

Porażenie nerwu międzykostnego przedniego po nadkłykciowym złamaniu kości ramiennej u osoby dorosłej. Studium przypadku

Anterior Interosseous Nerve Palsy after Supracondylar Fracture of Humerus in Adult. Case report

Bartosz Pongowski^(B,D,F,E), Michał Panasiuk^(B,D)

Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej i Nowotworów Narządu Ruchu, Łódź, Polska
Department of Trauma and Orthopaedic Surgery and Neoplasms of the Musculoskeletal System, Łódź, Poland

STRESZCZENIE

Prezentujemy przypadek porażenia nerwu międzykostnego przedniego po nadkłykciowym złamaniu kości ramiennej u 24-letniej kobiety. Pacjentka diagnozowana i leczona kolejno w dwóch szpitalach, gdzie podczas standardowego badania nie zwrócono uwagi na upośledzenie funkcji ręki wskazujące na uszkodzenie nerwu. Wykonano zabieg otwartego nastawienia ze stabilizacją złamania z użyciem dedykowanych płytek LCP i śrub, uzyskując ostatecznie dobry wynik leczenia. Porażenie opisywanego nerwu wykryto po 14 dniach przy okazji pierwszej wizyty kontrolnej. Zdecydowano o leczeniu zachowawczym. Po ok. 8 miesiącach uzyskano pełen powrót funkcji ręki. Uważamy, że tego typu uszkodzenia zdarzają się częściej, lecz z powodu niedokładnego badania fizykalnego mogą zostać łatwo przeoczone. Ze względu na dobro pacjenta oraz aspekty prawne mogące wynikać z braku właściwej diagnozy, należy rozważyć wprowadzenie udoskonalonych algorytmów badania klinicznego chorych po tego typu złamaniach.

Słowa kluczowe: nerw międzykostny przedni, porażenie, dorosły, złamanie nadkłykciowe, kość ramienna

SUMMARY

We present a case of anterior interosseous nerve palsy after a supracondylar fracture of the humerus in a 24-year-old woman. The patient was diagnosed and treated in two hospitals where the impairment of function of the hand indicating nerve damage was not noticed during a standard examination. An open reduction of the fracture with internal fixation using LCP plates and additional screws was performed, ultimately producing a good therapeutic outcome. Anterior interosseous nerve palsy was detected after 14 days during the first follow-up visit. The decision was made to institute conservative treatment. Full functional recovery was achieved after approximately 8 months. We believe that injuries of this type are more common but can be easily overlooked in the course of an imprecise physical examination. The introduction of improved algorithms for the clinical examination of patients with similar fractures should be considered for the patient's good and on account of possible legal aspects of a failure to establish a correct diagnosis.

Key words: anterior interosseous nerve, palsy, adult, supracondylar fracture, humerus

WSTĘP

Pod względem anatomicznym nerw międzykostny przedni jest odgałęzieniem nerwu pośrodkowego, mającym swój początek w miejscu przechodzenia tego ostatniego między głowami mięśnia nawrotnego obłego, tuż poniżej stawu łokciowego. Stosując pewne uproszczenia, można stwierdzić, że jest on nerwem typowo motorycznym, pozbawionym włókien przewodzących impulsy czuciowe (choć znane są różne warianty anatomiczne [1-4]. Unerwia zazwyczaj trzy mięśnie: długi zginacz kciuka, część głębokiego zginacza palców dla palca II (rzadziej również dla III) oraz mięsień nawrotny czworoboczny. Pourazowe porażenia nerwu międzykostnego przedniego zdarzają się rzadko [5]. W literaturze opisywano je po złamaniach nadkłykciowych kości ramiennej u dzieci [6]. Postuluje się, że wynikają raczej z mechanizmu pociągania, niż bezpośredniego uszkodzenia pnia nerwu pośrodkowego [7]. W dostępnym piśmiennictwie nie znaleźliśmy opisu przypadku porażenia nerwu międzykostnego przedniego we wspomnianym mechanizmie u osoby dorosłej. Poniżej przedstawiony zostanie właśnie taki przypadek kliniczny.

