

Original Article

## Effect of 12-Month Resistance Training on Quality of Life in Postmenopausal Women with Osteopenia or Osteoporosis: a Pilot Study

Holubiac Iulian Ștefan<sup>1\*</sup>

Grosu Vlad Teodor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ștefan cel Mare University, 13 Universității Av., Suceava, 720229, România

<sup>1,2</sup>Babeș-Bolyai University, Pandurilor nr. 7, Cluj-Napoca, 400376, România

<sup>2</sup>UTCN, 103-105, Muncii Av., Cluj-Napoca, 400671, România

DOI: 10.29081/gsjesh.2020.21.1.05

**Keywords:** *osteoporosis, osteopenia, quality of life, Qualeffo-41, resistance training*

### Abstract

The impact of a resistance training program on improving the quality of life is not well established. The present study aimed to evaluate the effects of 12-month resistance training in quality of life in women with postmenopausal osteoporosis or osteopenia. Ten women with postmenopausal osteopenia/osteoporosis were divided into an exercise group and control group. The training program included exercises for upper and lower limb muscles with intensities of 50–70% of 1RM over a period of 12 months. The quality of life was evaluated before and at the end of the study using the Quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO-41). A significant improvement was noted in the quality of life in four of the seven parameters for the exercise group compared to the control group: pain, social activities, general health and mental function. Resistance training program for women with postmenopausal osteopenia/osteoporosis provides quality of life improvement.

### 1. Introduction

Osteoporosis, a skeletal disorder of low bone density and disrupted bone architecture leading to fractures, is a common and costly condition among postmenopausal women. Osteoporosis is a disease where bone mass reduction occurs as a consequence of changes to bone remodelling, together with structural alteration of the skeleton resulting in increased bone frailty. These changes can be caused by endocrine, metabolic or immunological disorders, among others. The disease is asymptomatic and only manifests clinically as a complication, the osteoporotic fracture, which is its only cause of morbidity and mortality (Henríquez & Romero, 2018).

\* E-mail: holubiac.iulianstefan@usm.ro

Every human being is affected by osteoporosis if they live long enough. We reach our peak bone mineral density around 20 years of age and this steadily falls by around 1% per year thereafter. The average 80-year-old may have 40% of their original bone mineral. Some lose bone mineral faster. If they reach 25% or less of their maximum bone mineral then spontaneous fractures may occur with no or minimal trauma (Gauthier, et al., 2011).

Fractures of the spine, hips or forearm are common complications of osteoporosis and may have life changing or life limiting consequences. Around 8.9 million fractures a year occur worldwide resulting from osteoporosis (Cruz, Lins, Medeiros, Filho, & Silva, 2018). After a fracture that might be associated with bone fragility there is a statistically increased risk of subsequent fractures between 60 and 82 per 10,000 patient years (Velde, et al., 2018). It has been argued that exercise may offset, delay or mitigate the effects of osteoporosis (Fletcher, 2013).

Exercise plays a critical role in treating and preventing osteoporosis. Mechanical signals, a principal component of exercise, can simultaneously promote bone and muscle formation while inhibiting fat formation. Thus, the design of an “optimal exercise” regimen to simultaneously promote bone formation, inhibit bone loss, and delay the onset of obesity requires a deeper understanding of how the cells within the bone and the marrow interact with each other and respond to their mechanical environment (Vihitaben, Judex, Rubin, & Rubin, 2020).

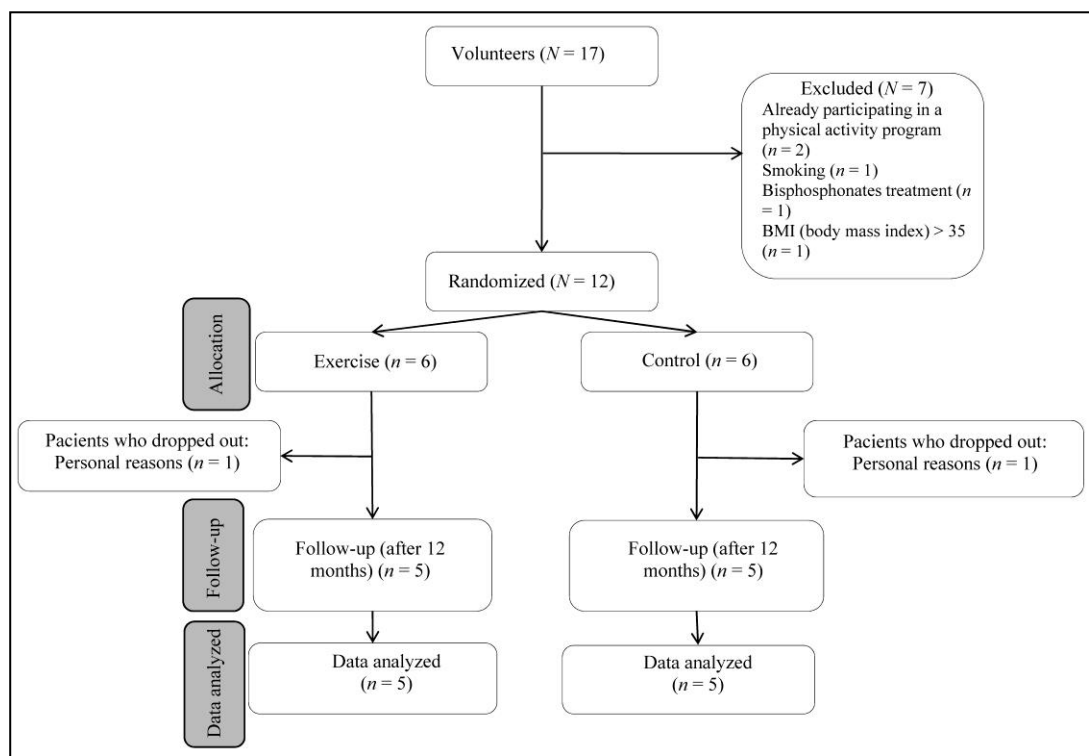
The benefits of regular physical exercise include reduction of pain, prevention of falls, and improvement of mobility and quality of life (Preisinger, 2009), (Bergland, Thorsen, & Kåresen, 2011), (Teixeira, et al., 2010), (D, Smulders, Weerdesteyn, & Smits-Engelsman, 2009), (Iwamoto, Suzuki, & Tanaka, 2009).

## **2. Material and methods**

The purpose of this study is to conduct an analysis based on the Qualleffo-41 questionnaire to assess the quality of life in patients with osteopenia / postmenopausal osteoporosis and to establish the effectiveness of the exercise program to improve the quality of life in the subjects included in the study. We started from the hypothesis that following the participation of women with osteopenia / postmenopausal osteoporosis in the training program using the Bulgarian method by contrast, over a period of 12 months, improvements in quality of life can be obtained. As research methods we used the study of the specialized literature, the questionnaire-based survey method, the statistical method, the graphical and tabular method.

Participants in the study: sedentary women (who perform less than 60 minutes of light intensity exercise - moderate per week), non-smoker, suffering from osteopenia / osteoporosis and who have no contraindications for practicing physical exercises. Women who reported problems with high blood pressure and / or orthopedic conditions that could prevent them from carrying out the proposed exercise program were excluded. Inclusion criteria: a) patients age 50 or older; their history does not include hormone therapy in the last 5 years; b) patients to

present a total T score on the spine between -1.5 and -3. Exclusion criteria: a) patients who have suffered a fracture in any segment; b) hormone therapy for the last 5 years; c) women smokers or with a history of more than 5 years of smoking; d) patients who have been diagnosed with metabolic bone disease; e) patients whose body mass index exceeds 35; f) long-term treatment with corticosteroids or patients with thyroid disease; g) women already participating in an intense exercise program (once or twice a week); h) patients who have contraindications for intense physical exertion - high blood pressure, recent history of cardiac arrhythmias; i) patients with musculoskeletal problems that limit physical activity. The volunteers were divided into 2 groups (control group – sedentary group and exercise group – volunteers who wanted to participate in a resistance training program twice a week). Both groups were on alfacalcidol 0.5 µg daily. The flowchart of patient enrollment is given in Figure 1.



**Figure 1.** Flow diagram of study participants

### *Measurement of quality of life using the Qualeffo-41 questionnaire*

Qualeffo-41, the questionnaire of the International Osteoporosis Foundation, was used to assess quality of life (International Osteoporosis Foundation, 2017). This questionnaire is intended for use in clinical trials. The questionnaire was validated in a multicentre study in seven countries involving patients with stable osteoporosis and control subjects. The Qualeffo-41 covers five health domains: pain, physical function, social function, general health and mental function.

Subdomains include pain (Qualeffo-A), physical function activities of daily living (Qualeffo-B), physical function jobs around the house (Qualeffo-C), physical function mobility (Qualeffo-D), social function (Qualeffo-E), general health status (Qualeffo-F), mental function (Qualeffo- G). Subdomain scores were calculated by summing the scores of questions and submitting the sum to a linear transformation to a scale of 100. A score of 0 point indicated excellent health status, whereas a score of 100 points indicated very poor health status (Lips, et al., 1997), (Lips, et al., 1999). Total scores and individual scores of each domain were standardized to a percentage using the following formulae:

$$\text{Total score} = \frac{(\text{actual score} - \text{lowest possible score}) \times 100}{\text{score range}}$$
$$\text{Domain score} = \frac{(\text{average score} - \text{lowest possible score}) \times 100}{\text{score range}}$$

Domain scores are calculated by averaging the answers of one domain and transforming the scores to a score from 0 to 100. The total score is calculated by summing all answers of questions 1 – 41. The raw total score ranges from 41 to 205 and this is transformed to scores from 0 to 100. All answers are standardized so that 1 represents the best and 5 (or 3, or 4) represents the worst quality of life. All patients completed the questionnaire before the start of intervention and after 12 months of exercise (Schröder, Knauerhase, Kundt, & Schober, 2012).

