

## Klasyfikacja oraz elementy leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej

Classification and elements of distal radius fractures treatment

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0013

Agata Skorupińska<sup>1</sup>, Magdalena Tora<sup>2</sup>, Sylwia Bojarska-Hurnik<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centrum Medyczne Graniczna, Katowice; Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice  
Graniczna Medical Center, Academy of Physical Education

<sup>2</sup> Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice  
Academy of Physical Education

<sup>3</sup> PZN Centrum Edukacyjno-Leczniczo-Rehabilitacyjne dla Dzieci i Młodzieży, Rudołtowiec  
PZN Centre for Therapeutic Education and Rehabilitation for Children and Youth

### Streszczenie

Złamanie dalszej nasady kości promieniowej najczęściej dotyczy osób starszych, które starając się uniknąć urazu, upadają na wyprostowaną dłoń. Do głównych czynników ryzyka zalicza się wiek, płeć, zmiany osteoporotyczne, dietę ubogą w wapń, niedobór witaminy D. Odpowiednio dobrany sposób leczenia uzależniony jest od miejsca i przebiegu złamania. Ból, parestezje, ograniczenie ruchomości w stawie, osłabienie siły mięśniowej towarzyszą pacjentom nawet po okresie leczenia. Często zdarza się, że pacjenci, u których doszło do złamania, mają znaczne problemy z wykonywaniem wielu zadań związanych z czynnościami dnia codziennego, co w efekcie prowadzi do sytuacji, w których poszkodowani są zależni od pomocy innych. Niestety, mimo ogromnego postępu medycyny, złamania te stanowią ogromny problem społeczno-ekonomiczny. Ponadto towarzyszący pacjentom lęk przed kolejnym upadkiem stanowi odrębny problem psychospołecznościowy, w efekcie prowadzący do izolacji oraz ogromnego ograniczenia ról społecznych.

**Słowa kluczowe:** złamanie, kość promieniowa, nadgarstek, złamanie Collesa

### Abstract

The distal radius bone fracture most often affects elderly people, who trying to avoid injury, protect themselves by falling on the outstretched hand. The main risk factors are here: age, sex, osteoporotic changes as well as diet impoverished in calcium and vitamin D. In order to provide the patient with an appropriate treatment, one must concentrate on the fracture location. Such ailments like pain, parenthesis, decreased joint mobility, weakening of the muscle strength are experienced by patients even after having completed the treatment process. Very often these patients shall have significant problems with performing many everyday tasks, which in effect will make them victims dependent on the other. Unfortunately, despite the enormous medical progress, these fractures are still a vast socioeconomic problem. In addition, the patients are frequently afraid of a potential next fall which should be classified as a separate psychosocial problem, leading to isolation and a huge limitation of the social roles available to these patients.

**Keywords:** fracture, distal radius, wrist, Colles fracture

### Wprowadzenie

Złamania dalszej nasady kości promieniowej to jedne z najczęściej występujących złamań w układzie narządu ruchu [1-3]. Są one stosunkowo powszechne, stanowią od 12 do 15% wszystkich urazów oraz 1/6 złamań leczonych podczas ostrego dyżuru. Do tego rodzaju złamań w obrębie kończyny górnej dochodzi przede wszystkim u kobiet starszych, po 65. roku życia, które doznały niskoenergetycznego upadku na dłoniową stronę ręki [1-6]. To właśnie upadki są główną

### Introduction

A distal radius bone fracture is one of the most frequent fractures in the locomotor system [1-3]. They are relatively common and they constitute 12-15% of all injuries and 1/6 of fractures treated at the ER. These kinds of fractures within the upper limb occur mostly in older women over 65 years of age who experienced a low-energy fall on the palmar side of the hand [1-6]. Falls are the main cause of most fractures of the upper and lower limbs, they lead to

przyczyną większości złamań kończyn górnych i dolnych, prowadzą do niepełnosprawności, znacznego obniżenia jakości życia u osób starszych, a czasami do śmierci [7-9]. Statystyki donoszą, że około 35-40% osób po 65. roku życia upada przynajmniej raz w roku [7].

Częstość występowania urazów dalszej nasady kości promieniowej rośnie wraz z wiekiem pacjentów. Od dawna uważa się również, że do złamań typu Collesa dochodzi na tle osteoporozy [2-4, 9, 10]. Złamaniu kości promieniowej towarzyszy ból, upośledzenie funkcji ruchowej ręki, dochodzi do obniżenia jakości życia pacjentów i uzależnienia od pomocy otoczenia [11]. Leczenie tego typu złamań zawsze wymaga repozycji, a następnie unieruchomienia kończyny oraz łączy się z rehabilitacją, która ma na celu zarówno uzyskanie prawidłowego zakresu ruchu, jak i przywrócenie odpowiedniej siły oraz masy mięśniowej, co ma pozwolić choremu na niezależność oraz poprawę jakości życia [6, 12].

