

dr n. med. Małgorzata Chochowska^{1,2}

¹ Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu, ZWKF w Gorzowie Wielkopolskim, Zakład Fizjoterapii

² KORE Fizjoterapia Specjalistyczna, Centrum Fizjoterapii i Terapii Manualnej w Swarzędzu

Igłoterapia sucha w leczeniu chorych z szumami usznymi

Szumy uszne (*tinnitus*) to wrażenia dźwiękowe słyszane przez chorego w jednym lub w obu uszach, przy nieobecności bodźca akustycznego w otoczeniu (1). Szacuje się, że występują one u ok. 5-17% osób (2), z nieznaczną przewagą u kobiet (3). Mogą być pierwszym lub jednym z głównych objawów różnych procesów chorobowych, które zagrażają zdrowiu fizycznemu oraz dobremu samopoczuciu (często tak niekorzystnie wpływają na jakość życia, że chorzy podejmują próby samobójcze z ich powodu), a jedynie u 1% chorych stanowią główną dolegliwość (1). Najbardziej powszechny podział wyróżnia szumy uszne subiektywne (prawdziwe, podmiotowe) oraz obiektywne, przy czym pierwsze z wymienionych stanowią zdecydowaną większość (w tym przy-

padku są one słyszalne jedynie przez chorego). Diagnostyka oraz terapia szumów są trudne i kłopotliwe (1-3).

Mięśniowo-powięziowe punkty spustowe

Szacuje się, że u podłoża nawet 65% subiektywnych szumów usznych leżą przyczyny somatosensoryczne (2, 3), w tym mięśniowo-powięziowy zespół bólowy (ang. *myofascial pain syndrome*, MFPS), związany z obecnością punktów spustowych (*trigger points*, TrP), zlokalizowanych w obrębie mięśni-powięzi (4, 5).

Ze względu na stopień aktywności TrP podzielić można na aktywne, utajone i embrionalne. Pierwsze z nich generują objawy (w tym ból czy szumy uszne) spontanicznie, bez konieczności

Title: Dry needling used in the treatment of patients with tinnitus

Streszczenie: Szumy uszne (tinnitus) to wrażenia dźwiękowe słyszane przez chorego przy nieobecności bodźca akustycznego. U podłoża nawet 65% subiektywnych szumów usznych leżą przyczyny somatosensoryczne, w tym mięśniowo-powięziowe punkty spustowe (trigger points, TrP) zlokalizowane m.in. w następujących mięśniach: mostkowo-obojczykowo-sutkowym, żwaczu, czworobocznym grzbietu, skrzydłowych (przyśrodkowym i bocznym) oraz potyliczno-czołowym. Do dezaktywacji TrP wykorzystuje się m.in. igłoterapię suchą (ang. dry needling, DN), której celami są zmniejszenie ilości napiętych pasm tkanki mięśniowo-powięziowej, przywrócenie sarkomerom odpowiedniej długości i zwiększenie przestrzeni międzykomórkowej, co przekłada się na lepsze odżywienie tkanki i zmniejszenie stężenia substancji drażniących.

Słowa kluczowe: szumy uszne, punkty spustowe, fizjoterapia, igłoterapia sucha

Summary: Tinnitus is the perception of sound by a patient when no acoustic stimulus is present. Somatosensory causes, including myofascial trigger points localised i.a. in the sternocleidomastoid, masseter, trapezius, medial and lateral pterygoid, and occipitofrontalis muscles, are the underlying cause of as many as 65% of subjective tinnitus cases. One of the methods of trigger point deactivation is dry needling, which aims at reducing the amount of tensed myofascial tissue bands, restoring the appropriate length of sarcomeres and increasing the intercellular space, which translates to better nutrition of the tissue and decreasing the concentration of irritating substances.

