

KRZYSZTOF OWCZAREK, IZABELLA DUNIN-WILCZYŃSKA

Częstość występowania i natężenie bólu po separacji zębów trzonowych

Incidence and Intensity of Pain After Molar Separation

Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Streszczenie

Wprowadzenie. Separacja zębów trzonowych jest wstępnym etapem leczenia ortodontycznego. Pacjenci często skarżą się na odczuwanie bólu po rozseparowaniu zębów, opinie o jego natężeniu są różne.

Cel pracy. Zbadanie natężenia i czasu trwania bólu odczuwanego przez pacjentów po rozseparowaniu zębów trzonowych, a także określenie częstości przyjmowania środków przeciwbólowych po założeniu separacji.

Materiał i metody. Badania ankietowe przeprowadzono w grupie 60 osób. Dokonywano separacji zębów trzonowych szczęki lub żuchwy przez 1 tydzień za pomocą separatorów elastomerowych. Ból oceniano za pomocą skal VAS oraz VRS, badani wypełniali dodatkowo kwestionariusz dotyczący jakości odczuwanego bólu i przyjmowanych leków przeciwbólowych.

Wyniki. Spośród 60 badanych bólu nie odczuwało 7 osób. Ból pojawiał się w ciągu 8 godz. po separacji, najsilniejszy był 24 godz. po rozseparowaniu zębów, a następnie stopniowo zanikał, u większości pacjentów w ciągu 4 dni. Ból zwiększał się podczas nagryzania, był silniej odczuwany przez osoby płci żeńskiej niż męskiej. Nie stwierdzono różnic w natężeniu bólu w zależności od umiejscowienia separatorów w szczęce lub żuchwie. Leki przeciwbólowe zażywało 14 badanych.

Wnioski. Największe natężenie bólu po rozseparowaniu zębów występuje po 24 godz., następnie ból stopniowo zanika. Intensywność odczuwania bólu wśród osób płci męskiej i żeńskiej jest różna. Większość pacjentów mimo odczuwanego bólu nie przyjmuje leków przeciwbólowych (ból jest akceptowany), a przyjmujący leki najczęściej biorą tylko jedną dawkę (**Dent. Med. Probl. 2011, 48, 2, 223–228**).

Słowa kluczowe: ból, leki przeciwbólowe, separacja zębów.

Abstract

Background. The initial stage of orthodontic treatment is the separation of molars. Patients often complain on pain of varying intensity after the procedure.

Objectives. The aim of the present study was to evaluate the intensity and duration of pain perceived by patients after molar separation and to determine the incidence of analgesic consumption after the separation.

Material and Methods. The questionnaire study was conducted in the group of 60 patients. Maxillary or mandibular molars were separated over the period of 1 week using elastomeric separators. Pain was assessed using VAS or VRS; additionally, the respondents filled the questionnaire on the quality of pain and used analgesics.

Results. Seven of 60 respondents did not perceive pain. Pain occurred within 8 hours and was most severe at 24 hours after separation; in the majority of cases, pain subsided gradually within 4 days. Pain increased on biting and its perception was stronger in women compared to men. There were no differences in the intensity of pain depending on location of separators in the maxilla or mandible. Analgesics were taken by 14 patients.

Conclusions. The highest intensity of pain occurs 24 hours after the separation; then pain subsides gradually. The intensity of pain perception is gender related. The majority of patients, despite the pain experienced, do not take analgesics (pain is acceptable) and those who do, take one dose only (**Dent. Med. Probl. 2011, 48, 2, 223–228**).

Key words: pain, analgesics, separation of teeth.

Wstępnym etapem leczenia ortodontycznego aparatami stałymi jest separacja zębów trzonowych. Stosuje się ją w celu uzyskania przestrzeni do

atraumatycznego osadzenia pierścieni, gdyż ciasne kontakty międzyzębowe uniemożliwiają ich prawidłowe wprowadzenie [1]. Zastosowanie pierścieni

ortodontycznych bez uprzedniego rozsunienia zębów może prowadzić do wprowadzenia ich za głęboko – aż do kontaktu z kością wyrostka zębodołowego, powstawania obszarów hialinizacji i silnego bólu [2, 3]. Stosuje się różne rodzaje separatorów; najpopularniejsze to pierścienie elastomerowe (poliuretanowe) i sprężynki ze stali nierdzewnej lub stopu niklowo-tytanowego [1]. W przeszłości używano też separatorów z drutu mosiężnego o średnicy 0,5–0,6 mm [4]. Sprężynki są łatwiej tolerowane przez pacjenta, ale ich główną wadą jest to, że po osiągnięciu swojego celu mogą wypaść, w związku z tym stosuje się je tylko na kilka dni. Pierścienie elastomerowe, trudniejsze do założenia, trzymają się dobrze, otaczając punkt styku, dzięki temu mogą być stosowane przez dłuższy czas, nie dłużej jednak niż 2 tygodnie [5].

