting the Customs Sports Club in Port Said in the age stage of (45-55 years) and they were confined to one homogeneous experimental group, The results showed that the proposed aerobic exercise program has a clear effect through the results of pre- and post-measurements in favor of the post-measurements under research, which indicates that the training program using aerobic exercises has a positive effect on making positive changes (statistical function) Increasing the rate of bone density and bone mineral content for women for each of the bones (wrist, thigh, spine), increase the rates of improvement in all the content of bone minerals under research, and the researcher has recommended the application of the proposed program using aerobic exercise at different age stages and conduct this study on a wider sample and add new variables, in addition to health awareness using aerobic exercise because of its positive impact on the content of bone minerals.

Keywords: aerobic exercises, osteoporosis, women from 45 to 55 years old

ويشير عبد الفتاح (١٩٩٩) " الى ان التدريب الرياضى من الوجه البيولوجية ما هو إلا عمليات إخضاع أجهزة الجسم الحيوية تحت تأثير تدريبات بدنية تؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية ومرفولوجية ينتج عنها زيادة كفاءة الجسم وقدرته على التكيف ومواجهة المتطلبات الفسيولوجية والبنائية تبعاً لنوع النشاط الممارس " (ص ٥).

ويوضح زهران (١٩٩٧) " أن والتكوين البدنى للإنسان وكثرة مفاصله وتعدد أنواع هذه المفاصل إن دل على شئ فإنما يدل على أن هذا الجسم خلق ليتحرك، وأن الحركة أساسية للحفاظ على صحة هذا الجسم وإكسابه القوة والحيوية والسرعة والمرونة اللازمة للحياة وكذلك وقايته من الكثير من الأمراض المصاحبة لقلّة الحركة " (ص ٩).

و يؤكد زهران (١٩٩٧) على ان "العظام نسيج حى يحتاج إلى الغذاء فهو يستقبل أوعية دموية غنية بالدم يحتوى على كل ما يحتاجه العظام للنمو، فممارسة التمرينات بشتى أنواعها تساعد على نمو العظام وزيادة كثافتها بتنشيط الدورة الدموية فى النسيج العظمى والعظمى، وفقدان الكتلة العظمية من الأمراض الشائعة بين كبار السن خاصة السيدات، وفقدان الأملاح العام يبدأ ببطء فى العقد الثالث من العمر ويزداد بعد انقطاع الطمث.(ص ٢٩١).

ويوضح Merie (٢٠٠١) انه يُعتبر مرض هشاشة العظام من الأمراض الصامتة والتي قد تنشأ بدون ألم وأول أعراضه هو حدوث الكسور، فهشاشة العظام تنشأ عادة على مدى عدة سنوات إذ تُصبح العظام تدريجياً أكثر رقة وأكثر هشاشة، كما أنها تحدث في بعض الحالات بصورة أسرع نتيجة لقلّة الحركة وسوء التغذية خلال فترة الطفولة والشباب ويزداد الأمر تعقيداً بعد انقطاع الطمث (الدورة الشهرية) وتوقف الجسم عن إفراز هرمون الإستروجين اللازم لصحة العظام، وبالتالي يزداد الخطر مع التقدم بالسن.(ص ٣)

كما يشير De Kam D (٢٠٠٩) الى ان هشاشة العظام تظهر بصورة كبيرة لدى السيدات، كما أتضح أن هناك عدة عوامل تساعد على ظهوره منها (السن، اسلوب الحياة الذي يتضمن التدخين والكحوليات، عدم ممارسة النشاط الرياضى، نقص الكالسيوم)، ولذلك تم الإشارة على أن التمرينات الرياضية تُعتبر أداة مساعدة في زيادة كثافة العظام حيث انها تقى وتؤخر ظهور هشاشة العظام.(ص ٥٨)

ويرى ابو النيل (٢٠١٢) ان التمرينات الهوائية تعتبر من أنشطة العمل الهوائى وهى عبارة عن حركات بدنية تؤدي عندما يكون هناك امتداد من الأوكسجين كاف للجسم لإنتاج الطاقة الضرورية وهى تعتمد على عمل الجهازين الدورى والتنفسى وتؤدي هذه التمرينات بإستمرارية فى زمن يتراوح ما بين (١٥ إلى ٣٠) دقيقة وبمعدل دقات قلب (١٣٥ إلى ١٦٠/ن/ق) للبالغين.(ص ٥٧١)

كما يؤكد ابو النيل (٢٠١٢) أن التمرينات الهوائية غير مجهدة للقلب والعضلات حيث أنها تتميز بفاعليتها فى تمارين عضلة القلب على ضخ كمية أكبر من الدم، كما أنها تدرب الجهاز التنفسى على استهلاك كمية أقل من الأوكسجين وتتميز الأنشطة الهوائية بشدة حمل منخفض أو متوسط ذات إيقاع معتدل متكرر ويشترك فى أدائها العضلات الكبيرة بالجسم وأهمها عضلات الرجلين، ولا تسبب هذه الأنشطة الإرهاق والتعب الذى يصاحب الأنشطة اللاهوائية وذلك لاستمرارها لمدة أطول مما يساعد على تدفق الدم بصورة أكبر وأسرع عبر الأوعية الدموية (ص ٥٧٢).

ويوضح كلا من الرملى، شحاتة (١٩٩١) " ان النشاط البدنى يلعب دوراً هاماً فى نمو وتطور الجهاز العظمى فأثناء ممارسة النشاط اليومي يزداد الشد العضلى على العظام، وتأثير ضغط وزن الجسم هاماً جداً للمحافظة على سلامة وصحة نسيج العظام وتتأثر العظام بالتمارين الرياضية حيث ان الحركة المستمرة ضرورية لتحقيق صلابة العظام وسلامتها فقلة الحركة تؤدي إلى ضعف كفاءة العظام وذلك أو حدوث خلل فى وظيفتها أيضاً كما تساعد الحركة على زيادة حجم العظام بسبب الضغط الواقع عليها أثناء ممارسة النشاط البدنى مثل الجرى أو السير على الأقدام ويؤدى الضغط إلى صلابة العظام (ص ٧٦).