Keywords: tinnitus, trigger points, physiotherapy, dry needling

prowokowania. Drugie z wymienionych wywołują objawy dopiero po ich podrażnieniu przez terapeutę (np. uciskiem lub igłą). Z kolei TrP embrionalne to pewne dysfunkcyjne obszary w obrębie tkanek, które pod wpływem niesprzyjających czynników, np. przeciążeń, urazu, mogą przekształcać się w utajone lub aktywne TrP (7-10).

Uciśnięcie lub inne podrażnienie TrP (np. igłą) powoduje ból miejscowy, rzutowany lub promieniujący i/lub także szereg innych objawów, takich jak swędzenie, mrowienie, drętwienie, palenie, drżenie pęczkowe mięśni oraz objawy rzutowane do przewidywalnych obszarów ciała (stref projekcji), które są stałe i co ciekawe wykazują niewielką zmienność osobniczą (6-8). Do objawów związanych z obecnością TrP należą również szumy uszne.

Patogeneza powstawania zaburzeń czynnościowych w obrębie mięśniowo-powięzi, będących przyczyną dolegliwości bólowych i innych objawów ze strony TrP (np. szumów usznych) nie jest do końca poznana. Obecnie najczęściej tłumaczy się ją w oparciu o zintegrowaną hipotezę łączącą:

1) **teorię „kryzysu energetycznego”** (uwolnienia substancji neurowazoaktywnych: bradykininy, prostaglandyny, interleukiny-1 i substancji P, zwiększających wrażliwość nocycceptorów oraz przepuszczalność naczyń krwionośnych, w wyniku czego w obrębie tkanek sąsiadujących rozwija się obrzęk. Obrzmiałe tkanki

uciskają sąsiadujące naczynia włosowate, ograniczając tym samym dopływ krwi i wywołując lokalną ischemię, która wzmacnia wydzielenie substancji P, zaostrzającej podrażnienie tkanek);

- 2) **z teorią „połączenia nerwowo-mięśniowego” lub inaczej „teorią płytki motorycznej”** (bolesny skurcz mięśni jest indukowany wydzieleniem acetylocholiny, doprowadzającej do uwolnienia zmagazynowanego w komórkach mięśniowych wapnia i skrócenia sarkomerów)
- 3) **i teorią „zaburzeń reflektorycznych” lub inaczej zaburzeń odruchowych”** (TrP powstają jako zaburzenia reflektoryczne/odruchowe, a ich źródłem jest nieprawidłowe funkcjonowanie nerwów rdzeniowych lub nieprawidłowości w obrębie określonego segmentu kręgosłupa) (4, 11-15).

Punkty spustowe a szumy uszne

Cechy charakterystyczne szumów usznych, które mogą wskazywać na ich pochodzenie mięśniowe, to: jednostronność, niskie napięcie, zmienność czasowa oraz płęć żeńska, natomiast diagnozę stawia się na podstawie wywołania szumu (lub zmiany jego napięcia) po podrażnieniu TrP w danym mięśniu. W przypadku szumów usznych, których źródłem są TrP, zwykle należy zlokalizować (na podstawie charakterystycznego wzorca bólu – por. tab. 1 i ryc. 1a-f), a następnie podjąć pracę w obrębie następujących mięśni (m.) (16-18):