Pacjenci Zakładu Ortopedii Szczękowej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, u których przed rozpoczęciem leczenia zastosowano separację, często skarżą się na odczuwanie bólu o różnym natężeniu przez kilka dni po zabiegu. Opinie o bolesności separacji są bardzo różne – od całkowitego braku odczuwanego bólu aż do bardzo silnego bólu opisywanego jako „nie do zniesienia”. W celu jego zwalczania pacjenci często przyjmują leki przeciwbólowe [6].

Celem pracy było zbadanie natężenia i czasu trwania bólu odczuwanego przez pacjentów po rozseparowaniu zębów trzonowych oraz określenie, czy i jak często sięgają po środki przeciwbólowe.

Materiał i metody

Badania ankietowe przeprowadzono wśród pacjentów Zakładu Ortopedii Szczękowej UM w Lublinie, u których za pomocą pierścieni elastomerowych rozseparowywano obustronnie, na 7 dni, pierwsze stałe zęby trzonowe szczęki lub żuchwy przed założeniem aparatu stałego cienkołukowego. Stosowano pierścienie elastomerowe o średnicy wewnętrznej 2,1 mm (Dentaurum nr katalogowy 744-200-01). W badanej grupie znajdowało się 60 osób w wieku 9–33 lat: 39 płci żeńskiej i 21 męskiej. Dokonano 43 separacji w szczęcie i 17 w żuchwie. Natężenie bólu określano za pomocą wzrokowej skali analogowej Visual Analogue Scale (VAS) i 5-stopniowej skali słownej Verbal Rating Scale (VRS) (wzory skal na ryc. 1). Oceny dokonywano: bezpośrednio po założeniu pierścieni separacyjnych, tego samego dnia w odstępach 2-godzinnych (przez pierwsze 8 godz.), a następnie raz dziennie przez 6 kolejnych dni. Ostatniego dnia badania pacjenci odpowiadali na pytania zawarte w kwestionariuszu dotyczącym odczuwanego bólu i przyjmowania leków

przeciwbólowych. Przed rozseparowaniem zębów informowano badanych o możliwości zażywania leków w razie wystąpienia bólu.

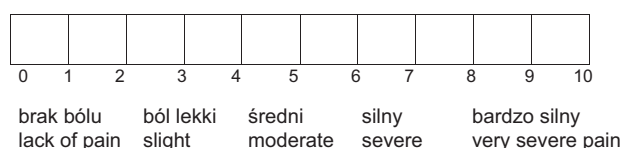
Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z użyciem nieparametrycznego testu ANOVA Friedmana w celu określenia zależności między czasem od założenia separatorów a pojawieniem się i natężeniem odczuwanego bólu. Sprawdzone również, czy istnieją różnice natężenia odczuwanego bólu między badanymi różnych płci oraz w zależności od umiejscowienia separatorów – w szczęcie lub żuchwie (test *U* Manna-Whitneya). Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$ wskazujący na obecność istotnych statystycznie różnic lub zależności.

Wyniki

W grupie 60 pacjentów 7 osób przez cały okres badania w ogóle nie odczuwało bólu (6 separacji w szczęcie, 1 w żuchwie). Bezpośrednio po rozseparowaniu zębów ból czuły 22 osoby, z czego 18 określiło go w skali VRS jako lekki (skala VAS 1 do 3), 2 jako średni (VAS 4 do 6) i 2 jako silny (VAS 7 do 9). W czasie 2–8 godz. od założenia separatorów liczba osób czujących ból się zwiększała, 8 godz. po separacji ból zgłaszało 75% pacjentów, przy czym w kolejnych godzinach zwiększało się też natężenie odczuwanego bólu (dokładne dane dotyczące częstości i natężenia bólu w kolejnych fazach eksperymentu przedstawia ryc. 2).