مشكلة البحث:

هشاشة العظام مشكلة شائعة، تصبح العظام فيها ضعيفة، وسهلة الكسر، وتتطور ببطء على مدى عدة سنوات. وغالباً ما يتم تشخيص المرض عند سقوط طفيف، أو تأثير مفاجئ يسبب كسر العظام. يُشار إلى أن النساء أكثر عرضة لخطر الإصابة بهشاشة العظام بعد انقطاع الطمث.

وقد لاحظ الباحثون من خلال عملهم مدربة ومدربين لياقة بدنية للسيدات بنادي الجمارك بمحافظة بورسعيد أن هناك العديد من المترددات للتدريب وخاصة من يتعدها عمرها (٤٠) سنة يُعانين من أعراض مرض هشاشة العظام، ومن ضمنها ألم في أسفل الظهر، انحناء الظهر، كسر العظم بسهولة أكثر من المتوقع أو تفكك الفقرات

وبعد المقابلة الشخصية معهن تم التأكد بأن لدى العديد منهن هذا المرض بناءً على تشخيص الأطباء وتقارير الأشعة لحالتهن، وقد أرجعت الباحثة ذلك إلى قلة النشاط الرياضي الذي تمارسه السيدات والفتيات خلال فترة الشباب وأيضاً عدم الاهتمام بتناول الأغذية التي تساعد على بناء العظام وزيادة كثافتها والذي بدوره قد يؤدي إلى ظهور العديد من المشكلات الصحية وخاصة هشاشة العظام.

ومن هنا اتضح للباحثون أن مشكلة هشاشة العظام مازالت تمثل خطورة، حيث أن مجتمعنا يتسم بنظام حياة يومي غير صحيح مع عدم ممارسة النشاط البدنى، لذلك كان لابد من إجراء مزيد من البحوث المرتبطة بتأثير ممارسة التمرينات العلاجية والوقائية على هشاشة العظام والإصابات المترتبة عليها، الأمر الذي دفع الباحثة إلى تصميم برنامج مقترح للتمارين الهوائية على هشاشة العظام للسيدات من (٤٥ : ٥٥ سنة).

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى التعرف على تأثير برنامج تمارينات هوائية علي هشاشة العظام وبعض المتغيرات البيوكيميائية للسيدات من ٤٥ - ٥٥ سنة.

فرض البحث:

- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي فى مستوى كثافة العظام وبعض المتغيرات البيوكيميائية لعينة البحث لصالح القياس البعدي.

مصطلحات البحث:

التمرينات الهوائية:

يرى mercla (٢٠٠١) بأنها حركات رياضية تؤدي على إيقاع موسيقي وتشبه الرقص لإلى حد كبير، حيث تعمل على تحسين كفاءة الدورة الدموية وتقوية جهاز المناعة وزيادة قوة العضلات والعظام.

هشاشة العظام:

يعرفها كلا من m. , Offord (٢٠٠٨) بأنها "هي حالة مرضية تتميز بخفض نسبة أملاح العظام (الكالسيوم- الفوسفات) أى نقص فى كتلة العظام مع إمكانية تواجد كسور مترتبة عليها" (ص ١١٣).

الدراسات السابقة :

١ - أجرى عبد الستار (٢٠٠٤) : دراسة استهدفت التعرف على تأثير البرنامج المقترح على هشاشة العظام لدى السيدات وقوة عضلات الرجلين والظهر وقوة القبضة ومرونة العمود الفقري والتوازن، ولقد استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية على عينة قوامها (٣٠) سيدة، ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها أن البرنامج المقترح الذي تضمن الأثقال والأحبال والتمرينات الهوائية ذو فعالية لتقليل هشاشة العظام.

٢- أجرى يحيى (٢٠٠٤) : دراسة بهدف التعرف على التعرف على تأثير البرنامج المقترح على كل من العمود الفقري وعظم الفخذ وبعض العوامل المرتبطة بكثافة العظام، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية على عينة قوامها (٢٥) سيدة، ومن أهم النتائج أن البرنامج المقترح قد ساهم في تحسين كثافة العظام من خلال زيادة ترسيب الأملاح المعدنية بها، وأيضاً تحسين مستوى الهرمون الإستروجين في بلازما الدم.

٣- أجرى كلا من Kelmmier, et al (٢٠٠٥) : دراسة استهدفت التعرف على تأثير برنامج للتمرينات المتعددة على زيادة الكثافة العظمية وتكوين الجسم ونسبة الدهون في الدم واللياقة البدنية وأعراض سن اليأس في النساء، وتم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية على عينة قوامها (٧٨) سيدة، وتم التوصل إلى زيادة كثافة العظام ومعادنها وخفض الدهون الثلاثية والكوليسترول لدى سيدات المجموعة التجريبية. (١٤)

٤- أجرى Leczenia (٢٠١٠) : دراسة بهدف الكشف عن أثر برنامج تأهيلي شامل وابتكاري من أجل علاج هشاشة العظام والوقاية منه، وتم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي ذو مجموعة تجريبية واحدة على عينة قوامها (٨) سيدات يُعانين من مرض هشاشة العظام في دولة أوكرانيا، ومن أهم النتائج أن استخدام البرنامج الشامل في التأهيل القائم على تناول الأغذية الصحية والتدريب الرياضي ومتابعة المرض كان فعالاً في تحسين مستوى الكالسيوم وفيتامين D لدى عينة الدراسة.

