

prof. dr hab. n. med. Krystyna Opalko, dr n. med. Anna Dojs  
Zakład Propedeutyki i Fizykodiagnostyki Stomatologicznej PAM Szczecin  
Kierownik: prof. dr hab. K. Opalko  
Specjalistyczna Praktyka Stomatologiczna Gorzów Wlkp.  
Kierownik: dr n. med. A. Dojs

# Wpływ magnetostymulacji na regenerację struktury kości okolicy okołowierzchołkowej zęba w ocenie systemu Digora 2.1

## Influence of magnetic fields of low induction on regeneration of the tooth periapical area bone structure in digital radiographic analysis – Digora 2.1

### Słowa kluczowe:

magnetostymulacja, Viofor JPS, przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych

### Streszczenie:

Magnetostymulacja, to działanie na tkanki organizmu słabym, wolnozmiennym polem magnetycznym o niskich wartościach indukcji od  $30\mu\text{T}$  do  $70\mu\text{T}$ .

Celem badania było wykorzystanie magnetostymulacji, jako terapii wspomagającej leczenie przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych zęba i ocena jej skuteczności w obrazie radiografii cyfrowej Digora 2.1. Zastosowano program systemu Viofor JPS o stałej intensywności z jonowym rezonansem cyklotronowym. Badaniem objęto 20 osób, u których na zdjęciu radiologicznym rozpoznano rozległą osteolizę tkanek okołowierzchołkowych zęba. Wraz z leczeniem endodontycznym rozpoczęto zabiegi magnetostymulacji systemem Viofor JPS, z zastosowaniem programu M1 P3. Strukturę kości przed i po zabiegach oceniono w programie Digora 2.1 i analizowano gęstość optyczną widocznej osteolizy oraz kości zdrowej. Zagęszczenie struktury kostnej w obrębie osteolizy i kości zdrowej stwierdzono średnio po 30 zabiegach. Analiza statystyczna wykazała wysoce istotny wzrost gęstości optycznej kości po zabiegach magnetostymulacji.

### Key words:

magnetic fields of low induction, Viofor JPS, chronic periapical inflammation

### Summary:

Magnetic fields of low induction is the influence of weak, slow changing magnetic field with low induction values from  $30\mu\text{T}$  to  $70\mu\text{T}$  on organism tissues. The aim of the research was to use the magnetic fields of low induction, as a supporting therapy in treating chronic periapical inflammation and to assess its efficiency in digital radiographic analysis- Digora 2.1. Program of the constant intensity magnetic fields of low induction with the ionic cyclotron resonance in the tissues, of the Viofor JPS system used. The research included 20 cases of large osteolysis of the periapical tissue of tooth, which were diagnosed with X-ray. Magnetic fields of low induction of Viofor JPS system (M1P3 program) was introduced simultaneously with endodontic treatment.

The structure of the bone was assessed before and after the sessions with the use of the Digora 2.1. The statistical analysis showed a substantial increase of the optical density after the sessions with magnetic fields of low induction.

## Wstęp

Powszechnie znana magnetoterapia, stosowana w rehabilitacji medycznej, posługuje się wartościami indukcji prawie  $1000\times$  większymi od indukcji pola magnetycznego stosowanego w magnetostymulacji.

Magnetostymulacja, to działanie na tkanki organizmu słabym, wolnozmiennym polem magnetycznym o niskich wartościach indukcji od  $30\ \mu\text{T}$  do  $70\ \mu\text{T}$ , co jest porównywalne z indukcją ziemskiego pola magnetycznego. Kształty przebiegów sygnałów magnetostymulacyjnych, wytwarzanych przez urządzenie Viofor JPS mają bardziej złożoną strukturę w stosunku do sygnałów stosowanych w magnetoterapii.

Proces oddziaływania zmiennych sygnałów magnetycznych z materią żywą następuje poprzez efekty biofizyczne, takie jak: efekt magnetomechaniczny, efekt elektrodynamiczny oraz efekt jonowego rezonansu cyklotronowego. Odpowiednio dobrane sekwencje sygnałów elektrycznych zostają przetworzone w przykładowym do powierzchni ciała aplikatorze, na

sekwencję sygnałów magnetycznych, oddziałujących bezpośrednio na tkanki organizmu żywego [1, 8].