### Aspekty biomechaniczne

Kość promieniowa (*radius*) wchodzi w skład kości długich układu narządu ruchu. Znajduje się ona po stronie kciuka. Kość promieniowa składa się z trzonu oraz końca górnego i dolnego. Biorąc pod uwagę bardzo istotne uwarunkowania anatomiczno-kliniczne, należy wymienić kilka ważnych elementów związanych z biomechaniką, które wpływają na powstanie i morfologię urazów dalszej nasady kości promieniowej. Obciążenie oraz siły, które przenoszone są przez kości przedramienia, dzielą się w proporcjach: 80% kość promieniowa oraz 20% kość łokciowa. Warto bliżej przyjrzeć się zmieniającym się proporcjom powyższych sił w momencie wygojenia z zgięciem grzbietowym złamania kości promieniowej. Mianowicie 20° zniekształcenia zwiększa nawet o 50% siły przenoszone przez kość łokciową. To nagłe nasilenie obciążeń powoduje przeciążenie stawu promieniowo-łokciowego dalszego. Ponadto w momencie skrócenia kości promieniowej o 6 mm lub też zgięcie grzbietowe przekraczające 25°, bądź jedno i drugie dają wyraz dysfunkcji stawu promieniowo-łokciowego dalszego. Wobec tego wybór leczenia jest ważny i musi być tak dobrany, aby nie doszło do uszkodzenia stawu, bądź – jeśli to niemożliwe – powinno być ono zaplanowane z myślą o jak największym oszczędzeniu narażonego stawu [1].

### Objawy i wstępna klasyfikacja złamań dalszej nasady kości promieniowej

Badania wskazują, iż najczęściej do złamań Collesa dochodzi w domu, na ulicy, w pracy oraz na terenach rekreacyjnych. Okazuje się również, że zaobserwowano znaczną przewagę złamań lewego przedramienia nad urazami prawego przedramienia [3]. Do głównych objawów klinicznych przy złamaniu dalszej nasady kości promieniowej zalicza się następujące objawy: ból oraz obrzęk w okolicach nadgarstka, znaczne ograniczenie ruchomości w stawie, deformację nadgarstka typu „widelca” spowodowaną skróceniem kości promieniowej oraz wycięciem kątowym; ocenia się również stan krążeniowy oraz neurologiczny ręki [4, 12]. Aby postawić właściwą diagnozę wstępną, należy również wziąć pod uwagę szczegółową historię mechanizmu złamania oraz radiogram nadgarstka (AP i boczny) [13-15].

Istnieje wiele klasyfikacji, które zawierają ważne elementy, rozstrzygające o rodzaju złamania. Pierwszy podstawowy podział złamań klasyfikuje urazy jako:

- 1) złamanie pozastawowe,
- 2) złamanie śródstawowe,
- 3) złuszczenia chrząstki stawowej [11].

Drugim podstawowym podziałem jest system Fernandez, w którym wyróżnia się:

disabilities, significant reduction of quality of life of elderly people, and sometime to death [7-9]. Statistics report that approximately 35-40% of people over 65 years of age fall at least once a year [7].

Frequency of injuries of the distal radius bone increases with age. It has also been stated for a long time that Colles fractures occur due to osteoporosis [2-4, 9, 10]. The distal radius bone fracture is accompanied by pain, impairment of motor function of the hand, reduction of quality of life as well as dependence on external aids [11]. Treatment of this kind of fracture always requires repositioning, and then limb immobilization and it is associated with rehabilitation aimed at both obtaining proper range of motion as well as restoring proper muscle mass and strength which should allow the patient to be independent and improve their quality of life [6, 12].

### Biomechanical aspects

The radius bone (*radius*) is one of long bones of the locomotor system. It is on the side of the thumb. The radius bone consists of the shank and the upper and lower end. Taking into account very important anatomical and clinical conditions, several important elements related to biomechanics should be listed which impact the occurrence and morphology of injuries of the distal radius bone. Loads and forces which are transmitted through the bones of the forearm are divided into the following proportions: 80% - the radius bone and 20% - the ulna. It is worth taking a look at changing proportions of the above mentioned forces at the moment of healing with dorsiflexion of the fracture of the radius bone. Namely, 20° deformation increases by up to 50% forces transmitted by the ulna. This sudden intensification of loads results in overburden of the distal radioulnar joint. Moreover, at the moment of shortening the radius bone by 6 mm or dorsiflexion exceeding 25°, or both, indicates the dysfunction of the distal radioulnar joint. Therefore, selection of treatment is important and it must be adjusted in such a way that the joint is not damaged or – if possible – it should be planned to save the exposed joint as much as possible [1].

### Symptoms and initial classification of distal radius bone fracture

Studies indicate that Colles fractures occur most frequently at home, in the street, at work and in recreational areas. It also turns out that a significantly higher number of injuries of the left radius bone was observed than of the right radius bone [3]. The main clinical symptoms of the distal radius bone fracture are: pain and swelling within the wrist, significant reduction of mobility of the joint, 'fork-type' deformation of the wrist caused by shortening of the radius bone and angular deflection; also the circulatory and neurological condition of the hand is assessed [4, 12]. In order to present the right initial diagnosis, it is also necessary to take into account the detailed history of the fracture mechanism and the wrist radiogram (AP and lateral) [13-15].

