

Paprocki Michał, Rychter Paweł, Wilczyński Jacek. Dokładność badania postawy ciała metodą optoelektroniczną Diers Formetric III 4D w porównaniu z wynikiem zdjęcia RTG = Accuracy of the optoelectronic test body posture Formetric Diers Method III 4D in comparison with the result of the x-ray pictures. Journal of Education, Health and Sport. 2016;6(4):385-398. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.50535> <http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3489>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7
© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 05.04.2016. Revised 25.04.2016. Accepted: 27.04.2016.

DOKŁADNOŚĆ BADANIA POSTAWY CIAŁA METODĄ OPTOELEKTRONICZNĄ DIERS FORMETRIC III 4D W PORÓWNANIU Z WYNIKIEM ZDJĘCIA RTG

Michał Paprocki, Paweł Rychter, Jacek Wilczyński

Instytut fizjoterapii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Polska

mgr Michał Paprocki
mgr Paweł Rychter
dr hab. n o k.f. prof. UJK Jacek Wilczyński

Streszczenie

Wstęp: Celem przeprowadzonych badań była ocena dokładności badania postawy ciała metodą Diers Formetric III 4D w porównaniu z wynikami zdjęć RTG. Dokonano analizy zdjęcia RTG pacjenta oraz porównano go z wynikiem uzyskanym metodą Diers Formetric III 4D.

Material i metody: Materiał badawczy stanowił jeden pacjent. Był nim chłopak w wieku lat 16 o wzroście 171cm i wadze 52,5 kg. Pacjent został poddany dwóm badaniom. Pierwsze to zdjęcie RTG całego kręgosłupa natomiast drugie badanie zostało wykonane metodą Diers Formetric III 4D. Przed przystąpieniem do leczenia został zebrany wywiad pacjenta.

Wyniki: Podsumowując wynik badania Diers Formetric III 4D można stwierdzić, że chłopiec ten miał skoliozę idiopatyczną trzylukową. Metoda optoelektroniczna Diers formetric III 4D umożliwia szybki, pozbawiony szkodliwego promieniowania i wielkopowierzchniowy optyczny pomiar pleców i kręgosłupa. Porównując wyniki kątów skrzywienia oraz stopnia rotacji w obu badaniach można stwierdzić iż wyniki mieszczą się w błędzie pomiarowym.

Słowa kluczowe: zdjęcie RTG, metoda Cobba, kąt skoliozy, postawa ciała.

Abstract

Introduction: The aim of the study was to assess the accuracy of the testing body posture Formetric Diers method III 4D in comparison with the results of X-RAY images. Analyses x-ray pictures of the patient and compares it with the result obtained by Formetric Diers III 4D.

Material and methods: The research Material represented one patient. He is boy at the age of 16 years for growth 171cm and weight 52.5 kg. The patient was subjected to two tests. The first is a radiograph of the entire spine while the second test was done by Formetric Diers III 4D. Before attempting to treat the patient's interview has been harvested.

Search results: summing up the result of the test Diers Formetric III 4D, it can be concluded that the boy had this three arcs idiopathic scoliosis. Optoelectronic method Diers Formetric III 4D provides fast, devoid of harmful radiation and measuring the optical centres of the back and spine. By comparing the results of the curvature of the angles and the degree of rotation in both studies, it can be concluded that the results are in the measuring error wrong.

Keywords: x-ray, Cobb method, the angle of the scoliosis, attitude.

mgr Michał Paprocki
26-600 Radom, ul Sorupki 11/29
Tel. 798802717
E mail: rehcomplex@gmail.com

WPROWADZENIE

Do zdiagnozowania wad postawy u dzieci jak i u osób dorosłych niezbędne jest wykonanie specjalistycznych badań dzięki, którym ustalimy stopień zniekształceń kręgosłupa, jak i będziemy w stanie wdrożyć indywidualny oraz prawidłowy proces leczenia.

Pierwszym krokiem przed przystąpieniem do badania jest szczegółowy wywiad z pacjentem, z którego zdobyte informacje będą potrzebne do ustalenia programu terapeutycznego. Ważne są już pierwsze spostrzeżenia, które zaobserwować możemy po wejściu pacjenta do gabinetu (sposób chodzenia oraz sylwetka). Po ocenie wizualnej pacjenta fizjoterapeuta zbiera cenne informacje dotyczące przebytych chorób jak i dolegliwości bólowych z jakimi zmagają się pacjenci. Kolejnym etapem jest badanie kliniczne. Pacjent badany jest w specjalnie oświetlonym pomieszczeniu, oceniana jest budowa ciała jak i ustawienie głowy, asymetria twarzy, kształt kręgosłupa, budowa klatki piersiowej. Ważnym elementem są badania uzupełniające wywiad i badanie kliniczne. Badania te uzupełniają i pozwalają zamknąć diagnostykę wady postawy[10].

