



dr Franziska Möller



dr hab. Joerg Neugebauer



prof. Joachim E. Zöller

### Uszkodzenia nerwów w następstwie zabiegów implantologicznych

*Nerve injuries in consequence of implantological treatment*

Interdisziplinäre Poliklinik für Orale Chirurgie und Implantologie, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie der Universität zu Köln  
Direktor: Univ.-Professor dr. dr. J. E. Zöller,  
e-mail: Franziska.Moeller@uk-koeln.de

**Słowa kluczowe:**  
nerw, zaburzenia odczuwania, potencjał wywołany bodźcami somatosensorycznymi, odruch odwodzenia żuchwy, akupunktura

**Key words:**  
nerve, dysaesthesia, somatosensory evoked potential, mandible abduction, acupuncture

#### Streszczenie

Celem artykułu jest przybliżenie zagadnienia etycznego kształtowania świadomości pacjenta oraz ukazanie roli i znaczenia rozwijania tych umiejętności przez lekarza dentyście. Artykuł pokazuje ich wpływ na końcowy efekt leczenia i rozwój praktyki. Przedstawia również rozróżnienie między kształtowaniem świadomości a manipulacją.

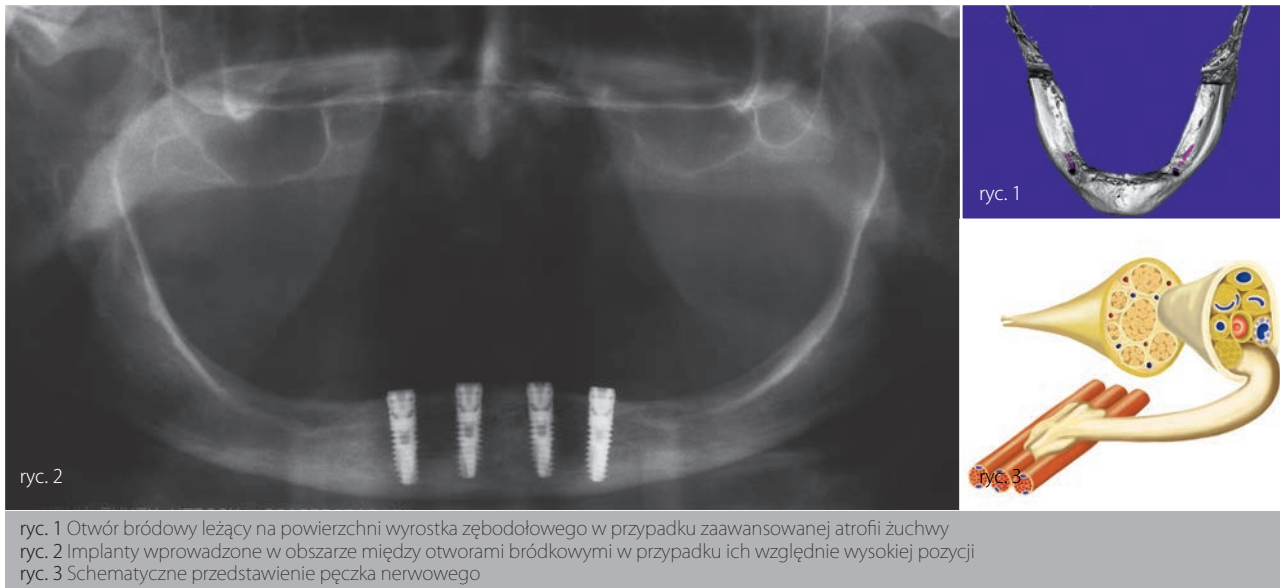
### Podstawy anatomiczne

Uszkodzenia nerwów podczas zabiegów implantologicznych są powikłaniami rzadkimi, ale niosącymi ze sobą poważne konsekwencje [1]. Aby ich uniknąć, należy zwracać szczególną uwagę na struktury anatomiczne znajdujące się w obrębie obszaru zabiegowego. Teoretycznie podczas zabiegów stomatologicznych może dojść do urazów w obrębie dolnych gałęzi nerwu trójdzielnego (nervus maxillaris oraz nervus mandibularis). w obrębie szczęki istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia nerwu podniebiennego, który zaopatruje zęby oraz obszar dziąsła podniebiennego. Ponadto może tam dojść do urazu nerwu podoczodołowego oraz nerwu przysiecznego, który zaopatruje zęby i górną wargę.

Niemale znaczenie w obrębie żuchwy ma obszar objęty gałęziami nerwu językowego, odpowiedzialnego za unerwienie języka. Ponadto należy uważać na przebieg nerwu żębodołowego dolnego (zaopatrzenie zębów i dolnej wargi) oraz nerwu bródkowego [2]. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory bródkowe, ponieważ występuje duża zmienność anatomiczna co do ich kształtu i liczby [3]. Należy przy tym uwzględnić możliwość występowania pętli w obrębie tego nerwu. w jednym z badań zostało wykazane, że mniej więcej u 23% pacjentów w przebiegu nerwu bródkowego mogą występować pętle różnej wielkości. Pętle te mają u około 4% osób wielkość od 0,0 do 0,5 mm, u 33% wielkość od 1 do 2 mm, a u 25% wielkość od 2,1 do 3 mm. Ponadto u osób z bezzębną żuchwą dochodzi w trakcie jej postępującej atrofii do względnej zmiany położenia otworów bródkowych (Ryc. 1 i 2). w związku z tym u pacjentów tych może dojść w wyniku nacisku płyty protezy do dolegliwości bólowych oraz do hypestezji [2]. Ponadto należy zwrócić uwagę na nerw językowy, który unerwia dno jamy ustnej oraz język.

