

MATEUSZ KURZAWSKI, BARBARA BIEDZIAK

## Budowa i działanie niklowo-tytanowego ekspandera (NPE-2®)

### Construction and Function of Nickel Titanium Palatal Expander (NPE-2®)

Klinika Ortodoncji AM w Poznaniu

#### Streszczenie

W pracy przedstawiono budowę i sposób działania aparatu ortodontycznego ekspander NPE-2 służącego do poszerzania górnego łuku zębowego. Niklowo-tytanowy podniebienny ekspander jest wykonywany fabrycznie i dostępny w 10 rozmiarach (26–44 mm). Wybór rozmiaru zależy od wielkości potrzebnej ekspansji. Budowę aparat przypomina klasyczne aparaty służące do ekspansji. Ekspander wykonany jest z 4 podstawowych części. Główna część aparatu to termooaktywny łuk niklowo-tytanowy, który w temperaturze jamy ustnej wyzwala optymalne siły o stałej wartości. Boczne części aparatu są wykonane w formie pętli z drutu ze stali nierdzewnej. Pętle te umożliwiają jedno- lub obustronną aktywację aparatu. Pętle boczne są połączone z ramionami opartymi na powierzchniach podniebiennych górnych zębów bocznych. Aparat NPE-2 jest mocowany za pomocą stalowych zaczepów osadzonych w rurek podniebiennych na pierwszych stałych zębach trzonowych. Zaletą aparatu NPE-2 jest możliwość kontroli osiowego ustawienia trzonowców i łatwe osadzanie w jamie ustnej. Autorzy podkreślają skuteczność tego aparatu w leczeniu zwężeń szczęki (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 549–552**).

**Słowa kluczowe:** zwężenie szczęki, zgryz krzyżowy, aparaty ortodontyczne.

#### Abstract

The study presents the construction and function of NPE-2 appliance in expansion of upper dental arch. Nickel titanium palatal expander is fabricated and available in 10 sizes from 26 to 44 mm. The choice of the size is relative to magnitude of the necessary expansion. With the construction, the device resembles classical appliances for expansion. The expander consists of 4 basic parts. The body of the device is thermally-activated palatal bar made of nickel titanium which in the temperature of the oral cavity liberates optimum constant forces. Side parts of the appliance are in the form of the loops made of stainless steel wire. These adjustable loops make possible unilateral or bilateral activation of the device. Lateral loops are with leaning shoulders on palatal surfaces of upper side – teeth. The NPE-2 appliance is fastened on upper first permanent molars bands by means of steel catches in palatal sheaths. An advantage of the NPE-2 appliance is the control of long axis of the molars and the easy preparation in the oral cavity. Authors underline the efficiency of this device under treatment of narrow maxilla (**Dent. Med. Probl. 2004, 41, 3, 549–552**).

**Key words:** maxillary narrowing, crossbite, orthodontic appliance.

Leczenie poprzecznych wad zgryzu, z wyjątkiem zgryzu przewieszzonego, wymaga zwykle ekspansji podniebienia. Zwężenia górnego łuku zębowego mogą objawiać się występowaniem zgryzów krzyżowych jedno- lub obustronnych, często także wstępują z II klasą Angle'a oraz mezialną rotacją pierwszych stałych zębów trzonowych. Około 90–95% przypadków wad klasy II, które należą do najczęściej występujących epidemiologicznie wad u dzieci i młodzieży, wykazuje

mezialną rotację górnych, pierwszych stałych zębów trzonowych [1, 2].

Leczenie zwężeń szczęki może polegać na ortopedycznym rozsunięciu szczęk w szwie podniebiennym, rozbudowie bazy apikalnej za pomocą aparatu Fränkla oraz na ortodontycznym przemieszczeniu górnych zębów bocznych. Charakter zmian w tkankach kostnych zależy od wielkości i rodzaju sił wywieranych przez aparat na szczękę oraz od wieku pacjenta [3, 4].