Przewlekłe zapalenia tkanek okołowierzchołkowych zębów, to problem stomatologiczny, który często doprowadza do ich utraty. Rozpoznajemy je na podstawie zdjęć rtg, często przypadkowo, gdyż nie zawsze dają one dolegliwości bólowe. Śródkostna lokalizacja tych ognisk uniemożliwia badania mikrobiologiczne czy też histopatologiczne, co powoduje trudność w postawieniu dokładnej diagnozy, a to z kolei wpływa na trudność w wyborze metody leczenia (zachowawcza, zachowawczo-farmakologiczna, zachowawczo-chirurgiczna czy chirurgiczna). Leczenie tych zapaleń wiąże się z możliwością wystąpienia powikłań na każdym etapie [6].

Radiologicznie, przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych zęba, rozpoznaje się na podstawie poszerzonej szpary ozębnowej, przerwanej ciągłości tkanki ozębnowej lub obecności ograniczonego, bądź nieograniczonego ogniska osteolitycznego, a czasem zagęszczenia struktury

kostnej. Przyjmuje się, że ząb z widocznymi zmianami radiologicznymi w kości może być ogniskiem zakażenia dla ustroju, dlatego ważne jest wczesne wykrycie i szybka likwidacja takiego ogniska [5, 10].

Celem badania była ocena wybranego programu magnetostymulacji, systemu Viofor JPS wykorzystanego do wspomagania leczenia osteolizy okołowierzchołkowej zęba.

## Materiał i metoda

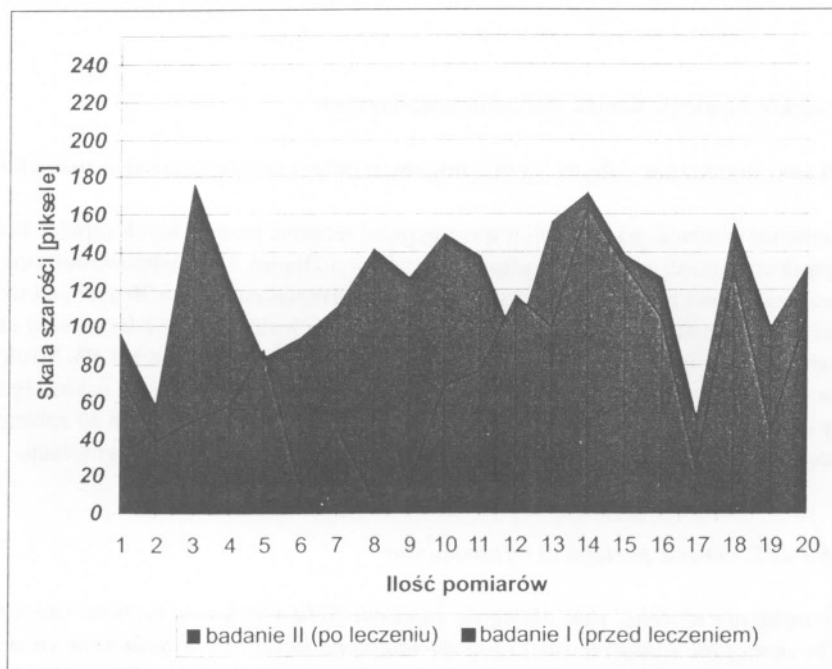
Badaniem objęto 20 osób, u których na zdjęciu radiologicznym rozpoznano rozległą osteolizę tkanek okołowierzchołkowych zęba. Wraz z leczeniem endodontycznym, zakończonym na 2 lub 3 wizycie wypełnieniem kanału korzeniowego gutaperką z uszczelniającym AH Plus lub Diaket rozpoczęto zabiegi magnetostymulacji. Pola magnetyczne aplikowane były za pomocą systemu Viofor JPS, z zastosowaniem programu MIP3, o intensywności od 4 do 8 poprzez aplikator eliptyczny i punktowy.

Symbol M1- oznacza metodę aplikacji pola o stałej intensywności. Symbol P3- oznacza rodzaj programu dynamicznego. Badane zęby były poddane leczeniu endodontycznemu po raz pierwszy. U wszystkich osób wykonano pomiar gęstości optycznej kości w obrębie osteolizy przed i po zabiegach magnetostymulacji (średnio po 30 zabiegach). Kontrolnie wykonano badanie gęstości optycznej kości zdrowej w sąsiedztwie osteolizy. Strukturę kości oceniono w programie Digora 2.1.