There are numerous classifications containing important elements, deciding about the type of fracture. The first fundamental division of fractures classifies injuries as:

- 1) abarticular fractures,
- 2) intra-articular fractures,
- 3) cartilage delamination [11].

The second fundamental division is Fernandez classification system which distinguishes between:

- I – złamanie zgięciowe,
- II – złamanie ścinające,
- III – złamanie kompresyjne,
- IV – złamanie z przemieszczeniem,
- V – złamanie z działaniem dużej energii, łączące wiele typów [11, 13-16].

### Rodzaje urazów związanych z dalszą nasadą kości promieniowej

Pierwszym rodzajem złamania zgięciowego jest tak zwane złamanie typu Collesa. Dotyczy ono urazu z przemieszczeniem grzbietowym. Złamanie swój początek ma na powierzchni dłoniowej dystalnej kości promieniowej, która nie jest w stanie wytrzymać naprężenia. W następstwie kieruje się w stronę grzbietową, gdzie kość ulega kompresji. Tym samym w złamaniu tego rodzaju dochodzi do rozwałkowania części grzbietowej, ustawienia kąтового dłoniowej części oraz grzbietowe przesunięcie dystalnej części kości promieniowej [2, 17]. Ten typ urazu dalszej nasady kości promieniowej jako pierwszy opisał już w 1814 r. Abraham Colles [2]. Jest to najczęściej występujące złamanie wśród całej klasyfikacji Fernandez [12, 17].

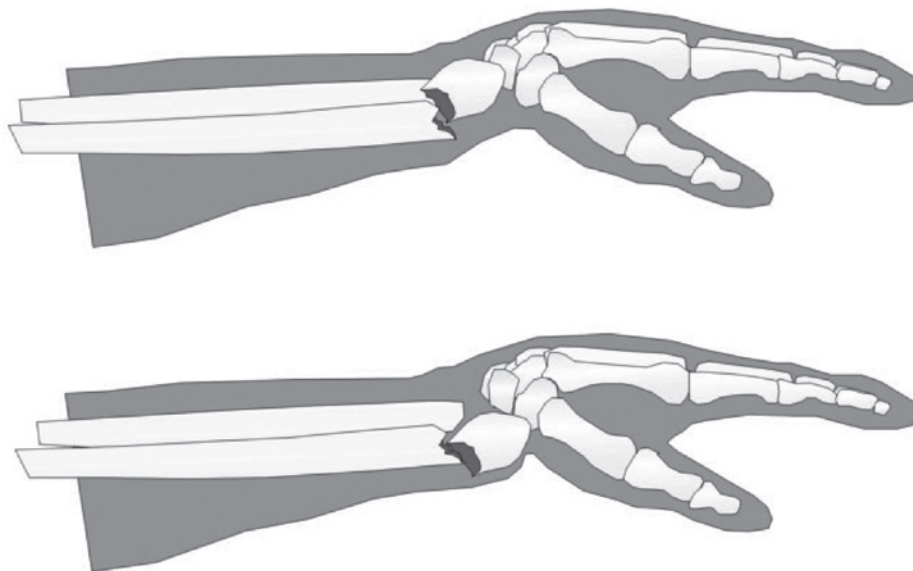
Drugi rodzaj złamania zgięciowego to tak zwane złamanie Smitha. Jest to przeciwieństwo złamania Collesa i pojawia się podczas upadku w tył na nadgarstek znajdujący się w zgięciu. Uraz po raz pierwszy opisany został w roku 1847 przez Roberta Smitha [12].

- I – flexion fractures,
- II – shear fractures,
- III – compression fractures,
- IV – fractures with displacements,
- V – high energy impact fractures combining numerous types [11, 13-16].

### Types of injuries associated with the distal radius bone

The first type of flexion fracture is Colles fracture. It concerns an injury with a dorsal displacement. The fracture originates from the palmar surface of the distal radius bone which is not able to withstand the stress. Consequently, it moves towards the dorsal side where the bone undergoes compression. Therefore, in the case of this type of fracture, .....of the dorsal part occurs, angular positioning of the palmar part and dorsal displacement of the distal radius bone [2, 17]. This type of injury of the base of the radius bone was described for the first time in 1814 by Abraham Colles [2]. It is the most frequent fracture among the entire Fernandez classification system [12, 17].

The second type of flexion fracture is the so called Smith fracture. It is the total opposite to Colles fracture and it occurs during a fall to the back, while the wrist is being flexed. The injury was described for the first time in 1847 by Robert Smith [12].