OPIS PRZYPADKU

24-letnia kobieta zgłosiła się do Oddziału Urazowo-Ortopedycznego z powodu urazu okolicy prawego stawu łokciowego, doznanego na skutek upadku z wysokości własnego ciała na wyprostowane ramię. Przy przyjęciu, poza silnym bólem łokcia, skarżyła się na parestezje wszystkich palców prawej ręki. Na podstawie badania klinicznego oraz RTG u Chorej zdiagnozowano wielofragmentowe, nadkłykciowe złamanie prawej kości ramiennej 13-C2 wg AO (Ryc. 1). Założono wyciąg szkieletowy za wyrostek łokciowy. Pacjentka nie wyraziła zgody na leczenie zachowawcze. Została przeniesiona do szpitala im. Kopernika w Łodzi, celem wykonania zabiegu operacyjnego. Na czas transportu zastosowano tymczasowe unieruchomienie w opatrunku gipsowym z pozostawieniem drutu K. w wyrostku łokciowym.

Przy przyjęciu na oddział badanie kliniczne przebiegało z trudnościami ze względu na silne dolegliwości bólowe i stan emocjonalny chorej.

Po trzech dniach od urazu wykonano zabieg otwartej repozycji i stabilizacji złamań z użyciem płytek LCP, śrub blokowanych, korowych oraz kaniulowanych śrub CSS. Podczas operacji udało się dobrze odtworzyć anatomię operowanej okolicy (Ryc. 2). Okres pozabiegowy przebiegał bez powikłań, rany goiły się prawidłowo. W pierwszych dniach po zabiegu, wraz ze zmniejszającym się obrzękiem, ustępowały parestezje palców prawej ręki (najdłużej utrzy-

BACKGROUND

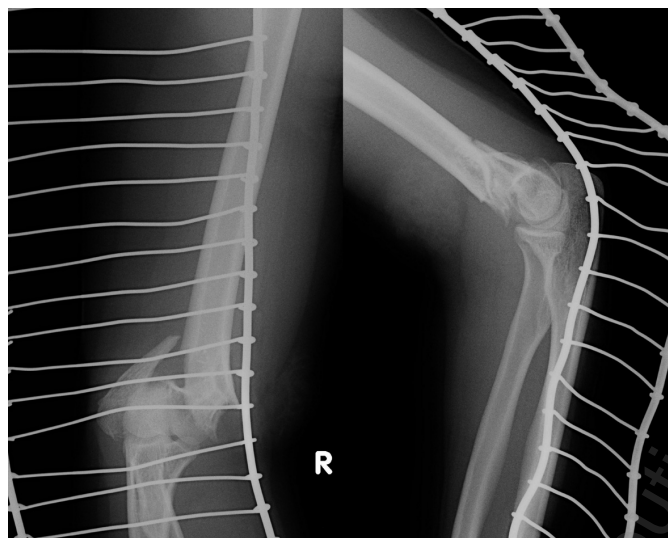
Anatomically, the anterior interosseous nerve is a branch of the median nerve; it originates where the median nerve passes between the heads of the pronator teres muscle, just below the elbow joint. With some simplification, it can be stated that it is a typical motor nerve with no fibres carrying sensory impulses (although different anatomical variations are known – [1-4]. The anterior interosseous nerve generally innervates three muscles: the flexor pollicis longus, a part of the flexor digitorum profundus for the second digit (less often also for the third digit), and the pronator quadratus. Post-traumatic anterior interosseous nerve palsy is rare [5]. Cases of anterior interosseous nerve palsy have been described as a complication of supracondylar fractures of the humerus in children [6]. It has been postulated that this palsy is mediated by a traction mechanism rather than damage to the median nerve trunk [7]. The available literature does not present any descriptions of anterior interosseous nerve palsy according to the mechanism described above in an adult person. Such a case is presented below.

CASE REPORT

A 24-year-old woman presented to the Department of Trauma and Orthopaedics following an injury to the right elbow joint region caused by a fall from height on an outstretched arm. On admission, apart from severe pain in the elbow, she complained of paraesthesiae in all digits of the right hand. A clinical and radiographic examination revealed a multifragmentary supracondylar fracture of the right humerus (AO type 13-C2) (Fig. 1). A skeletal traction through the olecranon was used. The patient refused conservative treatment and was moved to Copernicus Hospital in Łódź for surgery. Temporary immobilisation in a cast with a K-wire left in the olecranon was applied during the transfer.

On admission to the Department, it was difficult to perform a clinical examination due to severe pain and emotional condition of the patient.