Rozsuniecie szwu podniebiennego można przeprowadzić za pomocą aparatu do szybkiej lub wolnej ekspansji szczęki, np. Hyrax lub Haas [5]. Ekspansja szczęki polega na rozsunieciu szwu podniebiennego środkowego i jest uzyskiwana za pomocą aktywacji śruby 1–4 razy dziennie w celu wywierania sił bezpośrednio na szew [6]. Jednocześnie dochodzi do niepożądanego wychylenia zębów bocznych. Modyfikacją aparatu do rozsuwania szwu podniebiennego u pacjentów ze zgryzem otwartym szkieletowym jest śruba Hyrax z płaszczyznami nagryzowymi [7]. Badania wskazują na większą niestabilność wyników uzyskanych metodą szybkiej ekspansji podniebienia w odniesieniu do wolnej ekspansji, która jest ostatnio częściej zalecana. Obserwuje się liczne skutki uboczne szybkiej ekspansji podniebienia, takie jak: występowanie odłamków kostnych, krwawień, torbieli, rozwój stanów zapalnych, które pojawiają się głównie u tych pacjentów, u których RME (*rapid maxillary expansion*) przeprowadza się po skostnieniu szwu podniebiennego. Aparaty Hyrax lub Haas nie pozwalają ponadto na korektę rotacji trzonowców.

Badania Andrews dowodzą, że stosowanie stałych sił o małych wartościach wywołują bardziej fizjologiczne zmiany w tkance kostnej [8].

Rozpowszechniony przez Corbetta ortodontyczny aparat grubołukowy o nazwie: niklowo-tytanowy podniebienny ekspander (NPE-2 – nickel-titanium palatal expander Ortho-organizers, Inc. 1619 S. Rancho Santa Fe Road, San Marcos, CA 92069) jest stosowany do powolnego poszerzenia górnego łuku w zwężeniach szczęki, zwłaszcza w rozszczepach podniebienia (ryc. 1) [1, 2]. Wskazaniemi do stosowania aparatu NPE-2 są: zgryz krzyżowy boczny jedno- lub obustronny oraz zwężenie górnego łuku zębowego współwystępujące z II klasą Angle’a i rotacją trzonowców oraz zwężenia górnego łuku powikłane zatrzymaniem zawiązków górnych zębów.

Budowa aparatu przypomina klasyczne aparaty służące do ekspansji, np. Quad Helix. Aparat jest wykonany z 4 podstawowych części (ryc. 1). Podstawowa część aparatu to termoaktywny łuk niklowo-tytanowy, który w temperaturze jamy ustnej wyzwala optymalne siły o stałej wartości. Łuk ten wykazuje dużą giętkość w niższych temperaturach i może być dowolnie kształtowany, a w temperaturze jamy ustnej działa siłą stałą około 350 G [9]. Boczne części aparatu są w formie pętli wykonane z drutu ze stali nierdzewnej (Ortholoy). Pętle te umożliwiają jedno- lub obustronną aktywację aparatu. Pętle boczne są połączone z ramionami ze stopu Ortholoy o średnicy 036”. Ramiona aparatu są oparte na powierzchniach podniebiennych górnych zębów bocznych. Aparat NPE-2 mocuje się za pomocą stalowych zaczepów osadzonych w rurkach podniebiennych na pierwszych stałych zębach trzonowych.

