

Alergia na nikiel u dzieci leczonych ortodontycznie – problem wciąż aktualny

Nickel allergy in children orthodontic treatment – still valid problem

Justyna Poddębniak¹, Beata Zielnik-Jurkiewicz¹, Marta Nadzikiewicz²

¹ Oddział Otolaryngologiczny, Szpital Dziecięcy im. prof. dr. med. J. Bogdanowicza w Warszawie

Kierownik: dr hab. n. med. Beata Zielnik-Jurkiewicz

² Marta Nadzikiewicz Ortodontis

Streszczenie: Nikiel w stomatologii znalazł szerokie zastosowanie m.in. w ortodontycji. Wchodzi on w skład elementów stałych aparatów (zamków, pierścieni, łuków). Coraz częściej jednak obserwuje się uczulenie na ten metal u dzieci leczonych ortodontycznie. Alergia na nikiel ma charakter ostrego lub przewlekłego zapalenia błony śluzowej bądź skóry. W jamie ustnej występują wówczas: rumień, suchość, pęknięcie, pieczenie czerwieni warg. Do objawów zewnętrznych zalicza się zapalenie kątów ust, pokrzywkę i osutkę grudkową wokół ust. Metodą rozstrzygającą występowanie alergii na nikiel są testy płatkowe. Chorym, u których potwierdzono uczulenie na nikiel, należy zdjąć aparaty lub zamienić elementy niklowe aparatu ortodontycznego na bezniklowe.

Abstract: Nickel in dentistry is widely used, among others in orthodontics. It is part of the fixed cameras (castles, rings, arcs). However, allergy to this metal in children orthodontic treatment is increasing. Nickel allergy is an acute or chronic inflammation of the mucous membrane or skin. In the mouth occurs erythema, dryness, cracking, burning red lips. Symptoms include extraoral angular cheilitis, urticaria and papular rash around the mouth. Decisive method for diagnose nickel allergy are patch tests. You should then remove the cameras, or replace nickel elements of braces on nickel-free.

Słowa kluczowe: alergia na nikiel, leczenie ortodontyczne, testy płatkowe

Key words: allergy to nickel, orthodontic treatment, patch tests

Nikiel (Ni) to srebrzystobiały metal należący do grupy metali przejściowych. Masa atomowa niklu wynosi 5871 jednostek masy atomowej, temperatura topnienia 1453°C, temperatura wrzenia 2732°C, gęstość 8,9 g/cm³. Ten pierwiastek śladowy występuje niemal wszędzie: w glebie (3–1000 mg Ni/kg), w wodzie pitnej (2–10 µg Ni/dm³), w powietrzu atmosferycznym (0,1–3 ng Ni/m³) oraz w biosferze [1].

Oddziaływanie niklu może mieć charakter biologiczny (fizjologiczny) lub alergizujący. Jego rola

w przyrodzie jest znacząca. Oddziaływanie fizjologiczne niklu polega m.in. na aktywacji enzymów – tyrozyminy i arginazy. Nikiel wchodzi w skład atomu centralnego ureaz, czyli enzymów występujących w roślinach, grzybach, drożdżach, bezkręgowcach; występuje również w niektórych enzymach bakteryjnych, np. dehydrogenazie tlenkowo-węglowej, reduktazie metylowej koenzymu M oraz hydrogenazie. U ludzi prawdopodobnie uczestniczy w procesie erythropoezy poprzez wpływ na metabolizm witaminy B₁₂. Ni (jon Ni²⁺) jest

także silnym katalizatorem dla kalcyneuryny – enzymu występującego w mięśniach szkieletowych. Nikiel bierze również udział w metabolizmie lipidów [1].

Nikiel w diecie jest uważany za pierwiastek śladowy. W największej ilości występuje w: kakao, orzechach, migdałach, soczewicy i płatkach zbożowych (owsianych). Wysoką zawartość niklu mają: pszenica, żyto i owies. Ten pierwiastek śladowy występuje również w żywności poddawanej obróbce chemicznej [2].

Nikiel w stomatologii stosowany jest zarówno w protetyce, jak i w ortodoncji. W protetyce wykorzystuje się go jako podstawowy składnik uzupełnień protetycznych: protez szkieletowych, metalowej podbudowy mostów i koron, wkładów koronowo-korzeniowych. Również w ortodoncji nikiel znalazł szerokie zastosowanie. Stałe aparaty ortodontyczne zawierają w składzie stopy o różnej zawartości procentowej metali, głównie niklu i chromu. Należą do nich: stopy chromowo-niklowe, tzw. stal austeniczna z ok. 8-procentową zawartością niklu, stopy chromowo-niklowo-kobaltowe z zawartością niklu ok. 15-procentową oraz stopy niklowo-tytanowe z zawartością niklu ok. 50–70-procentową. Elementy składowe aparatów stałych, czyli m.in. zamki i pierścienie, zawierają ok. 8–14% niklu [3]. Połączenie niklu z innymi pierwiastkami jest obecne w różnych rodzajach łuków ortodontycznych: niklowo-tytanowych, kobaltowo-chromowo-niklowych). Nikiel dodaje się także do stopów dentystrycznych w celu zwiększenia ich wytrzymałości.