Wyniki poddano analizie statystycznej w oparciu o test T-Studenta oraz test kolejności par Wilcozona.

Wyniki badań przedstawiono na rycinach.

Jak wynika z ryciny 1 średnia wartość skali szarości mierzona w pikselach u badanych pacjentów przed leczeniem polem, w obszarze widocznej osteolizy, wynosiła 68,9. Po zabiegach magnetostymulacji wartość ta wyraźnie wzrosła do średniej wartości 123,7 co świadczy o zarejestrowanym zagęszczeniu struktury kostnej w obrębie badanej osteolizy. Analiza statystyczna wykazała wzrost wysoce istotny statystycznie.



Rycina 1. Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości w obszarze widocznej osteolizy okolicy okołowierzchołkowej zęba, u każdego pacjenta przed i po zastosowaniu magnetostymulacji

Figure 1. Average values of three surveys of the optical density of the bone in the area of visible osteolysis of the periapical area of teeth, for every patient, before and after magnetic fields of low induction

Jak wynika z *ryciny 2* średnia wartość większości punktów pomiarowych, w badaniu drugim uległa zwiększeniu, co świadczy o wyraźnym zagęszczeniu struktury kostnej po zabiegach magnetostymulacji w kości zdrowej. Analiza statystyczna wykazała ten wzrost jako wysoce istotny statystycznie.

Obszerna dokumentacja rtg dotycząca wyników pracy znajduje się w Internecie na stronie Zakładu Propedeutyki i Fizykodiagnostyki Stomatologicznej PAM.

### Omówienie wyników

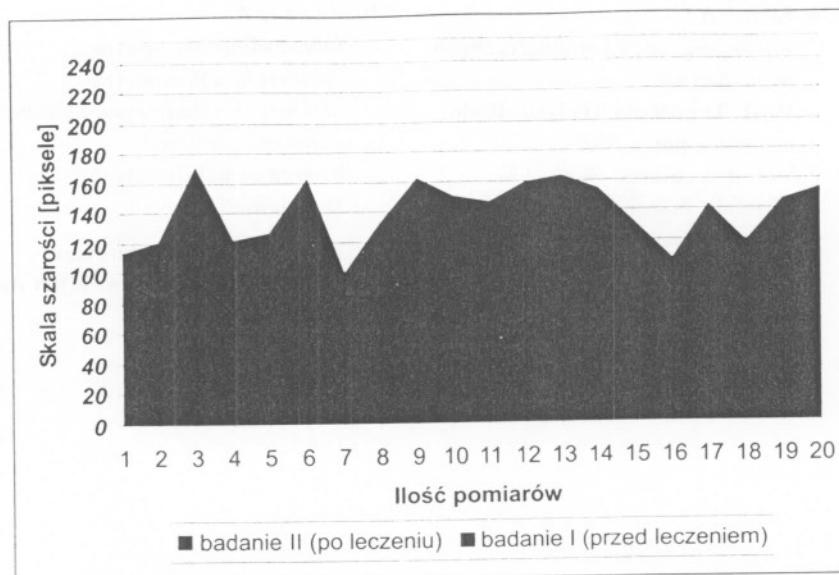
Jak podaje piśmiennictwo, wolnozmienne pola magnetyczne intensyfikują procesy oddychania tkankowego, modyfikują reakcje enzymatyczne, aktywują syntezę kolagenu i angiogenezę. Podkreślano wpływ tych pól na syntezę białek, syntezę DNA, przyspieszenie cyklu mitotycznego czy też procesy proliferacji komórkowej. Zaobserwowano znaczące działanie regeneracyjne i osteogenetyczne, przyspieszające gojenie złamań kości [2, 9].

Widoczna w obrazach rtg osteoliza kości w przewlekłych zapaleniach tkanek okołowierzchołkowych zęba należy do zmian trudno gojących się. Po prawidłowo przeprowadzonym leczeniu endodontycznym, procesy naprawcze w obrazie rtg, ogląda się dopiero po upływie 8 a nawet 12 miesięcy. Przy wspomaganie leczenia endodontycznego stosowaniem wolnozmennych pól magnetycznych proces ten skracamy dwu-, a nawet trzykrotnie [3, 4]. Rozwój diagnostyki radiologicznej zwiększył możliwości określania zmian strukturalnych w tkance kostnej szczęki i żuchwy. Konwencjonalne zdjęcia rtg pozwalają na jakościową ocenę obrazu, radiografia cyfrowa pozwala na jakościową i ilościową ocenę struktury kostnej.