- mięsień (m.) czworoboczny grzbietu, część (cz.) zstępująca (łac. *trapezius*); przyczep początkowy (pp): guzowatość potyliczna zewnętrzna, i przyśrodkowa 1/3 dł. kresy karkowej górnej, więzadło karkowe, wyrostki kolczyste kręgu C7; przyczep końcowy (pk): boczna powierzchnia obojczyka, wyrostek barkowy łopatki;
- m. mostkowo-obojczykowo-sutkowy (MOS) (łac. *sternocleidomastoideus*); (pp): rękojeść mostka i boczna 1/3 dł. obojczyka, (pp): wyrostek sutkowaty kości (k.) skroniowej;
- m. potyliczno-czołowy (łac. *occipitofrontalis*); (pp): kresa karkowa górna, wyrostek sutkowaty k. skroniowej, (pk): czepiec ścięgniasty, powięź kości czołowej;
- m. żwacz (łac. *masseter*); (pp): k. jarzmowa, wyrostek jarzmowy, (pk): powierzch. kąta żuchwy, trzon i wyrostek dziobiasty żuchwy;
- m. skrzydłowy boczny (łac. *pterygoideus lateralis*); (pp): kość klinowa, (pk): szyjka żuchwy, torebka stawowa i krążek stawu skroniowo-żuchwowego;
- m. skrzydłowy przyśrodkowy (łac. *pterygoideus medialis*); (pp): k. klinowa i k. szczękowa, (pk): wew. powierzchnia kąta żuchwy, górna cz. trzonu żuchwy.

Mięsień	Objawy pochodzące z obecności TrP (ruchowe, czuciowe, autonomiczne)	Wzorzec bólu	Dolegliwości błędnie rozpoznawane jako:
Czworoboczny grzbietu (cz. zstępująca)	Obj. „szywnej szyi”: ograniczenie zakresu zgięcia w stronę przeciwną i rotacji w stronę ipsilateralną; bóle głowy wynikające z nadmiernego napięcia mięśni; wadliwa postawa – unoszenie obręczy barkowej (Uwaga! TrP zlokalizowane w obrębie tego mięśnia nie są same w sobie przyczyną szumów usznych, będą jednak zaburzały funkcjonowanie innych mięśni tego obszaru tak, że bez objęcia go leczeniem uzyskany efekt będzie krótkotrwały)	Ryc. 1a	<ul style="list-style-type: none"> – dyskopatya, odc. szyjnego kręgosłupa – zespół stawu skroniowo-żuchwowego – neuralgia nerwu twarzonego
Mostkowo-objczykowo-sutkowy (MOS)	Ból głowy; ograniczenie zakresu ruchu szyi; ból gardła; obj. wegetatywne (opadanie górnej powieki, utrata ostrości widzenia, nadmierne łzawienie, potliwość); objawy proprioceptywne (zawroty głowy, nudności, ataksja, utrata słuchu, szumy uszne)	Ryc. 1b	<ul style="list-style-type: none"> – zatokowe bóle głowy – migrenowe bóle głowy – neurogenny kręcz szyi – neuralgia n. V – obrzęk węzłów chłonnych
Potyliczno-czołowy	Ból głowy odczuwany za oczami i rzutujący do tylnej okolicy czaszki; uczucie dyskomfortu przy opieraniu czaszki (np. w nocy o poduszkę czy o wysokie oparcie krzesła); ból ucha ; bóle okolicy czołowej; objawy uwięźnięcia n. (ból okolicy czołowej z objawami mrowienia i drętwienia)	Ryc. 1c	<ul style="list-style-type: none"> – migrenowe bóle głowy – neuralgia n. potylicznego większego
Żwacz	Ból i ograniczenie ruchomości stawu skroniowo-żuchwowego (otwieranie ust); nadwrażliwość górnych i dolnych zębów trzonowych i przylegających dziąseł; asymetryczny zgryz; podpuchnięcie oka po stronie ipsilateralnej (z powodu uwięźnięcia żyły szczękowej); szumy uszne; głęboko odczuwalny ból ucha po stronie ipsilateralnej	Ryc. 1d	<ul style="list-style-type: none"> – bóle głowy – zapalenie zatok – dysfunkcje stawu skroniowo-żuchwowego – choroby zębów i dziąseł
Skrzydłowy boczny	Głęboko odczuwalny ból i trzeszczenia stawu skroniowo-żuchwowego; asymetria zgryzu; parestezje w okolicy policzka (mrowienie); osłabienie mięśnia policzkowego (w wyniku uwięźnięcia n. przez mięsień skrzydłowy boczny); szumy uszne	Ryc. 1e	<ul style="list-style-type: none"> – zapalenie zatok – tiki nerwowe – dysfunkcje stawu skroniowo-żuchwowego – infekcje ucha
Skrzydłowy przyśrodkowy	Rozmyty przenikliwy ból jamy ustnej, języka i gardła; ból stawu skroniowo-żuchwowego; asymetria zgryzu; uczucie ucisku, drętwienia lub bólu odczuwane głęboko w uchu ; ból i trudności przy przełykaniu, ograniczenia otwierania ust	Ryc. 1f	<ul style="list-style-type: none"> – zapalenie zatok – tiki nerwowe – dysfunkcje stawu skroniowo-żuchwowego – przeziębienie – ból gardła

