

# Zespolenie przeciętego nerwu twarzowego psa przy użyciu „mufki” żyłnej. Część I. Ocena kliniczna

Anastomosis of the cut facial nerve of the dog using venous “muff”. Part I. Clinical analysis

Jerzy Arendt<sup>1</sup>, Beata Marniok<sup>2</sup>, Stanisław Zapotoczny<sup>1</sup>, Konstanty Ślusarczyk<sup>2</sup>, Piotr Ściagała<sup>3</sup>, Marcin Pierchała<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Oddział Kliniczny Chirurgii Ogólnej i Gastroenterologicznej w Bytomiu, Śląska Akademia Medyczna, Katowice (Chair and Clinical Department of General and Gastroenterological Surgery in Bytom, Medical University of Silesia, Katowice)

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Anatomii Opisowej i Topograficznej w Zabrze, Śląska Akademia Medyczna, Katowice (Chair and Department of Descriptive and Topographic Anatomy in Zabrze, Medical University of Silesia, Katowice)

<sup>3</sup>Centralna Zwierzętnia Doświadczalna, Śląska Akademia Medyczna, Katowice (Central Farm for Breeding Animals, Medical University of Silesia, Katowice)

<sup>4</sup>Koło Chirurgicznego STN przy Katedrze i Oddziale Klinikach Chirurgii Ogólnej i Gastroenterologicznej w Bytomiu, Śląska Akademia Medyczna, Katowice, (Surgery Special Interest Group – Chair and Clinical Department of General and Gastroenterological Surgery in Bytom, Medical University of Silesia, Katowice)

### Streszczenie

**Wstęp:** Najczęstszą przyczyną uszkodzeń nerwu twarzowego są urazy twarzoczaszki, które są bardzo powszechne, zwłaszcza w krajach uprzemysłowionych. Zabiegi rekonstrukcyjne tych nerwów podejmuje się tylko w specjalistycznych ośrodkach, a uzyskiwane wyniki nie są zadowalające. Stąd nadal poszukiwane są inne metody umożliwiające jak najlepsze ich zespolenie.

Celem pracy była ocena kliniczna przeciętego, a następnie zespolonego nerwu czaszkowego psa.

**Materiał i metody:** Przecięty pozaczaszkowy pień nerwu twarzowego zespolano przy użyciu autologicznej „mufki” żyłnej (grupa doświadczalna) oraz metodą tradycyjną koniec do końca (grupa kontrolna). Po zabiegach psy poddano 6-miesięcznej obserwacji klinicznej. Obserwowano czas powrotu do zdrowia i zakres funkcji porażonych mięśni mimicznych. Wyniki badań porównano ze sobą i z wynikami uzyskanymi w grupie kontrolnej (nieoperowanej).

**Wyniki:** U psów z grupy doświadczalnej już od 7 doby nastąpił stopniowy powrót funkcji przeciętego nerwu. Pełny powrót funkcji mięśni mimicznych zanotowano w 4 tygodniu po zabiegu. Zespolenie nerwu twarzowego z zastosowaniem „mufki” żyłnej przyniosło zadowalające wyniki czynnościowe w dwukrotnie krótszym czasie niż zespolenie metodą tradycyjną.

**Wnioski:** 1. Zespolenie nerwu czaszkowego z zastosowaniem „mufki” żyłnej daje zadowalające wyniki czynnościowe w dwukrotnie krótszym czasie niż zespolenie metodą tradycyjną. 2. Zespolenie to może być wykonane w warunkach każdego oddziału chirurgicznego. 3. Zastosowana metoda nie wymaga żadnych dodatkowych przygotowań technicznych.

**Słowa kluczowe:** pies, nerw twarzowy, zespolenie, żyła autologiczna

### Abstract

**Background:** The most frequent cause of the damage to the facial nerve is trauma of the bone face, which is quite common especially in highly industrialised countries. Reconstruction of these nerves is carried out only in specialist centres and does not give satisfactory results. Therefore, methods enabling better anastomosis are still being sought.

The goal of the research was clinical analysis of anastomosis after cutting the cranial nerve of the dog.

**Material and methods:** The extracranial stem of the facial nerve was anastomosed using own derived venous muff (experimental group) and by traditional end to end method (control group). After operation the dogs were observed for 6 months. The time of restoration of normal state of mimic muscles was observed.