Open reduction and fixation of the fractures with LCP plates, locked screws, cortex screws, and CSS cannulated screws was performed three days after the injury. The anatomy of the operated region was well reconstructed during the surgery (Fig. 2). The postoperative period was uncomplicated and the wounds were healing properly. During the first few days following the surgery, with the swelling decreasing, the paraesthesia in the digits of the right hand was resolving (paraesthesia in the thumb remained longest). The patient was discharged home



Ryc. 1. Widoczne wieloodłamowe złamanie dalszej nasady prawej kości ramiennej

Fig. 1. A multifragmentary fracture of distal humeral metaphysis can be seen



Ryc. 2. Zespolenie złamań z użyciem płytek LCP i śrub. Dojście przez wyrostek łokciowy

Fig. 2. Open, trans-coracoid reduction and internal fixation of the fractures using LCP and additional screws

mywały się na kciuku). Pacjentkę, zaopatrzoną w szynę gipsową oraz instrukcje dotyczące bezpiecznego ćwiczenia zakresu ruchu stawu łokciowego, wypisano do domu.

Podczas wizyty kontrolnej w czternastym dniu od zabiegu po raz pierwszy zwrócono uwagę na brak możliwości wykonania czynnego ruchu zgięcia kciuka w stawie międzypaliczkowym. Pacjentka od początku nie zdawała sobie sprawy z takiego ograniczenia. W przeciwieństwie do większości znanych przypadków porażenia nerwu międzykostnego przedniego, ruchy zgięcia wskaziciela oraz ruch nawracania przedramienia nie zostały upośledzone [8]. Zlecone badanie USG wykluczyło uszkodzenie mięśnia i ścięgna dłu-

with a plaster splint and instructions for safe exercises to restore the range of motion of the elbow joint.

During a follow-up visit on the 14th day after the surgery, it was noticed for the first time that the patient was unable to actively flex the thumb at the interphalangeal joint. The patient had not been aware of this from the very beginning. Unlike most known cases of anterior interosseous nerve palsy, the flexion of the index finger and pronation of the forearm were not impaired [8]. An ultrasound examination ruled out any damage to the flexor pollicis longus muscle and tendon. An ENG of the forearm nerves confirmed disturbances in anterior interosseous nerve conduction.



Ryc. 3. Powrót funkcji długiego zginacza kciuka – prawidłowy chwyt pęsetowy między kciukiem i palcem wskazującym
Fig. 3. A normal pincer grasp can be seen, indicating functional recovery of the long flexor of the thumb

giego zginacza kciuka. Wykonano ENG nerwów przedramienia, które potwierdziło zaburzenia przewodzenia nerwu międzykostnego przedniego.

Podczas kolejnej wizyty kontrolnej po trzech miesiącach stwierdzono powolne powracanie funkcji głębokiego zginacza kciuka. Co ciekawe, Chora obserwowała w tym czasie szybszy przyrost płytki paznokciowej w porównaniu z kciukiem lewej ręki.

Ostateczna kontrola przeprowadzona po ośmiu miesiącach od urazu wykazała niemalże pełen powrót funkcji zginacza (Ryc. 3). Pacjentka zgłaszała różnicę w sile kciuków jedynie przy czynnościach wysoce i selektywnie angażujących długi zginacz (np. odpalanie zapalniczki). Podczas badania zakresu ruchu operowanego łokcia stwierdzono deficyt wyprostowania wynoszący około 5 stopni oraz możliwość pełnego zgięcia.

DYSKUSJA

Powyższy przykład pokazuje, że poza opisywanymi w literaturze przypadkami wystąpienia porażenia nerwu międzykostnego przedniego po złamaniach nadkłykciowych kości ramiennej u dzieci, z podobnymi objawami możemy spotkać się także u dorosłych [6]. Mechanizm urazu polega bądź to na uszkodzeniu wynikającym z pociągania nerwu, bądź na przerwaniu przez odłamy kostne części włókien nerwu pośrodkowego powyżej odejścia nerwu międzykostnego przedniego [7,9]. U prezentowanej pacjentki, z powodu niedostatecznej wstępnej diagnostyki, nie można również w sposób bezwzględny wykluczyć jatrogennej przyczyny porażenia (tj. uciśnięcia nerwu podczas implantacji płytek). Spinner, jako

A slow recovery of the function of the flexor digitorum profundus for the thumb was seen during the next follow-up visit at three months. Interestingly, within this period the patient observed accelerated growth of the nail compared to the thumb of the left hand.

The final follow-up visit at eight months post-injury demonstrated nearly complete functional recovery of the flexor of the thumb (Fig. 3). The patient reported a difference in thumb strength only with regard to activities that markedly and selectively involve the flexor pollicis longus (e.g. lighting a lighter). An examination of the range of motion in the operated elbow revealed a 5 degree extension deficit and full flexion capacity.