Ryc. 1. Złamanie Collesa oraz poniżej złamanie typu Smitha  
Fig. 1. Colles fracture above and Smith fracture below

Drugi typ w klasyfikacji Fernandez dotyczy złamań stawowych ścinających, w skład których wchodzi dłoniowe i grzbietowe złamanie Bartona, ścinające złamanie wyrostka rylcowatego, tak zwane złamanie szoferskie (które opisane zostało przez Edwardsa w 1990 r.) oraz złamanie ścinające powierzchni kości księżycowatej. Jest to uraz powstały przez bezpośrednie uderzenie w powierzchnię boczną przedramienia. Złamanie opisał w 1838 r. John Barton [17].

Złamanie kompresyjne, które w podziale Fernandez należy do wariantu trzeciego, to uraz, który prowadzi do rozczepienia powierzchni stawowej. Inną nazwą tego rodzaju urazu jest złamanie typu *die punch*. Siłą niszczącą jest kość księżycowa-

The second type in Fernandez classification concerns shear joint fractures, including palmar and dorsal Barton fractures, shear fractures of the styloid, so called chauffeur's fracture (described by Edwards in 1990) as well as shear fracture of the lunate bone surface. It is an injury occurring by direct impact on the lateral surface of the forearm. This type of fracture was described in 1838 by John Barton [17].

Compression fractures, which in Fernandez classification system constitute type three, are injuries which lead to a split of the articular surface. Another name of this type of injury is *die punch injury*. The destructive force is the lunate bone which moves in the axis of the radius bone. Rutherford

ta, która przemieszcza się w osi kości promieniowej. Pierwsi tę zależność opisali Rutherford oraz Cotton w 1990 r. [1].

Typ czwarty, który polega na złamaniu z przemieszczeniem, charakteryzuje się przesunięciem stawu promieniowo-nadgarstkowego oraz nieznacznym złamaniem spowodowanym odrywaniem przez więzadła. Ostatni rodzaj urazów według Fernandeza łączy cechy pozostałych rodzajów oraz obejmuje zespół ciasnoty powięziowej na przedramieniu, istnienie rany otwartej bądź współistniejące uszkodzenia stawu nadgarstkowego, przedramienia lub stawu łokciowego [16].

Znając typy złamań, warto bliżej przyjrzeć się ich klasyfikacji, której liczebność wynika po części z mnogości typów urazów dalszej nasady kości promieniowej. Do najczęściej występującej segmentacji zalicza się klasyfikację Frykmana, Melone, AO-ASIF oraz Mayo Clinic [1, 17]. Typologia według Frykmana opiera się na biomechanicznych oraz klinicznych badaniach, dzięki którym sklasyfikowano osiem typów urazów dalszej nasady kości promieniowej. W tym podziale najważniejsze jest miejsce występowania szpary złamania, to znaczy czy jest pozastawowa lub śródstawowa, a także obecność bądź brak złamania wyrostka rylcowatego kości łokciowej. Im złamanie jest bardziej złożone, tym ma gorsze rokowanie.

Drugą stosunkową znaną klasyfikacją jest AO-ASIF, która należy do bardziej precyzyjnych. Pozwala ona również na zestawienie i porównanie wyników klinicznych pochodzących z różnych obiektów. Powyższa klasyfikacja dzieli złamania na trzy grupy: złamania pozastawowe, złamania śródstawowe i złamania złożone. Każdy z rodzajów złamania jest dodatkowo podzielony na podgrupy. Mimo wielu składowych tej klasyfikacji wydaje się ona stosunkowo czytelna oraz logiczna [1, 17].

## Elementy leczenia złamań

Terapia rekonstrukcji dalszej nasady kości promieniowej nie należy do łatwych, z uwagi na to, że nie istnieje jedna idealna metoda sposobu leczenia, a każdy rodzaj usprawniania ma zarówno zalety, jak i wady [18-20]. Decyzje odnośnie do terapii muszą uwzględniać wiek pacjenta oraz ewentualne pogorszenie jakości tkanki kostnej, niestabilność złamania i stan ogólny chorego [21].

Złamania, które charakteryzują się znacznym przemieszczeniem odłamów, należy niezwłocznie nastawić w znieczuleniu ogólnym, aby zapobiec dużemu uciskowi na tkanki miękkie, nerwy oraz skórę. Często ostateczne postępowanie skupia się na zamkniętej manipulacji oraz opatrunku gipsowym [1, 21].

Zgięciowe złamania kości promieniowej, które przebiegają przez nasadę kości, mogą być przyczyną przesunięcia kości w kierunku grzbietowym bądź dłoniowym. Złamanie Collesa, czyli przemieszczenie grzbietowe, to najczęstszy rodzaj występowania złamań. Wiele takich złamań po nastawieniu kości można pozostawić w szynie typu Charnleya lub opatrunku gipsowym, ale u osób starszych, gdy występuje ustawienie kątowne dystalnej nasady kości promieniowej powyżej 20°, wykonuje się zespolenie operacyjne w celu zachowania odpowiedniego nastawienia. Nastawienie polega na odchyleniu łokciowym, ale bez zgięcia nadgarstka i wykorzystaniu wyciągu. Należy przede wszystkim starać się nie dopuścić do sytuacji, w której stawy MCP będą ograniczone. W przypadku występowania niestabilnych zgięciowych złamań grzbietowych należy w toku postępowania objąć zespolenie zewnętrzne (zespolenie zewnętrzne bez mostkowania), stanowiące skrzyżowanie z nadgarstkiem, które wskazuje dystalny odłam złamania i nie krzyżuje się z nadgarstkiem, zespolenie z wykorzystaniem przezskórnego wprowadzonego drutu Kirschnera, a także zespolenie wewnętrzne z użyciem płytki. Znaczej uwagi wyma-

and Cotton were the first ones to describe this dependency in 1990 [1].