٥- أجرى كلامن Atkinson, et al (٢٠١١) : دراسة استهدفت التعرف على دور التغذية في الوقاية من هشاشة العظام وعلاجها لدى كبار السن، وتم استخدام المنهج الوصفي، اختيرت عينة البحث من السيدات المُسنات اللاتي يُعانين من مرض هشاشة العظام، وتم التوصل إلى أن استخدام برنامج غذائي قائم على الأغذية الصحية قادر على تحسين مستوى وكثافة الكالسيوم في الدم.

٦- أجرى محمد (٢٠١٩م) بدراسة استهدفت التعرف على أثر برنامج أنشطة هوائية على بعض المتغيرات البدنية والفيسيولوجية لدى كبار السن وتم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية. وكانت عينة البحث (٢٠) من كبار السن ممن تتراوح أعمارهم (٥٠-٦٠) سنة، وتم التوصل إلى برنامج الأنشطة الهوائية المقترح له تأثير إيجابي على بعض المتغيرات البدنية والفيسيولوجية لدى كبار السن.

٧- أجرى إبراهيم (٢٠٢١م): دراسة كان الهدف منها تصميم برنامج تمارين هوائية ومعرفة تأثيره على بعض دهون الدم وتركيب الجسم لدى كبار السن، وكانت العينة من (١٥) مسن تتراوح أعمارهم (٥٠-٦٠) سنة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي بالتصميم ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية وتوصل إلى برنامج التمارين الهوائية المقترح له تأثير إيجابي في خفض نسب الكوليسترول وثلاثي الجمساريد ونسبة تركيز البروتينات منخفضة الكثافة لدى كبار السن.

٨- أجرى ربيع (٢٠٢٢م) : دراسة كان الهدف منة معرفة تأثير برنامج تمارين بدنية باستخدام الترامبولين على هشاشة العظام لدى السيدات من سن (٥٠-٥٥) سنة وكانت العينة من (١٥) سيدة مصابة بهشاشة العظام، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم ذو المجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وتم التوصل إلى حدوث تحسن ملحوظ في كثافة العظام لدى السيدات إثر المشاركة في البرنامج التدريبي باستخدام الترامبولين لمدة شهرين.

استطاع الباحثون بعد الاطلاع على هذه الدراسات وتحليل بياناتها والاستفادة منها في توجيه الدراسة الحالية من حيث النقاط التالية:

تحديد الهدف .

تحديد المنهج المستخدم الملائم لطبيعة البحث .

أسهمت الدراسات السابقة في اختيار وتحديد وسائل جمع البيانات وأدواتها .

تحديد أنسب الأساليب و المعاملات الإحصائية التي تتماشى مع طبيعة وهدف البحث الجاري .

إجراءات البحث :

اشتملت إجراءات البحث على مايلي:

منهج البحث:

استخدم الباحثون المنهج التجريبي باستخدام مجموعة تجريبية واحدة بأسلوب القياس القبلي والبعدي لمناسبته لطبيعة

البحث.

مجتمع البحث:

تم اختيار مجتمع البحث بالطريقة العمدية من السيدات المترددات علي نادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث الأساسية بالطريقة العمدية، من السيدات المترددات علي نادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد، والبالغ عددهن (١٢) سيدة أعمارهن تتراوح ما بين (٥٥:٤٥) سنة، ، واللاتي يعانين من مرض هشاشة العظام وتم التأكد بأن لدى العديد منهن هذا المرض بناءً على تشخيص الأطباء وتقارير الأشعة لخالتهن، تم تصميم مجموعة تجريبية وعددهن (١٠) سيدات، وتم استبعاد عدد (٢) سيدات نظراً لإصابتهم بأمراض مزمنة، كما تم الاستعانة بعدد (٣) سيدات من خارج العينة الأساسية ومن داخل المجتمع الأصلي وذلك لإجراء الدراسة الاستطلاعية عليهن للتأكد من صدق وثبات الاختبارات البدنية وصلاحيّة تطبيق تلك الاختبارات على تلك المرحلة السنية .

- وتم اختيار عينة البحث وذلك وفقاً للشروط التالية:

- أ- الرغبة في المشاركة والانتظام في جميع خطوات ومراحل البحث.
- ب- الفحص الطبي المبدئي للمشاركات لمعرفة سلامة الأجهزة الوظيفية والحيوية، وتم استبعاد النساء المصابات ببعض أمراض القلب والجهاز التنفسي، وذلك بالاستعانة بطبيب متخصص.
- د- من النساء اللاتي تتراوح أعمارهم ما بين (٥٥:٤٥) سنة.

تجانس عينة البحث:

تم إجراء التجانس على عينة البحث والبالغ عددهن (١٠) سيدات بنادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد، في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢١/٢/٢٠ م إلى يوم الأحد الموافق ٢٠٢١/٢/٢١ م وذلك في المتغيرات التالية:

١- معدلات النمو.

٢- محتوى معادن العظام.

جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في معدلات النمو ومؤشر كتلة الجسم للمجموعة التجريبية قبل إجراء التجربة

ن=١٠

المجموعة التجريبية							المتغيرات	وحدة القياس
معامل الالتواء	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الوسيط	ع ±	س	معامل الالتواء		
-٠,٨٣	٥٢,٠٠	٤٨,٠٠	٥٠,٠٠	١,١٤	٥٠,٢٠	السنة	السن	
-٠,٣٧	١٦٦,٠٠	١٦٠,٠٠	١٦٣,٥٠	١,٨١	١٦٣,٢٠	سم	معدلات النمو الطول	
-٠,٢٦	١١٣,٠٠	١٠٧,٠٠	١١١,٠٠	٢,٢٧	١١٠,٤٠	كجم	الوزن	

يوضح جدول (١) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في معدلات النمو للمجموعة التجريبية تراوح ما بين (-٠,٨٣ : -٠,٢٦) أي أن معامل الالتواء يقع ما بين ± ٣ مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في معدلات النمو قبل تطبيق التجربة

جدول (٢) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في كثافة العظام للمجموعة التجريبية قبل إجراء التجربة