The training program was conducted over a period of one year (2018 – 2019), twice a week and includes exercises for the development of the strength of the main muscle groups at the lower and upper limbs. Each training session lasted approximately 50 minutes, and the sessions took place in the gymnasium of Ștefan cel Mare Suceava University – Faculty of Physical Education and Sport. The program was designed so that the exercises are performed mainly in the open kinematic chain, in order not to exert an exaggerated pressure on the bones. Each training session consisted of several phases: A) Heating of the locomotive (7' – 10') in which we used analytical exercises to warm the neck, upper limbs, trunk and lower limbs; B) The intervention program (30' – 35') in which we used exercises that targeted the muscles of the upper limbs, the trunk and the lower limbs. To prevent the onset of early muscle fatigue, the order of the exercises was designed so that the same muscle group would not work on two consecutive exercises, and the break between sets was between 1'30" – 2'. The subjects had a period of two weeks of familiarization with the exercises and learning the correct technique of execution, and in this two weeks the intensity used was 40% of 1RM with a number of 12 – 15 repetitions for each set. Subsequently, in the third week the intensity increased to 50% of 1RM, followed by the fourth week to use the specific method (6 x 50% of 1RM + 6 x 70% of 1RM); C). Return of the body after effort (5') in which we used light stretching exercises and breathing exercises (table 1).

**Table 1** *The Weekly Exercise Program*

Targeted muscles	Exercise	Volume and intensity	Rest
Hip abductors	Seated Hip Abduction <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Triceps brachii	Seated Machine Dip <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Back extensors	Seated Back Extension <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Hip flexors	Standing Hip Flexion <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Hip extensors	Standing Hip Extension <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Hip adductors	Seated Hip Adduction <sup>1</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Lower limb extensors	Horizontal Leg Press <sup>2</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Hamstring muscles	Prone Hamstring Curls <sup>2</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Knee extensors	Seated Knee Extension <sup>2</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Lower limb extensors	Bodyweight Squats <sup>2</sup>	2 sets: 20 reps.	60-90''
Arm and forearm flexors	Scott Bench Biceps Curls <sup>2</sup>	2 sets: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''

*Note.* <sup>1</sup>exercise performed in session 1; <sup>2</sup>exercise performed in session 2.

### *Statistical analysis*

Statistical analysis was performed using the Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) version 20. The data were expressed as the mean and standard deviation (SD) for each variable and differences between the exercise and control groups, as tested by Student's t-test or the Mann-Whitney test. The Shapiro-Wilk test was used to test the normality of the data and Levene's test was used to assess the equality of variances. The Wilcoxon test was used for within-group comparisons. Between-group comparisons of difference scores and/or percent changes were performed using a t-test or the Mann-Whitney U test. A *p* value < 0.05 was considered statistically significant.

**Table 2** *The Descriptive Characteristics for Volunteers Groups in Baseline*

	Exercise ( <i>n</i> = 5)	Control ( <i>n</i> = 5)	<i>p</i>
Height (cm)	160±6.0	156.4±4.4	.21
Weight (kg)	67.2±3.7	65.2±6.5	.34
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.2±1.3	26.6±1.9	.68
T <sub>total</sub> score (spine)	-2.3±0.4	-2.3±0.5	.65
QOL - Pain	66±11.4	61±11.9	.52
QOL - ADL	12.5±4.4	10±3.4	.34
QOL – Jobs Around the House	8±2.7	7±2.7	.55
QOL - Mobility	14.4±1.7	15.6±2.2	.35
QOL – Social Activities	61.8±5.7	60.8±3.9	.77
QOL – General Health	53.3±4.6	48.3±9.1	.34
QOL – Mental Function	52.8±5.6	48.3±6.1	.26

*Note.* Results are represented as mean and standard deviation (±); BMI = Body Mass Index; QOL = Quality of Life.

### 3. Results and discussions

One patient from the control group and one patient from the exercise group dropped out from the study. The patient from the exercise group dropped out because of personal reason (could not reach the exercise program) and the other patient in the control group dropped out due to family issues. The results of the remaining 10 patients were included in the analysis.

Table 2 presents data on the descriptive and dependent baseline variables of the studied groups. In baseline, there were no statistical differences in height, T score, BMI and QoL.

**Table 3** Results for QOL variables of the studied groups (QUALLEFFO – 41)

	Exercise (n = 5)		Control (n = 5)		p
	Pre	Post	Pre	Post	
Pain	66±11.4	33±2.7*‡	61±11.9	57±7.6	.008
ADL	12.5±4.4	7.5±2.8	10±3.4	13.8±5.2	.054
Jobs around the house	8±2.7	6±2.2	7±2.7	10±3.5	.065
Mobility	14.4±1.7	13.13±1.4	15.6±2.2	13.75±1.7	.51
Social Activities	61.8±5.7	45.65±4.2*‡	60.8±3.9	59.9±4.2	.007
General Health	53.3±4.6	38.33±4.6*‡	48.3±9.1	51.7±9.1	.016
Mental Function	52.8±5.6	35±7.8*‡	48.3±6.1	50.6±9.7	.023

Note. Results are represented as mean and standard deviation (±); The symbol (\*) indicate  $p \leq .05$  intra-groups; Symbol (‡) indicate  $p < .05$  inter-groups favorable exercise group; p = exercise vs. control (post-test).

After the 12-month training program, the score differences in the QOL (initial-final evaluation) improved in the exercise group compared to the control group in 4 domains: pain, social activities, general health and mental function (see table 3).

For the „pain” domain, Wilcoxon Signed-ranks test showed that exercise group presented an significant improvement ( $\Delta\% = 50$ ) after 12 month ( $M = 33$ ,  $SD = 2.7$ ) compared to baseline ( $M = 66$ ,  $SD = 11.4$ ),  $Z = -2.02$ ,  $p = .043$ ,  $r = -0.90$ . The control group showed an improvement as well ( $\Delta\% = 6.6$ ) after 12 months ( $M = 57$ ,  $SD = 7.6$ ) compared to baseline ( $M = 61$ ,  $SD = 11.9$ ), but the difference was not significant,  $Z = -0.96$ ,  $p = .34$ ,  $r = -0.43$ . A Mann-Whitney showed a significant difference between exercise group ( $M = 33$ ,  $SD = 2.7$ ) and control group ( $M = 57$ ,  $SD = 7.6$ ), at the end of the study,  $U = -2.66$ ,  $p = .008$ ,  $r = -0.84$ .

For the „ADL” domain, Wilcoxon Signed-ranks test showed that exercise group presented an improvement ( $\Delta\% = 40$ ) after 12 months ( $M = 7.5$ ,  $SD = 2.8$ ) compared to baseline ( $M = 12.5$ ,  $SD = 4.4$ ),  $Z = -1.63$ ,  $p = .10$ ,  $r = -0.73$ . The control group showed an increase ( $\Delta\% = 37.5$ ) after 12 month ( $M = 13.75$ ,  $SD = 5.2$ ) compared to baseline ( $M = 10$ ,  $SD = 3.4$ ), but the difference was not significant  $Z = -1.73$ ,  $p = .083$ ,  $r = -0.77$ . Difference between exercise group ( $M =$

7.5,  $SD = 2.8$ ) and control group ( $M = 13.75$ ,  $SD = 5.2$ ) was not significant at the end of the study,  $U = -1.93$ ,  $p = .054$ ,  $r = -0.61$ .

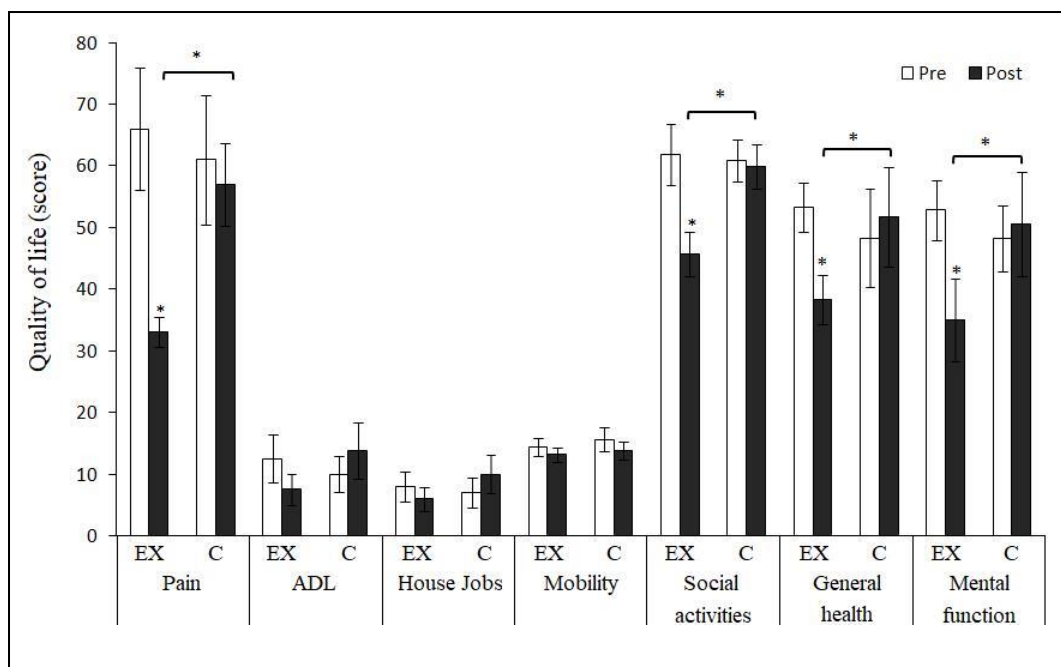
Although the exercise group showed an improvement ( $\Delta\% = 25$ ) in the „jobs around the house” domain, the final results ( $M = 6$ ,  $SD = 2.2$ ) were not significantly different compared to the baseline ( $M = 8$ ,  $SD = 2.7$ ),  $Z = -1.41$ ,  $p = .10$ ,  $r = 0.63$ . For the same domain, the exercise group showed an increase ( $\Delta\% = 42.9$ ) at the end of the study ( $M = 10$ ,  $SD = 3.5$ ) compared to the pre-test ( $M = 7$ ,  $SD = 2.7$ ),  $Z = -1.13$ ,  $p = .26$ ,  $r = 0.51$ , but the difference between the two groups was not significant,  $U = -1.85$ ,  $p = .065$ ,  $r = -0.59$ .