Rozwój techniki oraz komputeryzacji pozwolił na zastosowanie metod optoelektronicznych w celu lokalizacji problemu postawy oraz statyki ciała. Niestety niezastąpioną jak do tej pory zaletą zdjęć RTG jest możliwość obliczenia kąta skrzywienia metodą Cobba oraz zaobserwowania zmian morfologicznych w kręgosłupie. Badania RTG niesie ze sobą szkodliwe promieniowanie co sprawia iż diagnostyka w przebiegu rehabilitacji rozciąga się w czasie. Terapeuta nie jest w stanie jednoznacznie i precyzyjnie określić czy zastosowany proces leczniczy przynosi pożądane rezultaty. Wówczas idealnym narzędziem diagnostycznym stają się metody diagnostyki komputerowej. Są one precyzyjne i bezinwazyjne, pozbawione szkodliwego działania promieni rentgenowskich. Komputerowe metody badania postawy mają praktyczne znaczenie, gdyż pozwalają na wychwycenie

pierwszych cech skrzywień. Ponadto umożliwiają nam obserwację ciała pacjenta we wszystkich płaszczyznach i lokalizację problemu, który może być jeszcze niewidoczny gołym okiem. Do komputerowych metod badania postawy zaliczyć możemy: Metodę prążków Morie, metodę ISIS, Posturomet-S, metodę Metrecom System oraz metodę optoelektroniczną Diers formetric III 4D[1-9].

Ostatnia z wymienionych metod pozwala na rejestrację wideo pleców pacjenta. Po otrzymaniu danych komputer stwarza precyzyjny trójwymiarowy model powierzchni tułowia. Pierwsze zdjęcie rentgenowskie zostało wykonane w 1934 r. jednak do tej pory ma ono swoje minusy w postaci szkodliwego promieniowania, które uniemożliwia częste wykonywanie zdjęć kontrolnych. Aparat Diers formetric III 4D nie powoduje szkodliwego promieniowania, wręcz przeciwnie jest nieszkodliwy dla pacjenta, dzięki czemu możemy badanie wykonywać częściej niż zdjęcie RTG a także dokładniej obliczyć środkową linię kręgosłupa jak i krzywe rotacji. Aparat DIERS Formetric 4D wyklucza najczęstszy błąd pomiarowy tzw. czynnik ludzki, więc z całą pewnością można stwierdzić iż badanie jest w pełni powtarzalne. Dzięki obrazowi 3D możemy obejrzeć kręgosłup w płaszczyźnie trójwymiarowej. Dodatkowo jako środek diagnostyczny znakomicie znajdują zastosowanie przed rozpoczęciem terapii z pacjentem jak i bezpośrednio po niej w celu oceny efektów [5-7].

OBSŁUGA URZĄDZENIA

Urządzenie Diers formetric III 4D użytkowane może być jedynie przez specjalnie przeszkolony personel. Przy uruchomieniu urządzenia należy zaciemnić pomieszczenie tak aby promienie słoneczne nie zakłócało badania. W odległości 3m od statywu umieszczone powinno zostać ciemne tło dołączone do maszyny. Obsługa składa się z trzech kroków tj.:

- przygotowanie pacjenta i systemu do wykonywania pomiarów;
- przeprowadzenie pomiarów;

- dokładna analiza wyników badania oraz omówienie wyników z pacjentem.

MATERIAŁ I METODYKA

1. Opis przypadku

W celu zrealizowania programu badawczego przeprowadzono obserwację i badanie chorego. Rodzice pacjenta wyrazili pisemną zgodę na udział w programie badawczym.. Badany ze skoliozą idiopatyczną, o szczupłej sylwetce, w wieku 16 lat, wzrost 171 cm, waga ciała 58 kg, Diagnostykę wykonano w Przychodni Specjalistycznej ACM w Radomiu.

U pacjenta w wieku 12 lat zdiagnozowano skoliozę trzyłukową z dominującym łukiem w odcinku piersiowym – prawostronnym – odpowiednio: TH3-TH6-L1-L4 22/33/15 stopni wg. Cobba. Stwierdzono wrodzoną niedomykalność zastawki mitralnej. Wartość testu Rissera mieściła się wówczas zakresie 0. Obecnie dojrzałość kostna pacjenta jest na poziomie 5.

2. Metoda badań

Jako metodę badawczą zastosowano opis przypadku. Pacjenta poddano badaniu klinicznemu określono wzrost, ciężar ciała, wielkość skrzywienia mierzonego sposobem Cobba.