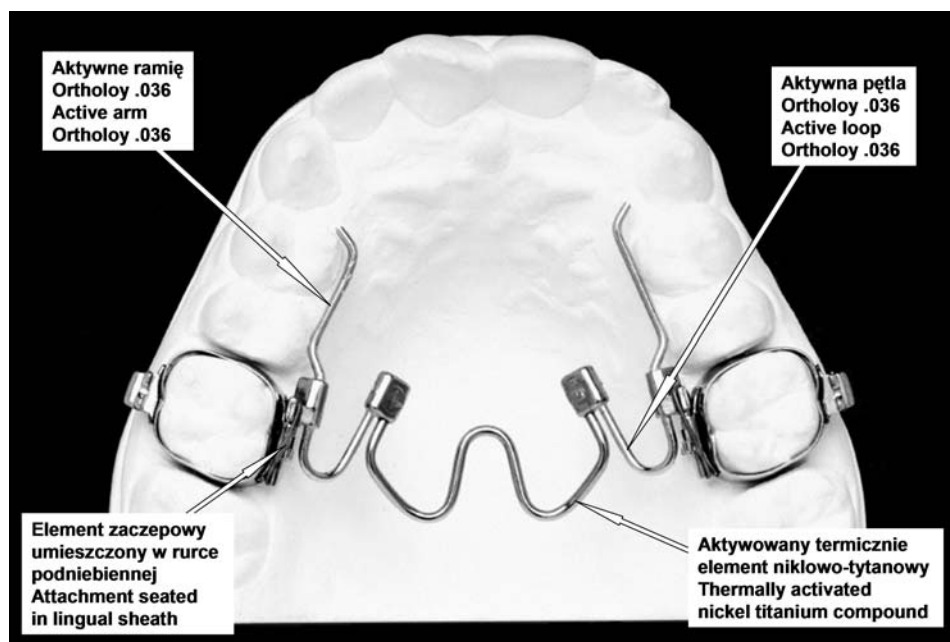
Aparat jest produkowany fabrycznie i dostępny w 10 wielkościach 26–44 mm. Aby dobrać właściwy rozmiar aparatu należy dokonać pomiaru tylnej szerokości górnego i dolnego łuku zębowego według Ponta, a uzyskaną różnicę dodać do pomiaru odległości między podniebiennymi powierzchniami stałych, górnych, pierwszych zębów trzonowych w okolicy brzozy dziąsłowej (ryc. 2).

Leczenie za pomocą NPE-2 najlepiej rozpocząć w okresie uzębienia mieszanego, kiedy możliwe jest jeszcze ortopedyczne działanie na szew podniebienny [10]. W okresie uzębienia stałego zaznacza się większe działanie ortodontyczne aparatu na zęby boczne, gdyż siła wywierana przez aparat może być zbyt mała do poszerzenia szwu. W tych przypadkach, w których wskazane jest rozsuniecie szwu, aparatem z wyboru może być śruba Hyrax lub aparat Haasa, które wywierają większe siły na szew.

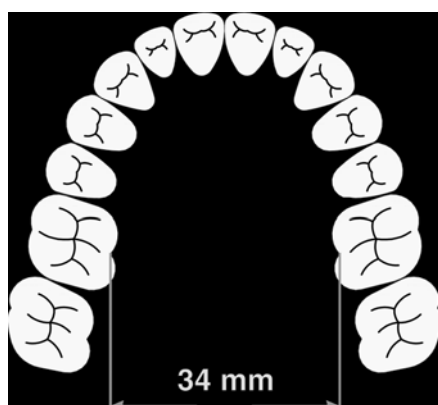
Aparat NPE-2 poszerza górny łuk zębowy około 1 mm na miesiąc. Większość przypadków zwężeń szczęki wymaga poszerzenia do 4 mm, zatem aktywny czas leczenia za pomocą NPE-2 trwa nie dłużej niż 4 miesiące. Po tym okresie aparat należy zostawić w celu retencji na 2 miesiące.

Jeden aparat pozwala na ekspansję górnego łuku o około 4 mm. Gdy konieczne jest większe poszerzenie górnego łuku, Corbett zaleca rozszerzenie przez dogięcie pętli Ortholoy lub stosowanie kolejno dwóch aparatów NPE-2. Zgodnie z dotychczasowymi wynikami badań, poprawę można uzyskać już po 3–4 miesiącach. Aby utrzymać wyniki leczenia, aparat należy pozostawić na okres następnych 2–3 miesięcy. W porównaniu z aparatem do szybkiej ekspansji podniebienia, np. Hyrax czy Haas, aparat NPE-2 umożliwia dodatkowo rotację i dystalizację trzonowców. Pozwala to na uzyskanie dodatkowo do 3 mm miejsca po każdej stronie w łuku zębowym. Dodatkowo siła mięśni języka wywierana na łuk podniebienny powoduje intruzję pierwszych zębów trzonowych. Aparat NPE-2 wyzwala także siły ciągle o małej wartości, nie powodując urazów w tkance kostnej [11]. Ukształtowanie zaczepów montujących aparat w rurkach podniebiennych pozwala na kontrolę osiowego ustawienia trzonowców, co ma znaczenie w stabilizacji uzyskanego wyniku.

