

*KRZYSZTOF OWCZAREK, IZABELLA DUNIN-WILCZYŃSKA

System miniplatek Bollarda w leczeniu niedorozwoju szczęki u pacjentów rosnących

The Bollard miniplates system in treatment of maxillary hypoplasia among growing patients

Katedra i Zakład Ortopedii Szczękowej, Uniwersytet Medyczny, Lublin
p.o. Kierownika Katedry: dr n. med. Izabella Dunin-Wilczyńska

KEY WORDS

temporary skeletal anchorage, Bollards system, miniplates, orthodontics

SUMMARY

Treatment of the growing patients with the skeletal III class and hypoplasia of the maxilla is most often conducted with the facial mask. This type of therapy depends from good patients cooperation and is quite effective, but not free from connected side effects which are: elongation of the face, rotation of the mandible and retrusion of incisors. One of the most modern possibilities for treatment in cases with skeletal class III is the usage of a Bollard miniplates as a temporary skeletal anchorage. This article describes: the construction of the modified Bollard miniplates system, basing on the literature possible using in orthodontics, indications and contraindications for treatment, the procedure of inserting miniplates and instructions for the patient after surgery. It also presents instructions for the orthodontic patients treated with this type of elements, treatment results and possible side effects and complications. The Bollard miniplates system seems to be a promising new method for treatment of growing patients with underdevelopment of the maxilla, which is giving good results, non having serious complications and causing only minor side effects. As this method is not used for a very long period of time, there is still no findings about longterm stability of achieved therapy results and there is need for new investigations in this area.

WSTĘP

Historycznie możliwości leczenia niedorozwoju szczęki u pacjentów rosnących obejmowały zastosowanie: opracowanej w latach siedemdziesiątych maski Delaire'a (1, 2), leczenie za pomocą aparatu RED (ang. *Rigid External Distractor*) (3), dystrakcję szczęki – po osteotomii w linii złamania Le Fort 1, za pomocą maski twarzowej (4) oraz zastosowanie maski twarzowej w połączeniu z zakotwiczeniem szkieletowym (5-7). W ostatnich latach obserwuje się gwałtowny wzrost częstości stosowania w leczeniu ortodontycznym różnego rodzaju elementów

umożliwiających uzyskanie (tymczasowego) zakotwienia absolutnego (szkieletowego) bazującego na elementach opartych na śrubach wkręconych w kość szczęki i żuchwy. Pojawiła się również możliwość wykorzystania tego typu rozwiązań w leczeniu pacjentów z niedorozwojem szczęki. Użycie zakotwienia szkieletowego stanowi krok milowy w terapii tego typu wad, jako że wyeliminowana zostaje konieczność stosowania w leczeniu dodatkowej, niewygodnej dla pacjenta i trudnej do zaakceptowania społecznie konstrukcji zewnątrzustnej, a co za tym idzie, siła generowana przez wyciągi elastomerowe rozpięte

między elementami wkręconymi w kość nie jest już dłużej siłą przerywaną, wywierającą efekt leczniczy tylko w czasie noszenia maski, a działa stale przez całą dobę. Przyłożenie stałej siły do kości szczęki powoduje ciągle rozciąganie elementów włóknistych szwów łączących szczękę z innymi kośćmi i stymulację odkładania tkanki kostnej, działając skuteczniej i w większym stopniu niż w przypadku strategii leczenia z siłą przerywaną (8).

Jednym ze stosowanych obecnie systemów elementów, dających zakotwienie absolutne, używanych w leczeniu pacjentów rosnących z niedorozwojem szczęki, jest system miniplatek Bollarda produkowany przez firmę Tita-Link, rozpowszechniony przez profesora Hugo De Clercka. Miniplateki stosowane w ortodoncji wywodzą swoje pochodzenie od płytek stosowanych do osteosyntezy, stąd pochodzi nazwa systemu „modified Bollard miniplates” (9).

ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU MINIPŁYTEK BOLLARDA

System miniplatek Bollarda składa się z 17 elementów, podzielonych na 3 rodzaje: miniplateki stanowiące zakotwienie szkieletowe i będące miejscem przyłożenia siły, miniśruby służące do ich umocowania w kości oraz akcesoria dodatkowe.

W grupie miniplatek dostępne są 2 rodzaje elementów: płytki prawe lub lewe dla łuku górnego z haczykami, o długości łącznika 18 lub 21 mm, oraz bez haczyków (płytki zakończona perforowanym okrągłym elementem) o długości łącznika 21 mm, dla łuku dolnego producent proponuje płytki prawe lub lewe (łącznik 16 mm) z haczykami lub bez nich. Każda miniplateka składa się z 3 części: elementu przykręcanego do kości z 3 (zastosowanie w szczęcie) lub 2 (dla żuchwy) otworami dla śrub mocujących, okrągłego łącznika stanowiącego miejsce przejścia przez błonę śluzową i elementu umożliwiającego przyłożenie siły (ryc. 1).

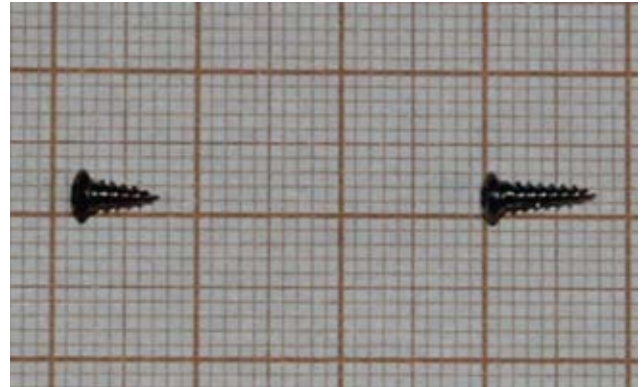
Śruby mocujące dostępne są w 2 rodzajach: jako samonawiercające i samogwintujące, proponowane długości obu rodzajów to 5 lub 7 mm, średnica śrub: 2,3 mm, zakończone są one łbem z nacięciem dla śrubokręta imbusowego (ryc. 2). Łeb śruby samogwintującej ma na przekroju kształt prostokątny, a samonawiercającej – spłaszczonego sześciokąta. Producent zaleca użycie śrub długości 5 mm

tak w żuchwie, jak również w szczęcie, z wyjątkiem śruby górnej, gdzie zalecana jest długość 7 mm. Użycie śrub samogwintujących musi być poprzedzone nawierceniem w kości kanału za pomocą wiertła.

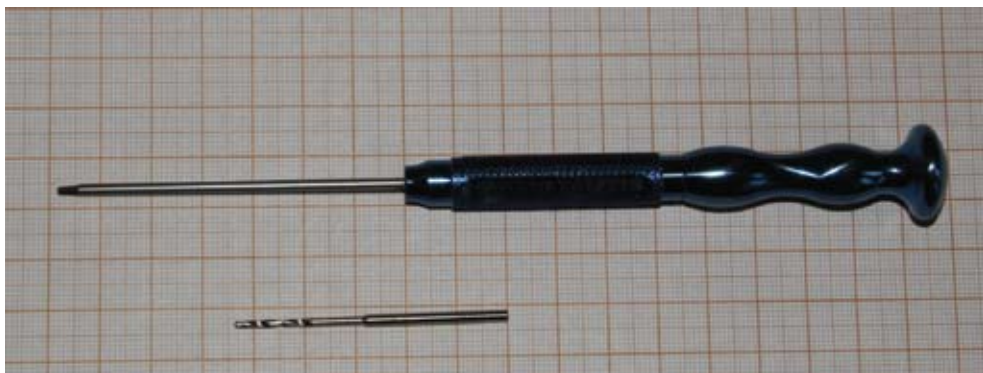
Dodatkowe akcesoria potrzebne do pracy z miniplatekami Bollarda to: śrubokręt do wkręcania śrub, klucz do ich dokręcania, wiertło pilotujące o średnicy 1,65 mm i długości 54 mm (długość części roboczej 30 mm) oraz kasetka chirurgiczna na śruby, śrubokręt i wiertła (ryc. 3).