DISCUSSION

The case of our patient proves that, apart from cases of anterior interosseous nerve palsy as a complication of supracondylar fractures of the humerus in children presented in the literature, similar symptoms may be observed in adults [6]. The underlying mechanism consists in either damage due to traction of the nerve or disruption of some of the fibres of the median nerve by the bony fragments above the origin of the anterior interosseous nerve [7,9]. Due to insufficient preliminary diagnosis, an iatrogenic cause of the palsy (i.e. nerve compression during plate implantation) cannot be absolutely excluded in this patient. As a standard test for anterior interosseous nerve function, Spinner advises watching the pincer

standardowy test funkcji nerwu międzykostnego przedniego zaleca obserwację chwytu pęsetowego między opuszkami kciuka i wskaziciela. W warunkach prawidłowych widać zgięciowe ustawienie we wszystkich stawach obu palców oraz symetryczny kontakt odpowiadających sobie opuszek. Obraz kliniczny porażenia może w niektórych przypadkach odbiegać od klasycznego, opisywanego w piśmiennictwie. Jest to uwarunkowane anatomią nerwowo-mięśniowych struktur przedramienia [8,11]. Selektywne upośledzenie funkcji długiego zginacza kciuka tłumaczy początkową nieświadomość zaburzonej funkcji palca u przedstawionej w niniejszej pracy Pacjentki. Taki niepełny obraz porażenia prowadzi łatwo do przeoczeń ze strony lekarzy badających chorych ze złamaniami dalszej nasady kości ramiennej. Wspomniany wyżej chwyt pęsetowy może wydawać się prawidłowy, gdyż w pełni sprawny wskaziciel po zetknięciu z opuszką kciuka spowoduje ugięcie w stawie międzypaliczkowym I palca. Spinner, mając na względzie wcześniejsze prace Sunderlanda dotyczące wariantów anatomicznych, poleca także ocenić funkcję mięśnia nawrotnego czworobocznego. Sprawdzeniu siły nawracania dokonuje się w całkowitym zgięciu w stawie łokciowym celem jak najpełniejszego wyłączenia funkcji nawracacza obłego. Oczywiście jest, że ze względu na silne dolegliwości bólowe, postępowanie takie nie było możliwe w przypadku prezentowanej pacjentki. Według autorów niniejszej pracy, jedynym i najpewniejszym, a jednocześnie bardzo prostym badaniem działania nerwu międzykostnego przedniego jest uważna ocena funkcji zgięcia, prowadzona kolejno w każdym z osobna stawie I i II palca.

Autorzy opisywanych w literaturze przypadków porażenia omawianego nerwu w zamkniętych złamaniami nadkłykciowych kości ramiennej u dzieci zalecają podejście wyczekujące i obserwację powracających funkcji unerwianych struktur. Ich spostrzeżenia zdają się potwierdzać dobry wybór takiego właśnie postępowania [6,7]. Przez analogię wnioskujemy, iż u dorosłych pacjentów należy również spodziewać się samoistnego powrotu funkcji, bez konieczności operacyjnej rewizji nerwu. Także i u naszej Chorej wystąpiła nieomal zupełna remisja objawów. Po około 8 miesiącach od urazu obserwowaliśmy jedynie śladowe upośledzenie siły zgięcia kciuka w stawie międzypaliczkowym, niewpływające na możliwość wykonywania czynności dnia codziennego.

PODSUMOWANIE

Przedstawiony przypadek kliniczny potwierdza tezę, iż wystąpienie porażenia nerwu międzykostnego przedniego, towarzyszącego złamaniom dalszej na-

grasp between the pulps of the thumb and index finger. Under normal conditions, all joints of both the thumb and index finger are flexed and there is symmetrical contact of the corresponding pulps. The clinical presentation of the palsy may, in some cases, diverge from the typical descriptions presented in the literature. This is related to the anatomy of the neuromuscular structures of the forearm [8,11]. Our patient's initial lack of awareness of impaired function of the thumb is attributable to the selective impairment of function of the flexor pollicis longus. This incomplete presentation of palsy easily leads to omissions by doctors who examine patients with fractures of the distal humeral epiphysis. The pincer grasp described above may seem normal since a fully functional index finger causes flexion at the interphalangeal joint of the first digit after touching the pulp of the thumb. Taking into consideration earlier studies by Sunderland on anatomical variations, Spinner also recommends assessing the function of the pronator quadratus. The strength of pronation should be assessed in full elbow flexion so that contribution of the pronator teres is possibly absent. Obviously, this procedure was impossible in our patient due to severe pain. We believe that the only and most reliable examination of anterior interosseous nerve function, which, at the same time, is very simple to perform, is a careful evaluation of flexion conducted separately for each joint of the first and second digits.