Tab. 1. Wzorzec bólu pochodzący z TrP mięśni głowy, szyi i karku; źródło (17)

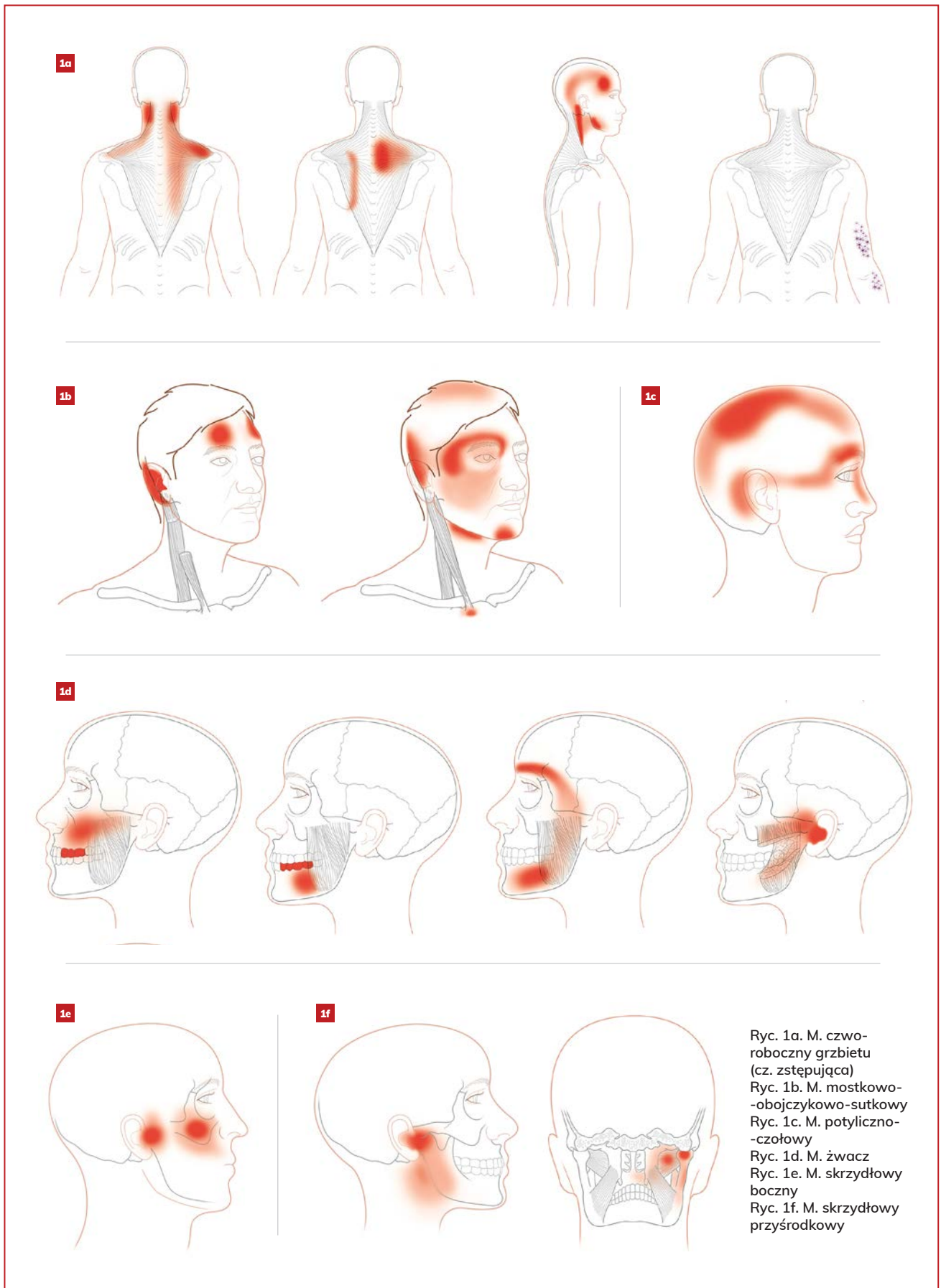
Igłoterapia sucha

Igłoterapia sucha (ang. *dry needling*, DN) to inwazyjna technika fizjoterapeutyczna polegająca na wprowadzeniu, cienkiej, jednorazowej igły akupunkturkowej w celu leczenia bólu i poprawy ruchomości tkanek (18-19). Istnieje wiele koncepcji DN, ale najpowszechniej jest ona wykorzystywana do dezaktywacji TrP, nakłuwania przyczepów mięśniowych oraz stymulacji więzadeł i okostnej (20-21). DN poprawia miejscowe ukrwienie tkanki poddawanej zabiegowi – m.in. na skutek wydzielania histaminy, która zapoczątkowuje nieswoistą odpowiedź zapalną, co stymuluje procesy naprawcze w miejscu wkłucia (19, 22). DN wpływa na zmniejszenie ilości napiętych pasm tkanki mięśniowo-powięziowej, pozwala na odzyskanie odpowiedniej długości sarkomeru i zwiększenie przestrzeni międzykomórkowej, co przekłada się na lepsze odżywienie tkanki i zmniejszenie stężenia substancji ją drażniących







(CRP, interleukin i substancji P) (23, 24), z jednoczesnym wzrostem wydzielania noradrenaliny i opioidów endogennych, wykazujących działanie przeciwbólowe (25-27).

Igłoterapia sucha w szumach usznych

Należy ją rozpocząć od zlokalizowania TrP w danym mięśniu za pomocą badania palpacyjnego, które rozpoczyna się w obrębie napiętych pasm włókien mięśniowych. Wykorzystuje się tu chwyt szczypcowy (mięsień ujmuje się pomiędzy kciukiem a palcem wskazującym/lub pozostałymi palcami) lub palpację płaską (polegającą na przesuwananiu opuszek dwóch – trzech palców w poprzek włókien mięśniowych). Po odnalezieniu napiętego pasma, należy odnaleźć w jego obrębie „guzek”, który z reguły jest siedliskiem TrP (4, 6, 8). Tkanekę



Ryc. 1a-f. Wzorce promieniowania bólu (lub innych objawów: np. swędzenia, mrowienia), którego źródłem są TrP, zlokalizowane w poszczególnych mięśniach, źródło: (18) za uprzejmą zgodą Lhotus Publishing