Ryc. 1. Miniplateki Bollarda.



Ryc. 2. Śruby samonawiercające.



Ryc. 3. Akcesoria dodatkowe służące do mocowania miniplatek: śrubokręt i wiertło.

Miniplateki są produkowane przez belgijską firmę Tita-Link, natomiast zalecane przez producenta płytek śruby i śrubokręt są produktami niemieckiej firmy Titamed Europe zajmującej się wytwarzaniem całej gamy śrub i akcesoriów stosowanych w medycynie.

Miniplateki dostarczane są w czytelnie oznakowanym w języku angielskim, dwuwarstwowym opakowaniu sterylnym (blister i znajdujący się wewnątrz niego sterylny pakiet). Na opakowaniu znajdują się informacje o dacie produkcji danego elementu i terminie zachowania sterylności w przypadku nienaruszenia opakowania. Producent przesyła śruby zapakowane pojedynczo w gotowych do sterylizacji (niesterylnych) pakietach z naklejką zawierającą dane dotyczące typu śruby, jej średnicy i długości. Dodatkowe akcesoria również przesyłane są niesterylne. Do każdej miniplateki dołączona jest napisana w języku angielskim przejrzysta instrukcja zawierająca informacje o zasadach umiejscawiania płytek w szczęcie i żuchwie, zalecenia dla pacjenta i lekarza ortodonta po zabiegu wprowadzenia oraz zalecenia dotyczące mycia i sterylizacji płytek.

WSKAZANIA I PRZECIWSKAZANIA DO STOSOWANIA MINIPLYTEK BOLLARDA

Głównym zastosowaniem miniplatek Bollarda w ortodencji jest leczenie pacjentów rosnących z wadą kostną klasy III na tle niedorozwoju szczęki (10).

Inne opisywanie w literaturze zastosowania to:

- użycie płytek jako zakotwiczenie przy dystalizacji zębów w odcinkach bocznych (9, 11),
- zastosowanie do intruzji trzonowców szczęki w leczeniu zgryzu otwartego w odcinku przednim (12).

Przeciwwskazania do użycia tego typu elementów to:

- niedostateczna grubość blaszki korowej kości: aby zapewnić dobre utrzymanie śrub w kości grubość zewnętrznej warstwy korowej nie może być mniejsza niż 3 mm,
- wiek pacjenta: pacjenci w okresie uzębienia mlecznego lub wczesnego mieszanego,
- pacjenci mający: przewlekłe stany zapalne, zaburzenia przepływu krwi lub niedostateczną jakość tkanki kostnej,
- pacjenci, którzy nie chcą lub nie są w stanie spełnić wymagań postępowania pozabiegowego.

Wiek pacjenta

Ważnym czynnikiem mogącym wpływać na powodzenie leczenia z użyciem miniplatek Bollarda jest wiek pacjenta. W badaniu przeprowadzonym na grupie 25 osób, po zastosowaniu miniplatek u pacjentów w wieku od 8,7 do 14,8 roku (średnia wieku 12 lat) autorzy stwierdzili powodzenie zabiegu u 97% pacjentów (10). Na 100 wkręconych miniplatek jedynie w przypadku 5 w okresie przykładania sił ortodontycznych pojawiła się ruchomość, jednak po czasowym zaprzestaniu noszenia przez