Type four which involves fractures with displacements is characterized by displacement of the radiocarpal joint and insignificant fracture caused by detachment by ligaments. The last type according to Fernandez combines features of the other types and includes the fascial compartment syndrome on the forearm, existence of an open wound or co-existing damage of the wrist joint, the forearm and the elbow joint [16].

Knowing the types of fractures, it is worth taking a look at their classification the abundance of which results among others from the numerous types of injuries of the distal radius bone. The most frequently occurring segmentation includes Frykman classification, Melone classification, AO-ASIF classification and Mayo Clinic classification [1, 17]. The typology according to Frykman is based on biomechanical and clinical studies thanks to which eight types of injuries of the distal radius bone have been classified. In this division the place of occurrence of the fracture opening is most important, i.e. whether it is abarticular or intra-articular, as well as the presence or absence of a fracture of the ulnar styloid. The more complex the fracture is, the worse the prognosis.

The second relatively known classification is the AO-ASIF classification which is one of the most precise. It also allows comparison of clinical results from various objects. The above classification divides fractures into three groups: abarticular, intra-articular and complex fractures. Each type of fracture is additionally divided into three subgroups. Despite numerous components of this classification, it seems relatively legible and logical [1, 17].

## Elements of fracture treatment

Reconstruction therapy of the distal radius bone is not simple due to the fact that there is no one perfect method of treatment, and each type of rehabilitation has both advantages and disadvantages [18-20]. Decisions regarding therapy must take into account the age of the patient as well as potential deterioration of bone tissue quality, fracture instability and general condition of the patient [21].

Fractures characterized by significant displacement of bone fragments must be immediately aligned under general anesthesia in order to prevent significant pressure on soft tissue, nerves and skin. Frequently the final proceedings focus on closed manipulation and a plaster cast [1, 21].

Flexion fractures of the radius bone, which go through the bone base, can cause displacement of the bone towards the dorsum or palm. Colles fracture, i.e. dorsal displacement, is the most frequent type of fracture. A large number of such fractures after bone alignment can be placed in a Charnley splint or plaster cast; however, in the case of older people when there is angular positioning of the distal radius bone more than 20°, surgical bone fusion is conducted to maintain proper alignment. Alignment involves ulnar deviation, however without bending the wrist and using a hoist. Most of all a situation in which MCP joints are limited should be prevented. If unstable dorsal flexion fractures occur, proceedings should include external fusion (external fusion without bridging), constituting an intersection with the wrist which indicates a distal fraction of the fracture and does not cross with the wrist, fusion applying the percutaneous Kirschner wire introduction as well as internal fusion using a plate. External fusion crossing the wrist requires significant attention. It is a mistake to leave the wrist in flexion and leading to transverse stretch-



ga zespolenie zewnętrzne krzyżujące nadgarstek. Błędem jest pozostawienie nadgarstka w zgięciu oraz doprowadzenie do poprzecznego rozciągnięcia nadgarstka. Stosuje się więc druty Kirschnera wraz z jednoczesnym zastosowaniem aparatu do zespolenia zewnętrznego [1, 2, 5, 21].

Złamanie Smitha polegające na złamaniu dalszej nasady kości promieniowej z przemieszczeniem dłoniowym, podzielone jest na poprzeczne, skośne oraz połączone z rozwałkowaniem. Drugi oraz trzeci typ złamania nie zachowują stabilności w opatrunku gipsowym, w związku z czym wymagają leczenia operacyjnego, które polega na zastosowaniu płytki nakładanej na powierzchnię dłoniową. Nie sprawia to jakichkolwiek problemów, co też pozwala na wykonanie takiego zabiegu w złamaniach niestabilnych [1, 21].

Złamanie Bartona, czyli złamanie ścinające, może obejmować zarówno część dłoniową, jak i grzbietową krawędzi stawu, wyrostek rylcowaty bądź powierzchnię księżycową. Do podwichnięcia nadgarstka prowadzi niedbałość o trwałe osiowe ustawienie elementów. Najpewniejszym sposobem leczenia jest więc nastawienie metodą otwartą oraz zespolenie płytkami oraz śrubami [21].

Do leczenia operacyjnego kwalifikowane są przede wszystkim złamania niestabilne, o ponad 20° grzbietowym ułożeniu kątowym odłamu dystalnego, z przemieszczeniem śródstawowym oraz promieniowym [1].

