

# fizjoterapia polska

POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2017 (17) KWARTALNIK ISSN 1642-0136

**Wpływ terapii z wykorzystaniem  
nowoczesnych technologii na aktywność  
i wytrzymałość dzieci z mózgowym  
porażeniem dziecięcym**

**The impact of technology-  
based therapy on activity  
level and endurance of  
children with cerebral  
palsy**

**Wpływ przebytego udaru mózgu na moc i prędkość skracania się mięśni  
The impact of stroke on the power and shortening velocity of the muscles**

**ZAMÓW PRENUMERATĘ!**

**SUBSCRIBE!**

[www.fizjoterapiapolska.pl](http://www.fizjoterapiapolska.pl)  
[prenumerata@redakcja-fp.pl](mailto:prenumerata@redakcja-fp.pl)





# TROMED TRAINING

## program szkoleniowy

### REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA W PRAKTYCE

Szkolenie skierowane do osób zajmujących się problematyką rehabilitacji kardiologicznej, podzielone na dwa moduły.

Moduł I obejmuje zasady rehabilitacji kardiologicznej, metody diagnostyczne i terapeutyczne oraz rolę fizjoterapeuty w procesie rehabilitacji.

Moduł II omawia zagadnienia Kompleksowej Rehabilitacji Kardiologicznej u chorych po ostrym zespole wieńcowym, po zabiegach kardiochirurgicznych, po wszczepieniach kardiostymulatora oraz u chorych z chorobami współistniejącymi.

### SCHORZENIA STAWU BARKOWEGO - REHABILITACJA Z WYKORZYSTANIEM ELEMENTÓW TERAPII MANUALNEJ

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii i fizjologii obręczy barkowej, podstaw artro i osteokinematyki, charakterystyki wybranych urazów i uszkodzeń w obrębie obręczy barkowej, profilaktyki schorzeń barku, diagnostyki pourazowej barku oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji

### DIAGNOSTYKA I LECZENIE MANUALNE W DYSFUNKCJACH STAWU KOLANOWEGO

Szkolenie skierowane do fizjoterapeutów oraz studentów fizjoterapii, obejmujące zagadnienia z anatomii stawu kolanowego, biomechaniki struktur wewnątrzstawowych, charakterystyki wybranych uszkodzeń w stawie kolanowym, diagnostyki pourazowej stawu kolanowego oraz praktycznego zastosowania technik manualnych w rehabilitacji.

### PODSTAWY NEUROMOBILIZACJI NERWÓW OBWODOWYCH - DIAGNOSTYKA I PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE W FIZJOTERAPII

Szkolenie podzielone na dwie części. Zajęcia teoretyczne obejmują zagadnienia dotyczące budowy komórek nerwowych, anatomii i fizjologii obwodowego układu nerwowego i rdzenia kręgowego, pozycji napięciowych i pozycji początkowych testów napięciowych w kończynach oraz kręgosłupie. Zajęcia praktyczne obejmują wykonanie neuromobilizacji dla nerwów obwodowych i opony twardej oraz przykładowe wykorzystania neuromobilizacji w jednostkach chorobowych.

### TERAPIA PACJENTÓW Z OBRZĘKIEM LIMFATYCZNYM

Szkolenie podzielone na zajęcia teoretyczne z zakresu anatomii i fizjologii gruczołu piersiowego oraz układu chłonnego, objawów raka piersi, leczenia chirurgicznego, rehabilitacji przed i pooperacyjnej oraz profilaktyki przeciwobrzękowej. Zajęcia praktyczne mają na celu zapoznanie z metodami stosowanymi w terapii przeciwobrzękowej, praktycznym wykorzystaniem materiałów do kompresjoterapii oraz omówieniem zaopatrzenia ortopedycznego stosowanego u pacjentek po mastektomii.

### FIZJOTERAPIA W ONKOLOGII - ZASADY POSTĘPOWANIA W WYBRANYCH PRZYPADKACH KLINICZNYCH

Szkolenie obejmuje zagadnienia dotyczące epidemiologii nowotworów i czynników ryzyka, diagnostyki, leczenia oraz następstw leczenia nowotworów (leczenie układowe, chirurgiczne, chemioterapia, radioterapia), podstaw terapii pacjentów leczonych w chorobach nowotworowych piersi, płuc, przewodu pokarmowego, okolicy głowy i szyi, układu moczowo-płciowego, układu nerwowego. Część praktyczna to ćwiczenia oraz metody fizjoterapeutyczne w jednostkach chorobowych.

### LOGOPEDIA W FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia teoretyczne: założenia, zakres działań i uprawnienia terapii logopedycznej, narzędzia diagnozy logopedycznej, grupy pacjentów objętych terapią logopedyczną (dzieci z opóźnionym rozwojem mowy i dorośli, m.in. pacjenci z afazją, SM, chorobą Parkinsona), zaburzenia mowy a globalne zaburzenia rozwoju psychoruchowego, dysfunkcje układu ruchowego narządu żucia, wspólne obszary działania fizjoterapeuty i logopedy. Część praktyczna obejmuje studium przypadku: ćwiczenia - kształtowanie umiejętności świadomego i prawidłowego operowania oddechem.

## INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: [szkolenia@tromed.pl](mailto:szkolenia@tromed.pl)



# TROMED TRAINING

## program szkoleniowy

### PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 1

Szkolenie obejmuje zajęcia teoretyczne omawiające mechanizm udaru mózgu i jego następstwa kliniczne, diagnostyki dla potrzeb fizjoterapii, rokowań, mechanizmów zdrowienia, plastyczności układu nerwowego oraz aktualne zalecenia dotyczące fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu. Zajęcia praktyczne to przykłady terapii pacjentów w okresie wczesnej i wtórnej rehabilitacji, propozycje rozwiązywania problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz wykorzystanie metody Bobathów w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu.

### PODSTAWY NEUROREHABILITACJI - UDAR MÓZGU - MODUŁ 2

Szkolenie obejmuje warsztaty praktyczne z zakresu diagnostyki funkcjonalnej pacjentów, podstawowych problemów strukturalnych i funkcjonalnych oraz propozycje terapii: reedukacji funkcji kończyny górnej i dolnej oraz wybranych strategii rehabilitacji. Omawiane jest również zagadnienie dysfagii, w tym objawy zaburzeń połykania, testy i ocena zaburzeń, zasady bezpiecznego karmienia, strategie terapeutyczne, ćwiczenia miofunkcyjne oraz specjalne techniki ułatwiające połykanie.

### SCHOROZENIA NARZĄDÓW RUCHU U DZIECI I MŁODZIEŻY - ZASADY I KRYTERIA LECZENIA ORTOPEDYCZNEGO

Szkolenie obejmuje zagadnienia wad postawy u dzieci i młodzieży, wad wrodzonych narządów ruchu, wczesnego wykrywania nabytych schorzeń narządów ruchu, naukę badania ortopedycznego oraz zbierania wywiadu oraz praktyczne wskazówki oraz koncepcje w stosowaniu ortez i aparatów ortopedycznych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

### WSPÓŁCZESNE METODY LECZENIA WYBRANYCH DYSFUNKCJI STAWU SKOKOWEGO I STOPY

Szkolenie obejmuje zagadnienia z anatomii, biomechaniki stawu skokowego i stopy, metodyki badania stopy, postępowania w leczeniu urazów stawu skokowego i stopy, nabytych zniekształceń stopy (przyczyny, objawy, sposoby postępowania) oraz pozostałych dysfunkcjach w obrębie stawu skokowego i stopy (entezopatie, przeciążenia, zapalenia, zespoły uciskowe nerwów, gangliony, zmiany zwyrodnieniowe, stopa cukrzycowa, stopa reumatoidalna).

### CHOROBA ZWYRODNIENIOWA STAWÓW - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: choroba zwyrodnieniowa stawów - podstawowe pojęcia, algorytm postępowania diagnostyczno-terapeutycznego, nowoczesne metody leczenia w chorobie zwyrodnieniowej stawów, nauka prawidłowej oceny zaawansowania choroby zwyrodnieniowej w oparciu o wywiad, badania ortopedyczne i badania dodatkowe, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w chorobach zwyrodnieniowych. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

### MOBILNOŚĆ I STABILNOŚĆ W SPORCIE I FIZJOTERAPII

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: znaczenie treningu mobilności i stabilności w sporcie i fizjoterapii, definicja mobilności, przyczyny ograniczeń, strategie postępowania oraz techniki pracy nad zwiększeniem mobilności z użyciem przyborów, definicja stabilności, przyczyny zaburzeń, strategie postępowania oraz trening stabilności w sporcie i fizjoterapii - zajęcia praktyczne.

### MÓZGOWE PORAZENIE DZIECIĘCE - ALGORYTM POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNO-TERAPEUTYCZNEGO

Szkolenie obejmuje następujące zagadnienia: MPD - zespół symptomów, etapy leczenia, cele i wskazówki terapeutyczne, kwalifikacje pacjenta do danego etapu leczenia, nauka badania ortopedycznego w Mózgowym Porażeniu Dziecięcym, zastosowanie ortez i aparatów ortopedycznych w MPD. Szkolenie skierowane do lekarzy ortopedów, pediatrów, lekarzy rodzinnych, lekarzy rehabilitacji medycznej, fizjoterapeutów oraz średniego personelu medycznego.

## INFORMACJE I ZAPISY



TROMED Zaopatrzenie Medyczne

93-309 Łódź, ul. Grażyny 2/4 (wejście Rzgowska 169/171)

tel. 42 684 32 02, 501 893 590

e-mail: [szkolenia@tromed.pl](mailto:szkolenia@tromed.pl)

HONDA ELECTRONICS

# HS-2200



Ultrasonograf jest podstawowym urządzeniem w pracy wielu klinik i gabinetów fizjoterapeutycznych.



W Polsce już ponad dwustu fizjoterapeutów pracuje na ultrasonografie HONDA.



USG umożliwia w ciągu kilku sekund rozpoznanie, czy pacjent może być leczony technikami fizjoterapii, czy też pilnie skierowany do specjalistycznej opieki medycznej.



W połączeniu z odpowiednią metodą, ultrasonograf służy do programowania rehabilitacji schorzeń narządu ruchu w sposób szybszy i bezpieczniejszy.