W celu oceny postawy i wielkości skoliozy wykonano:

- badanie skoliometrem, w którym oceniano stopień rotacji kręków.
- zdjęcie rentgenowskie całego kręgosłupa wraz z talerzami biodrowymi co pozwoliło na ustalenie kąta skrzywienia metodą Cobba oraz dojrzałości kostnej testem Rissera.
- komputerową diagnostykę metodą optoelektroniczną Diers formetric III 4D w celu oceny kąta skoliozy piersiowej i lędźwiowej. Podczas badania metodą Diers formetric w

zaciemnionym pomieszczeniu pacjent znajdował się w odległości ok. 2,5 m od kamery. Badanie wykonane zostało w pozycji stojącej. Przeprowadzając to badanie należy zwrócić uwagę na ustawienie tułowia pacjenta oraz na ułożenie jego stóp. Obserwując obraz na monitorze statyw aparatu tak, aby uchwycić cały obraz pleców badanego wraz z kolcami biodrowymi. Czas samego badania wynosi ok 5 sekund. Po wykonaniu zdjęć komputer automatycznie opracowuje uzyskane obrazy i wyznacza trójwymiarowy obraz pleców. Istnieje możliwość skorygowania wyniku wyliczonego przez aparat. Otrzymany wynik jest zbiorem współrzędnych.

WYNIKI

Wynik badania zdjęcia RTG oraz skoliometru:

TH1 - TH5 - kąt Cobba 32 stopni

TH6 - L1 – kąt Cobba 45 stopni

L2 – L4 – kąt Cobba 21 stopni

Badanie skoliometrem – 15 stopni rotacji na wysokości kręgu TH11



Zdjęcie w gorsecie ortopedycznym

Zdjęcie bez gorsetu ortopedycznego

Ryc. 1. Zdjęcie RTG kręgosłupa pacjenta wraz z talerzami biodrowymi.

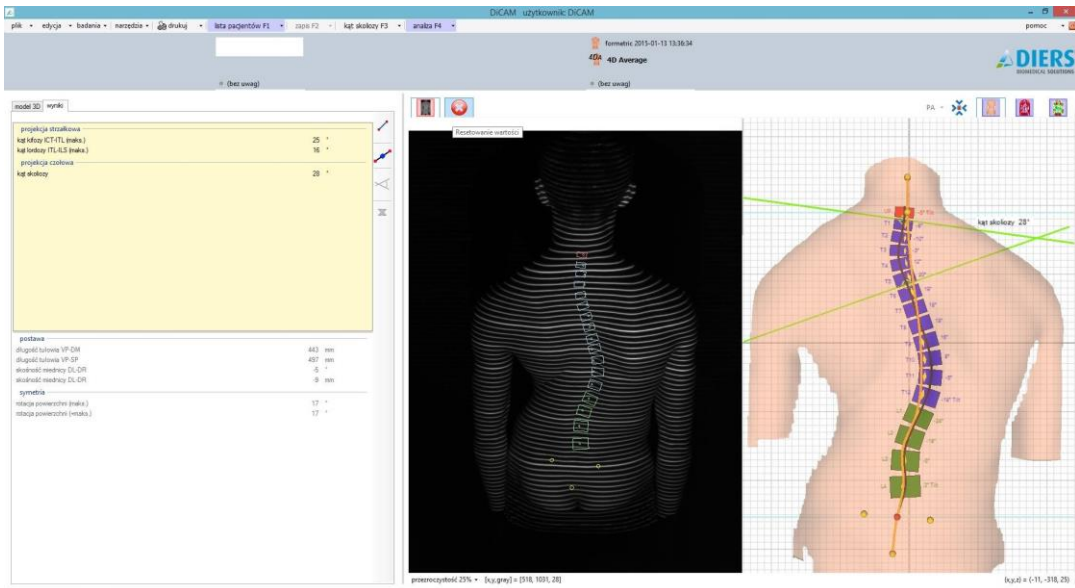
Wyniki badania Diers formetric III 4D:

Wyniki projekcji „Kąt skoliozy” w oprogramowaniu Diers formetric III 4D:

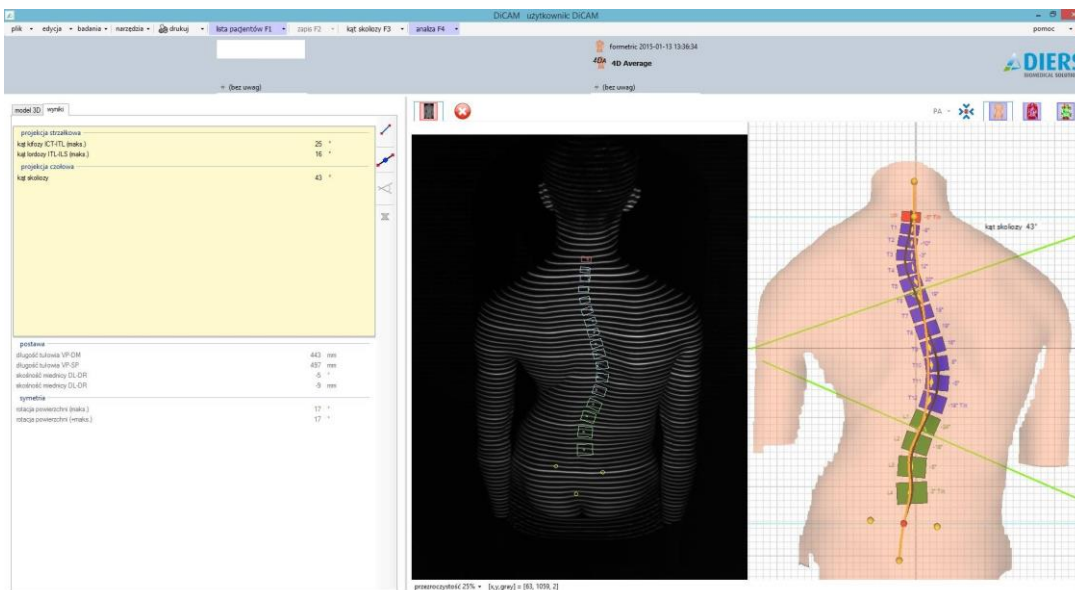
TH1 - TH5 - kąt 28 stopni

TH6 - L1 - kąt 43 stopni

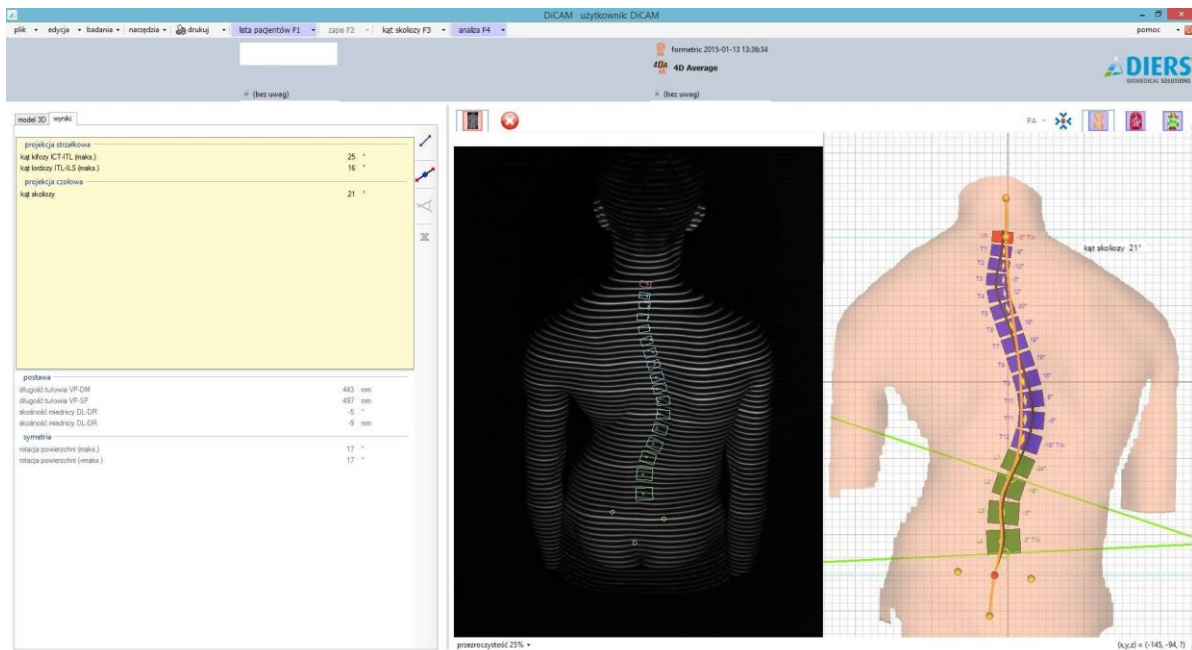
L2 – L4 - kąt 21 stopni



Ryc. 2. Projekcja badania Diers formetric „Kąt skoliozy” – ocena odcinka TH1-TH5



Ryc. 3. Projekcja badania Diers formetric „Kąt skoliozy” – ocena odcinka TH6-L1



Ryc. 4. Projekcja badania Diers formetric „Kąt skoliozy” – ocena odcinka L2-L4

Wyniki projekcji „Rotacja” oraz „Przekrój” w oprogramowaniu Diers formetric III 4D:

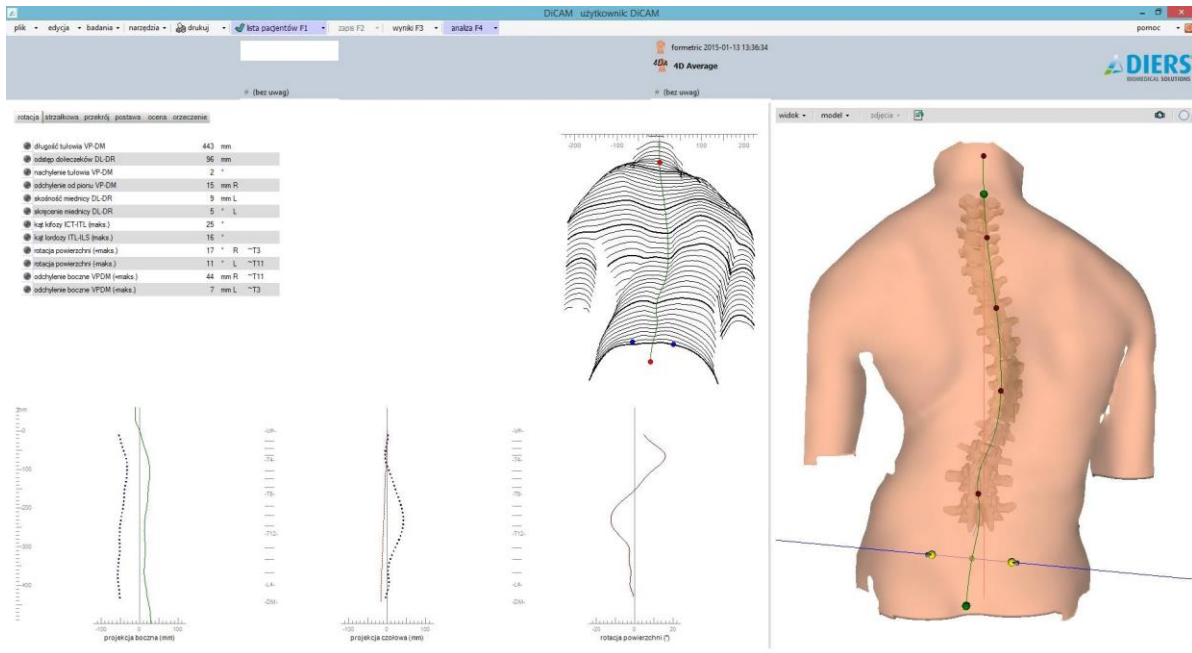
W projekcji: rotacja - uzyskano następujące parametry postawy:

- długość tułowia VP-DM mm (trunk length VP-DM) = 443 mm,
- odstęp dołeczków DL-DR mm (dimple distance DL-DR) = 96 mm,
- odchylenie od pionu VP-DM mm (trunk imbalance) = 15 mm R,
- skośność miednicy DL-DR mm (pelvic tilt) = 9 mm L,
- skręcenie miednicy DL-DR ° (pelvic torsion) = 5° L,
- kąt kifozy ICT-ITL (maks.) ° (kyphotic angle ICT-ITL (max)) = 26°,
- kąt lordozy ITL-ITS (maks.) ° (lordotic angle ICT-ITL (max)) = 17°,
- rotacja powierzchni (+maks.) ° (surface rotation (+max)) = 17 ° R – T 3 ,
- rotacja powierzchni (-maks.) ° (surface rotation (-max)) = 10 ° L ~ T 11,

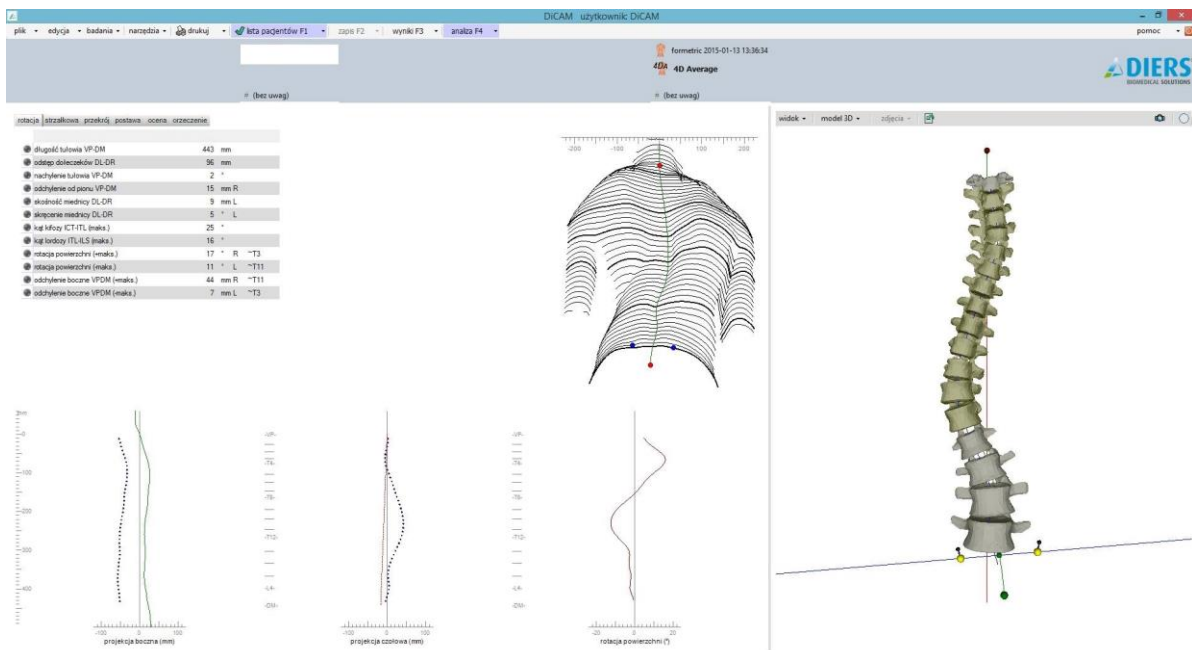
- odchylenie boczne VPDM (+maks.) (lateral deviation VPDM (+max)) = 43 mm R – T 11,
- odchylenie boczne VPDM (- maks.) mm (lateral deviation VPDM (-max)) = 7 mm L ~ T 3