Opisując właściwości i zastosowanie niklu, nie sposób pominąć jego działania niepożądanego w życiu codziennym. Z uwagi na duże rozpowszechnienie niklu w środowisku człowieka, obserwuje się stale rosnący odsetek osób uczulonych na ten metal. Alergia na jony niklu (Ni^{2+}) dotyczy od 5,8% do 30% pacjentów leczonych ortodontycznie. Stężenie niklu potrzebne do wywołania reakcji alergicznej w błonie śluzowej jamy ustnej jest ok. 5–12 razy większe niż stężenie wywołujące zmiany na skórze [4]. W odróżnieniu od skóry metal ten nie ulega kumulacji w komórkach błony śluzowej również dzięki występowaniu bariery dyfuzyjnej powstałej z glikoproteidów śliny. Uczulenie na nikiel częściej obserwuje się u dziewcząt niż chłopców [5]. Jest to związane z powszechnym zwyczajem noszenia przez nie ozdób metalowych – kolczyków lub innej biżuterii. Mniejsze ryzyko uczulenia na ten metal obserwowano, gdy leczenie ortodontyczne stałymi aparatami poprzedzało przekłucie uszu [6].

Warunki bytowe, sposób ubierania się i moda na ozdoby metalowe wśród młodzieży sprawiają, że problem alergii na nikiel u młodych ludzi jest coraz powszechniejszy.

Alergia to inaczej nadwrażliwość na substancje zwane alergenami. Reakcje nadwrażliwości powodują uszkodzenie tkanek i są następstwem reakcji antygen–przeciwciała. Zgodnie z podziałem nadwrażliwości według Gella–Coombsa alergia na nikiel to przykład nadwrażliwości typu IV mającej charakter kontaktowy. U pacjentów leczonych stałymi aparatami ortodontycznymi jest reakcją na obecność jonów niklu uwalnianych do środowiska jamy ustnej podczas korozji pierścieni, zamków, łuków itd. Wykazano, że między niklem a innymi metalami, np. kobaltem, chromem czy palladem, zachodzi zjawisko alergii krzyżowej [7]. U pacjentów uczulonych na nikiel w obecności tego metalu dochodzi do proliferacji limfocytów krwi obwodowej. Po ekspozycji na alergen (po 24–48 h) obserwuje się zmiany w postaci kontaktowego zapalenia czerwieni warg, błony śluzowej lub skóry. Nasilenie zmian, spowodowane uwalnianiem jonów niklu do jamy ustnej, uzależnione jest od wielu czynników. Do najważniejszych należą: pH, lepkość, jakość i ilość wydzielanej śliny, obecność biofilmu, chemiczne właściwości spożywanego pokarmu, stężenie alergenu, czas ekspozycji na jony Ni^{2+} , uszkodzenie skóry lub błony śluzowej oraz ogólny stan zdrowia pacjenta. Uczulenie na nikiel ma charakter ostrego lub przewlekłego zapalenia skóry albo błony śluzowej (ryc. 1A, B; 2A, B). W jamie ustnej objawia się występowaniem na błonie śluzowej i czerwieni wargowej rumienia (ryc. 3; 4A, B), któremu towarzyszą: pieczenie, zaburzenie smaku i metaliczny posmak w ustach. Wargi są czerwone, popękane, wysuszone i bolesne. Zmianom tym może towarzyszyć przestawne zapalenie dziąseł. Do objawów zewnątrzustnych należy zaliczyć: zapalenie kątów ust, pokrzywkę, wyprysk pęcherzykowy oraz osutkę grudkową wokół ust (ryc. 1A, B). Alergia na nikiel może również prowadzić do rozwinięcia się alergicznego nieżytu nosa, zapalenia spojówek i astmy oskrzelowej [8].