المجموعة التجريبية				وحدة القياس		المتغيرات
معامل الالتواء	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الوسيط	ع ±	س	
٠,٠٠٠	٥,٠٠-	٣,٠٠-	٤,٠٠-	١,٠٥	٤,٠٠-	رسغ اليد /مجم سم٣
١,٠٣٥-	٥,٠٠-	٣,٠٠-	٣,٠٠-	٠,٩٧	٣,٦٠-	كثافة العظام /مجم سم٣
١,٠٣٥	٣,٠٠-	٢,٠٠-	٣,٠٠-	٠,٤٨	٢,٧٠-	العمود الفقري /مجم سم٣

يوضح جدول (٢) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في كثافة العظام للمجموعة التجريبية تراوح ما بين (- ١,٠٣٥ : ١,٠٣٥) أي أن معامل الالتواء يقع ما بين ± 3 مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في كثافة العظام قبل تطبيق التجربة.

جدول (٣) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في المتغيرات البيوكيميائية للمجموعة التجريبية قبل إجراء التجربة

ن=١٠

المجموعة التجريبية				وحدة القياس		المتغيرات
معامل الالتواء	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الوسيط	ع ±	س	
٠,٠٠٠	٦,٠٠	٥,٠٠	٥,٥٠	٠,٥٣	٥,٥٠	الكالسيوم /مجم مل
٠,١٦٦	١٢,٠٠	١٠,٠٠	١١,٠٠	٠,٧٤	١٠,٩٠	الهيموجلوبين /مجم مل
٢,٩٤	١٥,٠٠	٨,٠٠	١١,٠٠	٠,١٥	١١,٢٠	الاستروجين /مجم مل

يوضح جدول (٣) المتوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري ومعامل الالتواء في المتغيرات البيوكيميائية للمجموعة التجريبية تراوح ما بين (٠,١٦٦ : ٢,٩٤) أي أن معامل الالتواء يقع ما بين ± 3 مما يدل على تجانس أفراد عينة البحث في المتغيرات البيوكيميائية قبل تطبيق التجربة.

أدوات ووسائل جمع البيانات :

١- المسح المرجعي:

قام الباحثون بإجراء مسح مرجعي في حدود ما تم التوصل إليه من الدراسات والمراجع والبحوث العلمية والشبكة الدولية للمعلومات (الإنترنت) وذلك بهدف :-

- تحديد الشكل العام لهذا النوع من البحوث وكيفية تطبيقه.
- تحديد التصميم التجريبي المناسب الذي يحقق أهداف البحث.
- تجهيز الإطار النظري للبحث .
- تصميم استمارات تسجيل البيانات.

- المقابلة الشخصية مع الأطباء وبعض المتخصصين.
- الاستعانة بطبيبة مساعدة في التنفيذ ومتواجدة باستمرار أثناء التطبيق لاحتمال حدوث مشكلات صحية مفاجئة أثناء التطبيق.
- تحديد القياسات والاختبارات المستخدمة والتي تحقق أهداف البحث.
- تحديد مكونات وأجزاء ومحتوي البرنامج الهوائي المقترح.

٢- الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

تتطلب طبيعة هذا النوع من البحوث استخدام أنواع مختلفة من الأدوات وتتضمن التالي :

- جهاز الرستاميتير لقياس الطول والوزن.
- جهاز DEXA لقياس كثافة ومحتوى المعادن بالعظام.
- ساعة توقيت.
- دامبلز (١، ٢، ٣ كجم).
- كرات رملية.
- كرات طبيه خفيفة الوزن.
- أطواق، أقماع، مراتب.
- سماعات موسيقي و mp٣.

٣- وسائل جمع البيانات:

- استمارة تسجيل البيانات الخاصة بكل سيدة في القياسات القبليّة والبعديّة للمتغيرات قيد البحث.
- وقد تم التأكد من سلامة الأدوات والأجهزة ودقتها للقياس.

الدراسة الاستطلاعية :

قام الباحثون بإجراء دراسة استطلاعية في الفترة من الاحد الموافق ٢٠٢١/٢/١٤م حتى الاثنين الموافق ٢٠٢١/٢/١٥م على عينة من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية وعددها (٣) سيدات وتم تطبيق كل القياسات الخاصة بالدراسة وقد استهدفت هذه الدراسة ما يلي:

- التأكد من قدرة العينة الاستطلاعية على تنفيذ البرنامج الهوائي المطلوب وعدم وجود أي صعوبات في تنفيذ البرنامج .
- ضبط الأدوات والأجهزة وتحديد كيفية تشغيلها والتحقق من صلاحية تلك الأدوات والأجهزة المستخدمة في إجراءات البحث والتأكد من مكان تنفيذ البرنامج.
- اكتشاف الصعوبات التي قد تظهر أثناء إجراءات التجربة الاستطلاعية والعمل على إزالتها عند إجراء تجربة البحث الأساسية .
- تحديد وتجهيز أماكن قياس المتغيرات المستخدمة.
- قياس نسبة صدق وثبات الاختبارات البدنية
- التدريب على إجراءات القياسات الخاصة بكل فرد وتحديد المدة التي تستغرقها عملية القياس.
- توضيح دور المساعدين في إجراءات البحث وتحديد اختصاص كل منهم وتسجيل البيانات في استمارة التسجيل الخاصة بكل فرد .
- الوقوف على الحالة النفسية والمعنوية ومحاولة علاجها أثناء تنفيذ التجربة.