Both the exercise group and the control group registered an improvement after 12 months in the „mobility” domain, but the improvement was greater in the control group ( $\Delta\% = 12$ ), compared to exercise group ( $\Delta\% = 8.7$ ). However, the difference was not significant difference in the control group,  $Z = -1.34$ ,  $p = .18$ ,  $r = -0.60$ , neither in the exercise group,  $Z = -1.41$ ,  $p = .16$ ,  $r = -0.63$ . A Mann-Whitney showed no significant difference between exercise group ( $M = 13.13$ ,  $SD = 1.4$ ) and control group ( $M = 13.75$ ,  $SD = 1.7$ ), at the end of the study,  $U = -0.66$ ,  $p = .51$ ,  $r = -0.21$ .

Both the exercise group and the control group registered an improvement after 12 months in the „social activities” domain, but the decrease was greater in the exercise group ( $\Delta\% = 26.1$ ), compared to control group ( $\Delta\% = 1.5$ ). However, the difference was significant in the exercise group,  $Z = -2.04$ ,  $p = .041$ ,  $r = -0.91$ , but for the control group the difference was not significant,  $Z = -2.72$ ,  $p = .79$ ,  $r = -1.21$ . A Mann-Whitney showed a significant difference between exercise group and control group at the end of the study,  $U = -2.68$ ,  $p = .007$ ,  $r = -0.85$ .

For the „general health” domain, Wilcoxon Signed-ranks test showed that exercise group presented an improvement ( $\Delta\% = 33.7$ ) after 12 month ( $M = 38.3$ ,  $SD = 4.6$ ) compared to baseline ( $M = 53.3$ ,  $SD = 4.6$ ),  $Z = -2.041$ ,  $p = .041$ ,  $r = -0.91$ . The control group showed an increase in the symptoms level ( $\Delta\% = 4.6$ ) after 12 months ( $M = 51.7$ ,  $SD = 9.1$ ) compared to baseline ( $M = 48.3$ ,  $SD = 9.1$ ), but the difference was not significant  $Z = -0.27$ ,  $p = .79$ ,  $r = -0.12$ . At the end of the study, the difference was significant between the two groups,  $U = -2.41$ ,  $p = .016$ ,  $r = -0.76$ .

A paired sample  $t$ -test was used to determine if there was differences between the initial and final testing within each group for the „mental health” domain. Thus, the exercise group showed a significant decrease ( $\Delta\% = 33.7$ ) at the end of the study ( $M = 35$ ,  $SD = 7.8$ ) compared to baseline ( $M = 52.8$ ,  $SD = 5.6$ ),  $t(4) = 3.92$ ,  $p = .017$ ,  $d = 1.75$ , 95% CI [5.19, 30.36]. The control group showed an increase ( $\Delta\% = 4.6$ ) at the end of the study ( $M = 50.6$ ,  $SD = 9.7$ ) compared to baseline ( $M = 48.3$ ,  $SD = 6.1$ ),  $t(4) = -0.69$ ,  $p = .53$ ,  $d = 0.31$ , 95% CI [-11.15, 6.70]. An independent sample  $t$ -test indicated that there was a significant difference between the exercise group and control group after 12 months ( $35 \pm 7.8$  vs.  $50.6 \pm 9.7$ ),  $t(8) = -2.80$ ,  $p = .023$ ,  $d = 1.78$ , 95% CI [-28.37, -2.75].



**Figure 2.** The pre and post-tests results with 95% confidence interval for QOL variables. EX = exercise group, C = control group. The symbol (\*) indicate intra-groups differences ( $p < .05$ ) and the symbol (ˆ) indicate inter-groups differences ( $p < .05$ ).

### Discussions

There are studies that confirm the necessity of practising physical exercises to improve the quality of life in people with osteoporosis (Papaioannou, et al., 2010, Bonaiuti, et al., 2005).

One study from 2004 analyzed the effects of a 12-weeks physical exercise program (three weekly session, lasting one hour each) on the quality of life in women with osteoporosis (60 – 74 years of age). Each session included walking, stretching exercises and exercises to the extension muscles of the knee. After the intervention, the subjects exhibited a reduced level of pain and stress, and improvement in activities of daily living and family support (Aveiro, Navega, Granito, Rennó, & Oishi, 2004).

Arnold et al. conducted a study on a total 68 women with osteoporosis over 60 years of age who were divided into 3 groups (AE – aquatic exercise, LE – land exercise and NE – no exercise). The first two groups performed three weekly sessions lasting 50 minutes each, for 20 weeks. To evaluate the quality of life, authors used OQLQ – Osteoporosis Quality of Life Questionnaire. There were no differences in QOL in women with osteoporosis who followed an AE or LE programme compared to those in an NE control group (Arnold, Busch, Schachter, Harrison, & Olszynski, 2008).

Another study designed by Kronhed *et al.* aimed to evaluate if supervised training would improve quality of life in osteoporotic women, aged 60 – 81 years.



Sixty-five women participated in the study with 31 participants in the exercise group and 34 persons in the control group. The exercise group participated in a 60-min strength training programme, twice-weekly for 4 months and was compared with a control group. The programme consisted of a warm-up phase using exercise bicycles and a cross-trainer for 10 min. Back and abdominal muscles strengthening exercises was performed and also „pull-down”, „leg-press”, „dips” and „pulleys” for strengthening the arms, legs and back. Participants performed 15 repetitions at each station and managed about 5 – 6 sets/session. The load was progressively increased according to the participant’s capacity. Sessions were ended by 10 min of stretching. To evaluate the quality of life, authors used SF-36 and Qualeffo-41. Improvement was seen in the exercise group after the supervised training period in six SF-36 domains. Differences were found between the groups when comparing changes in four SF-36 domains at the 4-month follow-up. An improvement was seen in the control group for the Qualeffo-41 questionnaire in the domains Pain and Jobs at the 4-month follow-up. However, there was no difference between the groups when comparing changes in the Qualeffo-41 domains at the 4-month follow-up (Kronhed, Hallberg, Ödkvist, & Möller, 2009).

Devereux *et al.* evaluated the effects of a water-based exercise and self-management program on balance, fear of falling, and quality of life in community-dwelling women with osteopenia or osteoporosis, aged 65 years or older. Fifty women with an average age of 73.3 years (65.5–82.4) were randomised to intervention ( $n = 23$ ) or control ( $n = 24$ ) groups. The intervention group received a 10-week water-based exercise, twice a week for one hour. At the end of the study between-group differences in score change were significant in four of the eight domains of quality of life measured using SF-36 (physical function, vitality, social function, mental health) (Devereux, Robertson, & Briffa, 2005).

In 2005, Liu-Ambrose *et al.* designed a study that aimed to compare the effects of three different types of group-based exercise programs: resistance training ( $n = 32$ ), agility training ( $n = 34$ ) and general stretching ( $n = 32$ ) on health-related quality of life in women with osteopenia or osteoporosis, aged 75 – 85 years. For the resistance training group the intensity of the training stimulus was initially set at 50 to 60% of 1RM (2 sets x 10 – 15 repetitions) and progressed to 75 to 85% of 1RM (2 sets x 6 – 8 repetitions) by week 4. The group that performed resistance exercises showed improvement in the areas of pain and work and social activity; the group of agility exercises showed improvement in the area of physical function, as assessed by Qualeffo (Liu-Ambrose, Khan, Eng, Lord, Lentle, & McKay, 2005).

A study conducted in 2010 showed that yoga plays a role in improving the quality of life. Twenty-six postmenopausal osteoporotic women were included and divided into two groups: yoga group (13 patients who received yoga education for 1 hour, twice a week, over 12-weeks; the yoga program involved a type of yoga incorporating a combination of breathing and movement) and exercise group (13 patients who performed classic osteoporosis exercises for 1 hour, twice a week, over 12-weeks; exercises included strengthening and stretching exercises of the

abdominal, back, quadriceps and hamstring muscles, balance and posture exercises). The Qualeffo questionnaire was used for the evaluation of the quality of life of the patients. Both groups showed improvement in overall score compared with baseline values. There was no difference when comparing post-training values of the two groups (Tüzün, Aktas, Akarirmak, Sipahi, & Tüzün, 2010).