Złamanie szoferskie, czyli złamanie wyrostka rylcowatego, jest najczęściej niestabilne oraz z towarzyszącymi mu uszkodzeniami więzadłowymi nadgarstka. Większość przypadków tego typu złamania kwalifikuje się do repozycji otwartej [1].

Złamanie typu *die punch* bez względu na to, czy jest jedno- czy dwuodłamowe, kwalifikuje się do repozycji otwartej oraz stabilizacji drutami Kirschnera. Zabieg operacyjny polegający na zewnętrznej stabilizacji jest częstym rozwiązaniem przy złamaniach wieloodłamowych. Bardzo często repozycja wymaga również podbudowania przeszczepem zaistniałego ubytku. Złamanie typu *die punch* jest złamaniem należącym do najtrudniejszych do właściwego zaopatrzenia ortopedycznego [1, 21].

Rehabilitacja, która ma celu przywrócenie lub poprawienie stanu funkcjonalnego ręki, jest ostatnim etapem leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej. Postępowanie rehabilitacyjne koniecznie musi być dobrane do wcześniejszego rodzaju leczenia. Podczas gdy kończyła górna znajduje się w opatrunku gipsowym, głównym celem rehabilitacji będzie niepoduszczenie do spadku siły mięśniowej oraz zapobieganie ograniczeniu ruchomości w stawach. Po zdjęciu opatrunku gipsowego zauważalna jest zmieniona skóra wokół nadgarstka, która jest przesuszona oraz błada. Dodatkowo możliwe jest wystąpienie obrzęku w obrębie dalszej nasady kości promieniowej. Po zdjęciu unieruchomienia celem terapii będzie przywrócenie pełnej ruchomości we wszystkich stawach, stabilności, siły mięśniowej, koordynacji oraz zręczności, doprowadzenie do możliwości pełnego obciążenia wszystkich struktur, a także do elastyczności i gładkości blizny [5, 6].

Aby przywrócić pełną ruchomość, można zastosować technikę mobilizacji stawów nadgarstka oraz przedramienia. Najczęściej stosowaną metodą jest trakcja polegająca na odciągnięciu od siebie powierzchni stawowych oraz wstępnym przygotowaniu do podjęcia pracy nad grą stawową, w celu późniejszego wykonania ślizgów:

- grzbietowego – w celu poprawy ruchu zgięcia dłoniowego,
- dłoniowego – w celu poprawy ruchu grzbietowego prostowania,
- dołokciowego – w celu poprawy ruchu odwiedzenia promieniowego,
- dopromieniowego – w celu poprawy ruchu odwiedzenia łokciowego [5, 6].

ing of the wrist. Therefore, Kirschner wires are used simultaneously with application of the apparatus for external fusion [1, 2, 5, 21].

Smith fracture involving fracture of the distal radius bone with palmar displacement is divided into transverse fracture, angular fracture and fracture combined with..... The second and third type of fracture do not maintain stability in a plaster cast, and therefore they require surgical treatment which involves use of a plate applied on the palmar surface. It does not cause any problems, which allows performance of such a procedure in the case of unstable fractures [1, 21].

Barton fracture, i.e. shear fracture can include both the palmar part and the dorsal part of the joint edge, the temporal styloid process or the lunate surface. Neglecting permanent axial alignment of the elements leads to subluxation of the wrist. The most certain manner of treatment is therefore alignment using the open method and fusion using plates and screws [21].

Mostly unstable fractures are qualified to surgical treatment, with more than 20° dorsal angular positioning of the distal fragment with intra-articular and radial displacement [1].

Chauffeur's fracture, i.e. fracture of the styloid, is most frequently unstable and with accompanying wrist ligament damage. Most cases of this type of fracture qualify for open repositioning [1].

Die punch fracture, whether one- or two-fragment fractures, qualifies for open repositioning and stabilization using Kirschner wires. The surgical procedure involving external stabilization is a frequent solution in the case of multifragmental fractures. Often, repositioning requires also grafting the existing loss. A Die punch fracture is a type of fracture which is most difficult to provide orthopedic aids for [1, 21].

Rehabilitation aimed at restoration and improvement of the functional condition of the hand is the last stage of treatment in the case of fractures of the distal radius bone. Rehabilitation proceedings must be adjusted to the type of treatment applied. When the upper limb is in a plaster cast, the main purpose of rehabilitation is preventing a decrease of muscle strength and preventing mobility reduction in joints. After removing the plaster cast, altered skin around the wrist is observed which is dry and pale. Additionally, swelling within the distal radius bone is possible. After removing the cast, the objective of the therapy will be to restore full mobility in all joints, stability, muscle strength, coordination and dexterity, as well as to allow complete load of all structures, flexibility and scar smoothness [5, 6].