The authors of reports of cases of anterior interosseous nerve palsy in closed supracondylar fracture of humerus in children described in the literature suggest an expectation approach and monitoring the functional recovery of the structures supplied by the nerve. Their conclusions seem to confirm the suitability of this procedure [6,7]. By analogy we conclude that spontaneous functional recovery should also be expected in adult patients and that surgical nerve revision is not necessary. Our patient also demonstrated a nearly complete symptomatic remission. At approximately eight months after the injury, we could see only trace impairment of the strength of flexion of the thumb at the interphalangeal joint that did not affect everyday activities.

CONCLUSIONS

The case presented in this paper confirms that anterior interosseous nerve palsy accompanying fractures of the distal humeral epiphysis may occur in

sady kości ramiennej może dotyczyć zarówno dziecka, jak i osoby dorosłej. Szczególną uwagę powinno się zatem poświęcić dokładnemu badaniu pacjentów po wspomnianych urazach. Nie wszyscy chorzy od razu uświadamiają sobie niemożność wykonania niektórych ruchów w stawach uszkodzonej kończyny. Prawdopodobieństwo napotkania nieklasycznego obrazu porażenia skłania za każdym razem do wnikliwej obserwacji oraz oceny poszczególnych funkcji przedramienia i ręki. Prawidłowo postawiona diagnoza przyczyni się do optymalnego leczenia pacjenta, lekarza zaś uchroni od poniesienia potencjalnych konsekwencji prawnych związanych z niedopatrzeniem.

adults as well as children. Therefore, special care should be taken while examining patients with such injuries. Not all patients are immediately aware of their inability to perform certain motions at the joints of the injured extremity. The possible occurrence of an unorthodox presentation of palsy prompts careful monitoring and assessment of individual functions of the forearm and hand in every patient. A correct diagnosis contributes to optimal treatment of and protects the doctor against possible legal consequences associated with a failure to detect this complication.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Svizenska I, Cizmar I, Visna P. An anatomical study of the anterior interosseous nerve and its innervation of the pronator quadratus muscle. *J Hand Surg Br* 2005 Dec;30(6):635-7. Epub 2005 Aug 22.
2. Bhadra N, Keith M, Peckham P. Variations in innervation of the flexor digitorum profundus muscle. *J Hand Surg [Am]* 1999;24:700-703.
3. Degreef I, De Smet L. Anterior interosseous nerve paralysis due to Gantzer's muscle. *Acta Orthop Belg.* 2004 Oct;70(5):482-4.
4. Proudman TW, Menz P. An anomaly of the median artery associated with the anterior interosseous nerve syndrome. *J Hand Surg Br* 1992 Oct;17(5):507-9.
5. Kajiwara R, Matsuno T, Ishida O. Anterior interosseous nerve palsy after reduction and percutaneous pinning of open fractures of the radius and ulna. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004;38(6):373-5.
6. Spinner M, Schreiber SN. Anterior interosseous-nerve paralysis as a complication of supracondylar fractures of the humerus in children. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1969; 51A, 1584-1590.
7. Lipscomb PR, Burleson RJ. Vascular and neural complications in supracondylar fractures of the humerus in children. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1955; 37A, 487-492.
8. Spinner M. The Anterior Interosseous-Nerve Syndrome with special attention to its variations, *The Journal of Bone & Joint Surgery* 1970; 52:84-94.
9. Humphrey J, Dimascio L, Marchese M, Sinisi M, Late presentation of a partial median nerve palsy following a Gartland III supracondylar humeral fracture, *Acta Orthop Belg* 2012; 78, 267-270.
10. Joist A, Joosten U, Wetterkamp D, Anterior interosseous nerve compression after supracondylar fracture of the humerus: a metaanalysis. *J Neurosurg* 1999 Jun;90(6):1053-6.
11. Sunderland S. *Nerves and Nerve Injuries*, p. 749. Baltimore, The Williams and Wilkins Co., 1968

Liczba słów/Word count: 2898

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 3

Piśmiennictwo/References: 12

Adres do korespondencji / Address for correspondence
dr Bartosz Pongowski
93-424 Łódź, ul. Falaowa 6
tel. 601596462, e-mail: bartoszpongowski@gmail.com

Otrzymano / Received 25.07.2012 r.
Zaakceptowano / Accepted 04.12.2012 r.