In 2010, Madureira et al. investigated the effect of 12-month balance training program in quality of life in women with osteoporosis (aged 65 or older). Sixty women with senile osteoporosis were randomized into balance training group ( $n = 30$ ) and control group ( $n = 30$ ). The balance training program consisted of 1 hour of exercises once a week for a total of 40 classes (15 min of warm-up and stretching exercises for 15 min of walking) and balance training (30 min of balancing in dynamic and static positions). Additionally, the program included home-based exercises (the same exercises, repeated at home at least three times a week for 30 min). The quality of life was evaluated using the Osteoporosis Assessment Questionnaire (OPAQ). At the end of the study there was a significant improvement in quality of life in all parameters for balance training group compared to control group.

A study carried out in 2013 showed that Pilates exercises improve the quality of life in women with postmenopausal osteoporosis (45 – 65 years old). Patients were allocated into two groups: home and Pilates exercise group. Patients in the Pilates exercise group ( $n = 35$ ) underwent a supervised Pilates exercise program twice a week for one year, each session lasting for 1 hour. Pilates exercise program included exercises for postural education, maintaining neutral position, sitting exercises, analgic exercises, stretching exercises, proprioceptive training and respiratory training. For the home exercise group ( $n = 32$ ), thoracic extension exercises in the sitting position were demonstrated to the patients and patients were asked to perform these exercises for 3 sets of 20 repetitions for one year. At the end of the study, a significant improvement was noted in all evaluation parameters in the Pilates exercise group using Qualeffo-41 questionnaire. For the home exercise group a statistically significant improvement was noted in all evaluation parameters except for "Leisure Time Activities" domain (Kucukcakir, Altan, & Korkmaz, 2013).

#### **4. Conclusions**

At the end of the study, the quality of life improved in the experimental group in four of the seven areas of the Qualeffo-41 questionnaire. Thus, for the areas of pain, social activities, health assessment and mental function, the intergroup differences were statistically significant ( $p < .01$ ), suggesting that the research hypothesis was confirmed, according to which the participation of women with osteopenia / postmenopausal osteoporosis in training program using the Bulgarian method by contrast, over a period of 12 months, improvements in quality of life can be achieved.

This pilot study provides a brief presentation of the effects that resistance training have on the quality of life in patients with postmenopausal osteopenia/osteoporosis. Thus, practising resistance exercises can help improve the

quality of life in these patients and can be used as a preferential method.

## References

1. AVEIRO, M. C., NAVEGA, M. T., GRANITO, R. N., RENNO, A. C., & OISHI, J. (2004). Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida, *Revista Brasileira de Ciencia e Movimento* , 12, 33-38.
2. BERGLAND, A., THORSEN, H., & KÅRESEN, R. (2011). Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial, *Osteoporosis International* , 22 (6), 1863-1871.
3. BONAIUTI, D., ARIOLI, G., DIANA, G., FRANCHIGNONI, F., GIUSTINI, A., MONTICONE, M., et al. (2005). SIMFER Rehabilitation treatment guidelines in postmenopausal and senile osteoporosis, *Europa Medicophysica* , 41 (4), 315-337.
4. CRUZ, A. S., LINS, H. C., MEDEIROS, R. V., FILHO, J. M., & SILVA, S. G. (2018). Artificial intelligence on the identification of risk groups for osteoporosis, a general review, *BioMedical Engineering OnLine* , 17 (12).
5. DEVEREUX, K., ROBERTSON, D., & BRIFFA, N. (2005). Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy* , 51, 102-108
6. FLETCHER, J. A. (2013). Canadian Academy of Sport and Exercise Medicine Position Statement: Osteoporosis and Exercise, *Clinical Journal of Sport Medicine* , 23 (5), 333-338.
7. GAUTHIER, A., KANIS, J. A., JIANG, Y., MARTIN, M., COMPSTON, J. E., BORGSTRÖM, F., et al. (2011). Epidemiological burden of postmenopausal osteoporosis in the UK from 2010 to 2021: estimations from a disease model, *Archives of Osteoporosis* , 6 (1-2), 179-188.
8. HENRÍQUEZ, M. S., & ROMERO, M. G. (2018). Osteoporosis, *Medicine* , 12 (60), 3499-3505.
9. INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. (2017). International Osteoporosis Foundation. Retrieved 10, 19, 2019, from *International Osteoporosis Foundation*: <https://www.iofbonehealth.org/quality-life-questionnaires-quaieffo-41>
10. IWAMOTO, J., SUZUKI, H., & TANAKA, K. (2009). Preventative effect of exercise against falls in the elderly: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International* , 20 (7), 1233-1240.
11. KRONHED, A.-C. G., HALLBERG, I., ODKVIST, L., & MOLLER, M. (2009). Effect of training on health-related quality of life, pain and falls in osteoporotic women. *Advances in Physiotherapy* , 11 (3), 154-165.
12. KUCUKCAKIR, N., ALTAN, L., & KORKMAZ, N. (2013). Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 17, 204-211

13. LIPS, P., COOPER, C., AGNUSDEI, D., CAULIN, F., EGGER, P., JOHNELL, O., et al. (1997). Quality of life as outcome in the treatment of osteoporosis: The development of a questionnaire for quality of life by the European foundation for osteoporosis. *Osteoporosis International* , 7 (1), 36-38.
14. LIPS, P., COOPER, C., AGNUSDEI, D., CAULIN, F., EGGER, P., JOHNELL, O., et al. (1999). Quality of Life in Patients with Vertebral Fractures: Validation of the Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Osteoporosis International* , 10 (2), 150-160.
15. LIU-AMBROSE, T., KHAN, K., ENG, J., LORD, S., LENTLE, B., & MCKAY, H. (2005). Both resistance and agility training reduce back pain and improve health-related quality of life in older women with low bone mass. *Osteoporosis International* , 16, 1321-1329.
16. PAPAIOANNOU, A., MORIN, S., CHEUNG, A. M., ATKINSON, S., BROWN, J. P., FELDMAN, S., et al. (2010). 2010 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. *CMAJ*, 182 (17), 1864-1873.
17. PREISINGER, E. (2009). Physiotherapie und Bewegung bei Osteoporose und Folgeerkrankungen. *Z Rheumatol* , 68 (7), 534-538.
18. SCHRÖDER, G., KNAUERHASE, A., KUNDT, G., & SCHÖBER, H.-C. (2012). Effects of physical therapy on quality of life in osteoporosis patients - a randomized clinical trial. *Health and Quality of Life Outcomes* , 10 (101), 1-8.
19. SMULDERS, E., WEERDESTeyN, V., & SMITS-ENGELSMAN, B. C. (2009). 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 International* , 20 (12), 2111-2125.
20. TEIXEIRA, L. E., SILVA, K. N., IMOTO, A. M., TEIXEIRA, T. J., KAYO, A. H., MONTENEGRO-RODRIGUES, R., et al. (2010). Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International* , 21 (4), 589-596.
21. Tüzün, S., Aktas, I., Akarirmak, Ü., Sipahi, S., & Tüzün, F. (2010). Yoga might be an alternative training for the quality of life and balance in postmenopausal osteoporosis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* , 46, 69-72
22. VELDE, R. Y., WYERS, C. E., GEUSENS, P. P., BERGH, J. P., VRIES, F. D., COOPER, C., et al. (2018). Incidence of subsequent fractures in the UK between 1990 and 2012 among individuals 50 years or older. *Osteoporosis International* , 29 (11), 2469-2475.
23. VIHITABEN, S. P., JUDEX, S., RUBIN, J. & RUBIN. C., (2020). Mechanisms of exercise effects on bone quantity and quality. In John P. Bilezikian, Thomas L. Clemens, T. John Martin, & Clifford J. Rosen, *Principles of Bone Biology (Fourth Edition)* (pp. 1759-1784). Academic Press.

## Efectul unui program de exerciții cu rezistență pe o perioadă de 12 luni asupra calității vieții la femeile cu osteoporoză sau osteopenie postmenopauză - Studiu pilot

Holubiac Iulian Ștefan<sup>1</sup>  
Grosu Vlad Teodor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, 13 Universității Av., 720229, România

<sup>1,2</sup>Universitatea „Babeș-Bolyai”, Str. Pandurilor nr. 7, Cluj-Napoca, 400376, România

<sup>2</sup>UTCN, 103-105, Muncii Av., Cluj-Napoca, 400671, România

**Cuvinte cheie:** osteoporoză, osteopenie, calitatea vieții, *Qualeffo-41*, exerciții cu rezistență

### Abstract

Impactul unui program de exerciții cu rezistență asupra îmbunătățirii calității vieții nu este bine stabilit. Studiul de față a urmărit să evalueze efectele exercițiilor cu rezistență desfășurate pe o perioadă de 12 luni asupra calității vieții la femeile cu osteoporoză sau osteopenie postmenopauză. Zece femei cu osteopenie / osteoporoză postmenopauză au fost împărțite în două grupe. Programul de antrenament a inclus exerciții pentru mușchii membrelor superioare și inferioare, cu intensități de 50 –70% din 1RM pe o perioadă de 12 luni. Calitatea vieții a fost evaluată înainte și la sfârșitul studiului utilizând Chestionarul privind calitatea vieții dezvoltat de Fundația Internațională de Osteoporoză (QUALEFFO-41). S-a constatat o îmbunătățire semnificativă la calitatea vieții în patru dintre cele șapte domenii ale chestionarului pentru grupa de experiment. Programul de exerciții cu rezistență poate contribui la îmbunătățirea calității vieții la femeile cu osteopenie / osteoporoză postmenopauză.

