

ANNA DOJS

**ZASTOSOWANIE MAGNETOSTYMULACJI W LECZENIU PRZEWLEKLYCH  
ZAPALEŃ TKANEK OKOŁOWIERZCHOŁKOWYCH ZĘBA WIDOCZNYCH  
W OBRAZIE RENTGENOWSKIM\***

**APPLICATION OF MAGNETOSTIMULATION IN JPS SYSTEM OF CHRONIC  
PERIAPICAL TOOTH INFLAMMATION VISIBLE IN THE RTG PICTURE\***

Zakład Propeceutyki i Fizykodiagnostyki Stomatologicznej Pomorskiej Akademii Medycznej  
al. Powstańców Wlkp. 72, 70-111 Szczecin  
Kierownik: prof. dr hab. n. med. *Krzyszyna Opalko*

**Summary**

*Purpose:* The aim of the work was to use the magnetostimulation in JPS system as a therapy aiding the treatment of chronic inflammation of periapical tissues of a tooth and to evaluate its effectiveness in RTG in Digora 2.1 digital system and in conventional RTG.

*Material and methods:* The research was based on 62 teeth of 56 people (some treated for the first time). There was also a comparative group. In the work the magnetic field was used since the first day of endodontal treatment. Every patient had RTG done before and after the magnetostimulation. The qualitative and quantitative evaluations were done. The optical density both in the area of the osteolysis and in the laudable bone was presented in tables and graphs. The statistical analysis was also done. Conventional RTG was also used to evaluate the research.

*Conclusion:* It was ascertained that magnetic field of low induction has a positive effect on the regeneration processes in chronic inflammations of periapical tissues of the tooth, visible in RTG.

**Key words:** regeneration of bone structure – magnetostimulation in JPS system – RTG picture – chronic periapical tooth inflammation – digital dental radiography Digora 2.1.

**Streszczenie**

*Wstęp:* Celem pracy było wykorzystanie magnetostymulacji jako metody wspomagającej leczenie przewlekłego zapalenia tkanek okołowierzchołkowych zęba (pzokw) i potwierdzenie jej skuteczności w obrazie RTG systemu cyfrowego Digora 2.1 oraz RTG konwencjonalnym.

*Material i metody:* Badaniem objęto 62 zęby. Wyróżniono grupy leczonych pierwszorazowo i powtórnie oraz grupę kontrolną. W pracy zastosowano pole magnetyczne od pierwszego dnia leczenia endodontycznego. Wykonano zdjęcia RTG przed i po zastosowaniu magnetostymulacji oraz dokonano oceny ilościowej i jakościowej. Gęstość optyczna kości w zakresie osteolizy, jak i w zakresie kości zdrowej uległa wzrostowi, co potwierdzono statystycznie.

*Wyniki:* Stwierdzono korzystny wpływ magnetostymulacji na procesy regeneracji kości w pzokw zęba oraz znaczne skrócenie czasu gojenia osteolizy.

**H a s ł a:** regeneracja struktury kostnej – magnetostymulacja w systemie JPS – obraz rentgenowski – przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych zęba – radiografia cyfrowa Digora 2.1.

\* Zwięzła wersja rozprawy doktorskiej przyjętej przez Radę Wydziału Stomatologii Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie. Promotor: prof. dr hab. n. med. *Krzyszyna Opalko*. Oryginalny maszynopis obejmuje: 83 strony, 22 ryciny, 9 tabel, 101 pozycji piśmiennictwa.

\* Concise version of doctoral thesis approved by the Council of the Faculty of Dentistry, Pomeranian Medical University in Szczecin. Promotor: Prof. *Krzyszyna Opalko* M.D., D.M.Sc. Habil. Original typescript comprises: 83 pages, 22 figures, 9 tables, 101 references.

## Wstęp

Przewlekłe zapalenia tkanek okołowierzchołkowych zęba są częstą przyczyną utraty zębów stałych. Wykrywane są przypadkowo na zdjęciach RTG, gdyż zazwyczaj nie dają dolegliwości bólowych. Radiologicznie rozpoznajemy je jako zniszczenie struktury kostnej, a czasem jako zagęszczenie beleczek kostnych w okolicy okołowierzchołkowej zęba. Po prawidłowo przeprowadzonym leczeniu endodontycznym oczekujemy regeneracji struktury kostnej. Bywa, że pomimo prawidłowo przeprowadzonego leczenia zmiany w tkankach okołowierzchołkowych nie cofają się i leczenie zachowawcze trzeba uzupełnić leczeniem chirurgicznym [1, 2].

Poszukując nowych metod, wykorzystujących naturalny potencjał możliwości regeneracyjnych ustroju, rozpatrzono organizm człowieka z fizycznego punktu widzenia. Przyjęto, że w znaczeniu termodynamicznym jest on układem otwartym, w którym zachodzą nieodwracalnie procesy transportu substancji, energii i ładunków elektrycznych, stanowiące podstawę procesów życiowych. Transporty te zachodzą dzięki tak zwanym bodźcom termodynamicznym, np.: różnicy ciśnień powodującej przepływ materii, różnicy temperatur powodującej przepływ ciepła, różnicy potencjałów warunkujących przepływ ładunków elektrycznych prądu itd. Zauważono, że czynniki fizyczne, takie jak energia termiczna, elektryczna, świetlna czy magnetyczna, mogą mieć wpływ na te transporty [3].

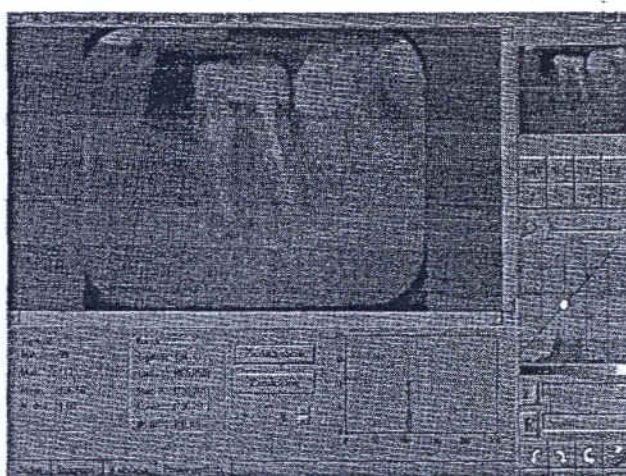
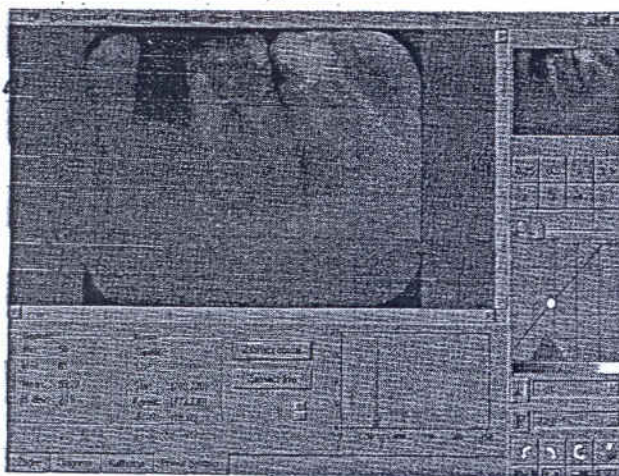
Celem pracy było zastosowanie magnetostymulacji za pomocą urządzenia Viofor JPS System Classic Med, jako terapii wspomagającej leczenie endodontyczne przewlekłego zapalenia tkanek okołowierzchołkowych zęba w kierunku szybkiej regeneracji tkanki kostnej z wykorzystaniem systemu radiografii cyfrowej Digora 2.1 i konwencjonalnych zdjęć RTG. Celem badań była również ocena przydatności zastosowanego programu systemu Viofor JPS oraz ocena występujących powikłań w czasie oraz po leczeniu magnetostymulacją.

