

Jerzy Gosk^(A,B,D,E,F), Roman Rutowski^(A,D,E)

Klinika Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki Akademii Medycznej, Wrocław

Otwarte uszkodzenia nerwów kończyn dolnych – zasady postępowania diagnostyczno-terapeutycznego

Penetrating injuries to the nerves of the lower extremity: principles of diagnosis and treatment

Słowa kluczowe: rekonstrukcje mikrochirurgiczne, uszkodzenia naczyń i nerwów, neurotmeza, wyniki
Key words: microsurgical reconstructions, neuro – vascular injuries, neurotmesis, results

SUMMARY

Background. Lower extremity nerve injuries caused by wounds are often not noticed immediately after trauma. The purpose of this article was to analyze the localization of penetrating injuries to the nerves, the mechanism and extent of the lesions, and the microsurgical techniques used. The diagnostic and therapeutic basics in penetrating injuries of lower extremity nerves are also described.

Material and methods. The clinical material consisted of 67 patients treated surgically for penetrating injuries of lower extremity nerves.

Results. In our material we observed penetrating injuries to the common peroneal nerve (41 cases), tibial nerve (9 cases), sciatic nerve (6 cases), combined common peroneal and tibial nerves (8 cases), and miscellaneous (foot injuries, 3 cases). The mechanism of injury included 51 cases of neurotmesis (primary injuries) and 16 cases of nerve compression (secondary injuries). In 5 cases, lesions of the major vessels and common peroneal and tibial nerves were observed.

Conclusions. Penetrating injuries to the common peroneal nerve are the most frequent lesions of the peripheral nervous system within the lower limbs. The early detailed inspection of wounds, especially those localized in areas posing a particular threat to peripheral nerves, is an essential part of surgical treatment.

STRESZCZENIE

Wstęp. Uszkodzenia nerwów kończyn dolnych w przebiegu zranień często są nierozpoznawane bezpośrednio po urazie. Celem pracy była analiza lokalizacji otwartych uszkodzeń nerwów, mechanizmu i rozległości uszkodzenia oraz zastosowanych technik mikrochirurgicznych. Opisano również zasady diagnostyki i leczenia w otwartych uszkodzeniach nerwów kończyn dolnych.

Materiał i metody. Materiał kliniczny stanowiło 67 pacjentów leczonych operacyjnie, z otwartymi uszkodzeniami nerwów kończyn dolnych w następstwie zranień.

Wyniki. W zgromadzonym materiale obserwowano otwarte uszkodzenia następujących nerwów: strzałkowego wspólnego – 41 przypadków, piszczelowego – 9 przypadków, kulszowego – 6 przypadków, jednoczesne uszkodzenie nerwu strzałkowego wspólnego i piszczelowego – 8 przypadków, inne (uszkodzenia na stopie) – 3 przypadki. Mechanizm uszkodzenia zawierał 51 przypadków neurotmezy (uszkodzenie pierwotne) oraz 16 przypadków ucisku nerwu (uszkodzenie wtórne). W 5 przypadkach obserwowano uszkodzenie dużych naczyń oraz nerwu strzałkowego wspólnego i piszczelowego.

Wnioski. W przebiegu zranień w obrębie kończyn dolnych najczęściej dochodzi do uszkodzenia nerwu strzałkowego wspólnego. Szczegółowa, wczesna rewizja ran, zwłaszcza zlokalizowanych w miejscach szczególnego narażenia nerwu, jest niezbędnym elementem zaopatrzenia chirurgicznego.

WSTĘP

Otwarte obrażenia nerwów obwodowych przybierają najczęściej formę ciężkich uszkodzeń o typie neurotmezy. Uszkodzenia te mogą być wynikiem niewielkich zranień lub rozległych obrażeń, dotyczących nie tylko układu nerwowego, lecz także naczyniowego, mięśniowego czy kostno-stawowego [1,2]. Wiele otwartych uszkodzeń nerwów pozostaje nierozpoznanych bezpośrednio po urazie.