#### Abstract

The point of this article is to present the issue of ethical shaping patient's awareness and to show the role and importance of developing these skills by dentists. The article describes the impact of these abilities on the final result of the treatment and developing the whole clinic. It also presents the distinction between shaping the awareness and manipulation.

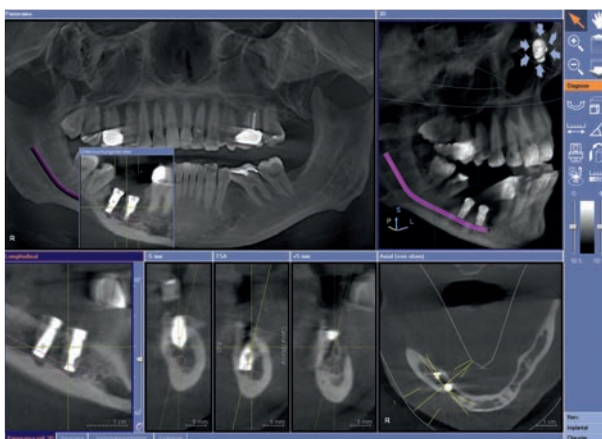


**Etiologia uszkodzeń nerwów o charakterze urazowym**

Zasadniczo wyróżnia się terapeutyczne i idiopatyczne uszkodzenia nerwów, których kliniczny podział jest przedstawiony poniżej [4]. w przypadku uszkodzeń o charakterze urazowym dochodzi o ograniczenia zdolności nerwów do przewodzenia bodźców (Ryc. 3). Obraz kliniczny występujących zmian czynnościowych to porażenia, zaburzenia czucia lub zaburzenia wegetatywne. Podstawowym elementem, jeżeli chodzi o rokowania i racjonalne rozważenie możliwych opcji terapeutycznych, jest znajomość zakresu zmian oraz charakteru uszkodzeń danego nerwu. Wszystkie stopnie nasilenia uszkodzenia mogą prowadzić w efekcie do pełnego braku czucia w obszarze zaopatrzonym przez urażony nerw. Tylko w przypadku neuropraksji (przejściowego porażenia nerwu bez zmian zwyrodnieniowych) lub aksonotmezy (przerwania ciągłości aksonu bez naruszenia jego osłonek łącznotkankowych) można liczyć na spontaniczne przywrócenie czucia [5]. Podział uszkodzeń nerwów [6] zależy od stopnia nasilenia zmian i jest przedstawiany według klasyfikacji Seddona i klasyfikacji rozszerzonej Sunderlanda.

Stopień I Seddona / Stopień I Sunderlanda (neuropraksja)

W tej postaci uszkodzenia nerwu, wywoływanej najczęściej przez



ryc. 4 Obraz DVT (cyfrowa tomografia wolumetryczna) o wysokiej rozdzielczości pozwala na ocenę położenia implantu w stosunku do kanału nerwu zębodołowego dolnego

ucisk lub rozciąganie, dochodzi do przejściowej blokady przewodzenia nerwowego w miejscu urazu bez przerwania ciągłości aksonów. Rokowania są dobre, można spodziewać się całkowitej regeneracji nerwów w ciągu kilku godzin lub dni.

Stopień II Seddona (aksonotmeza)

W tym przypadku dochodzi do częściowego uszkodzenia struktur nerwowych, a Sunderland wyróżnia tutaj następujące klasy:

Stopień II Sunderlanda

Ciągłość pojedynczych aksonów jest przerwana, ale pochewka nerwowa pozostała nieuszkodzona. Dystalnie do miejsca uszkodzenia obserwuje się utratę funkcji. Ponieważ pochewka nerwowa została zachowana, może dojść do ponownego wytworzenia się aksonów oraz regeneracji nerwu. Proces gojenia trwa jednak przez kilka miesięcy.

Stopień III Sunderlanda

Ścianka pojedynczych włókien nerwowych, czyli śródnerwie (endoneurium) jest uszkodzone, ale pochewka całego nerwu, czyli nanerwie (epineurium) jest zachowane. Istnieje możliwość odradzenia się aksonów, ale nie ma pewności, że dojdzie do ich pełnej regeneracji.