In order to restore full mobility, it is possible to apply a technique to mobilize the joints of the wrist and forearm. The most frequently applied method is traction which involves pulling joint surfaces from one another and initial preparation to undertake work on the joint rehabilitation game to perform slips later:

- dorsal – to improve the movement of palmar flexion,
- palmar – to improve the movement of dorsal extension,
- toward the elbow – to improve the movement of radial abduction,
- toward the radius – to improve the movement of ulnar abduction [5, 6].

If complete mobility is achieved in joints, active exercises with resistance can be introduced, during which it is necessary to use both eccentric and concentric muscle work. It is also possible to apply various types of devices during exercises with the patient, such as balls,

W momencie, kiedy zostanie uzyskana pełna ruchomość w stawach, można wprowadzić ćwiczenia czynne z oporem, podczas których należy wykorzystać pracę mięśni zarówno ekscentrycznych, jak koncentrycznych. Istnieje również możliwość zastosowania różnego rodzaju przyrządów podczas ćwiczeń z pacjentem, to jest piłki, laski, taśmy *thera band*. W celu złagodzenia bólu, wzmocnienia ukrwienia oraz poprawy napięcia mięśniowego pomocniczo można zastosować następującą fizykoterapię: pole magnetyczne niskiej częstotliwości, masaż wirowy, krioterapię, jonoforezę wapniową oraz ultradźwięki. Na początku leczenia pacjent otrzymuje szczegółowy program leczenia, który opiera się na zabiegach kinezyterapeutycznych i fizykoterapeutycznych [5].

## Komplikacje i ich leczenie

Każdy uraz, który dotyczy układu narządu ruchu, jest obciążony możliwością pojawienia się powikłań zarówno wczesnych, jak i późnych. Powikłania wczesne skupiają uwagę na utracie repozycji, a także neuropatii (nerwu pośrodkowego). Przez złe ustawienie kości względem siebie może dojść do utraty nastawienia. Niezbędne jest wówczas ponowne ustawienie elementów. W momencie wystąpienia neuropatii dochodzi do zaburzenia pracy ręki. Istnieją dwa typy leczenia neuropatii nerwu pośrodkowego: operacyjne oraz farmakologiczne.

Powikłania późne to przede wszystkim występowanie takich schorzeń, jak: zespół cieśni nadgarstka, niestabilność nadgarstka, brak zrostu, ograniczenie zakresu ruchu, zmiany zwyrodnieniowe stawu, zespół Sudecka, odleżyny czy też przykurcz Volkmana. Wymienione powikłania zalicza się do najczęściej występujących [1, 6].

## Podsumowanie

Złamanie dalszej nasady kości promieniowej należy do jednych z najczęstszych urazów narządu ruchu, zwłaszcza u osób starszych. Znajomość klasyfikacji urazów stanowi niezbędny element umożliwiający podjęcie leczenia oraz późniejszej rehabilitacji ruchowej. Problemy, które są następstwami złamań, mogą być przyczyną nieodwracalnych skutków związanych ze zdrowiem, a także bardzo negatywnie wpływają na funkcjonowanie ręki, co w konsekwencji utrudnia oraz ogranicza wykonywanie wielu zadań dnia codziennego. Pomimo długiego okresu od momentu usunięcia unieruchomienia oraz podjętej czynnej rehabilitacji, pacjenci po złamaniu dalszej nasady kości promieniowej bardzo często w dalszym ciągu odczuwają znaczny ból. Mają również ogromne problemy z wykonywaniem wielu zadań związanych z czynnościami życia codziennego, które wcześniej nie sprawiały im trudności. Często pacjenci są zależni od innych osób, ponieważ przez problemy związane z kończyną górną nie są w stanie wykonać wielu czynności. Dodatkowe problemy, które są związane z poczuciem dyskomfortu i obniżonej sprawności funkcjonalnej, to mrowienie występujące w kończynie, w której doszło do złamania, oraz ograniczenie ruchomości i osłabienie siły mięśniowej ręki.

sticks, *thera bands*. In order to ease pain, strengthen circulation and improve muscle tension, additionally physical therapy can be used: low frequency magnetic field, whirlpool massage, cryotherapy, calcium iontophoresis and ultrasounds. At the beginning of the treatment the patient receives a detailed treatment program which is based on kinesiotherapeutic and physiotherapeutic treatments [5].

## Complications and their treatment

Each injury which concerns the locomotor system is burdened with a possibility of complications both early on and later. Early complications concern the loss of repositioning as well as neuropathy (the median nerve). By poor positioning of the bones in relation to one another the loss of positioning may occur. In such cases, it is necessary to re-position the elements. If neuropathy occurs, functions of the hand are disturbed. There are two types of treating neuropathy of the median nerve: surgical and pharmacological.

Late complications involve mostly occurrence of the following ailments: Carpal tunnel syndrome, instability of the wrist, nonunion, limited range of motion, degenerative joint changes, Sudeck syndrome, pressure sores or Volkmann contracture. The listed complications are the most frequently occurring [1, 6].