## Material i metody

W badaniu uczestniczyło 55 osób obojga płci, w wieku od 15 do 62 lat, u których przeprowadzonym badaniem klinicznym oraz badaniami dodatkowymi stwierdzono przewlekłe zapalenie tkanek okołowierzchołkowych zęba. Badanych podzielono na trzy grupy. Grupę I stanowiło 19 osób, u których 20 zębów było leczonych pierwszorazowo endodontycznie wraz z zabiegami magnetostymulacji od pierwszego dnia leczenia. Grupę II – 10 osób, u których 10 zębów było leczonych powtórnie endodontycznie wraz z zabiegami magnetostymulacji od chwili rozpoczęcia powtórnego leczenia. Zdjęcia RTG grupy I i II analizowano w systemie Digora 2.1. W grupie III oceniano efekty leczenia za pomocą standardowych zdjęć RTG u 26 osób (32 zęby) z wyróżnieniem podgrupy A – 17 zębów leczonych endodontycznie z zastosowaniem zabiegów magnetostymulacji oraz podgrupy B – 15 zębów leczonych endodontycznie bez zabiegów magnetostymulacji, stanowiących grupę kontrolną. Kanał zęba wypełniano gutaperką, metodą kondensacji bocznej z uszczelniaczem AH Plus lub Diaket.

Wyniki leczenia w grupie I i II oceniono w systemie radiografii cyfrowej Digora 2.1. Porównano średnią wartość gęstości optycznej kości w obrębie osteolizy oraz tuż poza nią, w obrębie kości zdrowej przed i po leczeniu endodontycznym z zastosowaniem magnetostymulacji (średnio po 30 zabiegach). Wyznaczano po trzy kwadraty o boku równym 10 pikseli w centrum zmiany osteolitycznej każdego badanego zęba oraz w obrębie kości zdrowej, w okolicy wierzchołka korzenia badanego zęba (ryc. 1).

Na podstawie wyników pomiarów gęstości optycznej kości w obrębie wyznaczonych kwadratów obliczono jej średnie wartości w obrębie osteolizy i poza nią dla każdego zęba przed i po zakończeniu zabiegów magnetostymulacji. Dane liczbowe zostały przedstawione i porównane w tabelach oraz zobrazowane graficznie na wykresach. Wyniki



Ryc. 1. Okno dialogowe komputera przedstawiające wyniki badania gęstości optycznej kości (grupa I) w obrębie wyznaczonych kwadratów przed leczeniem endodontycznym i fizykalnym po stronie lewej oraz po leczeniu endodontycznym wraz z 30 zabiegami magnetostymulacji po stronie prawej

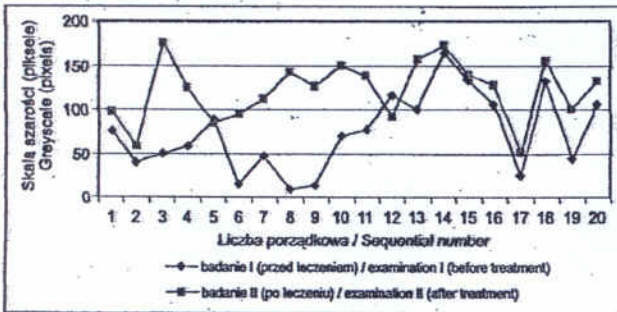
Fig. 1. Computer dialog box showing the results of the survey of the optical density of bones (group I) in the chosen areas: on the left before the endodontics and physical treatment; on the right after the endodontics and 30 magnetostimulation sessions

badania poddano analizie statystycznej stosując test t-Studenta dla prób zależnych lub test kolejności par Wilcoxon'a i test znaków. Obliczono współczynniki korelacji liniowej Pearson'a i współczynniki korelacji rang Spearmana pomiaru gęstości optycznej kości przed i po zastosowaniu magnetostymulacji.

W grupach I, II, IIIA, po wyrażeniu przez pacjentów zgody i wykluczeniu przeciwwskazań, równocześnie z leczeniem endodontycznym zastosowano zabiegi magnetostymulacji przy użyciu systemu Viofor JPS. Aplikowano program M1, P3 o wzrastającej intensywności od 4 do 8 (każdego dnia z przerwą na niedzielę) za pomocą aplikatora eliptycznego bądź punktowego Z. Symbol M1 oznaczał stałą intensywność pola podczas zabiegu, a symbol P3 oznaczał dynamiczny program z jonowym rezonansem cyklotronowym, efektem elektrodynamicznym i magnetomechanicznym. Radiologiczną ocenę skuteczności zastosowanego leczenia przeprowadzono po 10 zabiegach magnetostymulacji oraz po zakończeniu zabiegów, tj. po średnio 30 zabiegach magnetostymulacji.

## Wyniki

Pomiary gęstości optycznej kości, dokonane w systemie radiografii cyfrowej Digora 2.1 dla grupy I i II, zostały przedstawione w tabelach i poddane analizie statystycznej. Z pomiarów wykonanych w grupie I wynika, że struktura kostna badanych obszarów w obrębie widocznej osteolizy po leczeniu endodontycznym i po 30 zabiegach magnetostymulacji uległa wyraźnemu zagęszczeniu (ryc. 2).



Ryc. 2. Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości w obszarze widocznej osteolizy okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa I, n = 20)

Fig. 2. 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 (group I, n = 20)

Analiza statystyczna stwierdzonego zagęszczenia beleczek kostnych w zakresie widocznej osteolizy wykazała wzrost wysoce istotny statystycznie badany testem t-Studenta (tab. 1).

Pomiar gęstości optycznej kości zdrowej, znajdującej się w okolicy okołowierzchołkowej badanego zęba, w sąsiedztwie osteolizy, dla pacjentów grupy I, po leczeniu z zastosowaniem zabiegów magnetostymulacji, wykazał wzrost zagęszczenia struktury kostnej (ryc. 3).