### 1. Introducere

Osteoporoza, o tulburare scheletică caracterizată printr-o densitate osoasă scăzută și arhitectură osoasă perturbată care duce la fracturi, este o afecțiune comună și costisitoare în rândul femeilor aflate în perioada postmenopauză. Osteoporoza este o boală în care reducerea masei osoase apare ca o consecință a modificărilor remodelării osoase, împreună cu alterarea structurală a scheletului care duce la creșterea fragilității osoase. Aceste modificări pot fi cauzate de tulburări endocrine, metabolice sau imunologice, printre altele. Boala este asimptomatică, se manifestă numai clinic ca o complicație. Fractura osteoporotică, care este singura sa cauză de morbiditate și mortalitate (Henríquez & Romero, 2018).

Fiecare persoană este afectată de osteoporoză dacă trăiește suficient. Ne atingem densitatea minerală osoasă maximă în jurul vârstei de 20 de ani și aceasta scade constant cu aproximativ 1% pe an după aceea. Media de 80 de ani poate avea 40% din mineralul original al oaselor. Unii pierd mai rapid mineralul osos. Dacă ating 25% sau mai puțin din mineralul lor osos maxim, atunci pot apărea fracturi

spontane cu sau fără traume (Gauthier, și alții, 2011). Fracturile coloanei vertebrale, șoldului sau antebrățului sunt complicații obișnuite ale osteoporozei și pot avea consecințe care pot schimba sau afecta viața. Aproximativ 8.9 milioane de fracturi pe an apar la nivel mondial ca o consecință a osteoporozei (Cruz, Lins, Medeiros, Filho, & Silva, 2018).

După o fractură care ar putea fi asociată cu fragilitatea osoasă, există un risc statistic crescut de fracturi ulterioare între 60 și 82 la 10.000 de pacienți (Velde, și alții, 2018). S-a susținut că exercițiile fizice pot compensa, întârzia sau atenua efectele osteoporozei (Fletcher, 2013).

Exercițiul fizic joacă un rol esențial în tratarea și prevenirea osteoporozei. Semnalele mecanice, o componentă principală a exercițiului fizic, pot promova simultan formarea oaselor și a mușchilor, în timp ce inhibă formarea de grăsime. Astfel, proiectarea unui regim de „exercițiu optim” pentru promovarea simultană a formării oaselor, inhibarea pierderii osoase și întârzierea apariției obezității necesită o înțelegere mai profundă a modului în care celulele din os și măduvă interacționează între ele și reacționează la stimulii mecanici de la nivelul mediului (Vihitaben, Judex, Rubin, & Rubin, 2020).

Beneficiile exercițiului fizic practicat în mod regulat includ reducerea durerii, prevenirea căderilor și îmbunătățirea mobilității și a calității vieții (Preisinger, 2009), Bergland, Thorsen, & Kåresen, 2011, Teixeira, și alții, 2010, Smulders, Weerdesteyn, & Smits-Engelsman, 2009, Iwamoto, Suzuki, & Tanaka, 2009).

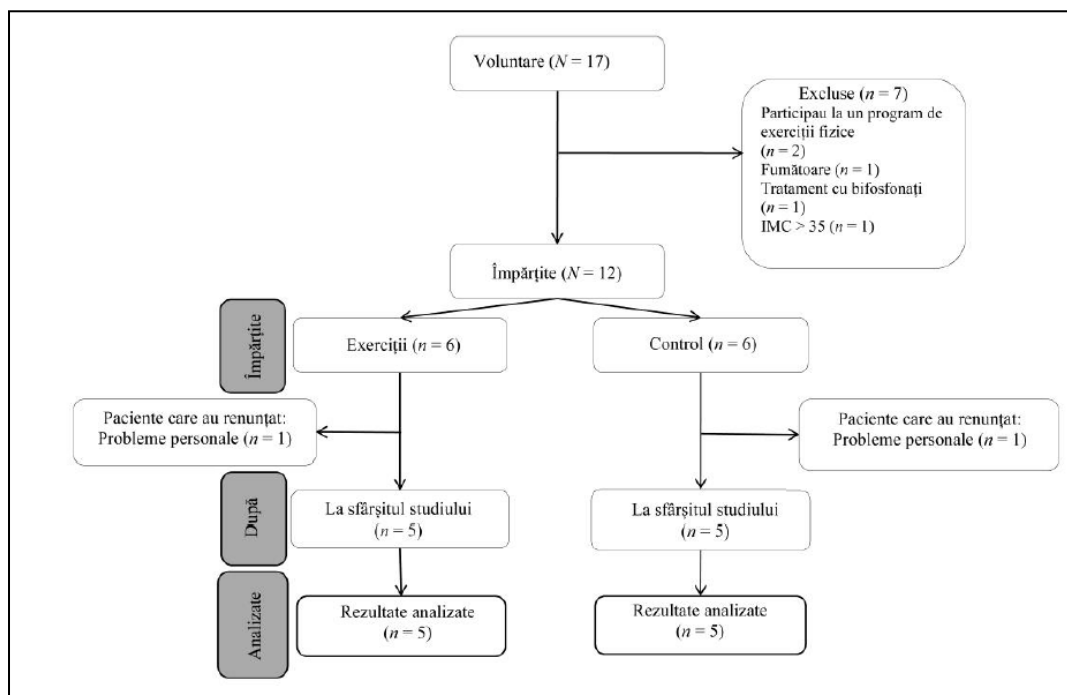
## 2. Material și metode

Scopul acestui studiu îl reprezintă realizarea unei analize pe baza chestionarului Qualleffo-41 vizând evaluarea calității vieții la pacientele cu osteopenie/osteoporoză postmenopauză și stabilirea eficienței programului de exerciții fizice pentru îmbunătățirea calității vieții la subiecții incluși în studiu. Am plecat de la ipoteza conform căreia în urma participării femeilor cu osteopenie/osteoporoză postmenopauză la programul de antrenament folosind metoda bulgară prin contrast, pe o perioadă de 12 luni, se pot obține îmbunătățiri ale calității vieții. Ca metode de cercetare am folosit studierea literaturii de specialitate, metoda anchetei pe bază de chestionar, metoda statistică, metoda grafică și tabelară.

Participante la studiu: femei sedentare (care efectuează mai puțin de 60 de minute de exercițiu de intensitate ușoară - moderat pe săptămână), nefumătoare, care suferă de osteopenie/osteoporoză și care nu au contraindicații pentru practicarea exercițiilor fizice. Au fost excluse femeile care au raportat probleme cu hipertensiune arterială și/sau afecțiuni ortopedice care le-ar putea împiedica să efectueze programul de exerciții propus. Criterii de includere: a) paciente cu vârsta peste 50 de ani; istoricul lor nu include terapia hormonală în ultimii 5 ani; b) pacientele să prezinte un scor T total la nivelul coloanei vertebrale între -1,5 și -3. Criterii de excludere: a) pacientele care au suferit o fractură la nivelul oricărui segment; b) terapie hormonală în ultimii 5 ani; c) femei fumătoare sau cu un istoric de peste 5 ani de fumat; d) pacientele care au fost diagnosticate cu boală metabolică

---

osoasă; e) pacientele cu indicele de masă corporală peste 35; f) tratamentul pe termen lung cu corticosteroizi sau paciente cu boală tiroidiană; g) femeile care participă deja la un program de exerciții intense (o dată sau de două ori pe săptămână); h) paciente care au contraindicații pentru efort fizic intens - hipertensiune arterială, istoric recent de aritmii cardiace; i) paciente cu probleme musculo-scheletice care limitează activitatea fizică. Voluntarele au fost împărțite în 2 grupe (grupa de control - sedentare și grupa de experiment - voluntare care doreau să participe la un program de exerciții cu rezistență de două ori pe săptămână pe o perioadă de 12 luni). Ambele grupe urmau același tratament cu alfacalcidol 0.5 g /zi. Organigrama cu înrolarea voluntarelor este prezentată în figura 1.