## Summary

The distal radius bone fracture is one of the most frequent injuries of the locomotor system, especially in older people. Knowledge of the classification of injuries constitutes a necessary element allowing treatment and later physical rehabilitation to be undertaken. Problems being the consequence of fractures can result in irreversible effects related to one's health and they very negatively impact functioning of the hand which as a consequence hinders and restricts performance of many tasks of everyday life. Despite a long period from the moment of removing immobilization and from the moment of undertaking active rehabilitation, patients after fractures of the distal radius bone often still feel significant pain. They also have significant problems with performance of numerous tasks of daily life which had not been problematic before. Frequently, patients are dependent on other people because due to problems related to the upper limbs they are not able to perform many activities. Additional problems associated with discomfort and reduced functional efficiency include tingling occurring in the limb which was fractured, limited mobility and decreased muscle strength in the hand.

## Piśmiennictwo

### References

- [1] Skowroński J., Taktyka leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2003, 1, 70–79.
- [2] Blakeney W.G., Stabilization and treatment of Colles' fractures in elderly patients. *Clin. Interv. Aging.*, 2010, 18 (5), 337–344.
- [3] Kulej M., Dragan Sz., Krwaczyk A., Orzechowski W., Płochowski J., Epidemiologia złamań dalszego końca kości promieniowej w materiale własnym. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2008, 5 (6), 463–477.
- [4] Duckworth A.D., Porter D.E., Ralston S.H., *Ortopedia, traumatologia i reumatologia*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009.
- [5] Dopfner B., Gorges-Radina R., Rehabilitacja po dystalnych złamaniach kości promieniowej. *Rehabilitacja Medyczna*, 2002, 6 (3), 51–56.
- [6] Bac A., Czechowska D., Szczygieł A., Propozycja rehabilitacji pacjentów po leczeniu zachowawczym i w powikłaniach złamań typu Collesa dalszej nasady kości promieniowej – wybrane zagadnienia. *Fizjoterapia Polska*, 2009, 9, 181–190.
- [7] Czerwiński E., Białoszewska D., Borowy P., Kumorek A., Białoszewski A., Epidemiologia, znaczenie kliniczne oraz koszty i profilaktyka upadków u osób starszych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2008, 10 (5), 419–428.
- [8] Czerwiński E., Borowy P., Jasiak B., Współczesne zasady zapobiegania upadkom z wykorzystaniem rehabilitacji. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 380–387.
- [9] Edwards W.B., Troy K.L., Finite element prediction of surface strain and fracture strength at the distal radius. *Med. Eng. Phys.*, 2011, 34 (3), 290–298.
- [10] Górecki A., Chmielewski D., Złamania osteoporotyczne – obniżenie ryzyka ich występowania jest możliwe. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 422–424.
- [11] Bączek G., Przegląd badań nad jakością życia kobiet z osteoporozą. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2009, 11 (4), 291–303.
- [12] Jasiak-Tyrkalska B., Czerwiński E., Postępowanie fizjoterapeutyczne po złamaniach osteoporotycznych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 388–394.
- [13] Wadsworth T.G. Colles' fracture. *BMJ*, 1990, 301 (6745), 192–194.
- [14] Melton L.J., Christen D., Riggs B.L., Achenbach S.J., Müller R., Van Lenthe G.H., i wsp. Assessing forearm fracture risk in postmenopausal women. *Osteoporos. Int.*, 2010, 21 (7), 1161–1169.
- [15] Black W.S., Becker J.A. Common forearm fractures in adults. *Am. Fam. Physician*, 2009, 80 (10), 1096–1102.
- [16] Brozman S.B., Wilk K., *Rehabilitacja ortopedyczna*. Tom I. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007.
- [17] Belloti J.C., Tamaoki M.J., Franciozi C.E., Santos J.B., Balbachevsky D., Are distal radius fracture classifications reproducible? Intra and interobserver agreement. *Sao Paulo Med. J.*, 2008, 126 (3), 180–185.
- [18] Gupta A., The treatment of Colles' fracture. Immobilisation with the wrist dorsiflexed. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1991, 73 (2), 312–315.
- [19] Das A., Sundaram N., Prasad T., Thanavelu S., Percutaneous pinning for non-comminuted extra-articular fractures of distal radius. *Indian J. Orthop.*, 2011, 45 (5), 422–426.
- [20] Nazar M.A., Mansingh R., Bassi R.S., Waseem M., Is there a Consensus in the Management of Distal Radial Fractures? *Open Orthop. J.*, 2009, 5 (3), 96–99.
- [21] Kilic A., Ozkaya U., Kabukcuoglu Y., Sokucu S., Basligan S., The results of non-surgical treatment for unstable distal radius fractures in elderly patients. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, 2009, 43 (3), 229–234.

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

Agata Skorupińska  
Centrum Medyczne Graniczna  
ul. Graniczna 45  
41-018 Katowice  
e-mail: agataskorupinska@gmail.com

**Wpłynęło / Submitted: XI 2015**  
**Zatwierdzono / Accepted: XII 2015**