Zastosowanie m.in.: leczenie zespołu bolesnego karku, niestabilność kolana, stabilizacja odcinka lędźwiowego kręgosłupa, reedukacja postawy.



**W cenie ultrasonografu trzydniowy, profesjonalny kurs USG dla fizjoterapeutów i lekarzy.**



**Najlepszy przenośny ultrasonograf B/W na świecie.  
Idealny do badań ortopedycznych i fizjoterapeutycznych.**

 **polrentgen®**

03-287 Warszawa, ul. Skarba z Gór 67/16  
tel. 22/855 52 60. kom. 695 980 190

[www.polrentgen.pl](http://www.polrentgen.pl)

Made in Japan



[www.ultrasonografy.pl](http://www.ultrasonografy.pl)



## NOWY WYMIAR FIZJOTERAPII



od 1993

**ECHOSON**

 [www.echoson.pl](http://www.echoson.pl)

 [info@echoson.pl](mailto:info@echoson.pl)

 81 886 36 13

# Mechanizm kompensacji w leczeniu skolioz idiopatycznych metodą FED – wyniki wstępne

*Compensation Mechanism in Treatment of Idiopathic Scoliosis with the FED Method - Preliminary Results*

**Sandra Trzcińska<sup>1(A,B,C,E,F)</sup>, Wojciech Kiebzak<sup>2,3(A,D)</sup>, Marek Wiecheć<sup>5(D,F)</sup>,  
Zbigniew Śliwiński<sup>2,4(A,D,E,F)</sup>**

<sup>1</sup>Ośrodek Ortopedyczno-Rehabilitacyjny dla dzieci i młodzieży w Chylicach, Mazowieckiego Centrum Rehabilitacji STOCER, Konstancin-Jeziorna, Polska/  
Orthopedic-Rehabilitation Center for Children and Juveniles in Chylce, branch of the Mazowieckie Province Rehabilitation Center STOCER in Konstancin-Jeziorna, Poland

<sup>2</sup>Zakład Rehabilitacji w Wojewódzkim Specjalistycznym Szpitalu Dziecięcym w Kielcach, Polska/  
Rehabilitation Unit of the Provincial Specialist Children's Hospital in Kielce, Poland

<sup>3</sup>Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Humanistyczno – Przyrodniczego w Kielcach, Polska/  
Physiotherapy Institute of the Humanist - Natural Sciences University in Kielce, Poland

<sup>4</sup>Stacjonarny Ośrodek Rehabilitacji Ws Sp ZOZ w Zgorzelcu, Polska/Stay In Rehabilitation Center Ws Sp ZOZ in Zgorzelec, Poland

<sup>5</sup>Centrum Rehabilitacji Mark Med, Ostrowiec Świętokrzyski, Polska/Rehabilitation Center Mark Med, Ostrowiec Świętokrzyski, Poland

## Streszczenie

**Wprowadzenie.** Idiopatyczne podłoże skolioz utrudnia postępowanie lecznicze o charakterze przyczynowo-skutkowym. Daje to możliwość powstawania wielu metod fizjoterapeutycznych takich jak metoda FED. Jest ona nowym, lecz dobrze prognozującym sposobem leczenia zachowawczego skolioz.

**Celem pracy** była ocena wpływu terapii FED na zmniejszenie kąta rotacji łuku pierwotnego (KTR P) i wtórnego (KTR W) oraz globalnej rotacji kręgosłupa (SDR).

**Materiał i metodyka** Badaniem objęto dziewczęta w wieku od 11 do 15 lat ( $\bar{x} 13,5 \pm 1,4$ ) z rozpoznaną dwułukową skoliozą idiopatyczną II°. U wszystkich badanych przeprowadzono pomiar kąta rotacji tułowia łuku pierwotnego, wtórnego, odcinka szyjnego oraz pomiar współczynnika skoliozy aparatem Zebris. Analizie poddano także parametr Sumy Dwóch Rotacji (SDR). Badania przeprowadzono przed i po trzytygodniowej terapii metodą FED.

**Wyniki** Po zastosowaniu terapii FED zaobserwowano istotne statystycznie zmniejszenie się średniej wartości kąta rotacji tułowia na wysokości łuku pierwotnego, wtórnego oraz odcinka szyjnego. Podobne obserwacje uzyskano w przypadku współczynnika skoliozy w badaniu Zebris. We wszystkich badanych parametrach nastąpiło istotne zmniejszenie się średnich wartości wyjściowych ( $p < 0,001$ ).

**Wnioski** Leczenie skolioz dwułukowych metodą FED w okresie 3 tygodni prowadzi do zmniejszenia się kąta rotacji tułowia. Zmiana ta dotyczy zarówno łuku pierwotnego jak i wtórnego, globalnej wartości rotacji jak i odcinka szyjnego. Terapia metodą FED poprawia globalną wartość rotacji całego kręgosłupa. W czasie terapii dochodzi do zmniejszenia się wartości kąta rotacji kręgow w odcinku szyjno-piersiowym.

## Słowa kluczowe:

skolioza idiopatyczna, fizjoterapia, metoda FED, mechanizm kompensacji

## Abstract

**Introduction.** The idiopathic background of scoliosis makes it difficult to treat the disorder in a cause and effect way. This gives a starting point for creation of many physiotherapy treatment methods, among them the FED method. It is a new, but a very promising way of the conservative treatment for scoliosis.