Tabela 1. Charakterystyka rozkładu pomiaru gęstości optycznej kości (piksele) w obszarze widocznej osteolizy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa I)

Table 1. The characteristic of the distribution of the optical density survey (pixels) in the area of visible periapical osteolysis of teeth before and after the magnetic fields of low induction (group I)

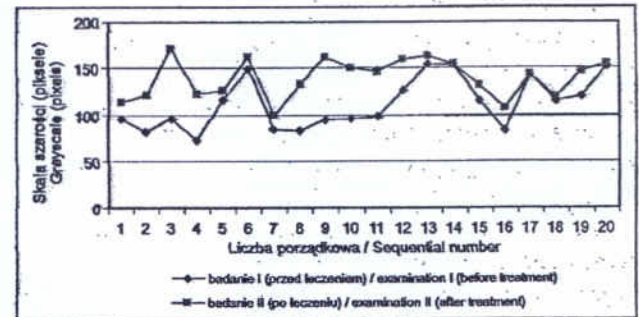
Parametry Parameters	Przed leczeniem Before the treatment	Po leczeniu After the treatment	Różnica The difference
n	20	20	20
W p	0,966 > 0,66	0,963 > 0,60	0,949 > 0,35
min.-max Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> m <sub>e</sub> $\bar{x}$ ± SD	8-163 41,5-105,5 72 73,1 ± 44,1	51-176 95,5-146 127 121,2 ± 34,8	-134-25 -73-(-20,5) -41 -48,1 ± 43,4

n – liczebność grupy / number of members of the group; W – test Shapiro-Wilka / Shapiro-Wilk test; p – poziom istotności / level of significance; min.-max – zakres zmienności / variation range; Q<sub>1</sub> – kwartył pierwszy / first quartile; Q<sub>3</sub> – kwartył trzeci / third quartile; m<sub>e</sub> – mediana / median;  $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna / arithmetic average; SD – dchylenie standardowe / standard deviation

p < 0,00009 test t-Studenta dla prób zależnych / T-Student test for dependant trials

p < 0,0004 test kolejności par Wilcoxon'a / Wilcoxon matched pairs test

p < 0,0008 test znaków / sign test



Ryc. 3. Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości (piksele) bez zmian w okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa I, n = 20)

Fig. 3. Average values of three surveys of the optical density of bone (pixels) without changes in the periapical area of teeth before and after the magnetic fields of low induction (group I, n = 20)

Analiza statystyczna rozkładu pomiaru gęstości optycznej kości bez zmian przed i po zastosowaniu magnetostymulacji wykazała wzrost zagęszczenia struktury kostnej, który był istotny statystycznie wg testu kolejności par Wilcoxon'a (tab. 2).

Stan kości okolicy okołowierzchołkowej zęba 22 przed leczeniem oraz po leczeniu endodontycznym wraz z 28 zabiegami magnetostymulacji przedstawiono na rycinie 4.

Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości w obrębie widocznej osteolizy okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji u osób leczonych ponownie endodontycznie (grupa II) przedstawiono na rycinie 5.

Stwierdzono, że w obszarach o najniższej gęstości optycznej kości (od 0 do 80 pikseli) dochodzi do znacznego zagęszczenia struktury kostnej (do 100 pikseli). Tam,

**Tabela 2.** Charakterystyka rozkładu gęstości optycznej kości (piksele) bez zmian w obrazie RTG okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa I)

**Table 2.** The characteristic of the distribution of the optical density of bone (pixels) without changes in RTG of the periapical area of teeth before and after magnetic fields of low induction (group I)

Parametry Parameters	Przed leczeniem Before the treatment	Po leczeniu After the treatment	Różnica The difference
n	20	20	20
W	0,901	0,948	0,919
p	< 0,05	> 0,35	> 0,09
min.-max	73-155	100-170	-74-0
Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	89-134,5	121,5-157	-48,5-(-10)
m <sub>e</sub>	106	144,5	-21
$\bar{x} \pm SD$	111,3 $\pm$ 27,2	139,1 $\pm$ 20,9	-27,8 $\pm$ 22,9

n – liczebność grupy / number of members of the group; W – test Shapiro-Wilka / Shapiro-Wilk test; p – poziom istotności / level of significance; min.-max – zakres zmienności / variation range; Q<sub>1</sub> – kwartył pierwszy / first quartile; Q<sub>3</sub> – kwartył trzeci / third quartile; m<sub>e</sub> – mediana / median;  $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna / arithmetic average; SD – dchylenie standardowe / standard deviation

p < 0,00004 test t-Studenta dla prób zależnych / T-Student test for dependant trials

p < 0,0002 test kolejności par Wilcoxon / Wilcoxon matched pairs test

p < 0,00007 test znaków / sign test

**Tabela 3.** Charakterystyka rozkładu pomiaru gęstości optycznej kości (piksele) okolicy okołowierzchołkowej zęba z widoczną osteolizą osób leczonych ponownie endodontycznie przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa II)

**Table 3.** The characteristic of the distribution of the survey of the optical density bone (pixels) in periapical area with the visible osteolysis of people, who were again endodontically treated, before and after the magnetic fields of low induction (group II)

Parametry Parameters	Przed leczeniem Before the treatment	Po leczeniu After the treatment	Różnica The difference
n	10	10	10
W	0,895	0,948	0,812
p	> 0,18	> 0,63	< 0,03
min.-max	9-148	68-149	-88-15
Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	61-140	94-128	-36-12
m <sub>e</sub>	99,5	105,5	-2
$\bar{x} \pm SD$	90,5 $\pm$ 51,8	107,8 $\pm$ 26,3	-17,3 $\pm$ 38,5

n – liczebność grupy / number of members of the group; W – test Shapiro-Wilka / Shapiro-Wilk test; p – poziom istotności / level of significance; min.-max – zakres zmienności / variation range; Q<sub>1</sub> – kwartył pierwszy / first quartile; Q<sub>3</sub> – kwartył trzeci / third quartile; m<sub>e</sub> – mediana / median;  $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna / arithmetic average; SD – dchylenie standardowe / standard deviation

p > 0,18 test t-Studenta dla prób zależnych / T-Student test for dependant trials

p > 0,33 test kolejności par Wilcoxon / Wilcoxon matched pairs test

p > 0,75 test znaków / sign test

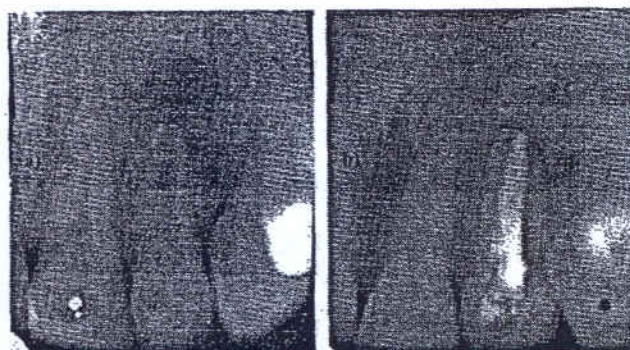
gdzie wartości gęstości optycznej kości przekraczały przed leczeniem 80 pikseli, nie zaobserwowano zagęszczenia struktury kostnej. Analiza statystyczna rozkładu pomiaru gęstości optycznej kości okolicy okołowierzchołkowej zęba w obszarze widocznej osteolizy osób leczonych ponownie endodontycznie wykazała różnicę nieistotną statystycznie wg testu kolejności par Wilcoxon (tab. 3).