**Figura 1.** Organigramă cu împărțirea voluntarelor pe grupe

### **Măsurarea calității vieții folosind chestionarul Qualeffo-41**

Qualeffo-41, chestionarul Fundației Internaționale de Osteoporoză, a fost utilizat pentru a evalua calitatea vieții (International Osteoporosis Foundation, 2017). Acest chestionar este destinat utilizării în studiile clinice. Chestionarul a fost validat într-un studiu multicentric în șapte țări care a implicat pacienți cu osteoporoză și subiecți de control. Qualeffo-41 acoperă cinci domenii de sănătate: durere, funcție fizică, funcție socială, sănătate generală și funcție mentală. Subdomeniile includ durere (Qualeffo-A), activități de zi cu zi (Qualeffo-B), treburi casnice (Qualeffo-C), mobilitate (Qualeffo-D), activități în timpul liber și activități sociale (Qualeffo-E), aprecierea stării de sănătate în ansamblu (Qualeffo-F), funcția mentală (Qualeffo-G). Scorurile subdomeniului au fost calculate prin adunarea scorurilor întrebărilor și transformarea acestui scor la o scală de 100. Un

scor de 0 puncte indică o stare excelentă de sănătate, în timp ce un scor de 100 de puncte indică o stare de sănătate foarte slabă (Lips, și alții, 1997 și 1999). Scorurile totale și scorurile individuale ale fiecărui domeniu au fost standardizate la un procent folosind următoarele formule:

$$\text{Scor total} = \frac{(\text{scorul actual} - \text{cel mai mic scor posibil}) \times 100}{\text{intervalul scorului}}$$

$$\text{Scorul domeniului} = \frac{(\text{scorul actual} - \text{cel mai mic scor posibil}) \times 100}{\text{intervalul scorului}}$$

Scorurile domeniilor sunt stabilite prin calcularea mediei răspunsurilor unui domeniu și transformarea scorurilor într-un scor de la 0 la 100. Scorul total este calculat prin însumarea tuturor răspunsurilor la întrebările 1 – 41. Scorul total brut este cuprins între 41 și 205 și acesta este transformat în scoruri de la 0 la 100. Toate răspunsurile sunt standardizate astfel încât 1 reprezintă cel mai bun (sau 3, sau 4) și 5 reprezintă cea mai proastă calitate a vieții (Schröder, Knauerhase, Kundt, & Schober, 2012). Toți pacienții au completat chestionarul înainte de începerea intervenției și după 12 luni.

Programul de antrenament a fost desfășurat pe o perioadă de un an (2018 – 2019), de două ori pe săptămână și include exerciții pentru dezvoltarea forței principalelor grupe musculare de la nivelul membrelor inferioare și superioare. Fiecare sesiune de antrenament a durat aproximativ 50 de minute, iar sesiunile au avut loc în sala de forță de la Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava - Facultatea de Educație Fizică și Sport. Programul a fost conceput astfel încât exercițiile să fie efectuate în principal în lanț cinematic deschis, pentru a nu exercita o presiune exagerată asupra oaselor. Fiecare sesiune de antrenament a constat în mai multe faze: A)

Încălzirea aparatului locomotor (7' – 10') în care am folosit exerciții analitice pentru a încălzi gâtul, membrele superioare, trunchiul și membrele inferioare; B) Programul de intervenție (30' – 35') în care am folosit exerciții care au vizat musculatura membrelor superioare, inferioare și trunchiului. Ordinea exercițiilor a fost proiectată astfel încât aceeași grupă musculară să nu fie solicitată la două exerciții consecutive, iar pauză între serii a fost între 1'30" – 2'.

Subiecții au avut o perioadă de două săptămâni de familiarizare cu exercițiile și de învățare a tehnicii corecte de execuție, iar în aceste două săptămâni intensitatea folosită a fost de 40% de 1RM cu un număr de 12 – 15 repetări pentru fiecare set. Ulterior, în a treia săptămână, intensitatea a crescut la 50% din 1RM, urmată de a patra săptămână pentru a utiliza metoda specifică (6 x 50% din 1RM + 6 x 70% din 1RM); C) Revenirea organismului după efort (5') în care am folosit exerciții de stretching și exerciții de respirație (vezi tabel 1).



**Tabel 1** Programul Săptămânal de Exerciții

Musculatura vizata	Exercițiul	Volum și intensitate	Pauză
Abductorii coapsei	Abductia coapselor din așezat la aparat <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Triceps brahial	Extensia coatelor din așezat la aparat <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Extensorii spatelui	Extensia trunchiului din așezat la aparat <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Flexorii coapsei	Flexia coapsei din stând <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Extensorii coapsei	Extensia coapsei din stând <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Adductorii coapsei	Adductia coapselor din așezat la aparat <sup>1</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Extensorii membrelor inferioare	Extensia membrelor inferioare la presa orizontală <sup>2</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Ischiogambierii	Flexia genunchilor din decubit ventral la aparat <sup>2</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Extensorii genunchiului	Extensia genunchilor din așezat la aparat <sup>2</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''
Extensorii membrelor inferioare	Genuflexiuni <sup>2</sup>	2 serii: 20 repetati	60-90''
Flexorii brațului și antebrațului	Flexia coatelor la banca Scott <sup>2</sup>	2 serii: 6 x 70% + 6 x 50%	60-90''

Notă. <sup>1</sup>exercițiile efectuate în ședința 1; <sup>2</sup>exercițiile efectuate în ședința 2.

### Analiza statistică

Analiza statistică a fost efectuată utilizând pachetul statistic pentru științe sociale (SPSS, Inc., Chicago, IL, SUA) versiunea 20. Datele au fost exprimate ca medie și abatere standard (SD) pentru fiecare variabilă. Testul Shapiro-Wilk a fost utilizat pentru a testa normalitatea datelor și testul Levene a fost utilizat pentru a evalua egalitatea variațiilor. Testul Wilcoxon sau testul *t* pentru eșantioane pereche a fost utilizat pentru comparații pre-post test intra-grupă. Au fost efectuate comparații între grupe folosind testul *t* independent sau testul Mann-Whitney U. O valoare  $p < 0.05$  a fost considerată semnificativă statistic.

**Tabel 2** Caracteristicile Voluntarelor la Începutul Studiului

	Experiment ( $n = 5$ )	Control ( $n = 5$ )	<i>p</i>
Înălțimea (cm)	160.0±6.0	156±4.4	.21
Greutatea (kg)	67.2±3.7	65.2±6.5	.34
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26.2±1.3	26.6±1.9	.68
Scor T <sub>total</sub> (coloană)	-2.3±0.4	-2.3±0.5	.65
Qualeffo - Durere	66±11.4	61±11.9	.52
Qualeffo – ADL	12.5±4.4	10±3.4	.34
Qualeffo – Treburi casnice	8±2.7	7±2.7	.55
Qualeffo - Mobilitate	14.4±1.7	15.6±2.2	.35
Qualeffo – Activități sociale	61.8±5.7	60.8±3.9	.77
Qualeffo – Aprecierea stării de sănătate	53.3±4.6	48.3±9.1	.34
Qualeffo – Funcția mentală	52.8±5.6	48.3±6.1	.26

Notă. Rezultatele sunt reprezentate ca medie și abatere standard (±); IMC = indicele de masa corporală.

### 3. Rezultate și discuții

O pacientă din grupa de control și o pacientă din grupa de experiment au abandonat studiul. Pacienta din grupa de experiment a renunțat din cauza motivelor personale (nu a putut ajunge la programul de exerciții), iar pacienta din grupa de control a renunțat din cauza problemelor familiale. Rezultatele celor 10 paciente rămase au fost incluse în analiză.

Tabelul 2 prezintă rezultatele de la începutul studiului, unde nu au existat diferențe semnificative statistic cu privire la înălțime, scorul T de la nivelul coloanei vertebrale, IMC și calitatea vieții.

**Tabel 3** Rezultatele inițiale și finale privind calitatea vieții (QUALLEFFO – 41)

	Experiment (n = 5)		Control (n = 5)		p
	Pre	Post	Pre	Post	
Durere	66±11.4	33±2.7*‡	61±11.9	57±7.6	.008
ADL	12.5±4.4	7.5±2.8	10±3.4	13.8±5.2	.054
Treburile casnice	8±2.7	6±2.2	7±2.7	10±3.5	.065
Mobilitate	14.4±1.7	13.13±1.4	15.6±2.2	13.75±1.7	.51
Activități sociale	61.8±5.7	45.65±4.2*‡	60.8±3.9	59.9±4.2	.007
Aprecierea stării de sănătate	53.3±4.6	38.33±4.6*‡	48.3±9.1	51.7±9.1	.016
Funcția mentală	52.8±5.6	35±7.8*‡	48.3±6.1	50.6±9.7	.023

Notă. Rezultatele sunt reprezentate ca medie și abatere standard (±); Simbolul (\*) indică diferență semnificativă  $p \leq .05$  intra-grup; Simbolul (‡) indică diferență semnificativă  $p < .05$  inter-grupe favorabilă grupei de exerciții.

După programul de pregătire de 12 luni, scorul cu privire la calitatea vieții (evaluare inițială-finală) s-a îmbunătățit în grupa de experiment, comparativ cu grupa de control la 4 din cele 7 domenii: durere, activități sociale, sănătate generală și funcția mental (vezi tabelul 3).

Pentru domeniul „durere”, testul Wilcoxon a arătat că grupa de experiment a prezentat o îmbunătățire semnificativă ( $\Delta\% = 50$ ) după 12 luni ( $M = 33$ ,  $SD = 2.7$ ) în comparație cu valorile inițiale ( $M = 66$ ,  $SD = 11.4$ ),  $Z = -2.02$ ,  $p = .043$ ,  $r = -0.90$ . Grupa de control a prezentat și ea o îmbunătățire ( $\Delta\% = 6.6$ ) după 12 luni ( $M = 57$ ,  $SD = 7.6$ ) comparativ cu testarea inițială ( $M = 61$ ,  $SD = 11.9$ ), dar diferența nu a fost semnificativă,  $Z = -0.96$ ,  $p = .34$ ,  $r = -0.43$ . Testul Mann-Whitney U a înregistrat o diferență semnificativă între grupa de experiment ( $M = 33$ ,  $SD = 2.7$ ) și grupa de control ( $M = 57$ ,  $SD = 7.6$ ), la sfârșitul studiului,  $U = -2.66$ ,  $p = .008$ ,  $r = -0.84$  (vezi figura 2).