W projekcji: przekrój uzyskano następujące parametry postawy:

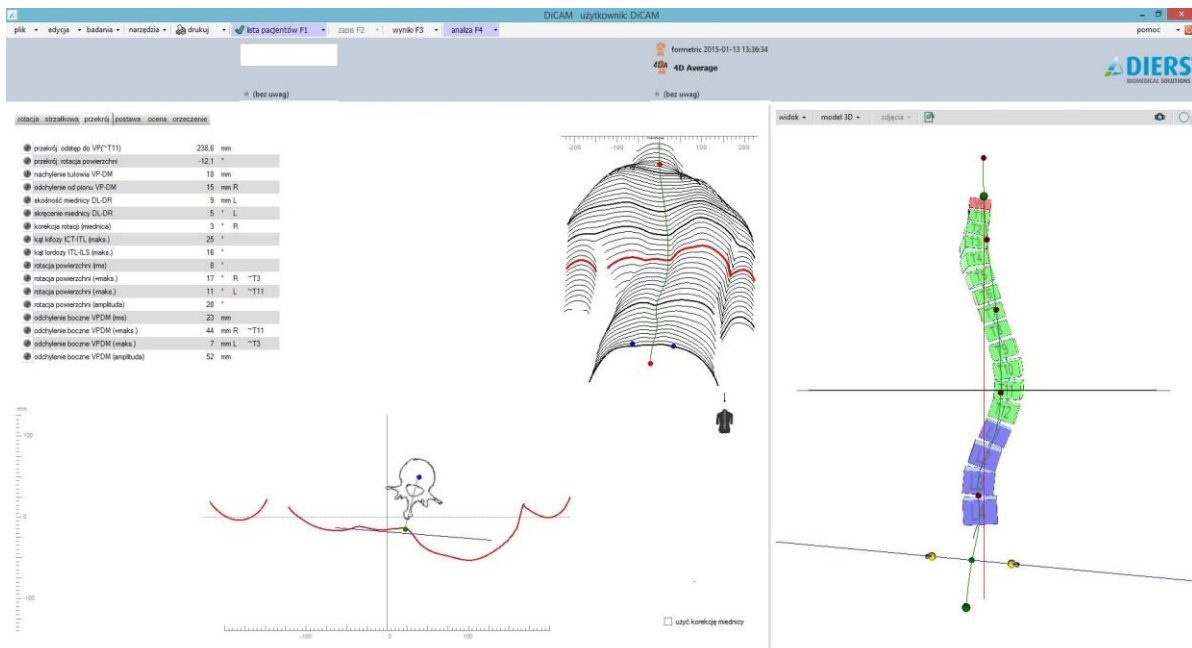
- przekrój odstęp do VP = (~T11) 238,6mm
- przekrój rotacja powierzchni = -12,1 °,
- nachylenie tułowia VP-DM mm (trunk inclination) = 18 mm,
- odchylenie od pionu VP-DM mm (trunk imbalance) = 15 mm R,
- skośność miednicy DL-DR mm (pelvic tilt) = 9 mm L,
- skręcenie miednicy DL-DR ° (pelvic torsion) = 5° L,
- korekcja rotacji (miednica) = 3° R
- kąt kifozy ICT-ITL (maks.) ° (kyphotic angle ICT-ITL (max)) = 25°,
- kąt lordozy ITL-ITS (maks.) ° (lordotic angle ICT-ITL (max)) = 16°,
- rotacja powierzchni (rms)° (surface rotation) = 8°
- rotacja powierzchni (+maks.) ° (surface rotation (-max)) = 17 ° R, T 3
- rotacja powierzchni (-maks.) ° (surface rotation (-max)) = 11 ° L, T 11
- rotacja powierzchni (amplituda) = 28°



Ryc. 5. Projektacja badania Diers formetric „Rotacja”