Kość zdrowa okolicy okołowierzchołkowej u badanych grupy II po zabiegach magnetostymulacji nie uległa większej przebudowie (ryc. 6).

Analiza statystyczna rozkładu pomiaru optycznego kości bez zmian w obrazie RTG okolicy okołowierzchołkowej zęba u badanych grupy II przed i po zastosowaniu magnetostymulacji wykazała różnice nieistotne statystycznie – test t-Studenta dla prób zależnych (tab. 4).

Badanie rentgenowskie zęba 47 ilustruje przebieg ponownego leczenia endodontycznego wraz z zabiegami magnetostymulacji u pacjenta z grupy II (ryc. 7).

W procesie wizualnej oceny wyników leczenia zębów z widoczną osteolizą okazały się przydatne standardowe zdjęcia RTG (grupa III) wykonane techniką kąta prostego lub techniką izometrii Cieszyńskiego, co przedstawiono na rycinach 8 i 9.



Ryc. 4. Zdjęcia RTG zęba 22: a) przed leczeniem; b) po 28 zabiegach magnetostymulacji

Ryc. 4a) Zdjęcie RTG zęba 22 wykonane techniką Cieszyńskiego. Dookoła wierzchołka zęba 22 widoczna osteoliza wielkości 8×6 mm o regularnym kształcie, nicobejmująca swoim zasięgiem wierzchołków zębów sąsiednich, natomiast wzdłuż dystalnej powierzchni zęba 22 przechodząca w rozrzedzenie struktury kostnej przegrody międzyzębowej między zębem 22 a 23. Uwagę zwraca szerokie światło kanału korzenia zęba 22. Na powierzchni bliższej korzenia, w części przywierzchołkowej zauważalna niewielka resorpcja boczna

Ryc. 4b) Zdjęcie RTG zęba 22 po 28 zabiegach magnetostymulacji. Zmiana osteolityczna wypełniła się utkaniem kostnym. Światło kanału nie uległo poszerzeniu, a niewielka resorpcja na powierzchni bliższej korzenia w części przywierzchołkowej stała się niezauważalna. Niewielkie rozrzedzenie struktury kostnej w części dystalnej wierzchołka korzenia zęba

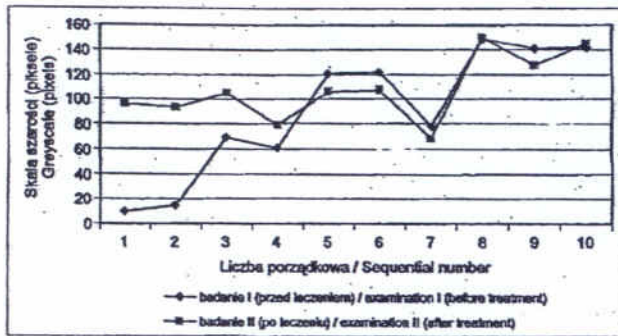
Fig. 4. RTG of tooth 22: a) before treatment; b) after 28 magnetostimulation sessions

Fig. 4a) The RTG of the tooth 22 done with the use of Cieszyński's method. Around the top of the tooth 22 there is a visible osteolysis of regular shape, 8×6 mm. The tops of teeth next to the tooth 22 are free of it. However, the osteolysis moves along the distal of the surface of the tooth 22 into an osteoporosis of the intradental septum between tooth 22 and 23. Inside the lesion there is no bone structure. The lumen of the root canal of the tooth 22 is wide. On the surface near the root, in the paraapical area there is a small side resorption

Fig. 4b) RTG of the tooth 22 after 28 sessions of magneto-stimulation. The osteolysis is filled with bone structure. The lumen has not widened and the little resorption in the paraapical area is no longer visible. There is a minor osteoporosis in the apex of distal root

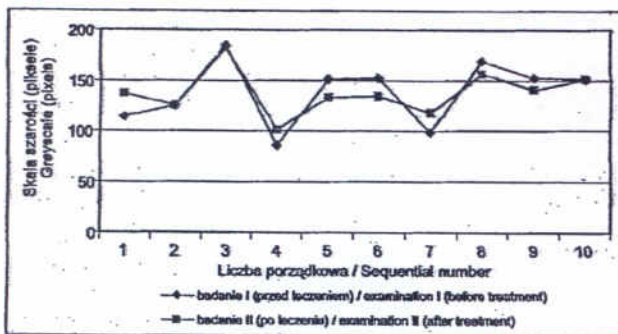
## Dyskusja

Wolnozmienne pola magnetyczne intensyfikują procesy oddychania tkankowego, modyfikują reakcje enzy-



Ryc. 5. Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości z widoczną osteolizą okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa II, n = 10)

Fig. 5. Average values of three surveys of the optical density of the bone in the area of visible osteolysis of the periapical area of tooth, for every patient, before and after magnetic fields of low induction (group II, n = 10)



Ryc. 6. Średnie wartości trzech pomiarów gęstości optycznej kości (piksele) bez zmian w obrazie RTG okolicy okołowierzchołkowej zęba przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa II, n = 10)

Fig. 6. Average values of three surveys of the optical density of the bone (pixels) in the area of visible changes of the periapical area of tooth, for every patient, before and after magnetic fields of low induction (group II, n = 10)

Tabela 4. Charakterystyka rozkładu pomiaru gęstości optycznej kości (piksele) bez zmian w obrazie RTG okolicy okołowierzchołkowej zęba osób przed i po zastosowaniu magnetostymulacji (grupa II)

Table 4. The characteristic of the distribution of the survey of the optical density bone (pixels) without changes in RTG of the periapical area of teeth before and after the magnetic field of low induction (group II)

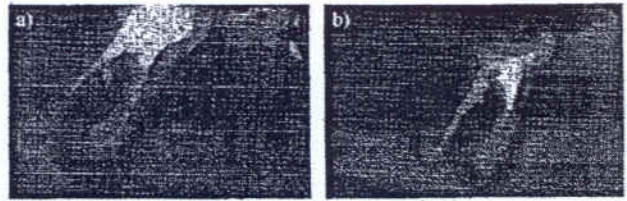
Parametry Parameters	Przed leczeniem Before the treatment	Po leczeniu After the treatment	Różnica The difference
n	10	10	10
W	0,939	0,973	0,912
p	> 0,52	> 0,90	> 0,28
min.-max	85-184	101-183	-23-19
Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub>	115-153	126-151	-16-12
m <sub>e</sub>	151,5	136	0,5
$\bar{x} \pm SD$	138,6 ± 31,5	138,2 ± 22,4	0,4 ± 15,5

n – liczebność grupy / number of members of the group; W – test Shapiro-Wilka / Shapiro-Wilk test; p – poziom istotności / level of significance; min.-max – zakres zmienności / variation range; Q<sub>1</sub> – kwartył pierwszy / first quartile; Q<sub>3</sub> – kwartył trzeci / third quartile; m<sub>e</sub> – mediana / median;  $\bar{x}$  – średnia arytmetyczna / arithmetic average; SD – dchylenie standardowe / standard deviation

p > 0,93 test t-Studenta dla prób zależnych / T-Student test for dependant trials

p = 1,00 test kolejności par Wilcozona / Wilcoxon matched pair test

p = 1,00 test znaków / sign test



Ryc. 7. Zdjęcie RTG zęba 47: a) stan początkowy; b) stan po 20 zabiegach magnetostymulacji