**Results:** Results of the research were compared. In the experimental group, symptoms of normal functioning of the anastomosed nerve were detected seven days after operation. Total restoration of normal state of the mimic muscles was noted four weeks after operation. Anastomosis of the facial nerve using venous muff gave satisfactory results in a time two times shorter than the end to end method.

**Conclusions:** 1. Anastomosis of the cranial nerve using venous muff gives satisfactory results in a time two times shorter than the traditional method. 2. Anastomosis can be performed in each surgical ward. 3. This method does not require additional technical preparations.

**Key words:** dog, facial nerve, anastomosis, autologic vein

## Wstęp

Nerwy czaszkowe, w przeciwieństwie do nerwów obwodowych, rozpoczynają się w mózgowiu, z reguły mają krótki przebieg pozaczaszkowy, a obszar ich unerwienia leży głównie w obrębie głowy. Uszkodzenie pnia nerwu czaszkowego wiąże się z porażeniem unerwianych narządów głowy i szyi; w przypadku nieodpowiedniego zaopatrzenia chirurgicznego prowadzi to do poważnych, zwykle nieodwracalnych następstw [1].

Najczęstszą przyczyną uszkodzeń nerwów czaszkowych są urazy twarzoczaszki, które są bardzo powszechne, szczególnie w krajach uprzemysłowionych [2, 3]. Również guzy ślinianek, operacje plastyczne, otolaryngologiczne, tarczycy i przytarczyc mogą spowodować trwałe uszkodzenie nerwów czaszkowych. Nerwem szczególnie narażonym na traumatyzację (z uwagi na powierzchowny przebieg zewnątrzczaszkowy) jest nerw twarzowy [3]. Jego pień, wychodząc z czaszki przez otwór ryłcowo-sutkowy, dzieli się na gałęzie unerwiające ruchowo mięśnie mimiczne twarzy. Miejsce podziału, zwane „gęsią stopką większą”, znajduje się między częścią powierzchowną a głęboką ślinianki przyusznej w okolicy bocznej twarzy. Trwałe uszkodzenie pozaczaszkowego odcinka nerwu twarzowego wiąże się z wypadnięciem funkcji mięśni mimicznych, z czego najpoważniejszym następstwem jest niedomykalność powiek prowadząca do owrzodzeń rogówki [3].

W przypadku urazu (przecięcia) nerwu jego końce najczęściej zespala się według zasad mikrochirurgii pojedynczymi szwami węzełkowymi koniec do końca. Najlepsze wyniki leczenia nowo powstałych urazów uzyskuje się, zaopatrując je doraźnie [2, 4]. Zabiegi rekonstrukcyjne tych nerwów podejmuje się tylko w specjalistycznych ośrodkach, a uzyskiwane wyniki nie są zadowalające. Stąd nadal poszukiwane są inne metody umożliwiające jak najlepsze ich zespalanie [5].

Celem pracy jest znalezienie prostego i skutecznego sposobu zespolenia przeciętego nerwu czaszkowego psa, który można by zastosować w praktyce klinicznej u ludzi w warunkach każdej sali operacyjnej. W pracy dokonano oceny czynnościowej zrostu przeciętego nerwu twarzowego psa skierowanego w autologicznej „mufce” żyłnej. Opracowując metodę zespolenia, uwzględniono:

- ograniczenie traumatyzacji nerwu;
- wykorzystanie samoistnego tropizmu włókien nerwowych;
- zmniejszenie obszaru niedokrwienia w obu końcach przeciętego nerwu;

## Introduction

Cranial nerves, in contrast to peripheral ones, arise from the brain. They usually have a short extracranial course and their best innervation is located mainly in the head. Damage to the cranial nerve stem can result in paralysis of the innervated organs of the head and neck. In the case of improper surgical routine this leads to severe, usually irreversible, consequences [1].

The most frequent cause of the damage to the cranial nerve is trauma of the bone face, which is quite common, especially in highly industrialised countries [2, 3]. Tumours of salivary glands, plastic surgery as well as otolaryngological, thyroid and parathyroid gland surgery can cause permanent damage to cranial nerves. The nerve that is extremely exposed to trauma because of its extracranial superficial course is the facial nerve [3]. Its stem, arising from the cranium through the stylomastoid foramen, is divided into branches, which innervate the mimic nerves of the face. The site of division, known as *pes anserinus major*, is located between the superficial and the deep part of the parotid gland in the lateral part of the face. Permanent damage to the extracranial part of the facial nerve is related to the prolapse of the function of the mimic muscles, which results in insufficiency of the eyelids, leading to ulceration of the cornea [3].