**Research Goal.** The assessment of impact of the FED treatment for reducing the angle of the primary curve (KTR P) and the secondary curve (KTR W) rotation, and the overall rotation of the spine (SDR).

**Materials and Methods.** In the research participated girls 11 to 15 years old ( $M = 13.5 \pm 1.4$ ), with the diagnosed double curve scoliosis of the second degree. In all the patients, there were carried out measurements of the angle of trunk rotation in the primary curve, secondary curve, cervical segment and the scoliosis coefficient was measured with a Zebris apparatus. There was also analyzed the sum of two rotations (SDR) parameter. The above examinations were performed before and after the three week treatment with the FED method.

**Results.** After the application of the FED treatment method, we have observed statistically significant decrease in the average value of the trunk rotation angle at the levels of primary curve, secondary curve and cervical segment. Similar observations were made in the case of the scoliosis coefficient in Zebris examination. All the examined parameters have shown a significant decrease in the average output values ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** Treatment of double curve scoliosis with the application of the FED method, for the period of 3 weeks, leads to reduction of the rotation angle of the trunk. This reduction applies to both, the primary and secondary curve, the overall rotation angle and the cervical segment. The FED therapy improves the total rotation of the whole spine. In the course of treatment, there occurs decrease in the angle of vertebrae rotation in the cervicothoracic segment.

## Key words:

idiopathic scoliosis, physiotherapy, FED method, compensation mechanism

## Introduction

Idiopathic scoliosis is one of the most difficult challenges for the contemporary orthopedics and physiotherapy. It is the lateral deviation of spine, where the Cobb angle of curvature measured on an X-ray, made in a standing position in the anteroposterior plane, amounts to at least  $10^\circ$  - criterion of the Scoliosis Research Society [1]. Commonly known as the lateral curvature of spine (BSK), it is in fact a three-dimensional deformation [1, 2].

Hallmarks of the idiopathic scoliosis are: unknown etiology, three-dimensional distortion, occurrence during the process of growth, tendency to rapid deterioration in the spine's quick elongation stage, and the more frequent occurrence in girls [2].

Cases of idiopathic scoliosis of unknown, multi-factor etiology amount to 80 – 90% of all types of scoliosis, regardless of the classifications found in the subject literature [3]. The incidence of juvenile idiopathic scoliosis, with the Cobb angle of above  $10^\circ$ , amounts to 2-3% of the total population [1, 4].

Despite the existence of a number of theories regarding the causes of scoliosis, the etiology of this disorder still remains unknown [1]. This obviously makes it difficult to treat the disorder in a cause and effect way. The complex nature of the subject matter of the treatment of scoliosis contributes to the development and formulation of numerous physiotherapy treatment methods, competing with each other in their efforts to bring about the best possible results.

One of them is the FED method, which is a new, but very promising way for the conservative treatment of idiopathic scoliosis. In Poland, the method is being used since 2010. It was developed by Professor Augusto Santos Sastre Fernandez from the University of Barcelona. The FED acronym comes from the three words: (Spanish: F - fijación, E - elongación, D - desrotación; English: F - fixation, E - elongation, D - derotation).

The treatment method is based on modification of the epiphyseal and neurocentral plate, which recreates the correct mechanism of the vertebrae growth.

The essential components of the FED method include: examination of a patient and X-ray imaging, physical preparation of a patient, treatment in FED device, and analytical kinesiotherapy.

The treatment proposed by Professor Sastre is primarily based on the application of instrumental kinesiotherapy, in the form of device he invented, which allows correctional forces to work at the curvature levels. The strength of the forces is being controlled by an innovative computer program, recording all the treatment variables, and thus enabling setting up the individual treatment programs [5]. The correctional forces are focused on stabilization, elongation and derotation of a spine. In-device treatment and analytical kinesiotherapy of the FED method include corrective impact on both, the primary and secondary curvature, as opposed to other treatment methods, where mostly compensation phenomenon is used. This mechanism is especially evident during the Bunnell scoliometer examination, where the trunk rotation value after the treatment of the primary curvature is reduced at the expense of its increase in the secondary curvature [6].

The scoliometer examination also allows to assess the overall rotation of a trunk, which shows the response of the entire spine to the therapy.

### Research Goal

Our goal was to evaluate impact of the FED treatment on the decreased angle of the primary and secondary curve, and on the overall rotation of the spine.

### Materials and Methods

The research took place in the Orthopedic - Rehabilitation Center for Children and Juveniles in Chylice, which is a branch of the Mazowieckie Province Rehabilitation Center STOCER in Konstancin – Jeziorna. In the research participated girls 11 to 15 years old ( $M = 13.5 \pm 1.4$ ), with the diagnosed double curve scoliosis of the second degree, according to the Gruca classification (30-60°).

Based on the current X-ray imaging, the girls were qualified for the FED treatment by an orthopedic surgeon. On the images there were determined Cobb angle, Risser sign and vertebral rotation measurement taken with the Raimondi method. For the research qualified 21 girls with the scoliosis type I and II, according to the King-Moe (KM) classification, who were wearing a Boston brace. In the test group, 14 persons suffered with the double curve scoliosis, where the thoracic curve was greater than the lumbar curve, while in 7 persons the lumbar curve was greater. Descriptive statistics for the test group are shown in Table 1.