Ryc. 7a) Zdjęcie RTG zęba 47 wykonane techniką Cieszyńskiego po leczeniu endodontycznym wykonanym 2 lata wcześniej. Ząb leczony na życzenie pacjenta. Widoczna rozległa rozlana osteoliza przy korzeniu bliższym. Przy korzeniu dalszym nieznaczne rozrzedzenie struktury kostnej, również rozlane. Kanaly zęba 47 wypełnione do połowy ich długości materiałem uszczelniającym. W bifurkacji widoczna osteoliza i resorpcja korzenia dalszego od strony bifurkacji. Ząb 47 przechylony jest w kierunku zęba 45. Brak zęba 46

Ryc. 7b) Zdjęcie RTG zęba 47 wykonane po 20 zabiegach magnetostymulacji. Kanał dalszy wypełniony gutta-perką z materiałem uszczelniającym Diaket. Widać boczną resorpcję korzenia dalszego od strony bifurkacji. Kanał bliższy wypełniony nadal częściowo wskutek widocznej obliteracji kanału. Widoczne wyraźne zagęszczenie struktury kostnej przy obu korzeniach

Fig. 7. RTG of the tooth 47: a) initial state; b) state after 20 magnetostimulation sessions

Fig. 7a) RTG of the tooth 47 done with the use of Cieszyński's technique after the endodontics done 2 years earlier. The tooth was treated at patient's request. There is a visible diffused osteolysis near the proximal root. Near the distal root there is a minor osteoporosis, also diffused. Roots of the tooth 47 are half-filled with the sealer. In the bifurcation there is a visible osteolysis and a resorption of the distal root. The tooth 47 is leaning towards tooth 45. There is no tooth 46

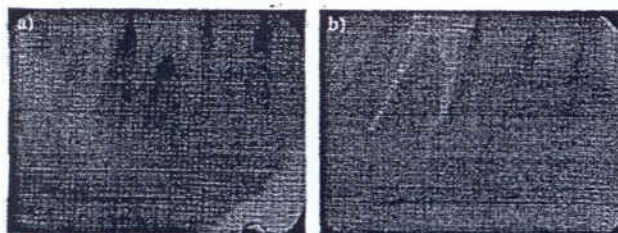
Fig. 7b) RTG of the tooth 47 done after 20 magnetostimulation sessions. The distal root is filled with gutta-percha with sealer Diaket – the side resorption of distal root from the bifurcation's side. The proximal root is still partially filled as a result of obliteration. There is a visible condensation of the bone structure by the both roots

matyczne oraz aktywują syntezę kolagenu i angiogenezę. Podkreśla się wpływ tych pól na syntezę białek, syntezę DNA, przyspieszenie cyklu mitotycznego czy też procesy proliferacji komórkowej. Zaobserwowano znaczące działanie regeneracyjne i osteogenetyczne, przyspieszające gojenie złamanych kości [4, 5].

Wdrożenie terapii zmiennymi polami magnetycznymi do medycyny fizycznej zostało poprzedzone licznymi badaniami doświadczalnymi i przedklinicznymi. Doświadczenia laboratoryjne obejmowały wszystkie poziomy oddziaływań pól magnetycznych na struktury organizmów żywych, tj. od badań submolekularnych, badań na hodowlach tkankowych do badań eksperymentalnych na zwierzętach doświadczalnych [6, 7].

Badając efekty biologiczne zmiennych pól magnetycznych na ludzkich fibroblastach, udowodniono znaczący wpływ tych pól na procesy replikacji i transkrypcji kwasów nukleinowych, a tym samym na procesy syntezy białek i proliferacji komórkowej. Udowodniono przyspieszenie procesu syntezy DNA [8].

W licznych badaniach na zwierzętach poddanych ekspozycji zmiennych pól magnetycznych zaobserwowano nasilenie procesu kościotworzenia oraz przyspieszenia gojenia złamań przebiegających prawidłowo oraz powikłanych. Wykonano doświadczenia wpływu pulsującego pola magnetycznego



Ryc. 8. Zdjęcie RTG zęba 46 pacjenta z grupy IIIA: a) przed leczeniem; b) po leczeniu endodontycznym połączonym z zabiegami magnetostymulacji

Ryc. 8a) Zdjęcie RTG zęba 46 przed leczeniem endodontycznym. Korona zęba wypełniona, widoczne dwa piny okoloiazgowe. Rozrzedzenie struktury kostnej dookoła wierzchołków korzenia bliższego i dalszego. Osteoliza sięgająca do bifurkacji od strony korzenia dalszego. Widoczna resorpcja wierzchołka korzenia bliższego

Ryc. 8b) Zdjęcie RTG zęba 46 wykonane po 30 zabiegach magnetostymulacji. Widoczne zagęszczenie struktury kostnej okolicy obu wierzchołków korzeni oraz bifurkacji. Kanaly korzeniowe wypełnione gutaperką z uszczelniaczem AH Plus. Zahamowany proces resorpcji przy korzeniu bliższym

Fig. 8. RTG of tooth 46: a) before treatment; b) after endodontics supported by magneto-stimulation

Fig. 8a) RTG of the tooth before the endodontics. The crown of the tooth is filled. There are two visible parapulpal pins. There is an osteoporosis around the apices of proximal and distal roots. Osteolysis is reaching the bifurcation from the distal root side. There is a visible resorption of the proximal root's apex

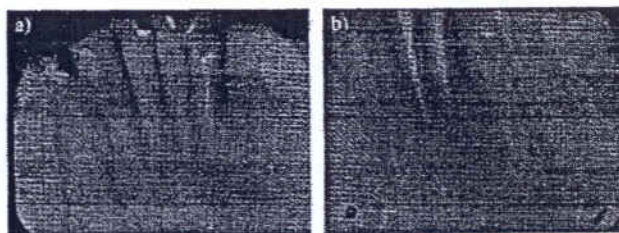
Fig. 8b) RTG of the tooth done after 30 magneto-stimulation. There is a visible condensation of the bone structure in the area of both roots' apices and bifurcation. The roots are filled with gutta-percha with AH Plus sealer. The resorption process of the proximal root is stopped

na kościotworzenie, w procesie rozwoju kości piszczelowej zarodka kurczenia. Zaobserwowano, że pulsujące pole magnetyczne wzmacnia kumulację wapnia, a więc wpływa na mineralizację kości we wczesnym okresie osteogenezy. Pole nie wywiera jednak wpływu na organizację histologiczną kości piszczelowej w tym czasie ani później [9].