In the case of nerve trauma (cut), its ends are usually anastomosed in accordance with microsurgery using single loop end to end suture. The best treatment results of such injuries are obtained by intermediate dressing [2, 4]. Reconstruction of these nerves is carried out only in specialist centres and does not give satisfactory results. Therefore, methods enabling better anastomosis are still being sought [5].

The goal of the study is to find an easy and effective way to anastomose the cut cranial nerve of the dog, which can also be applied in people in each operating room. A functional evaluation of the adhesion of the cut facial nerve of a dog directed inside own venous "muff" was carried out in the study. The following factors were taken into consideration:

- limitation of nerve traumatization;
- use of spontaneous tropism of nerve fibres;
- decrease of the area of ischaemia on both ends of the cut nerve;
- avoidance of inserting foreign bodies;
- avoidance of bending of nerve fibres on anastomosing the nerve;

- uniknięcie wprowadzania ciał obcych;
- uniknięcie zaginania włókien nerwowych przy zespalaniu nerwu.

## Material i metody

Na przeprowadzenie doświadczenia uzyskano zgodę Komisji Etycznej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach. Badania wykonano na 5 psach nierasowych w wieku 1–3 lat o masie ciała 14–25 kg. Zwierzęta podzielono na 2 grupy:

1. grupa doświadczalna (3 psy) — u psów z tej grupy dokonano jednostronnego przecięcia pnia nerwu twarzewego (w odcinku pozaczaszkowym) z ukierunkowaniem jego końców w „mufce” żyłnej;

2. grupa kontrolna (2 psy) — u psów z tej grupy dokonano jednostronnego przecięcia pnia nerwu twarzewego (w odcinku pozaczaszkowym), a następnie zespolono go metodą tradycyjną koniec do końca.

Wszystkie zabiegi wykonano w warunkach sali operacyjnej Centralnej Zwierzętarni Doświadczalnej Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach z zachowaniem pełnej aseptyki i analgetyki. Do eksperymentu wybrano nerw twarzewy, który jest nerwem mieszanym (z przewagą włókien ruchowych), łatwym do oceny czynnościowej. Zewnętrzny pień nerwu twarzewego odsłaniają przez cięcie u podstawy szyi tuż poniżej przewodu słuchowego zewnętrznego po stronie prawej.

## Metodyka zabiegów operacyjnych

### 1. Grupa doświadczalna

Na początku zabiegu pobrano odcinek żyły zażuchwowej długości 1,5 cm („mufka” żylna) (ryc. 1). Odstroniony pień nerwu twarzewego przecięto skalpelem, a następnie ukierunkowano jego końce w „mufce”, pozostawiając między nimi 2-milimetrową przerwę (ryc. 2). W tym celu na oba końce nerwu założono nitki z Vicrylu 5-0 (chwytnąjąc za nanerwie) i wsunięto je do światła żyły (ryc. 3a i 3b). Dystalne części kikutów obszyto 4 szwami Vicryl 6-0, zespalając częściowo nanerwie z otaczającymi tkankami w kierunku proksymalnym i dystalnym (ryc. 4a i 4b).

## Material and methods

The experiment was carried out with the permission of the Commission of Ethics of the Medical University of Silesia in Katowice. The experiment was performed on 5 mongrel dogs, 1–3 years of age and 14–35 kg of body weight. The dogs were divided into 2 groups:

1. study group (3 dogs) — unilateral cut of the facial nerve stem in its extracranial part was performed, directing its ends in venous “muff”;

2. control group (2 dogs) — unilateral cut of facial nerve stem in its extracranial part was performed followed by anastomosis, using traditional end to end method.

All procedures were performed in the operating room of the Central Farm for Breeding Animals of the Medical University of Silesia in Katowice with full aseptic and analgesics. The facial nerve, which is a sensomotor nerve (with a majority of motor fibres), was chosen for the experiment. The extracranial stem of the facial nerve was exposed by a cut at the base of the neck just beneath the external auditory duct on the right side.