**Table 1. Test group characteristics**

| Variable                          | Mean  | SD   | Minimum | Maximum |
|-----------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Cobb Angle of Primary Curve (°)   | 43.52 | 9.03 | 30      | 59      |
| Cobb Angle of Secondary Curve (°) | 36.1  | 9.94 | 20      | 56      |
| Risser Sign (pts.)                | 3.07  | 1.05 | 0       | 4       |
|                                   | 16.9  | 7.13 | 2       | 33      |

Exclusion criteria were: other than idiopathic origin of scoliosis and the occurrence of third curve in the cervical-thoracic segment, up to the fourth thoracic vertebrae, with the vertebral rotation (measured with a scoliometer) exceeding 7 degrees and the Cobb angle on an X-ray greater than 10 degrees.

The test group was subjected to the 3 weeks long FED treatment, according to the author's guidelines: twice a day for 1.5 hours. The physiotherapy rehabilitation program included physical therapy (electrostimulation and thermotherapy), treatment in FED device, and analytical kinesiotherapy.

The electrostimulation was applied on the convex side of the primary curve – where the curve begins and where it ends. We have selected rectangular pulse current, with 0.2ms pulse duration and 30Hz pulse frequency, with the smooth strength adjustment within the range of 1-100 mA, depending on the individual patient sensations. Duration of the treatment session was 15 min. Subsequently, a heat treatment was performed by the means of thermogel applied on the concave side of primary curve for a duration of 15 min.

After physiotherapy preparation, the patients were subjected to individual treatments in the FED device. In the course of treatment, the girls were hung in special vests on a computer-controlled arm. The lower braces stabilized pelvis, and the upper braces beginning and end of the primary curve or the top of secondary curve. Treatments in the device were performed mostly on the primary curve. In the cases of compensated scoliosis, also on the secondary curve. The angle of movable arm was equal to the double value of Raimondi rotation angle, calculated on the basis of an X-ray. Duration of the arm's pressure was 20 seconds. The pressure strength was dosed individually, based on a child's ability to withstand it, to the maximum value of 100kg. During a 10 seconds break, the patient was performing an active correction, by maintaining the posture corrected by the device. The upper and lower extremities were positioned asymmetrically on bars, depending on the kind of a curve. The treatment lasted 30 minutes.

Exercise program within the FED method included: exercises for correction, hyper-correction, auto-correction, breathing and asymmetrical exercises, and also relaxation and flexibility exercises. The exercises took about 30 minutes, and included 5-6 asymmetrical exercises executed in 3 series, 10 repetitions each. Asymmetrical exercises in the FED method were assigned individually, in accordance with the scoliosis classification by King-Moe. In all the patients, there was also applied post isometric relaxation of contracted muscles.

Examinations included measurements with Bunnell scoliometer and computer posture assessment with Zebris CMS10. The examinations were carried out twice, before the treatment and after 3 weeks of intensive treatment with the FED method – on the last day of the rehabilitation period.

For the Bunnell scoliometer measurement, the patient made a bend forward, from a free standing position. The scoliometer was applied at right angle to the trunk, and perpendicular to the long axis of a spine - above the line of the spinous processes. The lower the scoliometer was, the more the patient had to bend forward, to ensure that for examination of a particular vertebra the scoliometer was perpendicular to the ground. The scale of scoliometer showed the rotation value in degrees for each of the subsequent vertebrae, from the seventh cervical vertebra to the fifth lumbar vertebra.

With the use of scoliometer, there were assessed: KTR P – the greatest trunk rotation angle of the primary curve, KTR W – the greatest trunk rotation angle of the secondary curve. In addition, in order to avoid a situation, where after the treatment there would occur an increase of rotation or a com-

pensation curve in the cervicothoracic segment, we measured the rotation at the level of seventh cervical vertebra (KTR C).

Due to the fact, that the research was limited to girls with the double curve scoliosis of the types KM I and II on the basis of the SR parameter (Sum of Rotation) and the Hump Sum, for the purpose of the study we created the Two Rotations Sum parameter (SDR). The new parameter consisted of the sum of two trunk rotation angles: at the top of the thoracic segment curve, and at the top of the lumbar segment curve. The values of the rotation curve to the left, and to the right, were summarized as positive values. Simplification of the measurement gives a quick overview of the behavior of the two curves, original and compensated, and constitutes an assessment of the global value of the trunk rotation in the double curve scoliosis.

Computer examination was made using the Zebris Pointer CMS 10 system, which is a software designed for assessment and analysis of body posture, and allows to examine the shape of the spine curves. Measuring systems provided information about the spine position in relation to the sagittal, frontal and transverse planes. The measuring method was based on determination of the spatial coordinates of anatomical points on the patient's body, by measuring the delay between the issuance of the ultrasonic pulse and its reception by the measuring sensors [7].

The accuracy of measurements made by the apparatus, in terms of calculated parameter values, is provided by the manufacturer in medical papers, and equals 2 millimeters or 1.96 of a degree [8].