Mięsień	Uwagi dotyczące igłowania	Sposób igłowania
Czworoboczny grzbietu (cz. zstępująca)	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie z głową w pozycji neutralnej</p> <p>Igła: grubość: 0,20-0,30 mm, długość: 30-40 mm</p> <p>Zabieg: należy uchwycić fałd mięśnia szczypcowo, a następnie wykonać zabieg w kierunku przyśrodkowym</p> <p>Środki ostrożności: uchwycenie fałdu mięśnia szczypcowo pozwala przeprowadzić igłowanie powyżej szczytu płuca oraz z tyłu w stosunku do splotu ramiennego</p>	
Mostkowo-obojczykowo-sutkowy (MOS)	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie lub na boku, z głową zrotowaną w przeciwnym kierunku</p> <p>Igła: grubość: 0,25-0,30 mm, długość: 30 mm</p> <p>Zabieg: należy chwycić mięsień szczypcowo (co pozwala na oddzielenie go od struktur naczyniowo-nerwowych leżących w jego bliskości) i po zlokalizowaniu TrP wprowadzić igłę pod kątem 45° od strony przyśrodkowej do bocznej</p> <p>Szczególne środki ostrożności: należy uważać na możliwość przekłucia się na wylot przez mięsień (ryzyko zakłucia się terapeuty); należy zlokalizować tętnicę szyjną (leży pomiędzy tchawicą a przyśrodkową krawędzią MOS) i starannie omijać ją podczas zabiegu</p>	
Potyliczno-czołowy	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie z głową ustawioną na wprost (mięsień czołowy); na brzuchu lub na grzbiecie z głową zrotowaną w przeciwnym kierunku (mięsień potyliczny)</p> <p>Igła: grubość: 0,25-0,30 mm, długość: 30 mm</p> <p>Zabieg: po zlokalizowaniu TrP należy wprowadzić igłę pod kątem 45°</p> <p>Szczególne środki ostrożności: brak</p>	
Żwacz	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie lub na boku, z głową zrotowaną w przeciwnym kierunku. W czasie zabiegu usta pacjenta powinny być zamknięte, a powierzchnie jego zębów stykać się ze sobą</p> <p>Igła: grubość: 0,20-0,25 mm, długość: 15-40 mm</p> <p>Zabieg: po zlokalizowaniu TrP należy wprowadzić igłę w kierunku żuchwy lub kości szczękowej</p> <p>Szczególne środki ostrożności: należy zlokalizować tętnicę skroniową oraz wszelkie inne widoczne naczynia krwionośne i starannie omijać je podczas zabiegu</p>	
Skrzydłowy boczny	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie lub na boku, z głową zrotowaną w przeciwnym kierunku. Usta pacjenta są otwarte, a pomiędzy zębami pacjent umieszcza swoje dwa zgięte palce</p> <p>Igła: grubość: 0,20-0,25 mm, długość: 15-40 mm</p> <p>Zabieg: po zlokalizowaniu TrP igłę należy wprowadzić pod kątem 45° w kierunku wyrostka kłykciowego żuchwy</p> <p>Szczególne środki ostrożności: należy zlokalizować tętnicę twarzową oraz wszelkie inne widoczne naczynia krwionośne i starannie omijać je podczas zabiegu</p>	
Skrzydłowy przyśrodkowy	<p>Ułożenie pacjenta: na grzbiecie lub na boku, z głową zrotowaną w przeciwnym kierunku. Usta pacjenta są otwarte, a pomiędzy zębami pacjent umieszcza on swoje dwa zgięte palce</p> <p>Igła: grubość: 0,20-0,25 mm, długość: 25-40 mm</p> <p>Zabieg:</p> <p>Szczególne środki ostrożności: należy zlokalizować tętnicę twarzową oraz wszelkie inne widoczne naczynia krwionośne i starannie omijać je podczas zabiegu</p>	

Tab. 2. Igłoterapia sucha mięśni, których TrP mogą wywoływać szумы uszne (18)

Fot. 2a-f. Igłoterapia sucha mięśni, których TrP mogą wywoływać szумы uszne; źródło: (18) za uprzejmą zgodą Lotus Publishing.
 Fot. 2a. DN m. czworobocznego grzbietu (cz. zstępująca); Fot. 2b. DN m. MOS; Fot. 2c. DN m. potylicznego, Fot. 2d. DN m. żwacza;
 Fot. 2e. DN m. skrzydłowego bocznego; Fot. 2f. DN m. skrzydłowego przyśrodkowego

docelową należy przytrzymać stabilnie pomiędzy palcami, a następnie szybkim płynnym ruchem uderzyć palcem wskazującym w koniec trzpienia igły w celu wprowadzenia jej w tkanki (wcześniej należy usunąć plastikowy stoper blokujący igłę w prowadnicy, jeśli takowy jest obecny).