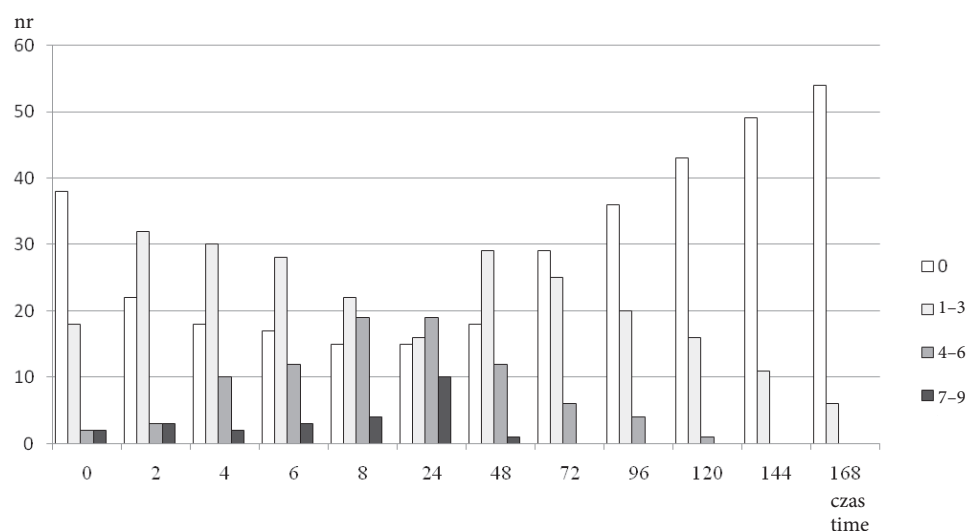
Najwyższy poziom odczuwanego przez pacjentów bólu przypadał na pierwszy dzień (24 godziny) po zastosowaniu pierścieni elastomerowych. Ból zgłaszało wówczas 45 osób: lekki 16, średni 19, a silny 10 badanych. Nie czuło go 15 osób. Od 2 dnia (48 godz.) od separacji natężenie dolegliwości bólowych i liczba osób czujących ból zaczęły się zmniejszać. W 3 dniu żaden z respondentów nie zgłosił już odczuwanego bólu jako silnego. Po kolejnych 48 godz. lekkie dolegliwości bólowe zgłaszało 13 osób, a średni ból jedna. W następnych dniach następował dalszy spadek natężenia odczuwanych dolegliwości i liczby osób czujących ból, ostatniego dnia badania jedynie 5 pacjentów zgłaszało ból lekki.

Wyniki analizy statystycznej obrazującej zależność natężenia odczuwanego bólu od czasu przedstawiono w tab. 1.



Ryc. 1. Skale VAS i VRS

Fig. 1. The VAS and VRS scales



Ryc. 2. Częstość i natężenie bólu, w skali VAS, po separacji zębów w szczęcie i żuchwie u 60 osób, po upływie czasu 0–168 godz. (7 dni)

Fig. 2. Incidence and intensity of pain according to VAS-scale after maxillary and mandibular tooth separations in 60 patients over the period of 0–168 hours (7 days)

Tabela 1. Analiza statystyczna ANOVA Friedmana – opis zależności między czasem od rozseparowania zębów a natężeniem odczuwanego przez pacjentów bólu

Table 1. Correlation between time of tooth separation and intensity of pain (Friedman ANOVA)

Zmienna – godz. (Variable – h)	ANOVA Friedmana i współczynnik zgodności Kendalla – arkusz 1 χ^2 ANOVA (n = 60, df 11) = 253,4445, p = 0,00000 Współczynnik zgodności = 0,38401, śred. rang = 0,37357 (ANOVA Friedmans and Kendall's conformity factor – sheet 1)			
	średnia ranga (mean importance)	suma rang (importance sum)	średnia (average)	odchylenie standardowe (standard deviation)
0	5,341667	320,5000	0,850000	1,592621
2	6,575000	394,5000	1,300000	1,768845
4	7,416667	445,0000	1,766667	1,889908
6	8,008333	480,5000	2,066667	1,973268
8	8,733333	524,0000	2,533333	2,189858
24	9,333333	560,0000	3,166667	2,694418
48	8,300000	498,0000	2,116667	1,992287
72	6,516667	391,0000	1,250000	1,502822
96	5,250000	315,0000	0,700000	1,197455
120	4,658333	279,5000	0,433333	0,889995
144	4,066667	244,0000	0,266667	0,685607
168	3,800000	228,0000	0,116667	0,454420