Stopień IV Sunderlanda

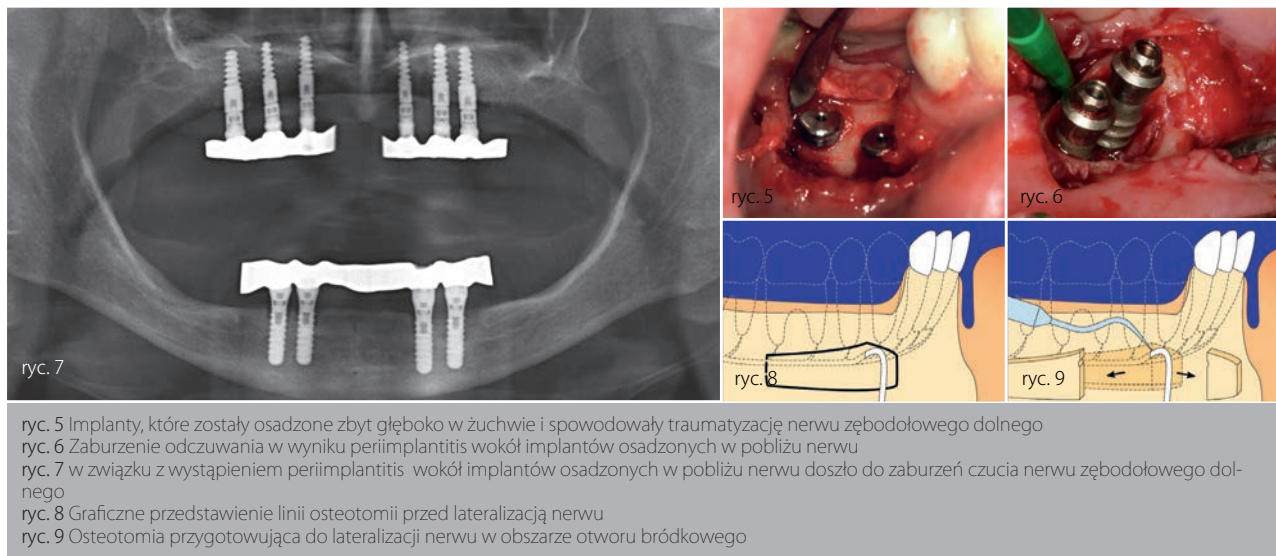
Epineurium jest uszkodzone, a tym samym regeneracja aksonów jest utrudniona lub wręcz niemożliwa. w związku z tym rokowania dotyczące wygojenia są znacznie obniżone.

Stopień III Seddona (neurotmeza) / Stopień V Sunderlanda

Ciągłość nerwów jest całkowicie przerwana i regeneracja aksonów jest niemożliwa. Bez rekonstrukcji operacyjnej nie ma możliwości przywrócenia funkcji nerwu.

Objawy kliniczne uszkodzenia nerwu

Objawy kliniczne uszkodzenia nerwu mogą dawać bardzo róż-



ny obraz, z jednej strony może wystąpić wzmocnienie reakcji na bodźce, a z drugiej strony może dojść do obniżenia zdolności czucia lub też do jego całkowitego zaniku. Ponadto może wystąpić nieprawidłowe odbieranie bodźców lub patologiczny poziom nadwrażliwości. Przegląd objawów klinicznych został przedstawiony w tabeli 1.

### Przyczyny uszkodzeń nerwów w implantologii

#### Znieczulenia miejscowe

Iniekcja donerwowa w trakcie wykonywania zabiegu chirurgicznego może być przyczyną utraty czucia. Należy jednak przeprowadzić diagnostykę różnicową, aby wykluczyć bezpośrednie mechaniczne uszkodzenie nerwu w trakcie działań chirurgicznych. Uszkodzenie nerwu w wyniku podania znieczulenia miejscowego jest stosunkowo rzadkie (częstość występowania: 1:785.000), ponieważ kaniula jest z reguły zbyt cienka, aby uszkodzić nerw. Jeżeli podczas wykonywania znieczulenia miejscowego dochodzi do uszkodzenia nerwu, to w większości przypadków zdarza się to w odniesieniu do nerwu językowego. Ponadto może dojść do zaburzeń przewodzenia poszczególnych nerwów w zależności od preparatów stosowanych do znieczuleń miejscowych [7, 8, 9, 10, 11, 12]. Stwierdzono, że podanie prilokainy wiąże się z pięciokrotnie większym ryzykiem, niż znieczulenie lidokainą lub mepiwakainą oraz, że uszkodzenie nerwu zależy najczęściej od stężenia anestetyku (Cave: iniekcje powtórne), [13]. w przypadku donerwowego podania środka znieczulającego nie dochodzi do przerwania ciągłości tego nerwu. Najpierw należy odczekać, czy nie dojdzie do spontanicznej regeneracji. Ponadto prowadzi się terapię przeciwobrzękową, aby zapobiec uciskowi na nerw przez obrzęknięte tkanki. Farmakoterapia obejmuje podawanie pacjentom sterydów (przykładowo Decortin) przez okres 3 do 4 dni w następujących dawkach: 1. dzień 20 mg, 2. dzień 10 mg, 3. dzień 5 mg. Nie ma innych opcji terapeutycznych, niż powyższe działania. Ponadto podczas wykonywania znieczulenia miejscowego może dojść do mechanicznego uszkodzenia nerwu. Jeżeli kaniula podczas kontaktu z kością zostanie zagięta na końcu, to powstaje mały haczyk, który podczas wyjmowania igły z tkanek może spowodować uszkodzenie nerwu [14]. Jeżeli nawet sam nerw nie zostanie uszkodzony przez zagięty koniec igły, to może on uszkodzić

naczynia krwionośne. Powoduje to powstanie krwiaka w obszarze nerwu [8, 15, 16], który naciska na włókna nerwowe i może skutkować zaburzeniami przewodzenia nerwu [9, 11, 12].