Before examination, each of the girls had selected anatomical points on the trunk marked with a marker. Next, the apparatus was calibrated in relation to the ground, defined by the surface of feet spread for the width of the patient's feet. The calibration was used to relate the position of a patient to the ground. In the case of a shift of the measurement unit or the reference markers, the calibration procedure was repeated.

The posture assessment was performed in the patient's natural standing position. During the measurement, the patient was standing in one place, with her back to the apparatus, with weight distributed evenly between both feet. Distance between the patient and the measuring sensor was 80 cm, the sensor was targeted into the occiput of the examined person, at the angle of 70 degrees [9]. The examination consisted of pointing with a pointer some strategic anatomical points, which transferred to the computer screen created a three-dimensional, spatial image of a child. At first, there were entered points located on the shoulder and pelvic girdle, then the spinal processes from the seventh cervical vertebra to the fifth lumbar vertebra. The line of spine was scanned point by point twice, in order to reduce the risk of an error. Spine measurement results provided by the software were based on the averages of the scans. Upon completion of the examination, the WinSpine 2.3 program created a research protocol, allowing for the assessment of the individual posture parameters in the form of report.

In the computer examination, analyzed was the total angle of the Scoliotic Deformation (SD), which is the degree of the

spinal curve in the frontal plane. The total angle was calculated using the sum of the individual angles between the three selected vertebrae [9].

For statistical analysis we used the Student's t-test for dependent samples. The statistical significance level was assumed at the value  $<0.05$ .

### Research Results

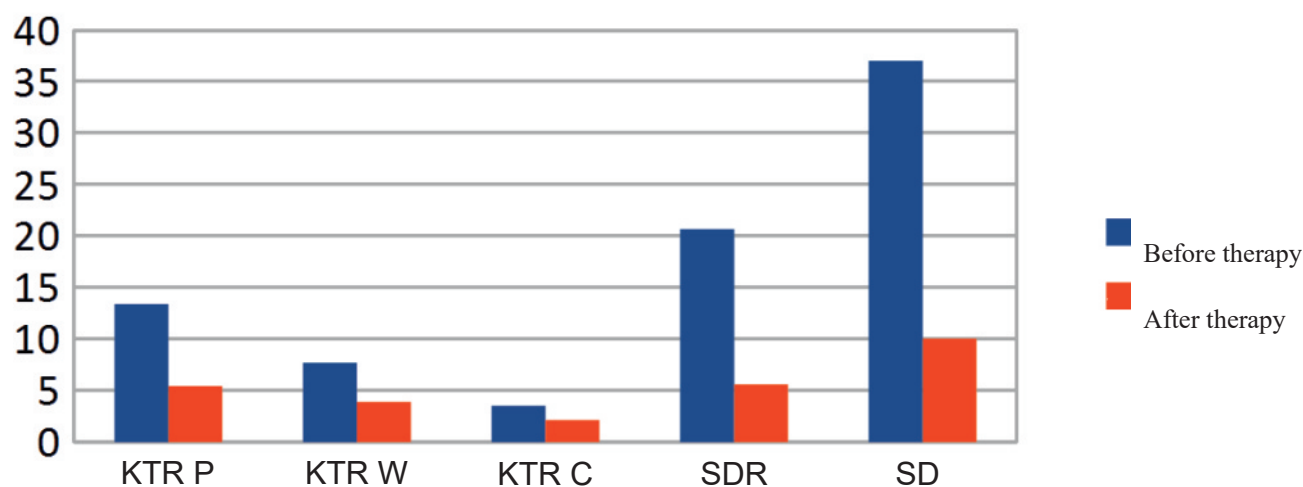
After applying the 3-weekly treatment according to FED method, we have observed the statistically significant decrease of the average trunk rotation angle, measured with the scoliometer both, at the height of the primary curve (KTR P) – from  $13.38^\circ$  to  $10^\circ$ , and at the height of the secondary curve (KTR W) – from  $7.71^\circ$  to  $4.7^\circ$ .

At the same time statistical analysis showed statistically significant differences in the average value of the rotation angle, measured in cervical segment (KTR C). Before the therapy, the average angle was  $3.52^\circ$  and after the therapy  $1.57^\circ$ .

After intensive treatment with the FED method, decreased the average value of the total trunk rotation (SDR), where the average value of the total spine rotation before the treatment was  $20.67^\circ$ , and after the treatment went down to  $13.86^\circ$ .

Computer examination with the Zebris system showed also decrease of the scoliotic deformation coefficient (SD). The result here went down from  $37.01^\circ$  to  $21.25^\circ$ . This change was statistically significant (Table 2).

All the examined parameters showed a significant decrease in the mean output values, and resulting significance level p amounted to less than 0.001.