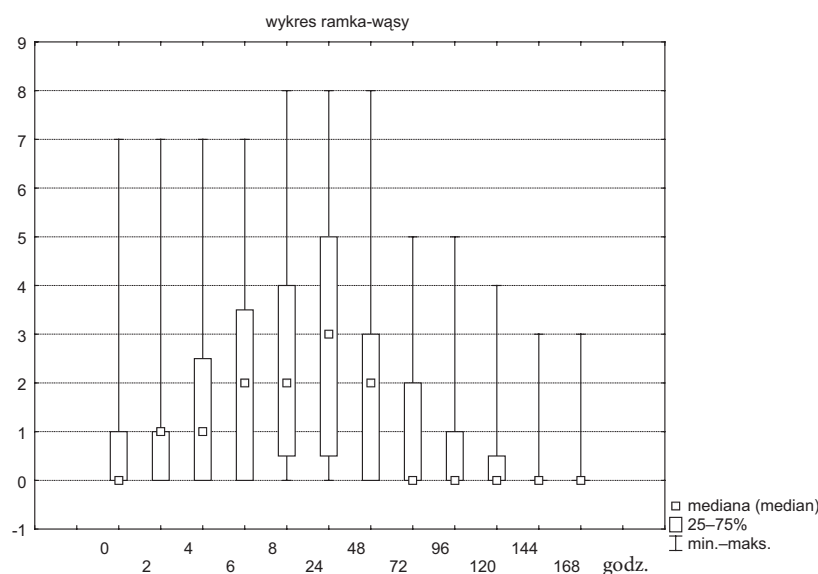


Tabela 2. Różnice odczuwania bólu w zależności od płci (test *U* Manna-Whitneya)**Table 2.** Differences in pain perception according to gender (*U* Mann-Whitney test)

Zmienna – godz. (Variable – h)	Test <i>U</i> Manna-Whitneya – arkusz 1 (<i>U</i> Mann-Whitney test – sheet 1) Względem zmiennej: płeć (Variable; sex) Zaznaczone wyniki są istotne z $p < ,05000$									
	Suma rang (m) (Sum of important)	Suma rang (k) (Sum of important)	U	Z	poziom p (p value)	Z popraw.	poziom p (p value)	N ważn. (m)	N ważn. (k)	2*1str. dokł. p
0	651,5000	1178,500	398,5000	-0,29146	0,770701	-0,33892	0,734671	22	38	0,766689
2	622,0000	1208,000	369,0000	-0,74399	0,456886	-0,79037	0,429315	22	38	0,459967
4	598,0000	1232,000	345,0000	-1,11214	0,266078	-1,14414	0,252565	22	38	0,268455
6	607,0000	1223,000	354,0000	-0,97408	0,330016	-0,99542	0,319535	22	38	0,332805
8	536,0000	1294,000	283,0000	-2,06322	0,039093	-2,09995	0,035734	22	38	0,038382
24	487,0000	1343,000	234,0000	-2,81487	0,004880	-2,84896	0,004387	22	38	0,004279
48	468,0000	1362,000	215,0000	-3,10633	0,001894	-3,17685	0,001489	22	38	0,001523
72	540,0000	1290,000	287,0000	-2,00186	0,045301	-2,17368	0,029730	22	38	0,044676
96	621,0000	1209,000	368,0000	-0,75933	0,447659	-0,88422	0,376578	22	38	0,450739
120	677,0000	1153,000	412,0000	0,08437	0,932763	0,11121	0,911452	22	38	0,933320
144	661,0000	1169,000	408,0000	-0,14573	0,884135	-0,23478	0,814379	22	38	0,885087
168	645,5000	1184,500	392,5000	-0,38350	0,701351	-0,80050	0,423419	22	38	0,697964

Tabela 3. Różnice odczuwania bólu w zależności od umiejscowienia separatorów w szczęce lub żuchwie (test *U* Manna-Whitneya)**Table 3.** Differences in pain perception according to location of separators in the maxilla or mandible (*U* Mann-Whitney test)