Podczas zabiegu DN, w zależności od potrzeby, wykorzystuje się różne rodzaje nakłuc i sposoby prowadzenia igły, wśród których można wymienić:

- nakłucie i pozostawienie igły nieruchomo;
- „pompowanie”/„dziobanie” – ruch igły jest widoczny, tzn. igła jest wysuwana i ponownie wprowadzana w głąb tkanek. Tempo dostosowuje się do odczuć pacjenta – szybsze jest mniej bolesne, jednak oczekiwany skurcz mięśnia poddawanego DN pojawia się później, z kolei tempo wolniejsze bywa bardziej bolesne, jednak efekt (skurcz) pojawia się zwykle dość szybko;
- ostukiwanie okostnej (igłowanie przyczepu kostnego);
- rotacja – obrót wokół własnej osi igły zatopionej w tkankach (28).

Nie wszystkie mięśnie, w których zlokalizowane zostaną TrP, można poddać DN podczas jednorazowego zabiegu i raczej należy ograniczyć się do igłowania jednego lub dwóch. Autorka

na podstawie własnych doświadczeń klinicznych radzi wówczas rozpocząć od mięśni: zwacza oraz MOS, gdyż zwykle po podrażnieniu obecnych w nich TrP, notuje się nasilenie szumów usznych. Sposób igłowania każdego z sześciu opisywanych tu mięśni (por. tab. 1) przedstawiono na ryc. 2a-f oraz w tab. 2 (obszerniejsze informacje dotyczące igłowania każdego z wymienionych mięśni można przeczytać w pozycji nr 18 w piśmiennictwie. ■

Podsumowanie

Na zakończenie należy jeszcze raz podkreślić, że leczenie i diagnostyka szumów usznych są niezwykle trudne, a fizjoterapeuta może podjąć się tego zadania tylko w sytuacji wykluczenia poważnych schorzeń organicznych (1, 3) oraz przy założeniu poinformowania pacjenta o niepewnym rezultacie leczenia. Własne doświadczenia kliniczne autorki wskazują, że DN rozumiana jako uzupełnienie leczenia manualnego i osteopatycznego (m.in.: masaż tkanek głębokich, rozluźnianie mięśniowo-powięziowe, kompresja TrP, autoterapia, terapia czaszkowo-krzyżowa, mobilizacja segmentu C0-C1) pozwala na złagodzenie szumów usznych u ok. 50-60% pacjentów (w stopniu od łagodnego do umiarkowanego), natomiast całkowite ich ustąpienie jedynie u poniżej 10% chorych.