pacjentów wyciągów i pozostawieniu płytek na 2 miesiące gojenia kości, 2 z nich okazały się ponownie stabilne, w przypadku 3 trzeba było usunąć śruby mocujące płytki i dokonać ponownego wkręcenia. Wszystkie płytki zostały utracone u najmłodszych pacjentów uczestniczących w badaniu, dlatego autorzy sugerują, aby nie stosować miniplatek w leczeniu osób poniżej 11. roku życia, z uwagi na warunki kostne, tj. za małą grubość kości w szczęcie – niewystarczającą do utrzymania śrub (10). W innej pracy autorzy zwracają uwagę na zbyt małą wysokość wyrostka zębodołowego w szczęcie utrudniającą wprowadzanie miniplatek u pacjentów poniżej 10. roku życia, podkreślają też, że późniejsze rozpoczęcie leczenia skutkuje krótszym czasem, jaki zostanie po jego zakończeniu na wzrost twarzy do dorosłości, co zmniejsza ryzyko nawrotu wady w związku z nieprawidłowym wzrostem (13). Za najlepszy czas rozpoczęcia terapii przyjąć można wiek około 11. roku życia u dziewczynek i 12. r.ż. u chłopców. Mimo iż jest to od 2 do 3 lat później niż standardowy czas podjęcia leczenia za pomocą maski twarzowej, doświadczenie płynące z praktyki klinicznej pokazuje, że można tą metodą osiągnąć satysfakcjonujące efekty (8).

WPROWADZANIE MINIPLYTEK

Miniplateki przykręcane są w znieczuleniu miejscowym lub ogólnym, po wytworzeniu płata śluzówkowo-okostnowego, do powierzchni kości szczęki do grzebienia jarzmowo-zębodołowego, a w żuchwie w okolicy między kłem a siekaczem bocznym lub między kłem a pierwszym przedtrzonowcem, w obu łukach poniżej korzeni zębów, z ramieniem łączącym biegnącym równoległe do korzeni (9, 13). Wprowadzenie miniplatek wymaga warunków pełnej aseptyki i doświadczenia, dlatego powinno być dokonywane przez wykwalifikowanego chirurga (8, 10).

Należy unikać ekstrakcji zębów w okresie krótszym niż 2 tygodnie przed wprowadzaniem miniplatek, jako że ewentualny stan zapalny toczący się w obrębie zębodołu po ekstrakcji może zwiększać ryzyko pojawiania się stanów zapalnych po umiejscowieniu miniplatek (9).

ZALECENIA DLA PACJENTA

Zalecenia po wprowadzeniu płytek

Po zabiegu chirurgicznego wprowadzenia zaleca się dla pacjenta (14):

- pokrycie części płytek znajdujących się w jamie ustnej ochronnym woskiem ortodontycznym i jego wymianę po czyszczeniu zębów, zwłaszcza przez pierwszy tydzień,
- stosowanie zimnych okładów przez 48 godzin,
- unikanie uprawiania sportów przez 3 dni,
- bezpośrednio przed zabiegiem i po nim pacjenta należy pouczyć, aby starał się nie dotykać ani nie naciskać błony śluzowej w okolicy główek śrub językiem lub palcami, zwłaszcza przez okres pierwszych tygodni,

- przyjmowanie leków przeciwbólowych z grupy niesteroidowych leków przeciwzapalnych przez 3 dni,
- przyjmowanie przez pacjenta pionowej pozycji głowy podczas snu przez 48 godzin po zabiegu (spanie na wysokiej poduszce),
- przez pierwszy tydzień po zabiegu unikanie sytuacji mogących powodować wzrost ciśnienia krwi,
- płukanie jamy ustnej płukanką z chlorheksydyną 2 razy dziennie przez 12 dni,
- dokładne płukanie jamy ustnej wodą gazowaną (5-10 razy dziennie).

Zalecenia przez cały okres leczenia

Dokładne, skuteczne oczyszczanie i bardzo dobry poziom higieny są czynnikami niezmiernie istotnymi przy leczeniu z wykorzystaniem elementów stanowiących zakotwiczenie szkieletowe (9, 15, 16). Czyszczenie znajdujących się w jamie ustnej części minipłytek przeprowadzane jest za pomocą miękkiej szczoteczki do zębów, należy zalecać ich mycie 2 razy dziennie (8, 9).