## Methodology of surgical procedures

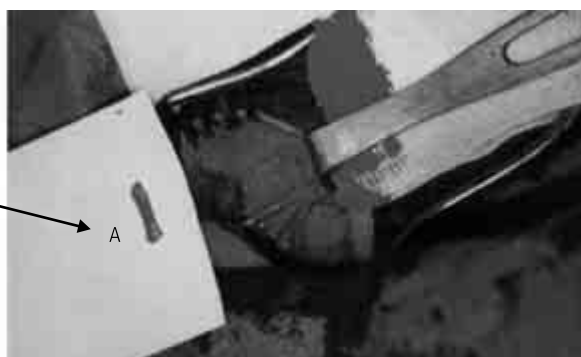
### 1. Study group

A part of the retromandibular vein (venous “muff” (Fig. 1), 1.5 cm long, was taken at the beginning of the experiment. The exposed stem of the facial nerve was cut and then its ends were directed in the “muff”, leaving a 2 mm break between them (Fig. 2). In order to do that, Vicryl 5-0 threads were put on both ends of the nerve (holding the epineurium) and then inserted into the lumen of the vein (Fig. 3a, 3b). The distal ends of the stump were sutured with 4 vicryl 6-0 sutures, partly anastomosing the epineurium with surrounding tissues in distal and proximal directions (Fig. 4a, 4b). When the vessel was sutured, the threads were removed. The wound was laminarily closed with Dexon 3-0 threads and protected by Alu-spray.

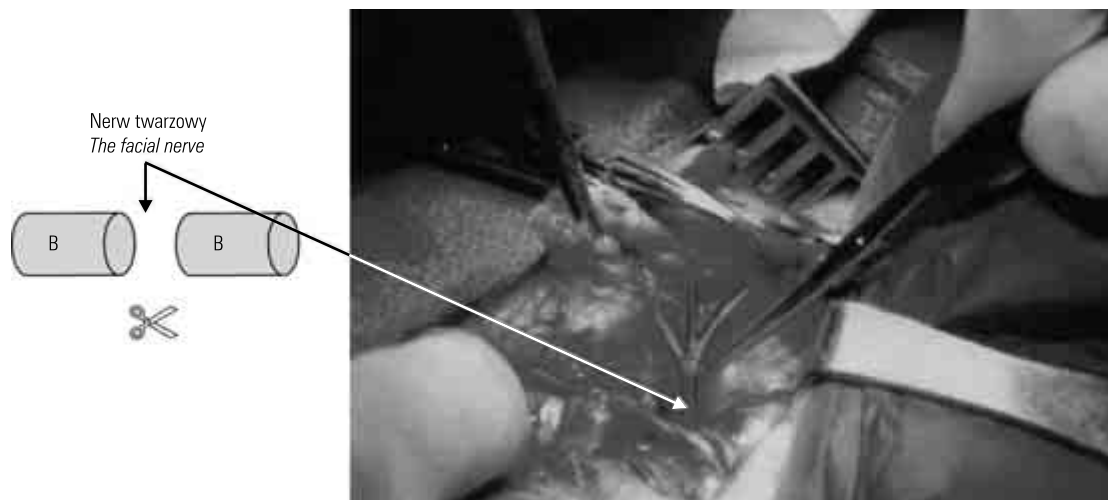
### 2. Control group

The stem of the facial nerve was exposed just as in the study group, cut at the same height, and anastomo-

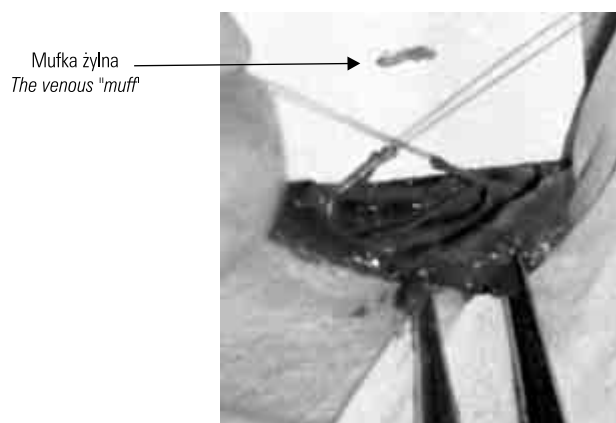
Żyła zażuchwowa  
The retromandibular vein