Zaobserwowano również dobre efekty terapeutyczne zmiennego pola magnetycznego o indukcji 10 mT i częstotliwości 20 Hz u psów doświadczalnych poddanych osteotomii kości długich. Stwierdzono przyspieszenie przebudowy tkanki kostnej gruboziarnistej w tkankę kostną blaszkowatą, a także szybszy powrót kończyny psa do sprawności ruchowej [4].

Przypuszczenie, że pulsujące pole elektromagnetyczne wpływa na niektóre procesy biologiczne, między innymi na początkowe etapy rozwoju kostnego, znajduje potwierdzenie w badaniach przeprowadzonych na sklepieniu czaszki zarodków kurczenia, a także w innych badaniach, gdzie wykorzystano szczurze osteoblasty pobrane ze sklepienia czaszki. W przypadkach tych stwierdzono podwyższenie poziomu białek morfogenetycznych kości [7, 10].

Korzystne efekty oddziaływania zmiennych pól magnetycznych na organizmy żywe znalazły zastosowanie w leczeniu wielu jednostek chorobowych, takich jak: choroby narządu ruchu, w tym opóźniony wzrost kostny, stawy rzekome, osteoporoza, choroba zwyrodnieniowa stawów; stany zapalne stawów. Uzyskano zmniejszenie natężenia bólu, zmniejszenie obrzęku okołostawowego, zwiększenie ruchomości w badanych stawach oraz poprawę ogólnego samopoczucia i sprawności pacjentów [8].



Ryc. 9. Zdjęcie RTG zębów 31 i 32 u pacjenta leczonego bez zabiegów magnetostymulacji: a) przed leczeniem; b) po pół roku leczenia; c) po roku leczenia

Ryc. 9a) Zdjęcie RTG zębów 31 i 32, przed leczeniem endodontycznym. Zmiana o wymiarach 16x18 mm. W świetle kanału zęba 32 widać złamane narzędzie. Znaczna zmiana osteolityczna w okolicy wierzchołka zęba 32 o regularnych ostrych zarysach. Zmiana ta otoczona jest rąbkim sklerotycznym

Ryc. 9b) Zdjęcie RTG zębów 31 i 32 po pół roku leczenia bez zastosowania magnetostymulacji. Nastąpiła zmiana konfiguracji osteolizy. Zginął rąbek sklerotyczny dookoła zmiany osteolitycznej, nastąpiło niewielkie zmniejszenie rozległości tej zmiany. Rozrzedzenie struktury kostnej o niewielkim zasięgu pojawiło się w okolicy zęba 31. Wewnątrz rozrzedzenia struktury kostnej widać delikatne beleczkowanie

Ryc. 9c) Zdjęcie RTG zębów 31 i 32 po roku gojenia zmiany osteolitycznej bez zabiegów magnetostymulacji. Widoczny powiększony obszar osteolizy zarówno przy zębie 31, jak i przy zębie 32. Utkanie beleczkowe wewnątrz zmiany widoczne

Fig. 9. RTG of teeth 31 and 32 of the patient who was not treated with magnetostimulation: a) before treatment; b) after half-year treatment; c) after a year of treatment

Fig. 9a) RTG of teeth 31 and 32 before endodontics. The lesion's size is 16x18 mm. In the lumen of the root canal of tooth 32 there is a broken tool. There is a considerable osteolysis in the apex of the tooth 32 of regular and sharp outline. The lesion is surrounded with a sclerotic limb

Fig. 9b) RTG of teeth 31 and 32 after half-year treatment without using a magneto-stimulation. There has been a lesion in the configuration of the osteolysis. The sclerotic limb around the osteolytic lesion has disappeared. There was a small reduction of the size of the lesion. A small-range osteoporosis has appeared in the area of tooth 31. Inside the osteoporosis there is a subtle trabeculation

Fig. 9c) RTG of teeth 31 and 32 after a year of healing the osteolysis without the magneto-stimulation sessions. One can see an enlarged area of the osteolysis both in the teeth 31 and 32. A trabecular structure is visible inside the lesion

Obserwacje nad skutecznością zastosowania wolnozmennych pól magnetycznych w medycynie nasunęło myśl użycia ich również w zabiegach fizykalnych w stomatologii. Pierwsze próby podjęto w Zakładzie Propedeutyki i Fizykodiagnostyki Stomatologicznej Pomorskiej Akademii Medycznej w 2001 r. [11, 12].

Przewlekłe zapalenia tkanek okołowierzchołkowych zęba są trudnym do leczenia problemem. Śródkostna lokalizacja przewlekłych zmian okołowierzchołkowych i ich struktura nie zawsze prowadzi do całkowitego wyleczenia, czyli do regeneracji kości. Jedynie w przypadku zaostrenia przewlekłego stanu zapalnego można złagodzić objawy antybiotykoterapią, osłabiając równocześnie reakcję im-

munologiczną organizmu, a więc pogorszyć niekorzystne oddziaływanie tego ogniska na organizm [13, 14].

Po raz pierwszy podjęto próbę zastosowania wolnozmennych pól magnetycznych w 1999 r., jako metody wspomagającej leczenie zmian okołowierzchołkowych zęba, spodziewając się znacznego przyspieszenia regeneracji tkanki kostnej. W wynikach dotyczących grupy I uzyskano wzrost gęstości optycznej kości po średnio trzydziestu zabiegach magnetostymulacji, zarówno w obrębie osteolizy, jak i kości zdrowej okolicy okołowierzchołkowej zęba. Uznano to za efekt zadowalający. Nastąpiła prawdopodobnie poprawa dotlenienia tkankowego i krążenia obwodowego, a także zwiększenie przepływu jonów wapnia i zwiększenie procesów fosforylacji. Nasiliło to procesy tworzenia tkanki kostnej, poprawy jej metabolizmu oraz zmianę jej gęstości. W grupie II największy przyrost wartości obserwowano w obszarach o najniższych wartościach gęstości optycznej kości, od 0 do 8 pikseli. Nasuwa się przypuszczenie, że przeszkoda utrudniająca regenerację kości pochodzi z kanału korzeniowego. Zastosowany wcześniej uszczelniacz może mieć wpływ na uzyskany wynik. Program radiografii cyfrowej Digora 2.1 okazał się metodą skuteczną, obiektywną i czułą. Jego użycie pozwoliło oceniać strukturę kostną metodą ilościową. System radiografii cyfrowej umożliwił zarejestrowanie zmian „nieuchwytnych” dla oka [15]. W grupie kontrolnej regeneracja kości była dwukrotnie, a nawet trzykrotnie wolniejsza. W dwóch przypadkach nie uzyskano wyleczenia.

### Wnioski

1. Słabe, wolnozmienne pola magnetyczne o niskich wartościach indukcji wspomagają leczenie przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych zęba, przyspieszając zdecydowanie czas regeneracji kości.