MATERIAŁ I METODY

W Klinice Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki w latach 1980-2004 leczono operacyjnie 67 pacjentów obojga płci w wieku od 5 do 58 lat z otwartymi uszkodzeniami nerwów kończyn dolnych w przebiegu zranień. 64 chorych było pierwotnie zaopatrzonych w innych ośrodkach, a 3 zostało przyjętych do Kliniki w trybie „ostrego dyżuru”. Uszkodzenia nerwów w przebiegu zranień w 41 przypadkach dotyczyły nerwu strzałkowego wspólnego, w 9 – nerwu piszczelowego, a w 6 – nerwu kulszowego. Jednoczesne uszkodzenie nerwu piszczelowego i strzałkowego wspólnego obserwowano u 8 chorych, a uszkodzenia nerwów: podeszwowego przyśrodkowego,

gałęzi głębokiej i powierzchownej nerwu strzałkowego – u pozostałych 3 pacjentów. W oparciu o zgromadzony materiał dokonano analizy lokalizacji otwartych uszkodzeń nerwów, mechanizmu i rozległości obrażeń oraz zastosowanych technik operacyjnych, a także omówiono zasady postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w otwartych uszkodzeniach nerwów.

WYNIKI

W omawianym materiale, otwarte, penetrujące uszkodzenia nerwów kończyn dolnych miały najczęściej charakter neurotmezy – 51 przypadków (uszkodzenia pierwotne). W pozostałych 16 przypadkach uszkodzenie nerwów wywołane było uciskiem przez krwiak, a wtórnie przez zmiany bliznowate okołonerkowe, wytworzone w przebiegu organizacji krwiaka (uszkodzenia wtórne) – Rycina 1. Rany o niewielkich rozmiarach zadane były nożem, szkłem, piłą ręczną, blachą i kosą. Rozległe obrażenia nerwów i okolicznych tkanek były wynikiem zranienia szkłem, piłą motorową, ran postrzałowych i pokąsania przez rekina. Lokalizację i charakter uszkodzeń przedstawiono w Tabeli 1. W zgromadzonym materiale obserwowano 5 przypadków, w których w wyniku urazu doszło do uszkodzenia tętnicy i żyły podkolanowej oraz nerwów: pisz-



Ryc. 1. Obraz śródoperacyjny: rozległe zmiany włókniste okołonerkowe, obejmujące nerw strzałkowy wspólny, powstałe w wyniku organizacji krwiaka

Fig. 1. Perioperative photo: extensive fibrous changes in perineural tissue around the common peroneal nerve, due to the formation of a hematoma

Tab. 1. Lokalizacja i charakter uszkodzeń nerwów kończyn dolnych

Tab. 1. Localization and nature of injuries to lower extremity nerves

Lokalizacja (Localisation)	Nazwa nerwu (Name of nerve)									
	N. strzałkowy (Common peroneal n.)		N. piszczelowy (Tibial n.)		N. piszczelowy i strzałkowy (Common peroneal and tibial n.)		N. kulszowy (Sciatic n.)		Inne (Others)	
	u.p.* (p. i)*	u.wt.* (s. i)*	u.p. (p. i.)	u.wt. (s. i.)	u.p. (p. i.)	u.wt. (s. i.)	u.p. (p. i.)	u.wt. (s. i.)	u.p. (p. i.)	u.wt. (s. i.)
Pośladek i tylna powierzchnia uda (Buttock and posterior surface of the thigh)	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-
Dół podkolanowy i okolica głowy strzałki (Popliteal fossa and fibular head region)	31	10	4	3	7	1	-	-	-	-
Okolica nadkostkowa i stopa (Supramalleolar region and foot)	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-

* u. p.(p. i.) – uszkodzenia pierwotne (primary injuries), u. wt. (s. i.) – uszkodzenia wtórne (secondary injuries)

czelowego i strzałkowego wspólnego. Rekonstrukcję naczyń wykonano w innych ośrodkach. W żadnym przypadku neurotmezy nie podejmowano próby rekonstrukcji nerwów [3]. Chorzy, u których wykonano rekonstrukcję naczyń byli skierowani do Kliniki bardzo późno (w 3 przypadkach przeszło rok po urazie). W toku postępowania leczniczego wykonano następujące rodzaje zabiegów: rekonstrukcję z użyciem 2 do 6 wszczepów nerwu łydkowego o długości 1-20 cm – 38, neurolizę zewnętrzną – 16 (w 2 przypadkach również wewnętrzną nerwu strzałkowego wspólnego), rekonstrukcję szwem bezpośrednim – 11, neurotyzację (wszczepienie kikutow nerwów w mięśnie) – 2. Rodzaje wykonanych operacji ilustruje Tabela 2.