Zmienna godz. (Variable – h)	Test <i>U</i> Manna-Whitneya – arkusz 1 (<i>U</i> Mann-Whitney test – sheet 1) Względem zmiennej: umiejscowienie Zaznaczone wyniki są istotne z $p < ,05000$									
	Suma rang: szczęka (sum of importance: maxille)	Suma rang: żuchwa (sum of importance: mandible)	U	Z	poziom p (p value)	Z popraw.	poziom p (p value)	N ważn.: szczęka (N – maxilla)	N ważn.: żuchwa (N – mandible)	2*1str. dokł. p
0	1347,500	482,5000	329,5000	0,582365	0,560321	0,677197	0,498282	43	17	0,558290
2	1330,500	499,5000	346,5000	0,303486	0,761520	0,322405	0,747146	43	17	0,757548
4	1321,000	509,0000	356,0000	0,147642	0,882626	0,151890	0,879274	43	17	0,883770
6	1295,500	534,5000	349,5000	-0,254272	0,799286	-0,259840	0,794987	43	17	0,794913
8	1271,000	559,0000	325,0000	-0,656186	0,511705	-0,667868	0,504218	43	17	0,515306
24	1286,500	543,5000	340,5000	-0,401914	0,687748	-0,406781	0,684169	43	17	0,684537
48	1388,000	442,0000	289,0000	1,246754	0,212489	1,275056	0,202290	43	17	0,214719
72	1378,000	452,0000	299,0000	1,082707	0,278939	1,175639	0,239740	43	17	0,281889
96	1323,000	507,0000	354,0000	0,180451	0,856798	0,210132	0,833565	43	17	0,858185
120	1300,500	529,5000	354,5000	-0,172249	0,863242	-0,227041	0,820392	43	17	0,858185
144	1330,000	500,0000	347,0000	0,295284	0,767777	0,475724	0,634272	43	17	0,769946
168	1354,000	476,0000	323,0000	0,688995	0,490827	1,438193	0,150380	43	17	0,494464

Oceniając różnice w natężeniu odczuwanego bólu u osób płci męskiej i żeńskiej, statystycznie istotną zależność wykazano w pomiarze wykonanym w czasie 8–72 godz. od rozseparowania zębów ($p < 0,05$) kobiety odczuwały ból silniej niż mężczyźni (tab. 2).

Nie wykazano statystycznie istotnych różnic między natężeniem bólu odczuwanego po separacji w zależności od umiejscowienia se-

paratorów w szczęce lub żuchwie ($p > 0,05$) (tab. 3).

Zwiększanie bólu przy nagryzaniu zgłaszały 52 osoby, spośród 53 badanych.

Z proponowanych określeń dotyczących jakości bólu największa liczba ankietowanych wybrała promieniujący – 27, jako pulsujący ból określilo 12 osób, kłujący 7, przeszywający i ćmiący po 3, a trudny do zniesienia jedna.

Po leki przeciwbólowe sięgało 14 badanych (11 płci żeńskiej i 3 męskiej; 10 separacji w szczęce, 4 w żuchwie).

Pojedynczą dawkę leku przyjęło 9 osób, 2-krotnie wzięły lek 3 osoby, 3-krotnie – 2.

Omówienie

Wprowadzenie separatorów elastomerowych między zęby wywoływało u pacjentów ból. Dolna część pierścienia umieszczona poniżej punktu stykowego zębów uciska znajdujące się niżej tkanki przyzębia brzeżnego i ozębną. Ozębna, podobnie jak inne tkanki organizmu, zawiera receptory odbierające wrażenia bólu, czucia i nacisku. Włókna nerwowe unerwiają naczynia krwionośne szpary ozębnej. Unerwienie pochodzi ze zwoju półksiężycowatego i jest do niej doprowadzane przez gałęzie końcowe nerwu trójdzielnego [7].

Przyczyna powstawania bólu podczas separacji zębów nie jest do końca wyjaśniona (na poziomie tkankowym). Ból powstaje w wyniku zaburzenia mechanizmów fizjologicznych związanych z czuciem proprioceptywnym, pobudzania zakończeń nerwowych przyzębia i obniżenia progu pobudliwości nerwowej. Furschman i Bernik [8] sugerują, że ból w przyzębiu jest powodowany przez ucisk, niedokrwienie, zapalenie i obrzęk. Powstaje na drodze natychmiastowej i opóźnionej odpowiedzi. Pierwsza jest spowodowana bezpośrednio uciśnięciem więzadeł przyzębia (uraz), co powoduje częściowe lub całkowite zamknięcie światła naczyń krwionośnych. Następnie w ciągu kilku minut dochodzi do uwalniania mediatorów reakcji zapalnych, takich jak: acetylocholina, bradykinina, dopamina, histamina, serotonina oraz substancja P, powodujących powstanie miejscowego stanu zapalnego – odpowiedź wtórna [9, 10]. Uwolnienie prostaglandyn powoduje obniżenie progu pobudliwości receptorów bólowych, co prowadzi do powstania długo trwającego okresu zwiększonej ich wrażliwości (hyperalgezia) na substancje pobudzające, takie jak histamina czy bradykinina [11].