#### Działania chirurgiczne

W wyniku prowadzonych zabiegów chirurgicznych może dojść do przejściowego lub trwałego uszkodzenia nerwów.

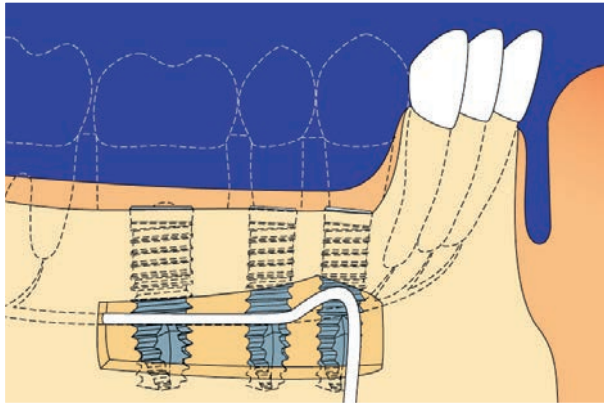
#### 1. Implantacja

Przed rozpoczęciem zabiegów implantacji należy wykonać staranną diagnostykę, aby zapobiec możliwym powikłaniom, takim jak na przykład uszkodzenia nerwów. w wielu przypadkach, jako działanie diagnostyczne przez rutynowymi zabiegami implantologicznymi w odcinku bocznym żuchwy, wystarczy wykonanie i prawidłowa ocena zdjęcia pantomograficznego. Ta metoda badania radiograficznego jest stosunkowo szybka, niedroga i wiąże się z niewielką dawką promieniowania. Jeżeli zostanie zachowana bezpieczna odległość, około 2 mm nad kanałem nerwu żębodołowego dolnego, to zdjęcie pantomograficzne wydają się być wystarczającym narzędziem do oceny wymiaru pionowego kości przed zabiegiem implantacji.

Anestezja	całkowity brak odczuwania (A. dolerosa)
Hipestezja	obniżona wrażliwość na bodźce
Dizestezja	Nieprzyjemne, nietypowe odczucia, występujące spontanicznie lub po prowokacji
Parestezja	Nieprawidłowe odczucia nie odpowiadające danym bodźcom
Hiperestezja	Nadwrażliwość na bodźce dotykowe
Allodynia	Wrażliwość bólowa na bodźce, które normalnie nie wywołują bólu
Hiperalgezja	Nasilona reakcja bólowa na pojedynczy bodziec bólowy

Tab. 1 Przegląd objawów klinicznych uszkodzeń nerwów

Niemniej jednak nierzadko konieczne jest, szczególnie w przypadku złożonych zabiegów implantologicznych, wykonywanie trójwymiarowej oceny struktur anatomicznych, ponieważ obraz na zdjęciu pantomograficznym jest często nie jest wystarczająco dokładny. Wykonanie oraz ocena zdjęcia wykonanego techniką



ryc. 10 Implanty wprowadzone po lateralizacji nerwu

DVT (cyfrowej tomografii wolumetrycznej) jest zalecane, ponieważ można dzięki temu zobrazować przebieg nerwu. Jeżeli tego przebiegu nie widzimy, to istnieje duże ryzyko, że na przykład podczas wprowadzania implantu w niewłaściwej pozycji może dojść do urazu nerwu zębołowego dolnego. z tego też powodu należy wykorzystać wszystkie możliwości diagnostyczne, aby jak najprecyzyjniej ustalić właściwą długość implantu [17].

W trakcie zabiegu implantacji należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne położenie otworów bródkowych. Już podczas wykonywania preparacji płyta istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia nerwu zębołowego dolnego, ponieważ otwór bródkowy może znajdować się stosunkowo wysoko w związku z zaawansowaną atrofią wyrostka. Ponadto ważne jest, aby pamiętać o zachowaniu bezpiecznego odstępu ok. 2 mm od otworu bródkowego oraz o tym, że nerw ten może tworzyć pętle [18] (ryc. 4 bis 7).

## 2. Lateralizacja nerwu

Innym zabiegiem chirurgicznym, podczas którego istnieje duże niebezpieczeństwo uszkodzenia nerwu, jest jego lateralizacja. Są



ryc. 11 Nerw zębołowy dolny po jego lateralizacji  
ryc. 12 Odprowadzenie SSEP (1 elektroda)

różne wskazania do wykonywania tego zabiegu chirurgicznego. Często nie ma wystarczającej wysokości kości nad kanałem nerwu zębołowego dla wykonania zabiegu implantacji, ze względu na zaawansowaną atrofię kości, albo na wysoki przebieg nerwu zębołowego dolnego. w takich przypadkach można albo przeprowadzić augmentację wyrostka zębołowego, albo wykonać zabieg lateralizacji nerwu zębołowego dolnego. Augmentacja wyrostka jest możliwa tylko wtedy, gdy mamy odpowiednią odległość międzyszczękową. Jeżeli odległość między szczęką, a żuchwą jest zbyt mała dla zabiegu augmentacji i późniejszej odbudowy protetycznej, to lateralizacja nerwu zębołowego dolnego daje opcję wprowadzenia implantów, na której można następnie osadzić odpowiednie odbudowy protetyczne. Pacjen-