DYSKUSJA

Otwarte uszkodzenia nerwów kończyn dolnych stanowiły około 25% ogólnej liczby pacjentów, leczonych operacyjnie w Klinice z powodu obrażeń obwodowego układu nerwowego (67 z 270 przypadków). Najczęstszą lokalizację uszkodzeń stanowił

obszar dołu podkolanowego i okolica głowy strzałki. W okolicy dołu podkolanowego nerw piszczelowy i strzałkowy wspólny przestają być chronione przez mięśnie i w przebiegu zranień łatwo mogą ulec uszkodzeniu. Urazy tej okolicy stanowią zagrożenie również dla przebiegających tam naczyń krwionośnych. Obrażenia układu naczyniowego są częstsze [3,4], a współistniejące uszkodzenia nerwów stwierdza się w około 22-29% przypadków [5,6,7]. Sprawność funkcjonalna kończyny po urazach naczyniowo-nerwowych zależy zarówno od szybkiej i skutecznej rewaskularyzacji, jak i powrotu funkcji nerwów. Uszkodzenia nerwów stanowią główną przyczynę długotrwałego inwalidztwa, podczas gdy powodzenie rewaskularyzacji sięga około 90% [8,9]. Tylko kompleksowe zaopatrzenie uszkodzonych naczyń i nerwów stwarza warunki do powrotu prawidłowej funkcji kończyny.

Wtórne rekonstrukcje nerwów po wcześniejszej rewaskularyzacji były trudne technicznie i ryzykowne. W okolicy głowy strzałki nerw strzałkowy wspólny przebiega powierzchownie pod skórą i powięzią, a do jego uszkodzenia może dojść już w przebiegu

Tab. 2. Rodzaje wykonanych operacji

Tab. 2. *Kinds of surgical procedures performed*

Rodzaj zabiegu (Kind of operation)	Nerw strzałkowy (Common peroneal nerve)	Nerw piszczelowy (Tibial nerve)	Nerw piszczelowy + strzałkowy (Common peroneal + tibial nerve)	Nerw kulszowy (Sciatic nerve)	Inne (Others)
Neuroliza (Neurolysis)	10	3	1	2	-
Rekonstrukcja – wstzepey (Reconstruction – grafts)	24	4	7	3	-
Rekonstrukcja bezpośrednia (Direct reconstruction)	5	2	-	1	3
Neurotyzacja (Neurotization)	2	-	-	-	-
Łącznie (Summary)	41	9	8	6	3

niewielkich zranień. W omawianym materiale około 70% zranień tej okolicy wywołane było przez ostre, cienkie przedmioty (szkło, nóż, blacha), a rozległość ran niezbyt wielka. Mechanizm uszkodzeń nerwów w okolicy nadkostkowej i na stopie był podobny. Załedwie w kilku przypadkach neurotmezy nerwu obwodowego postawiono pełne rozpoznanie kliniczne, w pozostałych ograniczono się do zszycia rany. W czasie wtórnych zabiegów rekonstrukcyjnych tylko w 11 przypadkach udało się zespolić kikuty nerwów szwem bezpośrednim, w pozostałych 38 konieczne było użycie wszczepów nerwu łydkowego. Wielkość ubytków w pniu nerwowym wynika nie tylko z mechanizmu urazu i jego rozległości, ale również z konieczności wycięcia nerwiaków w czasie wykonywania wtórnej rekonstrukcji [1,10]. Biorąc pod uwagę mechanizm urazu (zranienie ostrym, cienkim przedmiotem), należy sądzić, iż w wielu przypadkach neurotmezy możliwe było wykonanie pierwotnego lub pierwotnego odroczonego zespolenia szwem bezpośrednim. Konieczna jest więc szczegółowa rewizja ran oraz dokładne badanie kliniczne, poprzedzające chirurgiczne opracowanie zranienia. W otwartych uszkodzeniach nerwów powinno wykonywać się rekonstrukcję pierwotną bezpośrednio po urazie (zalecana jest w przypadkach neurotmezy, spowodowanej działaniem ostrych narzędzi) lub rekonstrukcję pierwotną odroczoną po

upływie 3-4 tygodni (w tych przypadkach, w których ze względu na rozległość obrażenia trudno jest ocenić na wstępie całkowity obszar uszkodzenia nerwu) [8]. Wtórne zabiegi rekonstrukcyjne wykonywane są we wszystkich pierwotnie nie rozpoznanych i nie leczonych operacyjnie uszkodzeniach nerwów obwodowych o typie neurotmezy i stanowiły 95,3% z przeprowadzonych procedur chirurgicznych [11,12].