U większości badanych ból pojawiał się w czasie 2–4 godz. po rozseparowaniu zębów i wzrastał, osiągając maksimum po 24 godz. – wynik ten odpowiadał obserwacjom innych autorów [8, 11–14], a następnie zanikał w ciągu tygodnia (u większości pacjentów po 4 dniach). Inny wynik otrzymali Bergius et al. [15]. W tym badaniu aż 42 % pacjentów odczuwało ból 7 dni po separacji. Wydaje się, że stopniowe i opóźnione w czasie od chwili separacji pojawianie się bólu wskazuje na jego przyczynę – proces zapalny – bardziej niż fizyczne uszkodzenie tkanek przez siłę rozpychającą wywołaną przez separator, gdyż

wówczas odpowiedź bólowa pojawiałaby się natychmiast po założeniu pierścienia.

Kobiety czuły ból silniej niż mężczyźni, co potwierdza wnioski wysnute z badań Unruha i Berkleya [16, 17]. Wysunięto hipotezę, że zwiększone odczuwanie bólu u kobiet jest związane ze zmianami podczas cyklu menstruacyjnego. Słabsze odczuwanie bólu występuje podczas fazy folikularnej, silniejsze w fazie lutealnej, a najsilniejsze podczas menstruacji [18]. Kobiety częściej sięgały też po środki przeciwbólowe, w piśmiennictwie jednak nie ma jednoznacznych wyników badań wskazujących na to, która płeć korzysta częściej z leków przeciwbólowych [16].

Ból odczuwany przez niemal wszystkich badanych (52 z 53 osób z bólem) zwiększał się przy nagryzaniu. Dolegliwości bólowe związane z nagryzaniem, wrażliwością zęba na opuk lub dotyk wskazują na proces zapalny toczący się w obrębie szpary ozębnej [19]. Nasuwa się pytanie, czy separacja zębów trzonowych, oprócz powodowania procesu zapalnego w ozębnej, wpływa na powstawanie odwracalnego stanu zapalnego (przekrwienia) miazgi zębów? Przekrwienie miazgi charakteryzuje się zwiększoną wrażliwością zęba na działanie czynników termicznych – występowanie stłumionego i przedłużonego bólu pod wpływem ciepła (ze względu na wzrost ciśnienia w miazdze) i ostrego krótkiego pod wpływem zimna [19]. Żaden z ankietowanych nie zgłaszał nasilania się bólu pod wpływem czynników termicznych, wydaje się więc, że separacja nie miała wpływu na miazgę. Aby w pełni jednak ocenić jej rzeczywisty stan, potrzebne byłoby badanie histologiczne miazgi zębów, co z oczywistych względów nie było możliwe do przeprowadzenia. Istnieją doniesienia o zmianach w przepływie krwi w miazdze zęba w czasie leczenia stałymi aparatami ortodontycznymi [20]. Nie ma jednak badań na temat zmian w przepływie krwi w miazdze podczas separacji.

Większość pacjentów, mimo odczuwanego bólu, nie stosowało leków przeciwbólowych; sugeruje to, że ból po separacji jest na ogół znośny i akceptowany przez pacjentów.

Po leki przeciwbólowe sięgnęło 14 osób, najczęściej przyjmowano tylko jedną dawkę, co wskazuje na to, że ból po separacji jest możliwy do usmierzzenia w łatwy sposób bez konieczności powtórnego przyjmowania leku.

Podsumowując, można stwierdzić, że największe natężenie bólu po rozseparowaniu zębów występuje po 24 godz., następnie ból stopniowo zanika. Istnieją różnice w intensywności odczuwania bólu wśród osób płci męskiej i żeńskiej. Większość pacjentów, mimo odczuwanego bólu, nie przyjmuje leków przeciwbólowych (ból jest akceptowalny), a przyjmujący najczęściej biorą tylko jedną dawkę leku.