ci z niewielką ilością kości w odcinku bocznym żuchwy, którzy pragną odbudowy implantoprotetycznej, muszą zostać poinformowani wyczerpująco o istniejących możliwościach i terapiach alternatywnych dla ich indywidualnego przypadku. Niektórzy pacjenci z góry wykluczają możliwość zabiegu augmentacji kostnej, inni z kolei mieli już wcześniejsze doświadczenia z augmentacją, ale wiązały się one z powikłaniami i nie przyniosły zadowalających rezultatów. w takich przypadkach można zaproponować zabieg lateralizacji nerwu zębołowego dolnego w celu umożliwienia implantacji w tym obszarze.

Często zgłaszają się do nas pacjenci, którzy od wielu lat funkcjonują z bezzębiem w żuchwie. w wyniku tego dochodzi do elongacji zębów przeciwstawnych w górnym łuku, co z kolei powoduje brak wystarczającej ilości miejsca w wymiarze pionowym dla odpowiedniego zaopatrzenia protetycznego na wprowadzonych implantach. Również w przypadku tych pacjentów można wziąć pod uwagę lateralizację nerwu, aby móc wprowadzić implanty o odpowiedniej długości, a następnie odbudować je protetycznie we właściwy sposób. Czynnikiem ryzyka tego zabiegu operacyjnego są niekorzystne relacje długości (efekt dźwigni) planowanej odbudowy protetycznej. Klinicznie wyraża się to długimi koronami i stosunkowo krótkimi implantami.

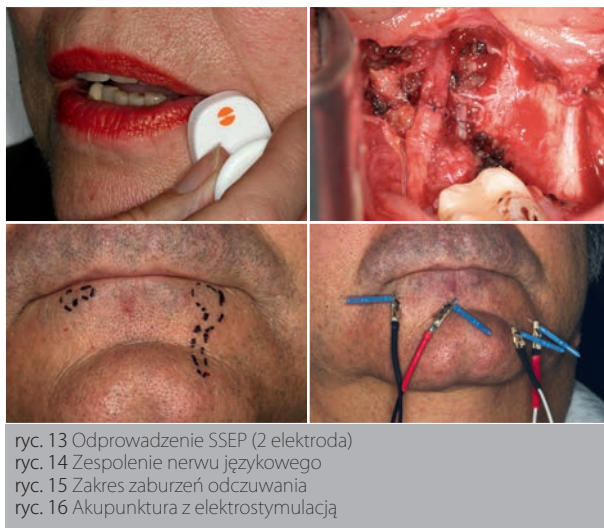
Inne powikłania, które należy wziąć pod uwagę, to zaburzenia czucia o różnym charakterze i nasileniu mogące wystąpić po lateralizacji nerwu. Najczęściej występują one w przypadku nerwu bródkowego. Ich skutkiem jest uczucie głuchoty, parestezje czy też nawet anestezje [16]. w przypadkach wymagających lateralizacji nerwu mamy najczęściej do czynienia ze znaczną atrofią tkanki kostnej. w związku z tym, jest stosunkowo wysoki poziom dna jamy ustnej i w wyniku jej ruchomości dochodzi do przeniesienia sił ciągnących na tkanki w sąsiedztwie implantów. w następstwie tego, w tkankach przy implantach tworzą się kieszonki patologiczne, które sprzyjają progresji periimplantitis (Ryc. 8 do 11).

## 3. Augmentacja

W przebiegu terapii implantologicznych ilość dostępnej kości jest często tak mała, że niezbędna staje się procedura augmentacji. w procedurze tej należy stosować materiały autogenne lub resorbowalne w celu uniknięcia dolegliwości pozabiegowych. Stosowanie materiałów nieresorbowalnych może powodować mechaniczne podrażnienie i trwałe uszkodzenie nerwu. Takich skutków ubocznych nie obserwuje się w przypadku stosowania materiałów autogennych i resorbowalnych. Jeżeli zabieg augmentacji musi być wykonany w pobliżu nerwu, to zawsze należy preferować stosowanie materiałów autogennych lub resorbowalnych. Należy unikać stosowania nieresorbowalnego hydroksyapatytu [19].

## Prewencja

Aby uniknąć uszkodzenia nerwu należy w trakcie zabiegu zwrócić szczególną uwagę na wykonywanie działań z odpowiednim zabezpieczeniem nerwu. Zasadniczo należy wykonywać tzw. tępą preparację. w miarę możliwości zabiegi operacyjne powinny być wykonywane w znieczuleniu miejscowym, ponieważ ryzyko



ryc. 13 Odprowadzenie SSEP (2 elektroda)  
ryc. 14 Zespoleńie nerwu językowego  
ryc. 15 Zakres zaburzeń odczuwania  
ryc. 16 Akupunktura z elektrostymulacją

uszkodzenia nerwu jest znacznie wyższe podczas procedur wykonywanych w znieczuleniu ogólnym (narkoza intubacyjna).