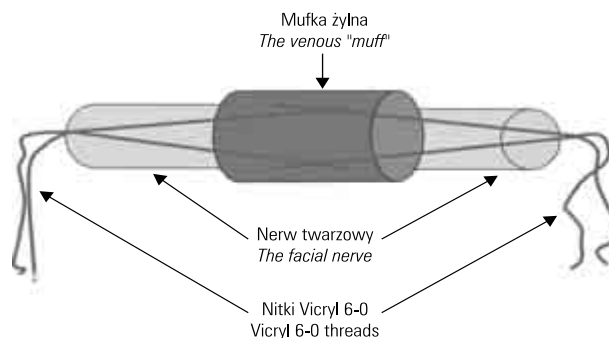
Rycina 1. Pobranie odcinka żyły zażuchwowej długości około 1,5 cm (A)  
Figure 1. Taking of the sample of the retromandibular vein 1.5 cm long (A)



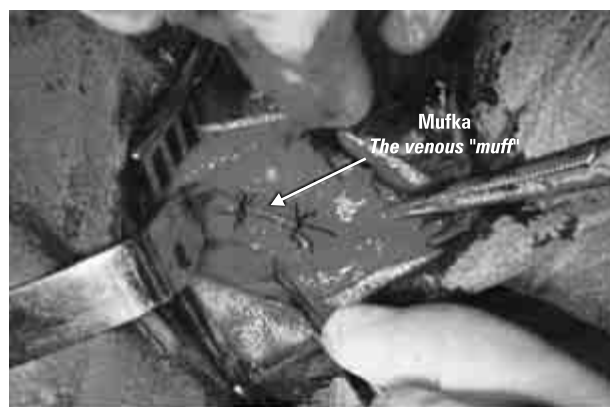
**Rycina 2. Przekucie odcinka zewnątrzczaszkowego nerwu twarzowego (B)**  
**Figure 2. Cutting of the extracranial part of the facial nerve (B)**



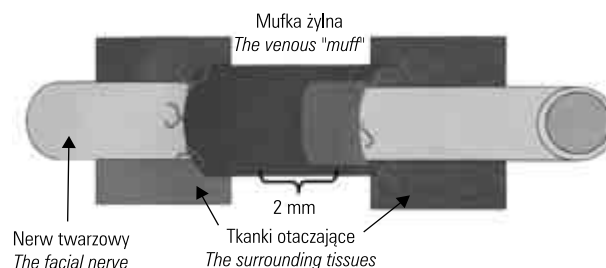
**Rycina 3a. Nanizanie „mufki” żylniej na oba końce przeciętego nerwu**  
**Figure 3a. Threading of venous “muff” on both ends of the cut nerve**



**Rycina 3b. Sposób wprowadzenia końców nerwu do „mufki” żylniej (schemat)**  
**Figure 3b. The ways of inserting nerve ends to venous “muff” (schemata)**



**Rycina 4a. Obszycie „mufki” żylniej za onerwie i tkanki otaczające**  
**Figure 4a. Hem of the venous “muff” behind perineurium and surrounding tissues**



**Rycina 4b. Obszycie „mufki” żylniej za onerwie i tkanki otaczające z pozostawieniem 2 mm przerwy (schemat)**  
**Figure 4b. Hem of the venous “muff” behind perineurium and surrounding tissues leaving 2 mm break (schemata)**

Po obszyciu naczynia żylnego usunięto nitki służące do nanizania go na przecięty nerw. Ranę zamknięto warstwowo nićmi Dexon 3-0 i zabezpieczono Alu-sprayem.

## 2. Grupa kontrolna

Pień nerwu twarzowego odsłonięto jak u psów z grupy doświadczalnej, przecięto na tej samej wysokości, a następnie zespolono nićmi Vicryl 6-0 metodą tradycyjną, według zasad mikrochirurgii (koniec do końca) (ryc. 5) przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (pow. 10 ×). Powłoki zamknięto warstwowo jak u psów z grupy doświadczalnej.

Po zabiegach psy poddano 6-miesięcznej obserwacji klinicznej. Obserwowano powrót funkcji porażonych mięśni mimicznych podczas picia, jedzenia, szczekania, szczyrzenia zębów i obwąchiwania pokarmu. Oceniano czas powrotu do zdrowia oraz zakres funkcji tych mięśni. Wyniki badań porównano ze sobą i z wynikami uzyskanymi w grupie kontrolnej (nieoperowanej).