Pentru domeniul „ADL”, grupa de experiment a prezentat o îmbunătățire ( $\Delta\% = 40$ ) după 12 luni ( $M = 7.5$ ,  $SD = 2.8$ ) comparativ cu începutul studiului ( $M = 12.5$ ,  $SD = 4.4$ ),  $Z = -1.63$ ,  $p = .10$ ,  $r = -0.73$ . Grupa de control a înregistrat o creștere ( $\Delta\% = 37.5$ ) după 12 luni ( $M = 13.75$ ,  $SD = 5.2$ ) comparativ cu valorile inițiale ( $M = 10$ ,  $SD = 3.4$ ), dar diferența nu a fost semnificativă  $Z = -1.73$ ,  $p =$

.083,  $r = -0.77$ . Diferența dintre grupa de experiment ( $M = 7.5$ ,  $SD = 2.8$ ) și grupa de control ( $M = 13.75$ ,  $SD = 5.2$ ) nu a fost semnificativă la sfârșitul studiului,  $U = -1.93$ ,  $p = .054$ ,  $r = -0.61$ .

Deși grupa de experiment a înregistrat o îmbunătățire ( $\Delta\% = 25$ ) cu privire la domeniul „treburi casnice”, rezultatele finale ( $M = 6$ ,  $SD = 2.2$ ) nu au fost semnificativ diferite în comparație cu rezultatele inițiale ( $M = 8$ ,  $SD = 2.7$ ),  $Z = -1.41$ ,  $p = .10$ ,  $r = 0.63$ . Pentru același domeniu, grupa de control a prezentat o creștere ( $\Delta\% = 42.9$ ) la sfârșitul studiului ( $M = 10$ ,  $SD = 3.5$ ) comparativ cu testarea inițială ( $M = 7$ ,  $SD = 2.7$ ),  $Z = -1.13$ ,  $p = .26$ ,  $r = 0.51$ , dar diferența dintre cele două grupe nu a fost semnificativă,  $U = -1.85$ ,  $p = .065$ ,  $r = -0.59$ .

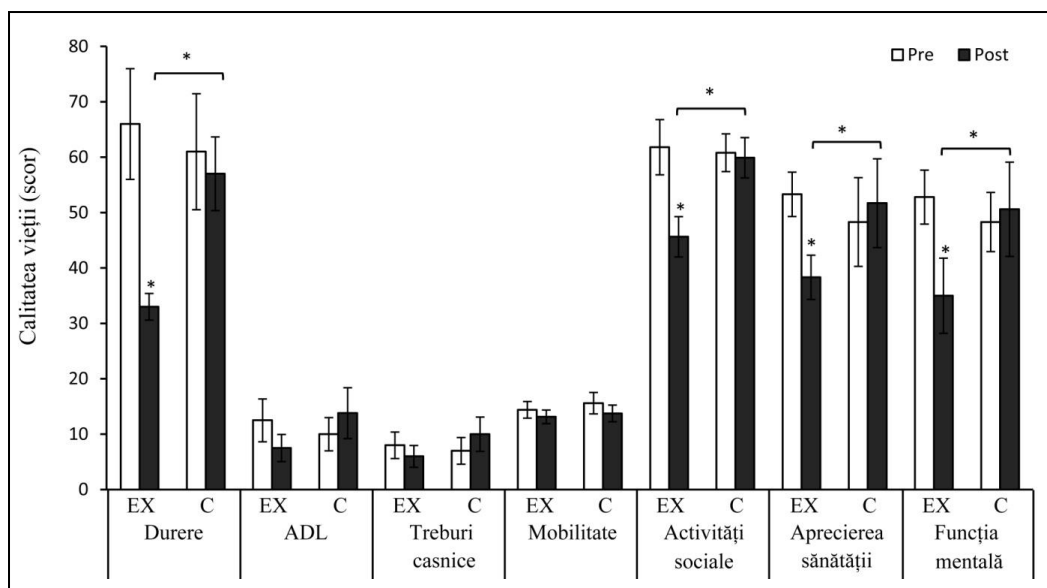
Atât grupa de experiment, cât și grupa de control au înregistrat o îmbunătățire după 12 luni în domeniul „mobilității”, dar îmbunătățirea a fost mai mare în grupa de control ( $\Delta\% = 12$ ), comparativ cu grupa de experiment ( $\Delta\% = 8.7$ ). Cu toate acestea, diferența nu a fost semnificativă nici în grupa de control,  $Z = -1.34$ ,  $p = .18$ ,  $r = -0.60$ , nici în grupa de experiment,  $Z = -1.41$ ,  $p = .16$ ,  $r = -0.63$ . Testul Mann-Whitney U nu a arătat o diferență semnificativă între grupa de experiment ( $M = 13.13$ ,  $SD = 1.4$ ) și grupa de control ( $M = 13.75$ ,  $SD = 1.7$ ) la sfârșitul studiului,  $U = -0.66$ ,  $p = .51$ ,  $r = -0.21$ .

Ambele grupe au înregistrat o îmbunătățire după 12 luni în domeniul „activități sociale”, dar îmbunătățirea a fost mai vizibilă în grupa de experiment ( $\Delta\% = 26.1$ ), comparativ cu grupa de control ( $\Delta\% = 1.5$ ). Cu toate acestea, diferența a fost semnificativă în grupa de experiment,  $Z = -2.04$ ,  $p = .041$ ,  $r = -0.91$ , dar pentru grupa de control diferența nu a fost semnificativă,  $Z = -2.72$ ,  $p = .79$ ,  $r = -1.21$ . Testul Mann-Whitney U a arătat o diferență semnificativă între grupa de experiment și grupa de control la sfârșitul studiului,  $U = -2.68$ ,  $p = .007$ ,  $r = -0.85$ .

Pentru domeniul „aprecierea stării generale de sănătate”, testul Wilcoxon a arătat că grupa de experiment a prezentat o îmbunătățire ( $\Delta\% = 33.7$ ) după 12 luni ( $M = 38.3$ ,  $SD = 4.6$ ) comparativ cu testarea inițială ( $M = 53.3$ ,  $SD = 4.6$ ),  $Z = -2.041$ ,  $p = .041$ ,  $r = -0.91$ . Grupa de control a înregistrat o creștere a nivelului simptomelor ( $\Delta\% = 4.6$ ) după 12 luni ( $M = 51.7$ ,  $SD = 9.1$ ) comparativ cu valorile inițiale ( $M = 48.3$ ,  $SD = 9.1$ ), dar diferența nu a fost semnificativă  $Z = -0.27$ ,  $p = 0.79$ ,  $r = -0.12$ . La sfârșitul studiului, diferența a fost semnificativă între cele două grupe,  $U = -2.41$ ,  $p = .016$ ,  $r = -0.76$ .

Testul  $t$  pentru eșantioane pereche a fost utilizat pentru a determina dacă există diferențe între testarea inițială și cea finală în cadrul fiecărei grupe pentru domeniul „funcția mentală”. Astfel, grupa de experiment a arătat o scădere semnificativă ( $\Delta\% = 33.7$ ) la sfârșitul studiului ( $M = 35$ ,  $SD = 7.8$ ) comparativ cu valorile inițiale ( $M = 52.8$ ,  $SD = 5.6$ ),  $t(4) = 3.92$ ,  $p = .017$ ,  $d = 1.75$ , CI 95% [5,19, 30,36]. Grupa de control a înregistrat o creștere ( $\Delta\% = 4.6$ ) la sfârșitul studiului ( $M = 50.6$ ,  $SD = 9.7$ ) comparativ cu testarea inițială ( $M = 48.3$ ,  $SD = 6.1$ ),  $t(4) = -0.69$ ,  $p = .53$ ,  $d = 0.31$ , CI 95% [-11,15, 6,70]. Testul  $t$  independent a indicat că a existat o diferență semnificativă între grupa de experiment și grupa de control după 12 luni la acest domeniu ( $35 \pm 7.8$  vs.  $50.6 \pm 9.7$ ),  $t(8) = -2.80$ ,  $p = .023$ ,  $d = 1.78$ , 95% CI [-28,37, -2,75].

---



**Figura 2.** Rezultatele pre și post-test cu interval de încredere de 95% pentru variabilele chestionarului privind evaluarea calitatii vieții. EX = grupa de exerciții, C = grupa de control. Simbolul (\*) indică diferență intra-grup ( $p < .05$ ), iar simbolul (⌈) indică diferență inter-grupe ( $p < .05$ ).

### Discuții

Există studii care confirmă necesitatea practicării exercițiilor fizice pentru îmbunătățirea calității vieții la persoanele cu osteoporoză (Papaioannou, și alții, 2010, Bonaiuti, și alții, 2005).

Un studiu din 2004 a analizat efectele unui program de exerciții fizice timp de 12 săptămâni (trei ședințe săptămânal, fiecare ședință cu o durată de o oră) asupra calității vieții la femeile cu osteoporoză (60 - 74 de ani). Fiecare sesiune a inclus exerciții de mers, exerciții de stretching și exerciții pentru extensorii genunchiului. După intervenție, subiecții au prezentat un nivel redus de durere și stres și o îmbunătățire a activităților de zi cu zi și de sprijin familial (Aveiro, Navega, Granito, Rennó, & Oishi, 2004).