KTR P - trunk rotation angle in primary curve  
 KTR W - trunk rotation angle in secondary curve  
 KTR C - trunk rotation angle at cervical segment  
 SDR - Sum of two rotations  
 SD - scoliosis coefficient measured with Zebris system

**Fig. 1. Change in the mean values of the examined parameters**

**Table 2. Change in the mean values of the examined parameters**

| Variable  | Time of measurement | Mean  | SD    | Min  | Max  | p      |
|-----------|---------------------|-------|-------|------|------|--------|
| KTR P (°) | Before therapy      | 13.38 | 5.44  | 3    | 24   | <0.001 |
|           | After therapy       | 10    | 4.4   | 2    | 21   |        |
|           | Difference          | 3.38  | 1.86  | 1    | 8    |        |
| KTR W (°) | Before therapy      | 7.71  | 3.91  | 0    | 15   | <0.001 |
|           | After therapy       | 4.7   | 3.36  | 0    | 13   |        |
|           | Difference          | 3     | 1.84  | 0    | 7    |        |
| KTR C (°) | Before therapy      | 3.52  | 2.14  | 0    | 7    | <0.001 |
|           | After therapy       | 1.57  | 1.57  | 0    | 5    |        |
|           | Difference          | 1.95  | 1.53  | 0    | 5    |        |
| SDR (°)   | Before therapy      | 20.67 | 5.59  | 12   | 31   | <0.001 |
|           | After therapy       | 13.86 | 4.9   | 8    | 26   |        |
|           | Difference          | 6.81  | 2.84  | 3    | 13   |        |
| SD (°)    | Before therapy      | 37.01 | 10.03 | 20.9 | 56.7 | <0.001 |
|           | After therapy       | 21.25 | 11.01 | 0    | 41.8 |        |
|           | Difference          | 15.76 | 8.18  | 4.8  | 30   |        |

KTR P - trunk rotation angle in primary curve  
KTR W - trunk rotation angle in secondary curve  
KTR C - trunk rotation angle at cervical segment  
SDR - Sum of two rotations  
SD - scoliosis coefficient measured with Zebra system

## Discussion

The FED method was developed on the basis of the long term, in-depth studies [5, 10, 11]. Polish researchers also tried to assess the effectiveness of the method [12]. In 2008, there were presented results of Professor Sastre's studies, concerning the effectiveness of FED method in the treatment of scoliosis. Positive results were also observed at the Asklepios Katerine Schroth Klinik center, where additionally was applied treatment in the FED device. Also in Germany there were noted positive results of the method [13]. In order to limit the possibility of the multiple patient's exposure to the ionizing radiation during X-rays, to assess the therapy results there were used a physiotherapy examination, scoliometer measurement and computer posture assessment with the Zebris CMS10 system, which being noninvasive allowed to apply it twice within a short period of time.

In comparison to the older, commonly used posture assessment methods, the Zebris System is a modern and more objective diagnostic method. It is a very useful system for the evaluation of parameters defining posture disorders [14].

The diagnostic device, with its complex, objective and noninvasive characteristics, is being used by many authors for posture examinations [7,14].

In the course of idiopathic scoliosis, spine is being distorted in its axial rotation [15]. Decreasing a rib hump during treatment confirms the correction in three planes, and constitutes an important factor in the assessment of the treatment results in a patient [6]. The angle of trunk rotation is a parameter, that allows for clinical representation of the spine deformation in transverse plane [16,17]. Publications of many authors show a correlation of the trunk rotation angle with the Cobb angle, drawn on the same X-ray of the same person [18]. Bunnell scoliometer is highly sensitive, and provides a high level of reproducibility of the measurements [19]. It is a tool, which allows a quick assessment of a trunk rotation [20].

Sum of Rotation (SR) is a new parameter in the field of body topography, which allows to specify the trunk distortion in patients with scoliosis. It was described by Kotwicki et al. [4] as the sum of trunk rotation angles at the level of 12 thoracic vertebrae and 5 lumbar vertebrae, with a correction for rotation of pelvis. A quicker way to assess the total scoliosis deformation is the Hump Sum parameter. It sums up the three values of a surface angle to trunk rotation, measured at three levels of the spine: thoracic proximal, thoracic medial and lumbar [4,21]. In the case of double curve scoliosis, the total value of rotation of the spine can be assessed by summing up only the two curves: thoracic and lumbar, considering the lack of third compensating curve. All of these parameters determine the total trunk rotation, and thus allow the assessment of compensation phenomenon.

Practically, in order to evaluate the effects of therapy, the parameters related to the primary curve correction are being used. Some researchers analyze the impact of the therapy applied also on the secondary curves. They noted, that the decrease in the primary curve occurs at the expense of the secondary curve [6]. In FED method, the therapy is being applied to both curves, making it possible to accomplish reduction of both. Therefore, after 3 weeks of treatment with the FED method, we have corrected all curves, including an improvement of the total trunk rotation. We have also observed the decrease in rotation of the vertebrae in the cervicothoracic segment, or if not, there have not occurred twisting of vertebrae.

### Conclusions

1. Treatment of the double curve scoliosis with the FED method causes reduction of rotation angle in both, the primary and the secondary curve,
2. The FED therapy improves the total rotation of the whole spine.
3. In the course of treatment, there occurs decrease in the angle of vertebrae rotation in the cervicothoracic segment.