تصميم البرامج الهوائي المقترح: يمثل البرنامج الهوائي المقترح الوسيلة الأساسية لتحقيق هدف البحث، وذلك لما يحتويه من تمارين هوائية، ولبناء محتوى البرنامج الهوائي المقترح تم الاطلاع علي مجموعة من المراجع العلمية والدراسات السابقة كدراسة ريم عبد الستار (٢٠٠٤)، يحيى (٢٠٠٤)، Kelmier, et al (٢٠٠٥)، Leczenia (٢٠١٠)، Atkinson, et al (٢٠١١)، وتوصل الباحثون للتالي :

- مراعاة أن يتماشى البرنامج المقترحة مع الهدف العام للبحث .
- أن يتماشى البرنامج مع الإمكانيات المتاحة سواء مادية أو بشرية .
- مراعاة التدرج في البرنامج من السهل إلى الصعب .
- مراعاة عامل التشويق والحماس و ذلك حتى لا يشعر أفراد البحث بالملل
- التدرج في شدة الحمل .
- مرونة البرنامج بحيث يتناسب جميع أفراد البرنامج.
- الملابس المناسبة والوقت المناسب .
- اختيار التدريبات التي تهدف إلى التهدئة أثناء الراحة من شهيق وزفير والاهتمام بها وذلك لأهمية فترة الراحة المناسبة والتي تسمح بعمليات البناء وعدم الإجهاد والذي يعد من أخطر الأمور في البرنامج.

البرنامج الهوائي المقترح:

بعد أن قام الباحثون بتحديد الأسس الخاصة للبرنامج الهوائي المقترح من خلال المسح المرجعي ما يلي:

- مدي مناسبة محتوى البرنامج الهوائي المقترح لأفراد عينة البحث.
- تحديد الفترة الكلية للبرنامج.
- تحديد عدد الوحدات التدريبية في الأسبوع.
- تحديد زمن الوحدة التدريبية اليومية.

التجربة الأساسية :

لقد تم تطبيق التجربة لمدة (١٢) أسبوع ثلاثة أشهر، بواقع (٣) وحدات تدريبية في الاسبوع بإجمالي (٣٦) وحدة تدريبية، وذلك بنادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد، في الفترة من الاثنين الموافق ٢٠٢١/٣/١ وحتى السبت الموافق ٢٠٢١/٥/٢٢، وقد راعى الباحثون الآتي:

- يحتوي البرنامج على(٣٦) وحدة تدريبية كل أسبوع يحتوي علي (٣) وحدات تدريبية أسبوعية، وتعتمد كل وحدة على مبدأ التدرج في زيادة الحمل.
- قبل البدء في تنفيذ التجربة قام الباحثون بالتأكد من قدرة عينة البحث علي تنفيذ البرنامج قيد البحث، ومن عدم اصابتهم بمشاكل صحية.

قام الباحثون بتطبيق البرنامج الهوائي المقترح علي أفراد عينة البحث خلال مدة التجربة الأساسية بواسطة الباحثة وذلك بعد إطلاع أفراد العينة علي محتوى البرنامج الهوائي ومدي معرفتهم بخطوات التنفيذ مع مراعاة الالتزام بتعليمات البرنامج والمتابعة المستمرة مع الباحثة خلال فترة التطبيق.

جدول (٣) التوزيع الكمي للبرنامج

م		البيان		التوزيع الزمني				
اجزاء الوحدة		المحتوى التدريبي		زمن التدريب	التكرار	الراحة	المجموعات	الزمن الكلي
الجزء التمهيدي	الاحماء	١- المشي السريع في المكان مع تحريك الذراعان بالتبادل اماماً وخلفاً.		٣ ق	-	-	-	٣ ق
		٢- تمرينات إطالة لجميع أجزاء الجسم.		٤ ق	-	-	-	٤ ق
الجزء الرئيسي		- (وقوف - ثبات الوسط) المشي السريع بالمكان مع تحريك الذراعان بالتبادل اماماً وخلفاً.		١ ق	٢٠	١ ق	٣	٦ ق
		- (وقوف - ثبات الوسط) الوثب مع رفع الركبة بالتبادل أعلى مع حركة الذراعان بالتبادل.		٣٠ ث	١٢	٣٠ ث	٤	٤ ق
		- (وقوف - فتحة) انثناء المرفقين للداخل ، دفع الذراعين اماماً مع الخطو بالقدم العكسية اماماً بالتبادل.		١ ق	١٥	١ ق	٣	٦ ق
		- (وقوف - ثبات الوسط) الوثب مع فتح وضم القدمين ورفع الذراعان أعلى وأسفل.		٣٠ ث	١٢	٣٠ ث	٣	٣ ق
		- (وقوف - فتحة) رفع الركبة بالتبادل عكس اتجاه الذراعين يميناً ويساراً مع ثني الذراعين خلف الركبة.		٣٠ ث	١٢	٣٠ ث	٣	٣ ق
		- (وقوف - ثبات الوسط) الوثب اماماً مع تبادل رفع الذراع اماماً عالياً مع القدم العكسية اماماً بالتبادل.		٣٠ ث	١٠	٣٠ ث	٣	٣ ق
		- الجلوس على الركبة ، وضع اليدين على الأرض رفع الركبة جانباً زاوية ٩٠ درجة بالتبادل مع القدم الأخرى.		٣٠ ث	١٠	٣٠ ث	٦	٦ ق
		- الجلوس على الركبة ، وضع اليدين على الأرض ، رفع الركبة للخلف وللأمام زاوية ٩٠ درجة بالتبادل مع القدم الأخرى.		٣٠ ث	١٢	٣٠ ث	٦	٦ ق
		- من وضع الرقود على الظهر والذراعان بجانب الجسم ، دفع منطقة الوسط للأعلى لمدة ١٠ ثواني ثم النزول لمنطقة الوسط ببطيء.		١ ق	٦	١ ق	٤	٨ ق
		الجزء الختامي	التهنئة	١- الرقود على الظهر وثني الركبتين والذراعان بجانب الجسم ، ميل الرجلين يميناً ويساراً ببطيء مع أخذ نفس عميق وكنمه ثم إخرجه ببطيء.		٣٠ ث	-	٣٠ ث
٢- (الرقود) ارتخاء كامل لعضلات الجسم مع أخذ نفس عميق وإخرجه ببطيء.				٢ ق	-	-	-	٢ ق