Program radiografii cyfrowej Digo-ra 2.1 posiada możliwości obiektywnej i czulej oceny struktury kostnej, metodą ilościową. Umożliwia też zarejestrowanie zmian nieuchwytnych dla oka [7].

### Wnioski

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że pola magnetyczne generowa-



**Rycina 2.** Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości bez zmian w okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji

**Figure 2.** Average values of three surveys of the optical density of the bone without changes in the periapical area of teeth before and after magnetic fields of low induction

ne przez aparat Viofor JPS, swoim działaniem, przyspieszają regenerację widocznej osteolizy w kości, a także powodują zagęszczenie struktury kostnej w obrębie kości zdrowej.

Potwierdzono skuteczność aplikatora punktowego i eliptycznego przy parametrach pól magnetycznych MIP3, o intensywności 4 do 8.

### Piśmiennictwo:

- Jaroszyk F., Kubisz L.: *Vioforoterapia JPS nowoczesna metoda magnetostymulacji*. VI Międzynarodowe Sympozjum Naukowe, Ustroń, 17-19 czerwca 2005, s. 21.
- Jędrzejewski P., Cieślak T., Sieroń A.: *Zastosowanie kliniczne wolnozmennych pól magnetycznych – doświadczenia własne*. Dent. Med. Probl., 2002, 39, 2, 195-197.
- Lietz-Kijak D., Opalko K., Kijak E.: *Magnetoledoterapia, jako leczenie wspomagające przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych zęba*. VI Międzynarodowe Sympozjum Naukowe „Inżynieria Stomatologiczna-Biomateriały”, Ustroń, 2005, 29.
- Opalko K., Dojs A., Deka W.: *Zastosowanie wolnozmennych pól magnetycznych w praktyce stomatologicznej*. Twój Mag. Med. Stomat. i Prot., 2003, 1, 59-62.
- Opalko K., Markiewicz H.: *Zdjęcia rentgenowskie wewnątrzne w diagnostyce stomatologicznej*. Twój Mag. Med., 2001, 12, 12-18.
- Piątowska D.: *Badania kliniczne, histopatologiczne i immunohistochemiczne przewlekłych zapaleń okołowierzchołkowych*. Praca na stopień doktora habilitowanego nauk med., Akademia Medyczna w Łodzi, Łódź, 1991.
- Różyło-Kalinowska I., Jurkiewicz-Mazurek M., Marchut T.: *Badania radiodensytometryczne w ocenie korzeni zębów objętych zmianami zapalnymi okołowierzchołkowymi*. Czas. Stomat., 2002, 55, 10, 688-692.

8. Sieroń A.:  
*Zastosowanie pól magnetycznych  
w medycynie.*

Wyd. Augustana, Bielsko- Biała,  
α-medica press 2002.

9. Sieroń A., Sieroń-Stołtny K.,  
Mrugała-Przybyła B.:  
*Aktualne spojrzenie na  
stosowanie pól magnetycznych  
w medycynie.*

Acta Bio-Optica Inform. Med.,  
2001, 7, 147-148.

10. Zawada A.:

*Obraz kliniczny ognisk  
zębowych, a parametry  
niektórych składowych układu  
odpornościowego.*

Rozprawa habilitacyjna,  
Wrocław, 2000.

**Badania są kontynuowane  
w ramach umowy Grant KBN nr  
2P05E09527**

12. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
13. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
14. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
15. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
16. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
17. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
18. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
19. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
20. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
21. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
22. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
23. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
24. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
25. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
26. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
27. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
28. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
29. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
30. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
31. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
32. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
33. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
34. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
35. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
36. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
37. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
38. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
39. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
40. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
41. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
42. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
43. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
44. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
45. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
46. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
47. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
48. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
49. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
50. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
51. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
52. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
53. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
54. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
55. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
56. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
57. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
58. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
59. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
60. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
61. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
62. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
63. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
64. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
65. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
66. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
67. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
68. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
69. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
70. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
71. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
72. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
73. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
74. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
75. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
76. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
77. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
78. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
79. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
80. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
81. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
82. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
83. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
84. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
85. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
86. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
87. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
88. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
89. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
90. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
91. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
92. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
93. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
94. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
95. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
96. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
97. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
98. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
99. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...  
100. Wzrost i ciężar ciała u dzieci z...