2. Magnetostymulacja okolicy okołowierzchołkowej zęba urządzeniem Viofor JPS System Classic Med. powoduje zmianę struktury kości. Stwierdzono wysoce statystycznie znamienne zagęszczenie beleczek kostnych, zarówno w obrębie osteolizy okolicy okołowierzchołkowej zęba, jak i w obrębie kości zdrowej, u pacjentów leczonych pierwszorazowo.

3. Stwierdzono skuteczność zastosowanego programu MIP3 za pomocą systemu Viofor JPS w leczeniu przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych zęba, uzyskując regenerację struktury kostnej średnio po 30 zabiegach.

4. Zastosowane aplikatory miejscowe – eliptyczny oraz punktowy, okazały się w pełni przydatne do tych zabiegów.

5. U żadnego pacjenta nie stwierdzono powikłań w trakcie, jak i po leczeniu magnetostymulacją.

### Piśmiennictwo

- 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. *Akad. Med. w Łodzi*, Łódź 1991, 28, 43–45.
- Jaroszyk F.: Biofizyka. Podręcznik dla studentów. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa 2001, 129–142.
- Buczek E.: Wpływ zmiennego pola magnetycznego o niskiej częstotliwości na proces powstawania blizny kostnej. [Maszynopis powielany] *Śl. Akad. Med. Katowice* 1993, 40–45.
- Jędrzejewski P., Cieślak T., Sieroń A.: Zastosowanie kliniczne wolnozmennych pól magnetycznych – doświadczenia własne. *Dent. Med. Probl.* 2002, 39, 2, 195–197.
- Goodman R., Wei L.X., Xu J.C., Henderson A.: Exposure of human cells to low-frequency electromagnetic fields results in quantitative changes in transcripts. *Biochim. Biophys. Acta*, 1991, 26, 1095–1100.
- Sieroń A.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. *α-medica* press, Bielsko-Biala 2002, 9, 39–93.
- Sieroń A., Sieroń-Stołyńska K., Mrugała-Przybyła B.: Aktualne spojrzenie na stosowanie pól magnetycznych w medycynie. *Acta Bio-Optica Inform. Med.* 2001, 7, 147–148.
- Twardosz W.: Obserwacje kliniczne i badania doświadczalne nad wpływem pola magnetycznego na osteogenezę. *Akad. Med. w Poznaniu*, Poznań 1997, 49–56.
- Bodamlyali T. et al.: Pulsed electromagnetic fields simultaneously induce osteogenesis and upregulate transcription of bone morphogenetic proteins 2 and 4 in rat osteoblast in vitro. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 1998, 250, 458–461.
- Opalko K.: Wykorzystanie fizykoterapii w tym wolnozmennego pola magnetycznego w stomatologii zachowawczej. *Twój Mag. Med.* 2002, 2, 7–10.
- Opalko K., Dojs A., Deka W.: Zastosowanie wolnozmennych pól magnetycznych w praktyce stomatologicznej. *Twój Mag. Med.* 2003, 9, 59–62.
- Nicopoulou-Karayianni N. et al.: Image processing for enhanced observer agreement in the evaluation of periapical bone changes. *Intern. Endod. J.* 2002, 35, 615–662.
- Zawada A.: Obraz kliniczny ognisk zębowych a parametry niektórych składowych układu odpornościowego. *Akad. Med. we Wrocławiu*, Wrocław 2000, 7–13.
- Różyło-Kalinowska I., Jurkiewicz-Mazurek M., Marchut T.: Badania radiodensymetryczne w ocenie korzeni zębów objętych zmianami zapalnymi okołowierzchołkowymi. *Czas. Stom.* 2002, 55, 10, 688–692.

### Komentarz

Autorka podjęła się pionierskiego trudu terapii fizykoterapii zmienionych zapalnie tkanek przyzębia wierzchołkowego z doskonałym, jak udokumentowała, skutkiem. Na podstawie tej pracy uzyskała stopień naukowy doktora nauk medycznych w Zakładzie Propedeutyki i Fizykodiagnostyki Stomatologicznej PAM. Chociaż w tej nazwie powinna się zmieścić również Fizykoterapia, o czym świadczy cytowana praca. Wyniki pracy są bardzo zachęcające dla osób chcących zachować własne uzębienie. Leczenie endodontyczne wraz z wieloma zabiegami magnetostymulacji zapewne jest tańsze od implantologicznych i protetycznych zabiegów odtwórczych.

Zapewne wielu stomatologów zainteresuje system Viofor JPS – i tu wskazane jest rozwinięcie skrótu dla zainteresowanych. Do kontroli skuteczności postępowania stosowała Autorka system Digora 2.1. Przy takim wyposażeniu, niezbędnym do realizacji opisanej metodyki i liczbie koniecznych wizyt, dobrze byłoby podać koszty związane

z całkowitym leczeniem pojedynczego zęba, bo wiadomo, że NFZ tych zabiegów nie refunduje.

Każdy czytelnik niezagłębiany w problem powinien rozumieć co chce Autorka przekazać w tej pracy. Mam na uwadze w tym miejscu podział na grupy badane. Grupa I i II są opisane zrozumiale w rozdziale Materiał i metody. Grupę III odniosła do liczby zębów dzieląc ją na podgrupy A i B, a nie osób jak uczyniła to z grupą I i II. Pracę trzeba doczytać starannie do końca by zrozumieć sens podziału grupy III. Grupa IIIA, prezentowana na rycinie 8, przedstawia trzonowiec dolny po pierwotnym leczeniu endodontycznym i po zabiegu magnetostymulacji z doskonałym efektem terapeutycznym. W przeciwieństwie do tego efektu, jako kontrolę pokazano zęby sieczne żuchwy ze znacznym zanikiem brzeżnego przyzębia kostnego; ząb 31 leczony pierwotnie i 32 po powtórny leczeniu endodontycznym, ale obydwie bez magnetostymulacji.

Zmiany przyzębia wierzchołkowego 31 (ząb kontrolny) powstały w trakcie leczenia, co można wnioskować na podstawie zdjęcia RTG po wypełnieniu kanału. Rodzi się więc wątpliwość: czy zęby kontrolne nie powinny być z tej samej grupy funkcjonalnej co badane? Czy czytelnik nie powinien uzyskać w tym miejscu informacji o kontaktach przedwczesnych tej grupy zębów z antagonistami, gdyż poszerzenie szpary ożębnej jako objaw przeciążenia oraz choroby przyzębia wszystkich kontrolnych zębów siecznych jest na zdjęciach widoczny? Dlaczego zmiana wokół wierzchołka zęba 31 powiększyła się po roku od zakońzonego leczenia? Czy nie jest on przeciążony z powodu nadgryzu, co można podejrzewać obserwując przyzębie zębów sąsiadujących?