١	عدد الأسابيع	(١٢) أسابيع
٢	اجمالي عدد الوحدات	(٣٦) وحدة تدريبية
٣	عدد الوحدات في الأسبوع	(٣) وحدات تدريبية
٤	زمن التطبيق في الوحدة الواحدة	(٤٥) دقيقة
٥	زمن التطبيق في الأسبوع	(١٣٥) دقيقة

نموذج لوحدة من التمرينات المستخدمة

زمن الوحدة : ٤٥ دقيقة

الاسبوع : الثالث

القياس القبلي :

قامت الباحثة بإجراء القياس القبلي وذلك لمتغيرات (معدلات النمو) وكذلك كثافة العظام قيد البحث علي أفراد عينة البحث بنادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد، في الفترة من يوم الاربعاء الموافق ٢٤/٢/٢٠٢١م إلى يوم الخميس الموافق ٢٥/٢/٢٠٢١م، وذلك قبل إجراء التجربة الأساسية.

القياس البعدي :

قامت الباحثة بعد الانتهاء من تطبيق التجربة بإجراء القياس البعدي لكثافة العظام قيد البحث علي أفراد عينة البحث بنادي الجمارك الرياضي بمحافظة بورسعيد، في الفترة من الثلاثاء الموافق ٢٥/٥/٢٠٢١م وحتى يوم الأربعاء الموافق ٢٦/٥/٢٠٢١م.

المعالجات الإحصائية:

قامت الباحثة بمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام برنامج الحاسب الآلي (SPSS) باستخدام التحليلات الإحصائية التالية: (المتوسط الحسابي - الوسيط - الانحراف المعياري - معامل الالتواء - اختبار التقريب الاعتدالي لمان ويتني - اختبار التقريب الاعتدالي لويلكسون).

عرض ومناقشة النتائج :

١ - عرض نتائج فرض البحث:

جدول (٤) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في كثافة العظام قيد البحث.

م	الاختبارات	بيانات إحصائية		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن %
		س	ع	س	ع	س	ع		
١	رسغ اليد	٤,٠٠-	١,٠٥	١,٤٥	٠,٤٣٧	٢,٥٥	٦٣,٧٥		
٢	الفخذ	٣,٦٠-	٠,٩٧	١,٧٠	٠,٤٨٣	١,٩٠	٥٢,٧٨		
٣	العمود الفقري	٢,٧٠-	٠,٤٨	٢,٦٠	٠,٥١٦	٠,١٠	٣,٧٠		

يتضح من جدول (٤) أن المتوسط الحسابي في القياس القبلي للمجموعة التجريبية في كثافة العظام في رسغ اليد (٤,٠٠-) وفي الفخذ (٣,٦٠-) وفي العمود الفقري (٢,٧٠-)، وفي القياس البعدي قد بلغ على التوالي (١,٤٥)، (١,٧٠)، (٢,٦٠) مما يشير إلى وجود فروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي.

جدول (٥) دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي في كثافة العظام لأفراد المجموعة التجريبية

م	الاختبارات	بيانات إحصائية		العدد		مجموع الرتب		متوسط الرتب		قيمة (Z) المحسوبة	مستوى الدلالة الإحصائية
		+	-	+	-	+	-	+	-		
١	رسغ اليد	١٠	٠	٥,٥٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٨١٠-	٠,٠٠٥		
٢	الفخذ	١٠	٠	٥,٥٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٨٤٤-	٠,٠٠٤		
٣	العمود الفقري	١٠	٠	٥,٥٠	٠,٠٠	٥٥,٠٠	٠,٠٠	٢,٩١٩-	٠,٠٠٤		

قيمة ويلكسون الجدولية (Z) = ٨ عند مستوى دلالة إحصائية (٠,٠٥)

يوضح جدول (٥) أن قيمة (z) المحسوبة بتطبيق اختبار الإشارة لويلكسون لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لأفراد المجموعة التجريبية في كثافة العظام في رسغ اليد (-٢,٨١٠) وفي الفخذ (-٢,٨٤٤) وفي العمود الفقري (-٢,٩١٩)، وتلك القيم أصغر من قيمة (z) الجدولية البالغة (٨)، وبمستوى دلالة إحصائية أصغر من (٠,٠٥) بلغ على التوالي (٠,٠٠٥)، (٠,٠٠٤)، (٠,٠٠٤) ويعنى ذلك أن الفروق بين القياسين حقيقية ولصالح القياس البعدي ذا متوسط الرتب الأفضل.

جدول (٦) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في كثافة العظام قيد البحث (ن=١٠)

م	الاختبارات	بيانات إحصائية		القياس القبلي		القياس البعدي		الفرق بين المتوسطين	نسبة التحسن %
		س	ع	س	ع				
١	رسغ اليد	٤,٠٠-	١,٠٥	١,٤٥	٠,٤٣٧	٢,٥٥	٦٣,٧٥		
٢	الفخذ	٣,٦٠-	٠,٩٧	١,٧٠	٠,٤٨ ٣	١,٩٠	٥٢,٧٨		
٣	العمود الفقري	٢,٧٠-	٠,٤٨	٢,٦٠	٠,٥١ ٦	٠,١٠	٣,٧٠		

يتضح من الجدول (١١) أن المتوسط الحسابي في القياس القبلي للمجموعة التجريبية في كثافة العظام في رسغ اليد (-٤,٠٠) وفي الفخذ (-٣,٦٠) وفي العمود الفقري (-٢,٧٠)، وفي القياس البعدي قد بلغ على التوالي (١,٤٥)، (١,٧٠)، (٢,٦٠) مما يشير إلى وجود فروق بين المتوسطين القبلي والبعدي ولصالح القياس البعدي.