## Wyniki

### Obserwacja kliniczna

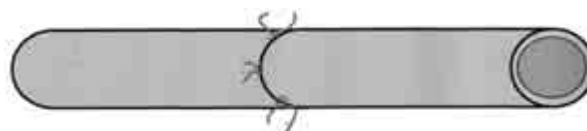
U wszystkich psów bezpośrednio po zabiegu wystąpiło wiotkie porażenie mięśni mimicznych pyska po stronie operowanej. Obserwowano niedomykalność powiek, opadanie kąta pyska, wyciek śliny, utrudnienia w picciu, pobieraniu pokarmu i szczekaniu. U psów z grupy doświadczalnej już od 7 doby nastąpił stopniowy powrót funkcji przeciętego nerwu. Pełny powrót funkcji mięśni mimicznych zanotowano w 4 tygodniu od dnia zabiegu.

U jednego psa z grupy kontrolnej pełny powrót funkcji mięśni mimicznych nastąpił po 2 miesiącach. U drugiego psa do końca obserwacji klinicznej utrzymywało się opadanie kąta pyska po stronie operowanej.

## Dyskusja

Rekonstrukcja przeciętego nerwu polega na odtworzeniu jego ciągłości z zachowaniem osiowego przebiegu i styczności odpowiednich pęczków nerwowych obu jego końców [6–8]. W zależności od mechanizmu urazu może dojść do całkowitego przerwania ciągłości anatomicznej (*neurotmesis*), uszkodzenia pęczków przy zachowanej ciągłości anatomicznej (*axonotmesis*) lub też stłuczenia pnia nerwu (*neuroapraxia*). Współcześnie stosuje się dwa sposoby doraźnego zszywania przeciętych nerwów: szew otoczkowy (epineuronalny) oraz szew pęczkowy (fascikularny).

Fundamentalnym warunkiem powodzenia zastosowania szwu nerwu jest prawidłowa orientacja pęczków, czyli trafienie pęczków ruchowych na ruchowe i czuciowych na czuciowe. W przeciwnym razie na zakończeniu kikutu bliższego wytworzy się nerwiak, a kikut obwodowy ulegnie zwyrodnieniu wallerowskiemu [9]. Liczne przykłady kliniczne wskazują na to, że podczas zespalania obu końców przeciętego nerwu należy unikać jego dodatkowej traumatyzacji, zapobiegać niedokrwieniu i wystąpieniu ewentualnych wyżej wymienionych prze-



Rycina 5. Zespolenie przeciętego nerwu twarzowego koniec do końca (schemat)

Figure 5. Anastomosis of the cut facial nerve using end to end method (schemata)

sed using the traditional method in accordance with microsurgery principles (end to end) (Fig. 5), using stereoscopic microscope (enlargement 10 ×). Integuments were closed in layers just as in the study group.

After the surgery the dogs were placed under 6-month clinical observation. The functions of the paralysed mimic muscles on drinking, eating, barking, baring teeth and sniffing food were observed. The duration time of recovery and the range of functions of these muscles were evaluated. The results were compared with the non-operated side.

## Results

### Clinical observation

Flaccid paralysis of the mimic muscles on the operated side was observed in all operated dogs. Insufficiency of the eyelids, falling down of the dog's muzzle, difficulty in drinking, eating, and barking were observed. Gradual recovery of cut nerve functions was observed in dogs from the study group in the 7<sup>th</sup> 24 hours. Full recovery of the mimic muscles was noted in the 4<sup>th</sup> week after the surgery.

Full recovery was observed in one dog from the control group 2 months after the surgery. Falling down of the muzzle was still present in the second dog until the end of observation.

## Discussion

Reconstruction of the cut nerve is based on the restoration of its continuity with maintenance of its axial course and adherence of suitable nerve bundles of both of its ends [6–8]. Depending on the mechanism of trauma, the following processes: neurotmesis, axonotmesis or neuroapraxia can be the result of the injury. Two ways of direct suture of cut nerves, namely: epineuronal suture and fascicular suture, are commonly used nowadays.