ODCZUCIA PACJENTÓW Z MINIPŁYTKAMI

Pacjenci po wprowadzeniu minipłytek w początkowym okresie po zabiegu mogą odczuwać dyskomfort z powodu drażnienia błony śluzowej policzków i wargi dolnej przez wystające elementy. W celu zmniejszenia tej dolegliwości podczas zabiegu należy zwracać uwagę, aby element zaczepowy płytki zlokalizowany był równoległe do przebiegu łuku zębowego (9, 17), drażnienie można też w łatwy sposób ograniczyć przez użycie wosku ortodontycznego (10). Częstą skargą zgłaszaną po zabiegu chirurgicznym jest obrzęk pojawiający się po zabiegu i trwający do 5 dni (9, 17). Ból mogący pojawić się po zabiegu jest zazwyczaj niewielkiego nasilenia, jest on również łatwy do uśmierzania. Po wszczepieniu minipłytek u 97 pacjentów, zaobserwowano, że 1/4 z nich w ogóle nie przyjmowała przepisanych środków przeciwbólowych (9). W innym badaniu dotyczącym odczuć pacjentów w czasie całego leczenia z użyciem płytek Bollarda, po roku od wszczepienia 72% pacjentów stwierdziło, że implanty im nie przeszkadzały, a dla 82% ból przy stosowaniu minipłytek był niewielki lub w ogóle go nie odczuwano (17).

LECZENIE ORTODONTYCZNE

Przyłożenie siły ortodontycznej (wyciągi elastomero-we rozpinane między płytką w szczęce i żuchwie symetrycznie po stronie prawej i lewej) do elementu zaczepowego minipłytki powinno być dokonane po upływie około 2-3 tygodni od jej wprowadzenia. Wartość siły inicjującej powinna wynosić od 100 do 150 gramów (8, 17). Siła może być sukcesywnie zwiększana w miarę leczenia, nie powinna ona jednak nigdy przekroczyć wartości 250 gramów, dalsze jej zwiększanie może bowiem doprowadzić do przekroczenia granicy wytrzymałości na obciążenie zewnętrznej warstwy korowej kości w okolicy grzebienia

jarzmowo-zębodołowego, a w konsekwencji do utraty płytki (8, 13). W przypadku zwiększania siły, zaleca się pacjentowi zmianę wyciągu elastycznego na mocniejszy na tydzień przed planowaną wizytą kontrolną. Daje to możliwość szybkiego zoptymalizowania wielkości siły podczas wizyty kontrolnej w przypadku stwierdzenia zwiększenia ruchomości płytek (8). Do przemieszczania zębów można stosować sprężynki zamknięte niklowo-tytanowe, dla celów ortopedycznych zaleca się jednak użycie gumek elastomerowych stosowanych do wyciągów. Poleca się pacjentowi dwukrotną w ciągu doby wymianę elastyków (8). Okres aktywnego leczenia trwa zwykle około roku (13, 17). Po kilku miesiącach leczenia można oprócz wyciągów wprowadzić dodatkowo zdejmowaną szynę nagryzową, w celu wyeliminowania niepożądanych kontaktów w odcinku przednim przy korekcie odwrotnego nagryzu poziomego (17).

OPISYWANE WYNIKI LECZENIA

Dostępne na podstawie literatury wyniki opisywane w badaniach nad skutecznością leczenia pacjentów rosnących z niedorozwojem szczęki za pomocą wyciągów elastomerowych zakotwiczonych na minipłytkach wskazują na wyższość tej metody w stosunku do stosowanych wcześniej (maska twarzowa i maska twarzowa w powiązaniu z metodą RME). Dzięki użyciu minipłytek możliwe jest skuteczne i bezpieczne dla pacjenta pobudzenie doprzedniego rozwoju szczęki – odkładanie kości w szwach łączących szczękę z innymi kośćmi i jej przemieszczenie, obserwowane są pozytywne zmiany dotyczące położenia siekaczy po leczeniu, zmiany wartości Wits, stosunków trzonowców oraz profilu tkanek miękkich (18-21). Autorzy badań nie stwierdzili też wpływu leczenia z użyciem płytek Bollarda na wysokość twarzy, rotację żuchwy czy przechylenie siekaczy dolnych, czyli głównych skutków ubocznych przy leczeniu maską twarzową (19-22).