Arnold și colaboratorii au realizat un studiu pe un număr de 68 de femei cu osteoporoză de peste 60 de ani, care au fost împărțite în 3 grupe (EA - exercițiu acvatic, ET - exerciții de teren și FE - fără exerciții). Primele două grupe au efectuat trei ședințe săptămânale cu o durată de 50 de minute fiecare, timp de 20 de săptămâni. Pentru a evalua calitatea vieții, autorii au folosit OQLQ - Chestionarul Osteoporozei privind calitatea vieții. Nu au existat diferențe între femeile cu osteoporoză care au urmat un program EA sau TE în comparație cu cele din grupa de control FE (Arnold, Busch, Schachter, Harrison, & Olszynski, 2008).

Un alt studiu condus de Kronhed și colaboratorii săi, au urmărit să evalueze dacă antrenamentul fizic supravegheat ar îmbunătăți calitatea vieții la femeile cu osteoporoză, cu vârste cuprinse între 60 și 81 de ani. Șaizeci și cinci de femei au

participat la studiu cu 31 de persoane în grupa de exerciții și 34 de persoane în grupa de control. Grupa de exerciții a participat la un program de antrenament de forță de 60 de minute, de două ori pe săptămână timp de 4 luni și a fost comparat cu grupa de control. Programul a constat într-o fază de încălzire folosind bicicleta de cameră și un antrenament timp de 10 min. Au fost efectuate exerciții de întărire a musculaturii spatelui și abdomenului și, de asemenea, exerciții tip tracțiuni, împins la presă pentru membrele inferioare, extensia coatelor (tip flotări la paralele) și exerciții la scripeți pentru întărirea musculaturii membrelor superioare și inferioare, precum și a musculaturii spatelui.

Participanții au efectuat 15 repetări la fiecare stație și au efectuat aproximativ 5 - 6 serii pe sesiunea de antrenament. Încărcătura (intensitatea) a fost crescută progresiv în funcție de capacitatea subiectului. Ședințele au fost încheiate cu 10 min de exerciții tip stretching. Pentru a evalua calitatea vieții, autorii au folosit chestionarele SF-36 și Qualeffo-41. Îmbunătățirea a fost observată în grupa de exerciții după perioada de antrenament supravegheată în șase domenii din chestionarului SF-36. S-au observat îmbunătățiri și în cadrul grupei de control în domeniile “durere” și “treburi casnice” (evaluare făcută prin chestionarul Qualeffo) după 4 luni. Cu toate acestea, nu a existat nicio diferență între grupe atunci când s-au comparat rezultatele în domeniile Qualeffo-41 (Kronhed, Hallberg, Ödkvist, & Möller, 2009).

Devereux și colaboratorii au evaluat efectele unui program de exerciții în apă asupra echilibrului, fricii de cădere și calității vieții la femeile cu osteopenie sau osteoporoză în vârstă de 65 de ani sau mai mult. Cincizeci de femei cu o vârstă medie de 73,3 ani (65,5 – 82,4) au fost împărțite într-o grupă de intervenție ( $n = 23$ ) sau de control ( $n = 24$ ). Grupa de intervenție a participat la un program de exerciții în apă timp de 10 săptămâni, de două ori pe săptămână, fiecare ședință cu o durată de o oră. La sfârșitul studiului, diferențele dintre grupe au fost semnificative statistic în patru din cele opt domenii ale calității vieții măsurate folosind chestionarul SF-36 (funcție fizică, vitalitate, funcție socială, sănătate mentală) (Devereux, Robertson, & Briffa, 2005).

În 2005, Liu-Ambrose și colaboratorii au efectuat un studiu care a urmărit să compare efectele a trei tipuri diferite de programe de exerciții: exerciții cu greutate ( $n = 32$ ), exerciții pentru viteză ( $n = 34$ ) și stretching ( $n = 32$ ) asupra calității vieții la femeile cu osteopenie sau osteoporoză cu vârste cuprinse între 75 – 85 de ani. Pentru grupa de exerciții cu greutate, intensitatea a fost inițial stabilită între 50 – 60% din 1RM (2 serii x 10 – 15 repetări) și a progresat până la 75 – 85% din 1RM (2 serii x 6 – 8 repetări) până în săptămâna 4. Grupa care a efectuat exerciții cu greutate a înregistrat îmbunătățiri în domeniile “durere”, “ADL” și “activități sociale”; grupa de exerciții care au efectuat exerciții pentru dezvoltarea vitezei a înregistrat o îmbunătățire a funcției fizice, evaluarea fiind făcută folosind chestionarul Qualeffo-41 (Liu-Ambrose, Khan, Eng, Lord, Lentle, & McKay, 2005).

Un studiu realizat în 2010 a demonstrat că yoga joacă un rol în îmbunătățirea calității vieții. Douăzeci și șase de femei cu osteoporoză postmenopauză au fost incluse și împărțite în două grupe: grupa de yoga (13 paciente care au primit

educație yoga timp de 1 oră, de două ori pe săptămână, timp de 12 săptămâni; programul de yoga implica o combinație de exerciții de respirație și mișcări specifice) și grupa de exerciții (13 paciente care au efectuat exerciții clasice de osteoporoză timp de 1 oră, de două ori pe săptămână, pe parcursul a 12 săptămâni; programul a inclus exerciții de întărire și întindere a musculaturii abdominale, spatelui, cvadricepsului, ischiogambierilor, exerciții de echilibru și postură corectă).

Chestionarul Qualeffo a fost utilizat pentru evaluarea calității vieții pacientelor. Ambele grupe au înregistrat o îmbunătățire a scorului general comparativ cu testarea inițială. Nu a existat nicio diferență între cele două grupe la finalul studiului (Tüzün, Aktas, Akarirmak, Sipahi, & Tüzün, 2010).

În 2010, Madureira și colaboratorii au urmărit efectele unui program de antrenament pentru îmbunătățirea echilibrului (desfășurat pe o perioadă de 12 luni) asupra calității vieții la femeile cu osteoporoză (în vârstă de 65 sau mai mult). Șaizeci de femei cu osteoporoză senilă au fost împărțite în grupa de antrenament pentru echilibru ( $n = 30$ ) și grupa de control ( $n = 30$ ). Programul de antrenament pentru echilibru a constat într-o oră de exerciții o dată pe săptămână pentru un total de 40 de ședințe (15 minute de exerciții de încălzire și stretching pentru fiecare 15 minute de mers) și antrenament de echilibru (30 de minute de exerciții de echilibru în poziții dinamice și statice). În plus, programul a inclus exerciții la domiciliu (aceleași exerciții, repetate acasă de cel puțin trei ori pe săptămână timp de 30 de minute).

Calitatea vieții a fost evaluată folosind chestionarul de evaluare a osteoporozei (OPAQ). La sfârșitul studiului a existat o îmbunătățire semnificativă a calității vieții la nivelul tuturor parametrilor pentru grupa de antrenament pentru echilibru în comparație cu grupa de control.

Un studiu realizat în 2013 a arătat că exercițiile Pilates îmbunătățesc calitatea vieții la femeile cu osteoporoză postmenopauză (45 – 65 de ani). Pacientele au fost împărțite în două grupe: grupa de exerciții la domiciliu și grupa de exerciții Pilates. Pacientele din grupa de exerciții Pilates ( $n = 35$ ) au fost supuse unui program de exerciții Pilates supravegheat de două ori pe săptămână timp de un an, fiecare sesiune cu o durată de o oră. Programul de exerciții Pilates a inclus exerciții de educare posturală, menținerea poziției neutre, exerciții din așezat, exerciții analgice, exerciții de stretching, antrenament proprioceptiv și antrenament respirator.

Pentru grupa de exerciții la domiciliu ( $n = 32$ ), exercițiile de extensie a trunchiului din poziția șezând au fost demonstrate pacientelor, iar pacientele au fost rugate să efectueze aceste exerciții pentru 3 serii a câte 20 de repetări pe o perioadă de un an. La sfârșitul studiului, s-a observat o îmbunătățire semnificativă a tuturor parametrilor de evaluare din grupa de exerciții Pilates folosind chestionarul Qualeffo-41. Pentru grupa de exerciții la domiciliu, s-a observat o îmbunătățire semnificativă statistic la toți parametrii de evaluare, cu excepția domeniului „Activități de timp liber și sociale”. (Kucukcakir, Altan, & Korkmaz, 2013).

#### 4. Concluzii

La finalul studiului, calitatea vieții s-a îmbunătățit în grupa experimentală la patru dintre cele șapte domenii ale chestionarului Qualleffo-41. Astfel, pentru domeniile durere, activități sociale, aprecierea sănătății și funcția mentală diferențele intergrupe au fost semnificative statistic ( $p < .01$ ), ceea ce sugerează faptul că ipoteza cercetării a fost confirmată, conform căreia în urma participării femeilor cu osteopenie/osteoporoză postmenopauză la programul de antrenament folosind metoda bulgară prin contrast, pe o perioadă de 12 luni, se pot obține îmbunătățiri ale calității vieții.

Acest studiu pilot oferă o scurtă prezentare a efectelor pe care antrenamentul de forță le are asupra calității vieții la pacientele cu osteopenie / osteoporoză postmenopauză. Astfel, practicarea exercițiilor de forță poate ajuta la îmbunătățirea calității vieții la aceste paciente și poate fi folosită ca metodă preferențială.



©2017 by the authors. Licensee „GYMNASIUM” - *Scientific Journal of Education, Sports, and Health*, „Vasile Alecsandri” University of Bacău, Romania. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY SA) license (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).