### Diagnostyka

Diagnostyka musi obejmować szczególnie dokładne zbadanie struktur anatomicznych [20]. Dla uzyskania właściwej orientacji przestrzennej konieczne jest często wykonanie badania radiologicznego w dwóch płaszczyznach (w razie potrzeby również obrazowania trójwymiarowego). Jeżeli tego nie zrobimy, to może dojść do błędnej oceny w wyniku nakładania się na siebie struktur w obrazie dwuwymiarowym. w przypadku zaopatrzenia implantologicznego w odcinku bocznym żuchwy do diagnozy radiologicznej poziomu kości wystarczy zazwyczaj wykonanie zdjęcia pantomograficznego [21]. Należy jednak zachować bezpieczną odległość 1 do 2 mm od kanału nerwu [22]. Ponadto w trakcie zabiegu należy zwrócić uwagę na to, aby chronić zagrożone nerwy osłaniając je w razie potrzeby właściwymi instrumentami. Również przygotowanie odpowiednich pomocy (np. szablonu chirurgicznego) zmniejsza prawdopodobieństwo traumatyzacji nerwu.

### Diagnostyka/Wyniki badania

Dysponujemy różnymi metodami badania służącymi do dokładnej diagnostyki oraz obiektywnej oceny uszkodzenia nerwu. Jeżeli doszło do uszkodzenia nerwu, to najpierw należy bezwzględnie wyjaśnić, co było przyczyną tego uszkodzenia oraz jaki jest zakres urazu. Nerwy przewodzące bodźce sensoryczne reagują na uraz zaburzeniami odczuwania, natomiast w przypadku urazów motorycznych, dochodzi do porażenia lub do wykonywania nieprawidłowych ruchów. Jeżeli uraz dotyczy nerwu językowego, to dochodzi do zaburzeń w odczuwaniu smaku [14].

W przypadku urazu nerwu zębodołowego dolnego należy najpierw zbadać wrażliwość dolnej wargi. Sprawdzamy przy tym, czy oraz w jakim stopniu pacjent odbiera takie bodźce, jak ucisk, ból przy dotknięciu, różnice temperatury. Ponadto należy ocenić zdolność rozróżniania bodźców ostre - tępe. Badamy poza tym żywotność miazgi zębów oraz wrażliwość dziąseł. w odcinku proksymalnym nerwu funkcje pozostają zachowane.

W celu obiektywizacji oraz oceny uszkodzenia nerwu rejestruje się wartości potencjału prowokowanego somatosensorycznie oraz badany jest odruch odwodzenia żuchwy. Odruch odwo-

żenia żuchwy jest elektrofizjologiczną metodą obiektywizacji oceny zaburzeń czucia nerwu trójdzielnego [23]. w metodzie tej, wartości potencjałów powstających w mięśniach, są mierzone przy pomocy odprowadzeń igłowych lub elektrodowych mocowanych na skórze i służą one do oceny i rozróżniania uszkodzeń neurogennych. w przypadku występowania anestezji lub nasilonej hipestezji (rozróżniania bodźców ostre - tępe) wykonywana jest najpierw ocena EMG (elektromiogram). Jeżeli brak jest jakiegokolwiek reakcji na bodziec, należy podjąć jak najszybciej decyzję o rewizji operacyjnej. Jeżeli w badaniu EMG stwierdza się reakcję na bodziec o podwyższonej wartości progowej, to kontroluje się przebieg procesu regeneracji przez okres 3 do 6 miesięcy odpowiednio go dokumentując. w przeciwieństwie do sytuacji, gdy nie dochodzi do wywołania żadnej reakcji na bodziec oraz podejrzenia przerwania ciągłości nerwu, nie należy w tym przypadku podejmować działań chirurgicznych w możliwie najszybszym czasie (Ryc. 12 i 13).

### Leczenie

Nie jest znana terapia farmakologiczna, która inicjowałaby lub wspomagała proces regeneracji nerwu. Korzystanie z takich preparatów, jak witamina B, cynk, nukleotydy czy gangliozydy, nie jest wskazane do regeneracji nerwów i nie znajduje potwierdzenia w faktach naukowych [24, 5].

### Działania chirurgiczne

Jeżeli po zabiegu okaże się, że implant został wprowadzony do kanału nerwu, to można go przy wystarczającej wysokości kości wykręcić na tyle, aby został wyprowadzony ze światła kanału. Jeżeli wysokość kości nie jest wystarczająca, można ewentualnie zastosować krótszy implant. Jeżeli w trakcie implantacji wykonywana jest rozległa augmentacja, to implant wprowadzony do kanału nerwu musi zostać w całości usunięty. Najpierw musi zostać przeprowadzony zabieg augmentacji, który ma stworzyć dobre warunki dla późniejszej implantacji.

Jeżeli istnieje pewność przerwania ciągłości nerwu, to należy ten nerw zaopatrzyć natychmiast, albo w postaci wczesnej wtórnej rekonstrukcji [25]. Bez wątplenia zalecane jest w takich przypadkach jak najszybsze podjęcie działań naprawczych [26].

Jeżeli mamy do czynienia z utrzymującym się przez dłuższy czas częściowym brakiem odczuwania (hiperestezja), to można po 6 miesiącach wykonać rewizję chirurgiczną [27]. Ewentualnie można wykonać resekcję uszkodzonej części nerwu i zastąpić ją przeszczepem (szanse powodzenia wynoszą 50 do 60 %). Jeżeli zaburzenia przewodzenia nerwu utrzymują się przez okres dłuższy niż 3 miesiące, to regeneracji można spodziewać się tylko w wyjątkowych przypadkach (Ryc. 14).