Na koniec trudno się oprzeć wrażeniu, że różnymi drogami można dojść do doskonałych efektów uzyskanych przez Autorkę tej pracy. Taki wynik uzyskała bowiem Matylda Trusewicz w pracy doktorskiej pt. „Skuteczność wybranych metod leczenia przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych”. Podobny efekt uzyskała także dr n. med. Janina Czuryżkiewicz-Cyrana w periodontologicznej pracy doktorskiej pt. „Porównanie skuteczności regeneracji tkanek przyzębia po zastosowaniu autogennej kości”. Wszystkie wymienione prace miały jedną cechę wspólną: doskonałe opracowanie kanałów zębowych.

prof. dr hab. n. med. *Maria Syryńska*

Dziękuję bardzo za przesłany komentarz przez Panią Profesor Marię Syryńską do mojej pracy doktorskiej pt. „Zastosowanie magnetostymulacji w leczeniu przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych zęba widocznych w obrazie rentgenowskim”. Dziękuję za docenienie znaczenia fizykoterapii, w tym przypadku magnetostymulacji, jako terapii wspomagającej leczenie zapalnie zmienionych tkanek okołowierzchołkowych zęba. Jest to bowiem metoda tania, bezbolesna, nieinwazyjna, znacznie przyspieszająca regenerację tkanek. Leczenie implantologiczne czy też protetyczne postępowanie odtwórcze po uprzednim chirurgicznym jest o wiele droższe i bardziej stresogenne.

Zgodnie z sugestią Pani Profesor przesyłam kilka informacji o zastosowanym w tej pracy systemie. System Viofor JPS składa się ze sterownika JPS wraz z pilotem oraz zestawu aplikatorów klinicznych, a także rozdzielacza, wskaźnika pola magnetycznego i pokrowca transportowego. Do celów stomatologicznych używa się aplikatura eliptycznego oraz aplikatura punktowego „Z”. Akronim JPS oznacza, że w urządzeniu tym wykorzystuje się metodę magnetostymulacji opracowaną przez prof. dr. hab. Feliksa Jaroszyka, prof. dr. hab. Janusza Paluszka oraz prof. dr. hab. Aleksandra Sieronia. Terapia prowadzona za pomocą tego urządzenia nosi nazwę vioforoterapii. Odpowiednio dobrane sygnały elektryczne oraz ich kombinacje zostają zamieniane w cewkach aplikacyjnych na sygnały magnetyczne. Podczas oddziaływania wolnozmiennych pól magnetycznych z materią żywą indukowane są efekty bioelektryczne, biochemiczne, a także bioenergetyczne, sprzyjające regeneracji tkanek organizmu.

Zastosowany przeze mnie system Digora 2.1 do oceny przebiegu procesu gojenia tkanek okołowierzchołkowych zęba nie jest rzeczywiście tani, lecz pacjenci z grup badawczych zostali zwolnieni z ponoszenia opłat. Pacjenci mogą być również monitorowani za pomocą standardowych zdjęć RTG. Koszty zabiegów fizykoterapeutycznych, uzupełniających leczenie endodontyczne, są stosunkowo niskie – 5 zł za jeden zabieg (Zakład Propedeutyki i Fizykodiagnostyki PAM). Pacjenci, którzy uczestniczyli w programie badawczym, mieli zastosowane aplikacje bezpłatnie. Na dzień dzisiejszy NFZ takich zabiegów nie refunduje, jednak jest nadzieja, że ta rehabilitacyjna terapia doczeka się w Polsce uznania, gdyż są o to starania.

Dziękuję za uwagi dotyczące podziału na grupy. U każdej osoby jednostką badawczą był oczywiście ząb. Chciałam podkreślić, że w tym skrótowym przedstawieniu pracy doktorskiej wybrałam przypadki najlepiej uwidaczniające problem leczenia zmian okołowierzchołkowych dla każdej grupy. Każdy przypadek jest niepowtarzalny i trudno porównać tu jeden do drugiego. Uważam także, że pierwsze zdjęcia z grupy II też można uznać za kontrolne, gdyż punktem wyjściowym w tej grupie był stan końcowy leczenia endodontycznego bez zastosowania zabiegów magnetostymulacji, zakończony niepowodzeniem. Dysponuję obszerną bazą zdjęć RTG dotyczącą rejestrowania przebiegu leczenia zmian okołowierzchołkowych zęba w poszczególnych przypadkach.

Ze względu na rozbudowany temat pracy doktorskiej, obejmujący zarówno fizykoterapię (tu magnetostymulację), stomatologię zachowawczą wraz z endodoncją oraz radiologię wraz z radiografią cyfrową, nie poruszałam tematu warunków zgryzowych panujących w jamie ustnej. Przygotowanie higienizacyjne, zachowawcze, chirurgiczne, ortodontyczne czy protetyczne jest dzisiaj normą, a fizykoterapia we współczesnym gabinecie lckarskim jest niezbędnym uzupełnieniem przeprowadzonego kompleksowego leczenia pacjenta.

Bardzo ważne jest również dla mnie leczenie parafunkcji i korekta zgryzu. Prawdą jest, że tzw. węzły urazowe przyczyniają się do niepowodzeń w leczeniu chirurgicznym,



periodontologicznym, jak również endodontycznym. Niestety, nie zawsze, szczególnie u dorosłego pacjenta, możemy uzyskać optymalne warunki zgryzowe, chociażby z powodu braku dobrego rokowania takiego leczenia, wysokich kosztów leczenia, noszenia uzupełnień protetycznych, braku zgody na leczenie ortodontyczne czy korektę zgryzu.

W przedstawionej przeze mnie pracy zęby wybrane do leczenia endodontycznego były w większości przypadków przeznaczone do usunięcia wskutek rozległych zmian w przyzębiu wierzchołkowym i brzeżnym, wskutek rozchwiania i przeciążenia. Dlatego niektóre zęby przedstawione w grupie kontrolnej również nie miały prawidłowych warunków zgryzowych.

Poszukiwałam metody taniej, prostej w zastosowaniu i skutecznie wspierającej leczenie przewlekłych zapaleń tkanek okołowierzchołkowych zęba. Sześćoletnie doświadczenie Pani prof. dr hab. Krystyny Opalko wykazuje skuteczność zabiegów magnetostymulacji w 96% przypadków, również w niekorzystnych warunkach, także zgryzowych.

Gratuluję dobrych wyników leczenia osiągniętych przez dr n. med. Matyldę Trusewicz oraz dr n. med. Janinę Czuryśkiewicz-Cyrana, które stosowały inne metody terapeutyczne w leczeniu destrukcji przyzębia. Ze względu jednak na inne założenia tych prac doktorskich od mojej nie mogę dokonać analizy porównawczej. Bardzo obiecujące są wyniki badań nad ozonoterapią, magnetoledoterapią, magnetolaseroterapią, a także nad zastosowaniem materiałów autogennych czy modyfikowanych genetycznie. Wynika stąd przypuszczenie, że do celu można dojść różnymi drogami. Wybierając metodę leczenia zawsze trzeba się kierować dobrem pacjenta, jego stanem ogólnym, ewentualnymi przeciwwskazaniami do danej terapii, możliwościami psychicznymi i finansowymi danego pacjenta.

Mam nadzieję, że mało rozpowszechniona w polskich gabinetach stomatologicznych fizykoterapia znajdzie szersze zastosowanie i będzie łączona z innymi technikami terapeutycznymi.

*Anna Dojs*