Interesującą kwestią jest sprawa długoczasowej stabilności utrzymania osiągniętych wyników leczenia. Po zakończeniu jego aktywnej fazy młody pacjent najczęściej nadal rośnie, więc niekorzystny wzorec wzrostu charakterystyczny dla wad szkieletowych z grupy wad doprzednich jest ciągle obecny i może prowadzić do nawrotu. Obserwowana jest, osobniczo zmienna, różna wielkość niekorzystnego wzrostu do osiągnięcia dorosłości. Z uwagi na powyższe nie zaleca się usuwania minipłytek od razu po zakończeniu aktywnego okresu terapii. W przypadku obserwowania tendencji do nawrotu wady minipłytki mogą być w dalszym ciągu używane do stosowania wyciągów w okresie nocnym (8, 13). Pojawia się również kwestia wyboru rodzaju śrub mocujących płytki. W badaniu De Clercka i Swennena nie stwierdzono różnic między utrzymaniem śrub samogwintujących a samonawiercających (10). Doświadczenie przeprowadzone w roku 2005 na zwierzętach wykazało większą stabilność śrub samonawiercających niż samogwintujących, brakuje jednak potwierdzenia w badaniach z udziałem ludzi (22).

USUWANIE MINIPLYTEK – MOŻLIWE POWIKŁANIA

Usunięcie miniplatek po zakończeniu leczenia wymaga ponownej interwencji chirurga. Czas zabiegu wynosi przeciętnie 10-15 minut. Po zabiegu zaleca się pacjentowi płukanie jamy ustnej chlorheksydyną przez 3 dni (9).

Do obserwowanych powikłań tej metody leczenia należą: utrata płytek, głównie w szczęce z uwagi na złą jakość podłoża kostnego, oraz (zdarzające się rzadko) złamania miniplatek powstające na skutek zbyt mocnego doginania okrągłego łącznika płytki w czasie zabiegu wprowadzania (8). Istnieją również doniesienia o pojedynczych przypadkach trudności występujących podczas usuwania miniplatek związanych z obrośnięciem elementu mocującego znaczną ilością (powyżej 25% powierzchni płytki) tkanki kostnej (9). W tym samym artykule autorzy zwracają uwagę na pojawiający się przy usuwaniu śrub problem osteointegracji między gwintem śruby a tkanką kostną, powodujący opór śruby podczas jej wykręcania, w niektórych przypadkach doprowadzający do ułamania łba śruby. Mając na względzie powyższe, autorzy sugerują usuwanie płytek tak szybko, jak to możliwe, po osiągnięciu zamierzonych wyników terapii. Występuje tu pewnego rodzaju rozbieżność między zaleceniami pozostawiania płytek u pacjentów ze

wskazań ortodontycznych a troską chirurgów o możliwość późniejszego usunięcia miniplatek bez powikłań. Należy dążyć do wypracowania wspólnego zdania o czasie pozostawiania elementów płytek w jamie ustnej pacjenta.

Z uwagi na krótki okres, jaki minął od wprowadzenia tej metody leczenia, większość pacjentów nie osiągnęła jeszcze dorosłości, a tym samym końca wzrostu, nie można zatem jednoznacznie wnioskować o ewentualnej konieczności przeprowadzenia, po zakończeniu wzrostu, leczenia ortognatycznego u pacjentów, u których w młodym wieku stosowano płytki Bollarda. Otwarte pozostaje też pytanie, na ile leczenie pozwala na zmniejszenie rozległości ewentualnych późniejszych zabiegów chirurgicznych (8).