### Akupunktura

Do wsparcia procesu regeneracji uszkodzonych nerwów można stosować różne formy akupunktury. Należą do nich zarówno klasyczne metody tradycyjnej medycyny chińskiej, w której wprowadzone igły działają samodzielnie bez dodatkowych manipulacji, są podgrzewane lub stymulowane manualnie, albo też akupunktura z użyciem moks. Nowsze metody leczenia to akupunktura z elek-

tryczną stymulacją igieł [28] oraz akupunktura aktywna z elektryczną stymulacją igieł. w przypadku elektrycznej stymulacji igieł stosuje się różne częstotliwości. Stymulacja o wysokiej częstotliwości (około 50 Hz) powoduje działanie przeciwbólowe już po kilku minutach. Działanie to utrzymuje się jeszcze przez pewien krótki czas po zakończeniu stymulacji. z kolei w przypadku stymulacji o niskiej częstotliwości (2 do 10 Hz) działanie przeciwbólowe następuje dopiero po 20-30 minutach, ale utrzymuje się za to przez kilka godzin. Zazwyczaj próg wrażliwości znajduje się na poziomie 4 do 7 mA, dlatego stymulację pacjenta należy prowadzić prądem o natężeniu 8 do 14 mA. Efekt analgetyczny stymulacji jest uzyskiwany również przez uwalnianie neuropeptydów oraz monoamin. Poza tym aktywowane są różne układy antynocycetywne.

Zasadniczo można stwierdzić, że większy potencjał regeneracji wykazują pacjenci w młodszym wieku (poniżej 40. roku życia) [29]. Rokowania co do regeneracji nerwu zależą również od momentu rozpoczęcia terapii. Wczesne rozpoczęcie akupunktury prowadzi do lepszych wyników leczenia, niż terapia rozpoczęta później. Terapia wstępna obejmuje 10 wizyt trwających 20 do 30 minut.

W tym kontekście należy wspomnieć, że „akupunktura jako terapia przeciwbólowa wykonywana techniką wkłuwania igieł” jest procedurą widniejącą w (niemieckim) cenniku procedur medycznych. Za wizytę można dokonać rozliczenia procedury zgodnie z pozycją GOÄ 269 lub w przypadku trwania procedury przez co najmniej 20 minut zgodnie z pozycją GOÄ 269a. w przypadku leczenia akupunkturą pacjentów stomatologicznych pozycje te nie odzwierciedlają dokładnie potrzeb klinicznych. Jako świadczenie konieczne w indywidualnym przypadku należałoby rozliczyć tę procedurę zgodnie z § 6 ust. 3 GOZ analogicznie do 269/269a.

Od 2004 roku oferowana jest możliwość zawierania (często za pośrednictwem ustawowych kas chorych) ubezpieczeń dodatkowych, które pokrywają częściowo również koszty związane ze stosowaniem w gabinecie stomatologicznym naturalnych metod leczenia, w tym także akupunktury. Prywatne ubezpieczenia zdrowotne oraz dodatkowe ubezpieczenia pokrywają koszt leczenia bólu przy pomocy akupunktury. Udział własny w kosztach tej terapii obejmuje zazwyczaj kwoty od 25 do 60 euro za wizytę (Ryc. 15 i 16).

Medycyna sądowa (obowiązek informacji, rekompensata za dolegliwości bólowe)

Przed każdym zabiegiem chirurgicznym pacjent musi zostać dokładnie poinformowany o możliwych ryzykach i powikłaniach związanych z zabiegiem. Jeżeli po zbiegu zostanie zdiagnozowane uszkodzenie nerwu, to pojawia się pytanie, czy urazu tego można było uniknąć oraz czy został on spowodowany w wyniku dużego zaniedbania. Należy w tym miejscu wskazać na wyrok sądu krajowego w Koblencji, z którego wynika, że pacjent musi być informowany przed każdą iniekcją o związanych z nią ryzykach (Orzeczenie OLG Koblenz z dnia 13.05.2004 – 5U 41/03).

Na zakończenie można stwierdzić, że jatrogenne uszkodzenia nerwu występują bardzo rzadko oraz można ich uniknąć przez odpowiednie zaplanowanie leczenia oraz jego właściwą realiza-

cję. Wcześniejsze dokładne zdiagnozowanie problemu może być niezbędne dla wyboru najlepszej możliwej formy postępowania. Badania neurologiczne były prowadzone w Klinice i Poliklinice Neurologicznej Uniwersytetu w Kolonii; przez lekarza naczelnego prof. dr. Waltera F. Haupta, któremu chcielibyśmy niniejszym serdecznie podziękować za bardzo dobrą współpracę i wsparcie.