٢- مناقشة نتائج فرض البحث:

يتضح من جدول رقم (٤، ٥، ٦) والخاص بدلالة الفروق بين القياس القبلي والبعدي في متغيرات كثافة العظام (رسغ اليد، الفخذ، العمود الفقري) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي عند مستوى دلالة (٠,٠٥) للمجموعة التجريبية قيد البحث.

ويعزي الباحثون هذا التحسن إلى فاعلية برنامج التمرينات الهوائية المقترحة والتي روعي فيها تقنين شدة الأحمال التدريبية والتنوع للطرف العلوي والسفلي والتدرج من السهل إلى الصعب في تنفيذها بحيث تتناسب مع طبيعة عينة البحث من حيث المستوى البدني، مما أدى إلى زيادة معدل كثافة العظام ومحتوى معادن العظام للسيدات لكل من عظام (الرسغ، الفخذ، العمود الفقري).

وهذا يتفق مع ما أشار إليه كلا من Burger.H (٢٠٠٢)، Dekam et.al (٢٠٠٩)، ندا، وليلة ونوفل (٢٠١٩) أن ممارسة تمرينات التحمل والمقاومات والإطالة والاتزان لها تأثير إيجابي في تحسين أيض العظام وزيادة معدل كثافتها.

حيث أن الانتظام في ممارسة التمرينات تؤثر على كثافة العظام، وتزيد التمرينات الهوائية من نسبة الكتلة العضلية وكثافة العظام في الجسم وتنشيط الدورة الدموية في النسيج العظمي، مما يؤدي إلى إمداد هذا النسيج بالعناصر الحيوية التي يحتاجها في بناءه، كما تساعد على تنشيط نخاع العظام الذي ينتج خلايا الدم الحمراء ويزداد إنتاج نخاع العظام من خلايا الدم الحمراء، وزيادة سمك العظام وذلك بسبب الضغط الواقع عليها أثناء ممارسة التمرينات الهوائية وما يرفع بدوره معدل الأيض ويساعد في الحصول على جسم مميز.

وفي هذا الصدد توضح نتائج دراسات Lee I (٢٠٠٠م)، Turner G H (٢٠٠٥) و Show J, snow (٢٠٠٨) أن العظام تستجيب للأحمال والضغط التي تقع عليها والتي تحدث في اتجاه الانقباض العضلي، وينصح باستخدام تمرينات (المشي، الجري، الهرولة) باستمرار لكونها تساعد على صحة العظام وتبطئ فقدان أملاح العظام، وكذلك تمرينات القوة والمرونة والمقاومات والتنفس الذي يحسن من الخواص الفيزيائية والميكانيكية للعظام.

ومما سبق يتحقق فرض البحث والذي ينص على:

"توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلي والبعدي في مستوى كثافة العظام لعينة البحث لصالح القياس البعدي".

الاستنتاجات :

في ضوء هدف البحث وفروضه وفي حدود عينة البحث والأدوات المستخدمة والمعالجات الإحصائية ومن خلال النتائج توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات التالية:

- ١- البرنامج المقترح للتمرينات الهوائية قد ساهم في تحسين كثافة معادن العظام من خلال زيادة ترسيب الأملاح المعدنية بها حيث أظهرت نتائج الدراسة حدوث زيادة في كثافة العظام في القياس البعدي لدى المجموعة التجريبية.
- ٢- أثرت التمرينات الهوائية إيجابياً على مستوى الكالسيوم والفوسفور والاستروجين مما ساعد على تحسين كثافة العظام للسيدات (كعنصر علاجي).
- ٣- أثرت التمرينات الهوائية إيجابياً على تنمية القوة العضلية للطرف العلوي والسفلي والتحمل الدوري التنفسي والإطالة (كعنصر وقائي).

التوصيات:

في ضوء هدف البحث ونتائجه والاستنتاجات التي تم التوصل إليها يوصي الباحثون بما يلي:

١- تطبيق البرنامج المقترح باستخدام التمرينات الهوائية على مختلف المراحل العمرية.

٢- إجراء هذه الدراسة على عينة أوسع وإضافة متغيرات جديدة.

٣- بالإضافة إلى التوعية الصحية باستخدام التمرينات الهوائية لما لها من تأثير إيجابي على محتوى معادن العظام.

قائمة المراجع

إبراهيم، رضا. (٢٠٢١)، تأثير برنامج مقترح باستخدام التمرينات الهوائية على بعض دهون الدم وتركيب الجسم لدى كبار السن، مجلة علوم الرياضة، المجلد ٣٤، الجزء الحادي عشر، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

Ibrahim, Reza. (٢٠٢١), *The effect of a proposed program using aerobic exercise on some blood fats and body composition in the elderly*, Journal of Sports Sciences, Volume ٣٤, Part Eleven, Faculty of Physical Education, Minia University.

أبو النيل، سارة. (٢٠١٢)، تأثير برنامج تمرينات هوائية على دهون الدم وبعض القياسات المورفولوجية والفسولوجية لدى السيدات"، المجلة العلمية لعلوم التربية البدنية والرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة المنصورة.

Abu Nile, Sarah. (٢٠١٢), *"The effect of an aerobic exercise program on blood lipids and some morphological and physiological measurements in women"*, Scientific Journal of Physical and Sports Education Sciences, Faculty of Physical Education, Mansoura University.

حجازي، هالة. (٢٠٠٤)، تأثير برنامج تمرينات بالأثقال على كثافة العظام وبعض العوامل المرتبط بها للسيدات من سن (٢٠-٤٢) -٥٠ سنة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

Hegazy, Hala. (٢٠٠٤), *"The effect of a program of weight-bearing exercises on the bone and the causes associated with it for women aged (٢٠-٥٠) years"*, Ph.D. thesis, Faculty of Physical Education for Girls, Helwan University.