### Corresponding author

### mgr Sandra Trzcńska

Ośrodek Ortopedyczno-Rehabilitacyjny dla dzieci i młodzieży  
w Chylicach,  
ul. Długa 40/42, 05-510 Konstancin-Jeziorna,  
e-mail: sandra-trzcinska@wp.pl

### References

1. Kotwicki T, Durmała J, Czaprowski D i wsp. Zasady leczenia nieoperacyjnego skolioz idiopatycznych – wskazówki oparte o zalecenia SOSORT 2006 (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment). *Ortoped Traumat Rehabil* 2009;5(6):11:379-395
2. Czaprowski D, Kotwicki T, Durmała J, Stoliński Ł. Fizjoterapia w leczeniu skoliozy idiopatycznej – aktualne rekomendacje oparte o zalecenia SOSORT 2011 (Society Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment). *Postepy Rehabilitacji* 2014;1:23-29
3. Grivas T, Burwell G, Vasiliadis E, Webb J.A segmental radiological study of the spine and rib-cage in children with progressive Idiopathic Scoliosis. *Scoliosis* 2006;1:17
4. Kotwicki T, Kinel E, Chowańska J, Bodnar-Nanuś A. POTSI, Hump Sum i Suma Rotacji – nowe parametry z zakresu topografii powierzchni ciała dla opisu zniekształcenia tułowia u chorych ze skoliozą. *Fizjoterapia Polska* 2008;3(4), VOL 8:231-240
5. Sastre S. Metoda leczenia skolioz, kifoz i lordoz, red. Śliwiński Z. *Markmed Rehabilitacja S.C.* 2008: 15
6. Białek M, Kotwicki T, M'hango A, Szulc A. Wartość kąta rotacji tułowia w obrębie skrzywienia pierwotnego i kompensacyjnego u dzieci ze skoliozą idiopatyczną poddanych intensywnej kinezyterapii metodą FITS. *Ann Acad Med Siles* 2007;61(1):45-48
7. Walicka – Cuprys K, Przygoda Ł, Sadowska L, Szeliga E. Ocena krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa dzieci w wieku 11-13 lat. *Young Sport Science* 2010;5(3):38-45.
8. Kowalski I, Protasiewicz-Fałdowska H. Pomiary tułowia w pozycji stojącej i siedzącej zgodne z Evidence Based Medicine. *Spine* 2013;1(5): 65-79
9. Zebris medical GmbH: WinSpine 2.3 Instrukcja obsługi. Badania postawy, kształtu kręgosłupa i jego ruchomości przy użyciu wskaźnika punktowego 2006:11-18
10. Caciulan E, Stanca D, Marin D. Study on the fed method application in thoraco-lumbar scoliosis eficienta metodei fed în recuperare a scoliozei toraco-lombare. *Revista Romana de Kinetoterapie* 2011;28(17):1-9
11. Sastre S. Treatment of scoliosis – F.E.D. method. *Fizjoterapia Polska* 2007;3(4), vol.7:223-231
12. Halat B, Kufel W, Michalak B, Śliwiński Z. Własne 18-to miesięczne doświadczenie stosowania metody FED w skoliozach idiopatycznych. Metoda FED w Polsce bezinwazyjne leczenie skolioz. Red, Wiecheć M, Śliwiński Z. *Ostrowiec Świętokrzyski* 2012; Wyd Markmed Rehabilitacja s.c.:66-71
13. Sastre S, Śliwiński Z, Senderek T. Leczenie skolioz idiopatycznych metodą FED. Wady postawy ciała u dzieci i młodzieży. *Ogólnopolska Konferencka Naukowa*. Bielsko – Biała 2008:36
14. Rusek W, Pop T, Glista J, Skrzypiec J. Ocena postawy ciała u studentów w badaniu systemem ZEBRIS. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków* 2010; 8(3): 277–288
15. Kluczyński M, Czernicki J. Ocena zmian asymetrii grzbietu grupy dzieci i młodzieży w dziesięcioletniej obserwacji. *Ortoped Traumat Rehabil* 2012;3(6), vol 12:239-249
16. Kotwicki T., Lorkowska M., Szulc A., Analiza zmienności kąta rotacji tułowia w zależności od pozycji u dzieci ze skoliozą idiopatyczną. *Ann Acad ME=ed Siles* 2007;61,1:39-44
17. Krawczyński A., Kotwicki T., Szulc A., Samborski W. Kliniczny i radiologiczny pomiar rotacji kręgów u chorych ze skoliozą idiopatyczną. *Ortop Traumat Rehabil* 2006;6(6), vol 8:602-607
18. Kluczyński M. Częstość występowania wad postawy i asymetrii grzbietu w populacji dzieci wiejskich. *Fizjoterapia Polska* 2007;7(1):71-79
19. Kotwicki T, Frydryk K, Lorkowska M. i wsp. Powtarzalność i zgodność pomiaru rotacji tułowia skoliometrem Bunnella u dzieci ze skoliozą idiopatyczną. *Fizjoterapia Polska* 2006;2(4),vol 6:111-116
20. Protasiewicz – Fałdowska H, Zaborowska-Sapeta K, Kowalski I. Analiza rotacji tułowia u dziewcząt ze skoliozą idiopatyczną w zależności od pozycji ciała przy użyciu skoliometru Bunnella. *Fizjoterapia Polska* 2011;11 (1):41
21. Chowańska J, Kotwicki T, Rosadziński K. Porównanie pozycji stojącej i siedzącej w ocenie deformacji skoliotycznej tułowia technika topografii powierzchni ciała. *Postępy Nauk Medycznych* 2012; 6:476-483