Proper orientation of bundles, that is a direct hit of mobile bundles on mobile ones and sensory bundles on sensory ones, is the main principle of successful suture. Otherwise neurinoma is formed on the proximal end of the stump while the peripheral stump undergoes Wallerian degeneration [9]. Numerous clinical examples suggest that, on anastomosing both ends of the cut nerve, additional trauma should be avoided and the occurrence of ischaemia prevented [9]. Anastomosis of the nerve with loop suture was not always successful. The causes

szkód w regeneracji [9]. Zespalać nerw szwami węzełkowymi, nie zawsze uzyskiwano zadowalające wyniki. Przyczyn niepowodzenia upatrywano w nieodpowiednich niciach chirurgicznych, dużej traumatyzacji końców nerwu, niedokrwienu w miejscu założenia szwów, zaginaniu się włókien nerwowych, które ulegają zniszczeniu [4]. Stosunkowo najlepsze efekty uzyskiwano, szyjąc przecięty nerw nićmi nylonowymi lub dexonem [8, 10]. Jednakże zbyt silne dociąganie szwów i obu kikutów nerwu uniemożliwia ich osiowe zróżnicowanie zgodnie z prawem Peroncitto [7], według którego regenerujące włókno, napotykając na jakikolwiek opór, przestaje wzrastać w linii prostej, zawijając się w bok i ku górze. Dodatkowo wzrost utrudnia obecność ciała obcego, jakim jest każda nić chirurgiczna. Aby temu zapobiec, w niektórych ośrodkach próbowano kleić końce nerwu klejem fibrynowym, roślinnym, trombiną wołową lub osoczem autogennym [11–13]. Do ukierunkowania końców nerwu stosowano między innymi tuleje silikonowe lub kolagenowe [5, 14–17]. W przypadku uszkodzenia nerwu twarzowego zastosowanie mają również przeszczepy pochodzące z nerwów obwodowych [18] lub zespalanie z innymi nerwami czaszkowymi [14].

Uzyskane wcześniej w badaniach doświadczalnych [19] dobre wyniki czynnościowe i morfologiczne przeciętych, a następnie zespolonych w autologicznej „muffce” żyłnej nerwów obwodowych psa zachęciły autorów niniejszej pracy do zastosowania tej samej metody w przypadku nerwów czaszkowych. W dostępnym autorom piśmiennictwie opisywano próby zastosowania takiego zespolenia [18, 20]. Odcinek autologicznej żyły przecinano wzdłuż, nakładano na oba końce przeciętego nerwu, a następnie zszywano, nie pozostawiając przerwy między kikutami. Eksperymenty przeprowadzono jedynie na małych zwierzętach [5, 14, 15, 17]. W obecnej pracy uznano, że najlepszym materiałem do ukierunkowania końców przeciętego nerwu twarzowego będzie autologiczna, lecz nie rozcięta żyła. Spełnia ona rolę naturalnej tulei, umożliwiając we wczesnym okresie występowanie przewodnictwa tkankowego w uszkodzonym nerwie.

Przedstawiony sposób zespolenia nerwu może być powszechnie stosowany, a jedynym warunkiem jest znajomość metody. Niniejsza praca ma na celu jej szersze rozpropagowanie, szczególnie wśród lekarzy praktyków, stojących przed koniecznością zaopatrzenia uszkodzonego nerwu.

## Wnioski

1. Zespolenie nerwu czaszkowego z zastosowaniem „muffki” żyłnej przynosi zadowalające wyniki czynnościowe w dwukrotnie krótszym czasie niż zespolenie metodą tradycyjną.
2. Zespolenie to może być wykonywane w warunkach każdego oddziału chirurgicznego.
3. Zastosowana metoda nie wymaga żadnych dodatkowych przygotowań technicznych.

were sought in unsuitable material traumatization of nerve ends, ischaemia in the place of sutures, bending of nerve fibres being damaged [4]. Relatively the best results were obtained using dexon or nylon threads [8, 10]. However too tight closure of the sutures and both stumps of the nerve unables for their axial anastomosis in accordance with Peroncitto law, according to which the regenerating fibre stops growing in the straightforward direction, bending upwards and in a lateral direction when any resistance occurs. In addition, any foreign body, that is for example suture, makes the adhesion more difficult. To prevent this situation, attempts to use fibrin glues, beef thrombin and autogenic plasma were undertaken in some centres [11–13]. Silicon or collagen sleeves were applied to direct nerve ends [5, 14–17]. In the case of injury to the facial nerve, transplants derived from peripheral nerves [18] or anastomosis to other cranial nerves are also applied [14].

The good functional and morphological results obtained in earlier experiments of cut and anastomosed peripheral nerves of the dog by the use of own venous “muff” encouraged us to apply the same method in the case of cranial nerves [19]. Similar experiments were described in literature available to us [18, 20]. A part of own vein was cut alongside, put on both ends of the cut nerve and then sutured without leaving any break between the stumps. Experiments were carried out only on small animals [5, 14, 15, 17]. In our study we suggest that own but not cut vein is the best material to direct ends of the cut facial nerve. It acts as a natural sleeve enabling the occurrence of tissue conduct in the damaged nerve in the early stage.