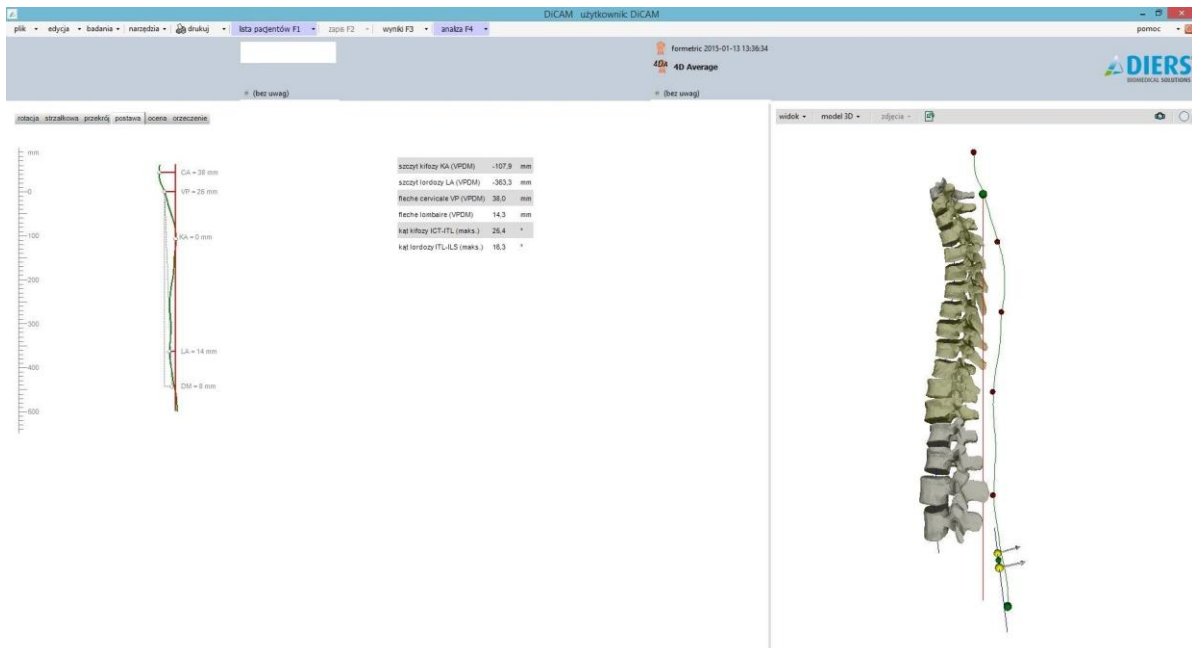
Ryc. 6. Projektacja badania Diers formetric „Rotacja” – widok kręgosłupa od przodu, płaszczyzna czołowa



Ryc. 7. Projektacja badania Diers formetric „Przekrój” – wyróżniony krąg TH11

W projekcji postawa - uzyskano następujące parametry:

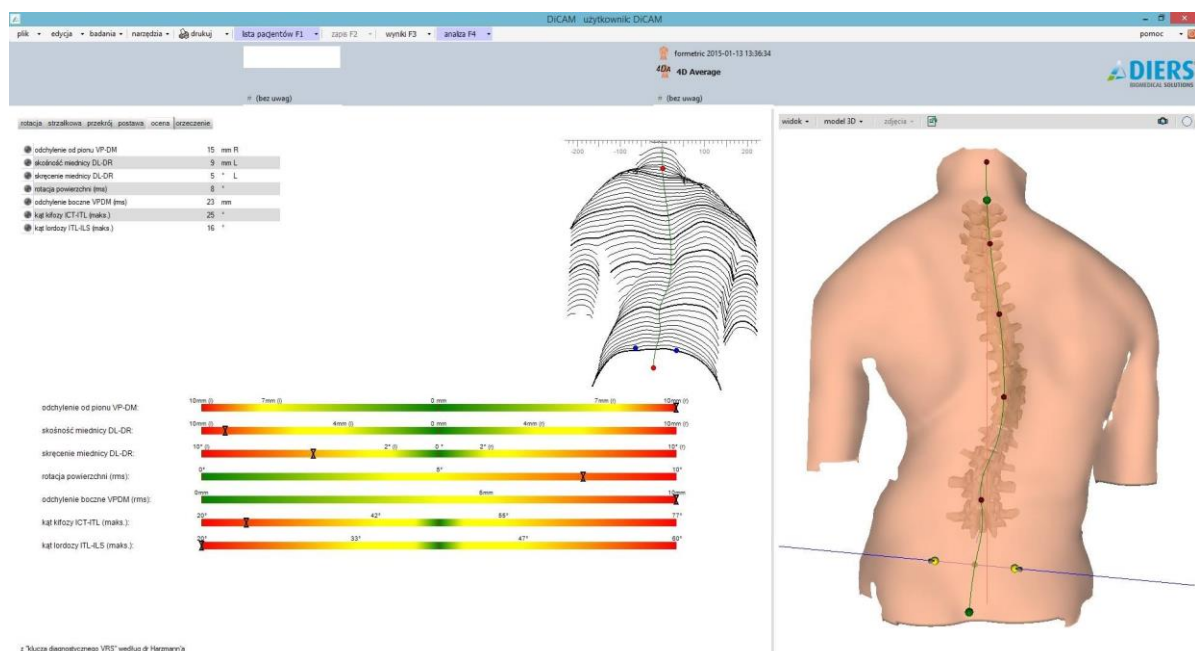
- szczyt kifozy KA (VPDM) mm (kyphotic apex KA (VPDM)) = - 107,9 mm,
- szczyt lordozy LA (VPDM) mm (lordotic apex LA (VPDM)) = - 363,3 mm.
- flèche cervicale VP (VPDM) mm (flèche cervicale VP (VPDM)) = 38,0 mm,
- flèche lombaire (VPDM) mm (flèche lombaire (VPDM)) = 13,3 mm,
- kąt kifozy ICT-ITL (maks.) ° (kyphotic angle ICT-ITL (max)) = 25,4 °,
- kąt lordozy ITL-ITS (maks.) ° (lordotic angle ICT-ITL (max)) = 16,3 °.