Piśmiennictwo

1. Pruszczyk A., Sekula A., Karlik M.: Szumy uszne jako problem audiologiczny. „Nowa Medycyna”, 2000, 3.
2. Sanchez T.G., Rocha C.B.: Diagnosis and management of somatosensory tinnitus: review article. „Clinics (Sao Paulo)”, 2011, 66 (6), 1089-94.
3. Henry J.A. i wsp.: A triage guide for tinnitus. „J Family Pract”, 2010, 59, 7, 389-393.
4. Dommerholt P.T. i wsp.: Mięśniowo-powięziowe punkty spustowe – przegląd uwzględniający dowody naukowe. „Rehabil. Med.”, 2006, 10, 4, 39-56.
5. Travell J.G., Simons D.G.: Myofascial pain and dysfunction. Vol. II, The lower half of body. Williams & Wilkins, Baltimore 1992.
6. Travell J.G., Simons D.G.: Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. Williams & Wilkins, Baltimore 1983.
7. Ruiz-Saez M. i wsp.: Changes in pressure pain sensitivity in latent myofascial trigger points in the upper trapezius muscle after a cervical spine manipulation in pain-free subjects. „J. Manipulative Physiol. Ther.”, 2007, 30, 8, 578-583.
8. Gerwin R.D. i wsp.: An expansion of Simons integrated hypothesis of trigger point formation. „Curr. Pain Headache Rep.”, 2004, 8, 468-475.
9. Bennett R.: Myofascial pain syndromes and their evaluation. „Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.”, 2007, 21, 3, 427-445.
10. Borg-Stein J., Simons D.G.: Focused review: myofascial pain. „Arch. Phys. Med. Rehabil.”, 2002, 83, 3, suppl. 1, S40-S49.
11. Lewitt K., Simons D.G.: Myofascial pain: relief by postisometric relaxation. „Arch. Phys. Med. Rehabil.”, 1984, 65, 452-456.
12. Fernandez-de-las-Penas C. i wsp.: Manual therapies in myofascial trigger point treatment: a systematic review. „J. Bodyw. Mov. Ther.”, 2005, 9, 27-34.
13. Simons D.G. i wsp.: Travell & Simons myofascial pain and dysfunction. The trigger point manual, Vol. I, Upper half of body. Williams & Wilkins, Baltimore 1999.
14. Simons D.G.: Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. „J. Electromyogr. Kinesiol.”, 2004, 14, 1, 95-107.
15. Arendt-Nielsen L., Svensson P.: Referred muscle pain: basic and clinical findings. „Clin. J. Pain”, 2001, 17, 11-19.
16. Putz R., Pabst R., Sobotta.: Atlas anatomii człowieka. Tom I. Głowa, szyja, kończyna górna. Urban & Partner, Wrocław 1997.
17. Muscolino J.E.: Badanie palpacyjne układów mięśniowego i kostnego z uwzględnieniem punktów spustowych, stref odruchowych i stretchingu. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2011.
18. Sharkey J. (red. Chochowska M.): Igłoterapia – podręcznik. Suche igłowanie w terapii mięśniowo-powięziowych punktów spustowych. Wydawnictwo WSEIT, Poznań 2019.
19. Rastegar S., Baradaran Mahdavi S., Hoseinzadeh B., Badii S.: Comparison of dry needling and steroid injection in the treatment of plantar fasciitis: a single-blind randomized clinical trial. „Int Orthop.”, 2017.
20. Furlan A.D., Van Tulder M.W., Cherkov D.: Acupuncture and Dry Needling for low back pain. Cochrane Database, 2005.
21. Cagnie B., Barbe T., De Ridder E. et al.: The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. „Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics”, 35 (9), 685-691, 2012.
22. Hoheisel U., Taguchi T., Treede R.D., Mense S.: Nociceptive input from the rat thoracolumbar fascia to lumbar dorsal horn neurons. „European Journal of Pain”, 15 (8), 810-815, 2011.
23. Hsieh Y.L., Yang S.A., Yang C.C., Chou L.W.: Dry needling at myofascial trigger spots of rabbit skeletal muscles modulates the biochemicals associated with pain, inflammation, and hypoxia. „Evidence-based Complementary and Alternative Medicine”, 2012, 342165, 2012.
24. Srbely J.Z., Dickey J.P., Lee D., Lowerson M.: Dry needle stimulation of myofascial trigger points evokes segmental antinociceptive effects. „J Rehabil MED.” 42 (5), 2010.
25. Ziaefar M., Arab A.M., Karimi N., Nourbakhsh M.R.: The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. „Journal of Bodywork and Movement Therapies”, 18 (2), 298-305, 2012.
26. Cagaine B., Dewitte V., Barbe T., Timmermans F., Delrue N., Meeu M.: Physiologic Effects of Dry Needling. Springer Science Business Media, 2013.
27. Reilich P., Gröbli C., Dommerholt J.: Myofasziale Schmerzen und Triggerpunkte: Diagnostik und evidenzbasierte Therapie-strategien. Elsevier, 2011.