Diagnostyka alergii na nikiel polega w pierwszym etapie na przeprowadzeniu dokładnego wywiadu lekarskiego. Dolegliwościami, które mogą świadczyć o uczuleniu, są: swędząca wysypka na skórze w miejscu długotrwałego kontaktu ze stopami metali zawierającymi nikiel, np. biżuterią – bransoletkami, kolczykami, klipsami, zegarkami, guzikami od spodni. Metodą rozstrzygającą występowanie alergii na nikiel są testy płatkowe (naskórkowe) [9]. Polegają one na aplikacji 5% siarczanu niklu na skórę na określony czas (48–72 h). Odczytu dokonuje się po 48 h i po 72 h. Alergeny aplikuje się z użyciem trzech rodzajów komór: okrągłych komór fińskich, kwadratowych komór IQ oraz systemu TRUE Test, w którym alergeny są zawieszane w hydrofilnym żelu.

Rycina 1A, B. Zmiany alergiczne na skórze i czerwieni warg w trakcie leczenia ortodontycznego.



Rycina 2A, B. Zmiany alergiczne na skórze i czerwieni warg w trakcie leczenia ortodontycznego.



Badania wykazują, że testy aplikowane za pomocą komór IQ mają wyższą czułość niż TRUE Test. Jak każde badanie kliniczne test płatkowy ma pewne ograniczenia zależne od różnej oceny nasilenia odczynu w zależności od osoby oceniającej, a także od różnego nasilenia odczynu w zależności od miejsca wykonania

testu. Na ostateczny wynik mają również wpływ: jakość użytych alergenów, wcześniejsze narażenie skóry na promieniowanie UV i wcześniejsze zastosowanie glikokortykosteroidów miejscowo i systemowo [10]. Zanim lekarz zdiagnozuje alergię na nikiel, powinien wykluczyć inne przyczyny, takie jak: opryszczkowe zapalenie

Rycina 3. Zmiany alergiczne na skórze i czerwieni warg w trakcie leczenia ortodontycznego.



Rycina 4A, B. Zmiany alergiczne na błonie śluzowej w trakcie leczenia ortodontycznego.



jamy ustnej, zmiany na błonie śluzowej powstałe na skutek podrażnienia mechanicznego, zmiany grzybicze oraz alergię na inne materiały, np. akryl.

Postępowanie

U osób z alergią na nikiel zaleca się unikanie kontaktu z tym metalem, jednak – z uwagi na powszechne występowanie tego pierwiastka w środowisku – jest to trudne. Uczuleni pacjenci powinni zrezygnować z noszenia ozdób metalowych na bazie niklu, które bezpośrednio stykają się ze skórą lub z błoną śluzową. Natomiast ortodonta leczący pacjentów z powodu wad zgryzu

muszą zachować szczególną czujność, zwłaszcza jeśli w trakcie leczenia ortodontycznego zauważą w jamie ustnej pacjenta zmiany zapalne, które nie mają związku z zaniedbaniem higienicznym. Kiedy uczulenie na nikiel zostanie potwierdzone testami alergicznymi, należy niezwłocznie usunąć elementy aparatu zawierające ten pierwiastek i zamienić je na materiały beznikłowe. Obecnie na rynku dostępnych jest wiele materiałów z niską zawartością niklu lub beznikłowych. Należą do nich:

- łuki ortodontyczne stalowe, tytanowo-molibdenowe, chromowo-kobaltowe, niklowo-tytanowe powlekanie złotem, żywicą
- zamki ortodontyczne ze stali nierdzewnej, złote, złoto-palladowe, z włókien szklanych, ceramiczne (polikrystaliczne, szafirowe), kompozytowe.

Opis przypadku

Dziewczynka w wieku 10 lat została przyjęta do gabinetu ortodontycznego w celu konsultacji i leczenia. W badaniu ortodontycznym wewnątrzustnym stwierdzono występowanie I kl. Angle’a oraz I kl. kłowej po stronie prawej, a po lewej stronie stwierdzono II-guzkową kl. Angle’a oraz II-guzkową kl. kłową. Siekacze górne były ustawione w pozycji retruzyjnej. Występował też niedobór miejsca dla górnego lewego kła stałego. Zęby w odcinkach bocznych kontaktowały się guzkowo. Pacjentkę skierowano na badanie pantomograficzne, które uwidocznili obecność zawiązków wszystkich zębów stałych (ryc. 5). Ustalono rozpozna-

Rycina 5. Pantomogram wykonany w trakcie leczenia ortodontycznego.



nie: tyłozgryz częściowy lewostronny z towarzyszącymi nieprawidłowościami zębowymi. Pierwszy etap planu leczenia zakładał zastosowanie aparatów ruchomych, tzn. płytek Schwarza, w celu poszerzenia łuków zębowych. Przez rok pacjentka była leczona aparatami ruchomymi. Następny etap leczenia obejmował założenie aparatów stałych. Cel leczenia stanowiły: poprawa warunków zgryzowych, odtworzenie miejsca dla kła

stałego górnego lewego oraz uzyskanie prawidłowego nagryzu pionowego i poziomego. Zastosowano technikę niskiego tarcia i naklejono zamki Synergy.