رشاد، محمد. (١٩٩٧)، الطب الرياضي في الصحة والمرض، منشأة المعارف، بالإسكندرية.

Rashad, Mohamed. (١٩٩٧), *Sports Medicine in Health and Disease*, Al-Maarif facility, Alexandria.

الرملي عباس، شحاته محمد. (١٩٩١)، اللياقة والصحة، دار الفكر العربي، القاهرة.

Al-Ramli Abbas, Shehata Muhammad. (١٩٩١), *Fitness and Health*, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.

زهران، ليلي. (١٩٩٧)، الأسس العلمية والعملية للتمرينات، دار الفكر العربي، القاهرة.

Zahran, Laila. (١٩٩٧), *the scientific and practical foundations of exercises*, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.

عبد الفتاح ، أبو العلا. (١٩٩٩)، الاستشفاء في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.

Abdel-Fattah, Abu El-Ela. (١٩٩٩), *Hospitalization in the Sports Field*, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.

علي، أسماء . (٢٠٢٢)، تأثير برنامج تمارين بدنية باستخدام الترامبولين على هشاشة العظام لدى السيدات من سن ٥٠-٥٥ عام، مجلة علوم الرياضة، المجلد ٣٥، العدد ٣، كلية التربية الرياضية، جامعة المنيا.

Ali, Asmaa. (٢٠٢٢), *The effect of a physical exercise program using a trampoline on osteoporosis in women aged ٥٠-٥٥ years*, *Journal of Sports Sciences*, Volume ٣٥, Number ٣, Faculty of Physical Education, Minia University.

فكري، أمل. (٢٠٠٩)، تأثير برنامج للحركات التعبيرية على مستوى كثافة معادن العظام وتحسين اسلوب الحياة لطالبات كلية التربية الرياضية بنات"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الزقازيق.

Fekry, Amal. (٢٠٠٩), "*The Effect of a program of expressive movements on the level of bone mineral density and improving the lifestyle of female students in the Faculty of Physical Education for girls*", unpublished doctoral dissertation, Faculty of Physical Education for Girls, Zagazig University.

محمد، جرور وأخرون. (٢٠١٩)، أثر برنامج أنشطة هوائية على بعض المتغيرات البدنية والفسولوجية لدى كبار السن (٥٠-٦٠) سنة، مجلة النشاط البدني الرياضي المجتمع والتربية والصحة، المجلد ٣، العدد الأول، معهد التربية البدنية والرياضية، جامعة مستغانم، الجزائر.

Mohamed, Groro et al. (٢٠١٩), *The Impact of an Aerobic Activities Program on Some Sports and Physiological Variables*, first name, *Journal of Sports Physical Activity, Society, Education and Health*, Issue ١, Institute of Education and Sports, University of Mostaganem, Algeria.

محمد، ريم. (٢٠٠٤)، "تأثير برنامج تمارين مع نظام دوائي وغذائي على نسبة هشاشة العظام للمرأة"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة حلوان.

Muhammad, Reem. (٢٠٠٤), "*The effect of an exercise program with a medication and diet regimen on the rate of osteoporosis for women*," an unpublished master's thesis, Faculty of Physical Education for Girls, Helwan University.

مشهور ، عبد الحي. (٢٠٠١م)، *العظام والمفاصل (كيف تحافظ عليها)*، مركز الأهرام للترجمة والنشر، القاهرة.

Mashhour, Abdel Hay. (٢٠٠١), *Bones and Joints (How to Preserve Them)*, Al-Ahram Center for Translation and Publishing, Cairo.

ندا فتحي ، ليلة أمل ، نوفل أسماء. (٢٠١٩م)، فعالية برنامج تمارين البيلاتس على كثافة العظام وبعض المتغيرات الفسولوجية لدى السيدات بعد سن اليأس"، مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، المجلد (٣)، العدد (٤٨)، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

Nada Fathy, Amal Night, Nawfal Asma. (٢٠١٩), "*The effectiveness of the Pilates program on bone density and some physiological variables in postmenopausal women*," *Assiut Journal of Physical Education Sciences and Arts*, Volume (٣), Issue (٤٨), Faculty of Physical Education, Assiut University.

Atkinson,s. Ward: (٢٠١١), *The role of nutrition in the prevention and treatment of adult*, *Canadian medical association journal*, ١٦٥ (١١), p.p١٥.

- Burger, H.: (۲۰۰۲), *"The endocrinology of the menopause"*, J. Steroid. Biochem. Mol. Biol. ۶۹: ۳۱-۳۵.
- De Kam D, Sumlders E, et al. (۲۰۰۹), *"Exercise interventions to reduce fall-related fractures and their risk factors in individuals with low bone density: a systematic review of randomized controlled trials"*, Osteoporosis Int.
- Klemmier, Wolfgang, et al. (۲۰۰۵), *Exercise effects on menopausal risk factors of early postmenopausal women.*
- Leczenie, T. (۲۰۱۰), *Innovative, comprehensive. Active rehabilitation of osteoporosis with new strategy of treatment arthroscopy and joint surgery*, ۶ (۳۱۴), ۲۹-۳۵.
- Lee, I.: (۲۰۰۳), *"Physical activity in women: how much is good enough?? JAMA*, ۲۰۹: ۱۳۷۷-۱۳۷۹.
- Merie, Joseph. (۲۰۰۱), *Exercise and Bone mineral density in men*, New York, USA.
- Shaw J. and Snow. C.: (۲۰۰۸), *"Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women"*. J. Gerontol. Biol. Sci. ۵۳: M۵۳-M۵۸).
- Sinak, M , Offord, K. (۲۰۰۸). *Physical activity in post-menopausal women: effect on back muscle strength and bone mineral density of spine*, Arch, phys.med.rehab; vol ۶۹.
- Turner, C.H: (۲۰۰۵), *"Three rules for bone adaptation to mechanical stimuli"*, Bone, ۲۳: ۳۹۹-۴۰۷.