**Korekta:**  
PROOFREADING:  
Marta Trepka  
lek. med. Dawid Kusiak

**Abstrakty:**  
ABSTRACTS:  
lek. med. Dawid Kusiak

**Ogłoszenia przyjmują:**  
ADVERTISEMENTS ARE ACCEPTED BY:  
Edyta Wiśniowska  
edyta.wisniowska@medicus.info.pl

**Prenumerata:**  
SUBSCRIPTION:  
Izabela Nizialek  
(012) 296-52-35 do 36 wew. 21  
prenumerata@medicus.info.pl

Koszt rocznej prenumeraty  
(4 numery) – 60 zł.

Prosimy wypełnić zgłoszenie  
prenumeraty oraz wpłacić  
należność przekazem  
pocztowym (druk na str. 295)  
lub przelewem na konto:  
PeKaO S.A. o/V Kraków  
60 1240 2308 1111 0000 3313 7481

**Dystrybucja i promocja:**  
DISTRIBUTION AND PROMOTION:  
  
promocja@medicus.info.pl

## Spis treści / CONTENTS

### Radiologia / RADIOLOGY

#### Ocena tkanek zęba przy użyciu promienia laserowego (aparat Diagnodent), przed i po opracowaniu ubytku próchnicowego metodą abrazyj powietrznej – doniesienie wstępne

*The evaluation of the enamel and dentine with laser fluorescent system preparation with abrasion method – primary report*

lek. stom. Magdalena Sroczyk, prof. dr hab. n. med. Krystyna Opalko,  
lek. stom. Paweł Pękacki

223

#### Wpływ magnetostymulacji na regenerację struktury kości okolicy okołowierzchołkowej zęba w ocenie systemu Digora 2.1

*Influence of magnetic fields of low induction on regeneration of the tooth periapical area bone structure in digital radiographic analysis – Digora 2.1*

prof. dr hab. n. med. Krystyna Opalko, dr n. med. Anna Dojs

227

### Protetyka / PROSTHETICS

#### Szyny NTI w leczeniu zespołów bólowych w obrębie głowy – opis przypadku

*Treatment of pain syndromes of the head with the use of NTI splint – case report*

dr hab. n. med. Bogumiła Frączak

230

### Stomatologia zachowawcza / CONSERVATIVE STOMATOLOGY

#### Stan uzębienia i higieny jamy ustnej górników dołowych KWK Halemba

*State of teeth and oral hygiene condition of Halemba coal miners*

dr n. med. Michał Kaszuba, lek. stom. Ewa Błąkała-Zawronek,  
prof. dr hab. n. med. Leszek Ilewicz

235

### Endodoncja / ENDODONTIA

#### Charakterystyka chemiczna wybranych materiałów kompozytowych

*Chemical characterization of the selected dental composites*

dr n. med. Arkadiusz Dziedzic, mgr Renata Babiarz,  
prof. dr hab. Ewa Taliak, prof. dr hab. Zbigniew Ujma

243

### Periodontologia / PERIODONTICS

#### Martwiczo-wrzodziejące zapalenie dziąseł i przyzębia – przegląd piśmiennictwa

*Acute necrotizing ulcerative gingivitis and periodontitis – review of literature*

lek. stom. Anna Wróbel, lek. stom. Paweł Staroń

250

### Ortodoncja / ORTHODONTICS

#### Analiza zdjęć pantomograficznych u pacjentów podejmujących leczenie ortodontyczne

*The analysis of the panoramic views*

*at the patients who take up the orthodontic treatment*

dr n. med. Barbara Wędrychowska-Szulc

256

### Stomatologia bez granic / STOMATOLOGY WITHOUT BORDERS

#### The use of TBR, Alpha-bio and Tiolox intraosseous implants in prosthetic rehabilitation of patients

*Zastosowanie wszczepów śródkostnych TBR, Alpha-bio, Tiolox w protetycznej rehabilitacji pacjentów*

dr hab. med. Włodzimierz Więckiewicz, dr hab. med. Jan Wnukiewicz,  
dr n. med. Dobrochna Zeńczak-Więckiewicz

264