## Piśmiennictwo

- BURSTEIN J, MASTIN C, LE B. Avoiding injury to the inferior alveolar nerve by routine use of intraoperative radiographs during implant placement. *J Oral Implantol*; 34 (1), 34-8, 2008.
- WORTHINGTON P. Injury to the inferior alveolar nerve during implant placement: a formula for protection of the patient and clinician. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 19 (5), 731-4, 2004.
- GREENSTEIN G, TARNOW D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol*; 77 (12), 1933-43, 2006.
- KLASSER GD, UTSMAN R, EPSTEIN JB. Taste change associated with a dental procedure: case report and review of the literature. *Tex Dent J*; 125 (8), 678-87, 2008.
- KUETTNER C, SAMII M, BRACHVOGEL P, HAUSAMEN JE. Congenital teratoma of the skull base: case report of an interdisciplinary treatment]. *Zentralbl Neurochir*; 64 (3), 128-32, 2003.
- HEGEDUS F, DIECIDUE RJ. Trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement-practical knowledge for clinicians. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 21 (1), 111-6, 2006.
- CREAN SJ, POWIS A. Neurological complications of local anaesthetics in dentistry. *Dent Update*; 26 (8), 344-9, 1999.
- HAAS DA, LENNON D. A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *J Can Dent Assoc*; 61 (4), 319-20, 323-6, 329-30, 1995.
- POGREL MA, THAMBY S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc*; 131 (7), 901-7, 2000.
- POGREL MA, THAMBY S. The etiology of altered sensation in the inferior alveolar, lingual, and mental nerves as a result of dental treatment. *J Calif Dent Assoc*; 27 (7), 531, 534-8, 1999.
- SMITH M.H, LUNG K.E. Nerve injuries after dental injection: a review of the literature. *J Can Dent Assoc*; 72 (6), 559-64, 2006.
- STACY GC, HAJJAR G. Barbed needle and inexplicable paresthesias and trismus after dental regional anesthesia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 77 (6), 585-8, 1994.
- HAAS DA. Articaine and paresthesia: epidemiological studies. *J Am Coll Dent* 73 (3): 5-10, 2006.
- BLANTON PL, JESKE AH. Avoiding complications in local anesthesia induction: anatomical considerations. *J Am Dent Assoc*; 134 (7), 888-93, 2003.
- POGREL MA, BRYAN J, REGEZI J. Nerve damage associated with inferior alveolar nerve blocks. *J Am Dent Assoc*; 126 (8): 1150-5, 1995.
- NOCINI PF, DE SANTIS D, FRACASSO E, ZANETTE G. Clinical and electrophysiological assessment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. *Clin Oral Implants Res*; 10 (2), 120-30, 1999.
- CHAUSHU G, TAICHER S, HALAMISH-SHANI T, GIVOL N. Medicolegal aspects of altered sensation following implant placement in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 17 (3), 413-5, 2002.
- SMILER DG. Repositioning the inferior alveolar nerve for placement of endosseous implants: technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 8 (2), 145-50, 1993.
- SCHULTE W, DONATH K. [Side effects and dangers in hydroxylapatite implantation]. *Zahnarzt Mitt*; 81 (10): 977-8, 980, 982, 1991.
- VENTA I, LINDQVIST C, YLIPAAVALNIEMI P. Malpractice claims for permanent nerve injuries related to third molar removals. *Acta Odontol Scand*; 56 (4), 193-6, 1998.
- FREI C, BUSER D, DULA K. Study on the necessity for cross-section imaging of the posterior mandible for treatment planning of standard cases in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res*; 15 (4): 490-7, 2004.
- VAZQUEZ L, SAULACIC N, BELSER U, BERNARD JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res* 19 (1): 81-5, 2008.
- HASSFELD S, MEINCK HM. [Jaw opening reflex: a new electrophysiologic method for objective assessment of trigeminal sensory disorders. I. Method and normal values]. *EEG EMG z Elektroenzephalogr Elektromyogr Verwandte Geb*; 23 (4), 184-9, 1992.
- CORNELIUS CP, ROSER M, EHRENFELD M. Microneural reconstruction after iatrogenic lesions of the lingual nerve and the inferior alveolar nerve. Critical evaluation. *Mund Kiefer Gesichtschir*; 1 (4), 213-23, 1997.
- HAUSAMEN JE, SCHMELZEISEN R. Current principles in microsurgical nerve repair. *Br J Oral Maxillofac Surg* 34; (2), 143-57, 1996.
- SCRIVANI SJ, MOSES M, DONOFF RB, KABAN LB. Taste perception after lingual nerve repair. *J Oral Maxillofac Surg*; 58 (1), 3-5; discussion 5-6, 2000.
- SONNENBURG I, LOWE K. Nerve dysfunctions following mandibular surgery on an outpatient basis]. *Dtsch z Mund Kiefer Gesichtschir*; 13 (6), 415-9, 1989.
- HAN JS. Acupuncture: neuropeptide release produced by electrical stimulation of different frequencies. *Trends Neurosci*; 26 (1), 17-22, 2003.
- KA L, HIRATA Y, KOBAYASHI A, WAKE H, KINO K, AMAGASA T. Treatment results of acupuncture in inferior alveolar and lingual nerves sensory paralysis after oral surgery. *Kokubyo Gakkai Zasshi*; 73 (1), 40-6, 2006.

Redakcja dziękuje wydawnictwu teamwork media Verlags GmbH (Niemcy) za umożliwienie przedruku niniejszego artykułu.