WNIOSKI

1. W przebiegu zranień w obrębie kończyn dolnych najczęściej dochodzi do uszkodzenia nerwu strzałkowego wspólnego w okolicy dołu podkolanowego i głowy strzałki.
2. Mechanizm otwartego uszkodzenia nerwów polega na ich przecięciu lub przerwaniu przez ostre przedmioty. Znacznie rzadziej brak funkcji nerwu jest wynikiem zdławienia przez krwiak i zmiany bliznowate.
3. Uszkodzenia naczyń i nerwów kończyn dolnych wymagają kompleksowego, jednoczasowego zaopatrzenia chirurgicznego.
4. Optymalne zasady postępowania w otwartych uszkodzeniach nerwów kończyn dolnych obejmują:
 - a. wstępne działania w rejonie bezpośrednio po urazie:

- kontrola podstawowych objawów neurologicznych
 - dokładna rewizja rany i ewentualne zbliżenie kikutów nerwu
 - wczesne skierowanie do ośrodka specjalistycznego
- b. działania w obrębie ośrodka mikorchirurgicznego:
- ustalenie pełnej diagnozy na podstawie szczegółowego badania klinicznego i elektromiograficznego
 - wybór właściwej techniki operacyjnej w oparciu o badanie kliniczne i emg, mikroskopową ocenę struktury nerwu oraz badanie śródoperacyjne (stymulacja elektryczna).

PIŚMIENNICTWO

1. Trumble TE, Vanderhooft E, Khan V. Sural nerve grafting for lower extremity nerve injuries. *J Orthop Trauma* 1995; 9: 158-63.
2. Sedel L. The surgical management of nerve lesions in the lower limbs. Clinical evaluation, surgical technique and results. *Int Orthop* 1985; 9: 159-70.
3. Robbs JV, Naidoo KS. Nerve compression injuries due to traumatic false aneurysm. *Ann Surg* 1984; 200: 80-4.
4. Weaver A, Rosenthal RE, Waterhouse G. Combined skeletal and vascular injuries of the lower extremities. *Ann Surg* 1983; 5: 189-97.
5. Ashworth EM, Dalsing MC, Glover JC, Reilly MK. Lower extremity vascular trauma: a comprehensive, aggressive approach. *J Trauma* 1988; 28: 329-36.
6. Adamczyk R, Motyka M, Cierpka L, Totuszyński J. Uszkodzenia dużych naczyń kończyn dolnych współistniejące ze złamaniami i zwichnięciami. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 1989; 4-6: 312 -7.
7. Raju S. Shotgun arterial injuries of the extremities. *Am J Surg* 1979; 138: 421-5.
8. Nichols JS, Lillehei KO. Nerve injury associated with acute vascular trauma. *Surg Clin North Am* 1988; 68: 837-52.
9. Visser PA, Hermrech AS, Pierce GE. Prognosis of nerve injuries incurred during acute trauma to peripheral arteries. *Am J Surg* 1980; 140: 596-9.
10. Ruch DS, Deal N, Ma J i wsp. Management of peripheral nerve defects: external fixator – assisted primary neuroorrhaphy. *J Bone Joint Surg* 2004; 86: 1405-13.
11. Kline DG. Timing for exploration of nerve lesions. *Clin Orthop* 1982; 193: 42-6.
12. Kuś H. Postępowanie w urazach nerwów obwodowych. *Materiały naukowe XXVIII Zjazdu PTOiT; 1999. Szczecin.* 16-27.

Adres do korespondencji / Address for correspondence
Dr n. med. Jerzy Gosk
Klinika Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki, AM
50-417 Wrocław, ul. Traugutta 57/59
e-mail: chiruraz@churaz.am.wroc.pl

Otrzymano / Received 07.05.2005 r.
Zaakceptowano / Accepted 20.07.2005 r.