W wywiadzie rodzinnym matka pacjentki nie zgłaszała uczulenia na metale. W trakcie leczenia aparatami ruchomymi nie stwierdzono zmian na błonie śluzowej. Po blisko 4 miesiącach od założenia aparatów stałych wystąpiły zmiany zapalne w kącikach ust. Czerwień wargowa była wysuszona, zaczerwieniona, popękana. Zmiany nie ustępowały mimo zastosowania kremów nawilżających i maści witaminowej. Pacjentka została skierowana do wykonania testów alergicznych na nikiel. Wynik testów potwierdził uczulenie na ten metal. Aparaty zdjęto i wydano aparaty retencyjne. Obecnie u pacjentki nie stwierdza się zmian alergicznych ani na błonie śluzowej przedsionka jamy ustnej, ani na skórze (ryc. 6; 7A, B). Po zdjęciu apa-

ratów stałych nazębnych zmiany na błonie śluzowej oraz skórze ustąpiły i nie pojawiły się przez 6 miesięcy do dnia ostatniej kontroli.

Podsumowanie

Alergia na jony niklu dotyczy dużej grupy pacjentów leczonych ortodontycznie. W dobie mody na zakładanie aparatów ortodontycznych należy zawsze brać pod uwagę możliwość uczulenia pacjenta na nikiel. Po zdiagnozowaniu alergii przy użyciu testów płatkowych (naskórkowych) należy zastosować inne materiały ortodontyczne i unikać ekspozycji na alergen – nikiel zawarty np. w biżuterii. Wniosek: najlepszą metodą terapii jest unikanie ekspozycji na nikiel.

Rycina 6. Ustąpienie zmian alergicznych na błonie śluzowej przedsionka jamy ustnej po 6 miesiącach od zdjęcia aparatu stałego.



Piśmiennictwo:

1. Karaś Z.: Skórny test płatkowy z siarczanem niklu – próba szerszej interpretacji uzyskanych wyników. *Pol. Merkuriusz Lek.* 2002, 74: 143-146.
2. Sharma A.D.: Relationship between nickel allergy and diet. *Indian J. Dermatol. Venereol. Leprol.* 2007, 73(5): 307-312.
3. Wataha J.C., Lockwood P.E., Khajotia S.S. et al.: Effect of pH on element release from dental casting alloys. *J. Prosthet. Dent.* 1998, 88(6): 691-698.
4. Leenen R.L., Kuijpers-Jagtman A.M., Jagtman B.A. et al.: Nickel allergy and orthodontics. *Ned. Tijdschr. Tandheelkd.* 2009, 116(4): 171-178.
5. Genelhu M.C., Marigo M., Alves-Oliveira L.F. et al.: Characterization of nickel-induced allergic contact stomatitis asso-

Rycina 7A, B. Ustąpienie zmian alergicznych skóry w okolicy ust i czerwieni wargowej po 6 miesiącach od zdjęcia aparatu stałego.



- ciated with fixed orthodontic appliances. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2005, 128(3): 378-381.
6. Kerosuo H., Kullaa A., Kerosuo E. et al.: Nickel allergy in adolescents in relation to orthodontic treatment and piercing of ears. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1996, 109: 35-37.
 7. Lazarov A., David M., Abraham D. et al.: Comparison of reactivity to allergens using the TRUE Test and IQ chamber system. *Contact Dermatitis.* 2007, 56: 140-145.
 8. Kolokitha, Chatzistavrou E.: Allergic reactions to nickel-containing orthodontic appliances: clinical sings and treatment alternatives. *World J. Orthod.* 2008, 9(4): 399-406.
 9. Rai R., Dinakar D., Kurian S.S. et al.: Investigation of contact allergy to dental materials by patch testing. *Indian Dermatol. Online J.* 2014, 5(3): 282-286.
 10. Green C.: The effect of topically applied corticosteroid on irritant and allergic patch test reactions. *Contact Dermatitis* 1996, 35: 331-333.

Wkład pracy autorów/Authors' contributions:

Poddębniak J.: 60%; Zielnik-Jurkiewicz B.: 30%; Nadzikiewicz M.: 10%.

Konflikt interesów/Conflict of interests:

Nie występuje.

Finansowanie/Financial support:

Nie występuje.

Etyka/Ethics:

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Adres do korespondencji:

dr hab. n. med. Beata Zielnik-Jurkiewicz

Oddział Otolaryngologiczny, Szpital Dziecięcy im.

prof. dr. med. J. Bogdanowicza

03-924 Warszawa, ul. Niekłańska 4/24