The method of anastomosing the cut nerve presented in the paper can be generally applied. The main goal of this paper is to popularise the method, especially among general practitioners who face the necessity of coping with the problem of nerve injury.

## Conclusions

1. Anastomosis of the cranial nerve using venous “muff” gives satisfactory results in a time two times shorter than the traditional method.
2. Anastomosis can be performed in each surgical ward.
3. This method does not require additional technical preparations.

## Piśmiennictwo (References)

1. Barrs D.M. Facial nerve trauma: optimal timing for repair. *Laryngoscope* 1991; 101: 835–848.
2. Chen Y.S., Yanagihara N., Murakami S. Regeneration of facial nerve after hypoglossal facial anastomosis: an animal study. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1994; 111: 710–716.
3. Fernandez E., Pallini R., Lauretti L. i wsp. Monoclear changes after cranial nerve injury and regeneration. *Arch. Ital. Biol.* 1997; 135: 343–351.
4. Ferreira M.C., Besteiro J.M., Tuma Junior P. Results of reconstruction of the facial nerve. *Microsurgery* 1994; 15: 5–8.

5. Gil-Salu I.L., Gonzalez-Darder I.M. Study of nerve regeneration in centrocentral anastomosis. *Acta Neurochir. Wien.* 1990; 105: 39–43.
6. Haftek J., Kiwerski J. Jak podczas chirurgicznego opracowania rany postępować z uszkodzonym nerwem. *Pol. Tyg. Lek.* 1967; 41: 1567.
7. Kitahara A.K., Suzuki Y., Qi P. i wsp. Facial nerve repair using a collagen conduit in cats. *Skand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* 1999; 33: 187–193.
8. Kiwerski J. Wyniki zespolenia nerwów „koniec do końca”. *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol.* 1972; 37: 2.
9. Kuś H. Microsurgical fascicular neuroorrhaphy. Our method. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 1983; 15: 227–231.
10. Latkowski B., Prusiński A. Uszkodzenie nerwu twarzowego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1983.
11. Medders G., Mattox D.E., Lyes A. Effects of fibrin glue on rat facial nerve regeneration. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1989; 100: 106–109.
12. Murray J.A., Willins M., Mountain R.E. A comparison of glue and a tube as an anastomotic agent to repair the divided buccal branch of the rat facial nerve. *Clin. Otolaryngol.* 1994; 19: 190–192.
13. Siemanko A., Porejko S. Kleje naturalne i syntetyczne. P.W.T. Warszawa 1961.
14. Spector J.G., Lee P., Derby A. i wsp. Comparison of rabbit facial nerve regeneration in nerve growth factor-containing silicone tubes to that in autologous neural grafts. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1995; 104: 875–885.
15. Spector J.G., Lee P., Peterein J. i wsp. Facial nerve regeneration through autologous nerve grafts: a clinical and experimental study. *Laryngoscope* 1991; 101: 537–554.
16. Sunderland S., Smith G.K. The relative merits of various suture materials for repair of nerves. *Aust. N. Z. J. Surg.* 1950; 85: 20.
17. Terris D.J., Fee W.E. Current issues in nerve repair. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1993; 119: 725–731.
18. Wang-Bennet L.T., Coker N.J. Analysis of axonal regeneration through the silicone regeneration chamber: a retrograde tracing study in the rabbit facial nerve. *Exp. Neurol.* 1990; 107: 222–229.
19. Zapotoczny S. Własna metoda zespalania nerwów obwodowych w doświadczeniu na zwierzętach. Rozprawa doktorska. Zabrze 1998.
20. Zhou J., Zhao Y., Xu J. A comparative study of autologous facial nerve graft in situ with the vein tubulation: the observation of neuronal changes. *Chung Hua Kou Chiang Hsueh Tsa Chih* 1997; 32: 99–101.

**Adres do korespondencji (Address for correspondence):**

Prof. dr hab. med. Jerzy Arendt  
Katedra i Oddział Kliniczny Chirurgii Ogólnej i Gastroenterologicznej Śląskiej  
Akademii Medycznej  
ul. Żeromskiego 7  
41–902 Bytom  
tel.: (032) 281–94–64

Praca wpłynęła do Redakcji: 03.01.2003 r.