Ryc. 8. Projektacja badania Diers formetric „Postawa” – widok w płaszczyźnie strzałkowej

W projekcji: ocena - uzyskano następujące parametry postawy:

- odchylenie od pionu VP-DM mm (trunk imbalance) = 15 mm R,
- skośność miednicy DL-DR mm (pelvic tilt) = 9 mm L,
- skręcenie miednicy DL-DR ° (pelvic torsion) = 5° L,
- rotacja powierzchni (rms)° (surface rotation) = 8°
- odchylenie boczne VPDM (rms) = 23 mm,
- kąt kifozy ICT-ITL (maks) ° (kyphotic angle ICT-ITL (max)) = 25°,
- kąt lordozy ITL-ITS (maks) ° (lordotic angle ICT-ITL (max)) = 16°.



Ryc. 9. Projektacja badania Diers formetric „Ocena”

PODSUMOWANIE

Podsumowując wynik badania Diers Formetric III 4D można stwierdzić, że chłopiec ten miał skoliozę idiopatyczną trzyłukową. Kąt pierwotny skrzywienia wynosił 43° . Ponadto u chłopca wystąpiły plecy płaskie. Metoda optoelektroniczna Diers formetric III 4D umożliwia szybki, pozbawiony szkodliwego promieniowania i wielkopowierzchniowy optyczny pomiar pleców i kręgosłupa.

Porównując wyniki kątów skrzywienia oraz stopnia rotacji w obu badaniach można stwierdzić iż wyniki mieszczą się w błędzie pomiarowym. Do tej pory jednak nie przeprowadzono badań na dużej grupie badawczej w celu udowodnienia bezpośredniej korelacji między dwiema metodami diagnostycznymi.

Za pomocą tego systemu mogą zostać przedstawione różne zagadnienia kliniczne dotyczące obiektywnej i ilościowej analizy postawy ciała i skolioz. Jest to obecnie najnowocześniejszy nieinwazyjny system oceny postawy[1-8].

Piśmiennictwo:

1. Betsch M., Wild M., Jungbluth P. et al. The rasterstereographic-dynamic analysis of posture in adolescents using a modified Matthiass test. *Eur Spine J* 2010, 20: 1735-1739.
2. Coblenz A.M., Herron R.E. . *Biostereometrics '78. Proc. SPIE* 166, 1980.
3. Frobin W., Hierholzer E. Rasterstereography: A photographic method for measurement of body surfaces. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 1981, 47: 1717-1724.
4. Hackenberg L., Hierholzer E., Pözl W. et al. Rasterstereographic back shape analysis in idiopathic scoliosis after posterior correction and fusion. *Clin Biomech.* 2003, 18, 10: 883-9.
5. Harzmann H.Ch. Optischer Gipsabdruck hilft bei der Rückenanalyse. *Süddeutscher Orthopädenkongress. Kongressausgabe* 1999, 2: 15.
6. Harzmann H.Ch. Stellenwert der Videorasterstereografie als schulärztliche Screeningmethode von skoliotischen Fehlhaltungen und strukturellen Skoliosen. *Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität, Medizinischen Fakultät* 2000.
7. Harzmann HC. *Individuelle Gesundheitsleistungen IGEL in der Orthopädie.* Stuttgart: Thieme Verlag 2001.
8. Mangone M., Raimondi P., Paoloni M. et al. Vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis calculated by radiograph and back surface analysis-based methods: correlation between the Raimondi method and rasterstereography. *Eur Spine J.* 2013, 22, 2: 367-71.
9. Schröder J., Schaar H., Korn M., et al. Zur Sensitivität und Reproduzierbarkeit der Pedobarographie mit dem System PedoScan. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2007, 58, 7-8: 217.
10. Wilczyński J. Analiza fizjologicznych krzywizn kręgosłupa u dziewcząt z bocznym skrzywieniem kręgosłupa. *Studia Medyczne* 2012, 28, 4: 27-36.