PODSUMOWANIE

Podsumowując, należy stwierdzić, że system zmodyfikowanych miniplatek ortodontycznych Bollarda wydaje się być obiecującą nowatorską metodą zapewniania tymczasowego zakotwienia szkieletowego, nieobciążoną wieloma skutkami ubocznymi i powodującą jedynie niewielki dyskomfort dla pacjentów, a dającą bardzo dobre wyniki leczenia niedorozwoju szczęki u osób rosnących. Potrzebne jest prowadzenie dalszych badań nad długoczasową stabilnością osiągniętych rezultatów.

ADRES DO KORESPONDENCJI

*Krzysztof Owczarek
Katedra i Zakład
Ortopedii Szczękowej UM
ul. Karmelicka 7, 20-081 Lublin
tel.: +48 (81) 528-79-40
krzysztof.owczarek7@wp.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Delaire J: Manufacture of the "orthopedic mask". *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1971; 72: 579-582.
2. Delaire J: Treatment of class III with dentofacial orthopedic mask. *Acta Odontol Venez* 1979; 17: 168-200.
3. Polley JW, Figueroa AA: Rigid external distraction: its application in cleft maxillary deformities. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1360-1372; discussion: 1373-1374.
4. Rachmiel A, Aizenbud D, Ardekian L et al.: Surgically-assisted orthopedic protraction of the maxilla in cleft lip and palate patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 9-14.
5. Singer SL, Henry PJ, Rosenberg I: Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod* 2000; 70: 253-262.
6. Enacar A, Giray B, Pehlivanoglu M, Iplikcioglu H: Facemask therapy with rigid anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and severe oligodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 123: 571-577.
7. Kircelli BH, Pektas ZO: Midfacial protraction with skeletally anchored face mask therapy: a novel approach and preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 440-449.
8. De Clerck H: Interview. *Dental Press J Orthod* 2012; 17(3): 7-13.
9. Cornelis M, Scheffler N, Mahy P et al.: Modified miniplates for temporary anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 1439-1455.
10. De Clerck E, Swennen GR: Success rate of miniplate anchorage for bone anchored maxillary protraction. *Angle Orthod* 2011; 81(6): 1010-1013.
11. Kaya B, Arman A, Uckan S, Yazici AC: Comparison of the zygoma anchorage system with cervical headgear in buccal segment distalization. *Eur J Orthod* 2009; 31: 417-424.
12. Akay MC, Aras A, Gunbay T et al.: Enhanced effect of combined treatment with corticotomy and skeletal anchorage in open bite correction. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 563-569.
13. De Clerck H, Cornelis M, Cevidanes L et al.: Orthopedic traction of the maxilla with miniplates: a new perspective for treatment of the midface deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67 (10): 2132-2129.
14. <http://www.tita-link.com/instructions/>.
15. De Clerck HJ, Cornelis MA: Biomechanics of skeletal anchorage. Part 2: Class II nonextraction treatment. *J Clin Orthod* 2006; 40: 290-296.
16. Turley PK, Kean C, Schur J et al.: Orthodontic force application to titanium endosseous implants. *Angle Orthod* 1988; 58: 151-162.
17. Choi BH, Zhu SJ, Kim YH: A clinical evaluation of titanium miniplates as anchors for orthodontic

treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128: 382-384. **18.** Cornelis MA, Scheffler NR, Nyssen-Benets C, De Clerck H: Patients and orthodontists perception of miniplates used for temporary skeletal anchorage: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 18-24. **19.** Baccetti T, De Clerck HJ, Cevidanes LH, Franchi L: Morphometric analysis of treatment effects of bone-anchored maxillary protraction in growing class III patients. *Eur J Orthodont* 2011; 33: 121-125. **20.** Nguyen T, Cevidanes L, Cornelis MA et al.: Three-dimensional assessment of maxillary changes associated with bone anchored maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(6): 790-798. **21.** Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L et al.: Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod* 2010; 80(5): 799-806. **22.** De Clerck H, Cevidanes L, Baccetti T: Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: A controlled study on consecutively treated class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(5): 577-581.

nadesłano: 16.03.2015

zaakceptowano do druku: 01.06.2015