Zastosowanie niklowo-tytanowych aparatów do ekspansji górnego łuku zębowego oraz odrotowania trzonowców pozwala na odtworzenie odpowiedniej ilości miejsca w łuku zębowym potrzebnej do uszeregowania zębów, ograniczając tym samym wskazania do leczenia za pomocą ekstrakcji. W wadach II klasy według Angle’a ze zwężeniem szczęki wczesna ekspansja górnego łuku pozwala na uwolnienie wzrostu żuchwy. Zastosowanie małych sił w leczeniu ortodontycznym stwarza mniejsze ryzyko uszkodzenia tkanki kostnej i struktur korzeni zębów.

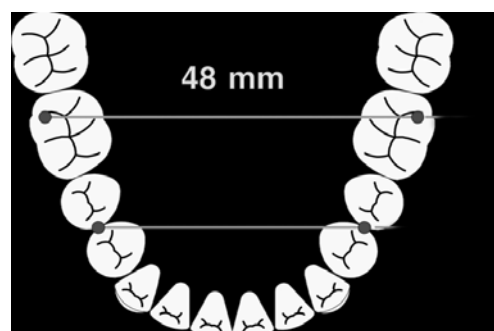
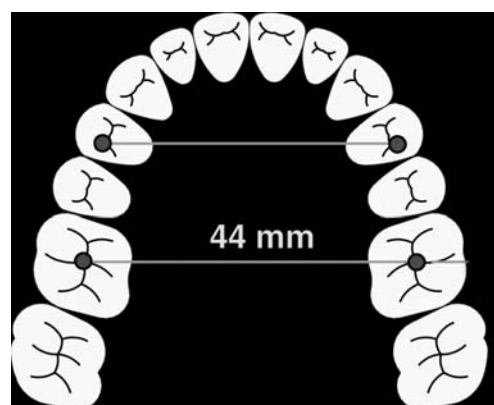


**Ryc. 1.** Schemat budowy aparatu NPE-2  
**Fig. 1.** Schematic diagram of NPE-2 appliance



**Ryc. 2.** Metoda doboru rozmiaru aparatu NPE-2

**Fig. 2.** Method of size measurement of NPE-2 appliance



## Piśmiennictwo

- [1] CORBETT M. C.: Slow and continuous maxillary expansion, molar rotation and molar distalization. *J. Clin. Orthod.* 1997, 31, 253–263.
- [2] CORBETT M. C.: Molar rotation and beyond. *J. Clin. Orthod.* 1996, 30, 272–275.
- [3] MARZBAN R., NANDA R.: Slow maxillary expansion with nickel titanium. *J. Clin. Orthod.* 1999, 33, 8, 1–11.
- [4] NIMKARM Y., MILES P. G., O'REILLY M. T., WEYANT R. J.: The validity of maxillary expansion indices. *Angle Orthod.* 1995, 65, 321–326.
- [5] HAAS A. J.: Long-term post-treatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 1980, 50, 189–191.
- [6] ISAACSON R. J., INGRAM A. H.: Forces produced by rapid maxillary expansion, II. Forces present during treatment. *Angle Orthod.* 1964, 34, 261–270.
- [7] SARVER D. M., JOHNSTON M. W.: Skeletal changes in vertical and anterior displacement of the maxilla with bonded rapid palatal expansion appliances. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1989, 95, 462–466.

- [8] MCANDREW J. R.: The continuous force control system. Lancer Technical Report. Lancer Pacific. Carlsbad. CA. 1985.
- [9] ARNDT W. V.: Nickel titanium palatal expander. J. Clin. Orthod. 1993, 27, 129–137.
- [10] HICKS E. P.: Slow maxillary expansion: a clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. Am. J. Orthod. 1978, 73, 121–141.
- [11] MCNAMARA J. A. JR, BURDON W. L.: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham Press, Ann Arbor, MI, 1993.

### **Adres do korespondencji:**

Mateusz Kurzawski  
Klinika Ortodoncji AM  
ul. Rokietnicka 5d  
60-806 Poznań  
tel./fax: +48 61 868 74 11  
e-mail: mkurzawski@poczta.onet.pl

Praca wpłynęła do Redakcji: 15.01.2004 r.

Po recenzji: 12.02.2004 r.

Zaakceptowano do druku: 3.03.2004 r.

Received: 15.01.2004

Revised: 12.02.2004

Accepted: 3.03.2004