Piśmiennictwo

- [1] DAVIDOVITCH M., PAPANICOLAOU S., VARDIMON D., BROSH T.: Duration of elastomeric separation and effect on interproximal contact point characteristics. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2008, 133, 414–422.
- [2] SODEYAMA T., MAEDA T., TAKANO Y., HARA K.: Responses of periodontal nerve terminals to experimentally induced occlusal trauma in rat molars: an immunohistochemical study using PGP 9.5 antibody. *J. Periodontal. Res.* 1996, 31, 235–248.
- [3] OGAWA T., ISHII N., TODA K., SOMA K.: Changes in response properties of periodontal mechanoreceptors during tooth movement in rats. *J. Med. Dent. Sci.* 2002, 49, 95–101.
- [4] HOFFMAN W.E.: A study of four types of orthodontic separator. *Am. J. Orthod.* 1972, 62, 67–73.
- [5] PROFFIT W.R., FIELDS JR. H.W.: *Ortodoncja współczesna. Tom 2.* Wyd. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010, 67–101.
- [6] BARTZELA T., TÜRP J.C., MOTSCHALL E., MALTHA J.C.: Medication effects on the rate of orthodontic tooth movement: A systemic literature review. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 2001, 1, 16–26.
- [7] LINDHE J.: *Clinical Periodontology and implant dentistry.* Blackwell Publications Company, Munksgaard 2008, 48.
- [8] FURSTMAN L., BERNIK S.: Clinical consideration of the periodontium. *Am. J. Orthod.* 1972, 61, 138–55.
- [9] FERREIRA S.H., NAKAMURA M., CASTRO M.: The hyperalgesic effects of prostacyclin E2. *Prostaglandins* 1978, 16, 31–37.
- [10] MOTYL S., TRAUTZEL K., STÓS W.: Odczuwanie dolegliwości bólowych u pacjentów leczonych ortodontycznie z zastosowaniem aparatów stałych. *Implantoprotetyka* 2009, 10, 33–36.
- [11] NGAN P., KESS B., WILSON S.: Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1989, 96, 47–53.
- [12] BIRD S.E., WILLIAMS K., KULA K.: Preoperative acetaminophen vs ibuprofen for control of pain after orthodontic separator placement. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 2007, 132, 504–510.
- [13] NGAN P., WILSON S., SHANFELD J., AMINI H.: The effect of ibuprofen on the level of discomfort in patients undergoing orthodontic treatment. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1994, 106, 88–95.
- [14] STEEN LAW S.L., SOUTHARD K.A., LAW A.S., LOGAN H.L., JAKOBSEN J.R.: An evaluation of preoperative ibuprofen for treatment of pain associated with orthodontic separator placement. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000, 118, 629–635.
- [15] BERGIUS M., BERGGREN K., KILLARDIS S.: Experience of pain during an orthodontic procedure. *Eur. J. Oral. Sci.* 2002, 1, 107–110.
- [16] UNRUH A.M.: Gender variations in clinical pain experience. *Pain* 1996, 65, 123–167.
- [17] BERKLEY K.: Sex differences in pain. *Behav. Brain Sci.* 1997, 20, 371–80.
- [18] RILEY 3rd J.L., ROBINSON M.E., WISE E.A., PRINCE D.D.: A meta-analytic review of pain perception across the menstrual cycle. *Pain* 1999, 81, 225–235.
- [19] ARABSKA-PRZEDPEŁSKA B., PAWLICKA H.: *Endodoncja morfologia, diagnostyka, leczenie.* Wyd. Med. Tour Press Intern. Warszawa 2004, 207–223.
- [20] Szumilewicz M., Kawala B., Tomaszewska J., Matthews-Brzozowska T.: Changes in the pulpal blood flow during orthodontic treatment – case report. *Dent. Med. Probl.* 2008, 45 (2), 215–219.

Adres do korespondencji:

Krzysztof Owczarek
ul. Karmelicka 7
20-081 Lublin
tel.: 81 528 79 40
e-mail: krzysztof.owczarek7@wp.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 10.03.2011 r.
Po recenzji: 26.04.2011 r.
Zaakceptowano do druku: 28.04.2011 r.

Received: 10.03.2011
Revised: 26.04.2011
Accepted: 28.04.2011