

# Podwichnięcie w stawie ramiennym u chorych po udarze mózgu i wpływ wybranych czynników na częstość występowania niestabilności

## Subluxation of the Shoulder Joint in Stroke Patients and the Influence of Selected Factors on the Incidence of Instability

Teresa Pop<sup>(A-G)</sup>

Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego  
Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Celem badań była ocena częstości występowania podwichnięcia w stawie ramiennym u chorych po przebyłym udarze mózgu oraz wpływu rehabilitacji i obecności lub braku płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej na występowanie niestabilności.

**Material i metody.** Grupę badaną stanowiło 182 chorych po przebyłym udarze mózgu. Wśród badanych było 108 mężczyzn i 74 kobiety. U 156 chorych udar miał charakter niedokrwienny, a u 26 badanych udar miał charakter krwotoczny, 90 osób miało niedowład prawostronny a 92 osoby miały niedowład lewostronny. Dla oceny badanych zmiennych wykonano dwukrotne badanie ultrasonograficzne barku oraz ocenę sprawności funkcjonalnej kończyny górnej w skali Brunnström. W grupie badanej, u 182 osób zastosowano program ćwiczeń prowadzonych według koncepcji PNF.

**Wyniki.** Podwichnięcie po stronie niedowładu występowało u 25,3% badanych. Płyn w kaletkach występował częściej po stronie niedowładu (12,6%). Po rehabilitacji uzyskano istotną statystycznie zmniejszenie podwichnięcia i redukcję płynu. Podwichnięcie występowało częściej u osób ze stwierdzoną obecnością płynu w kaletkach, oraz u osób z gorszą sprawnością funkcjonalną kończyny górnej.

**Wnioski.** 1. Objawy kliniczne udaru mózgu są przyczyną podwichnięcia w stawie ramiennym. 2. Podwichnięcie występuje częściej u chorych ze stwierdzoną obecnością płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej oraz z obniżoną sprawnością funkcjonalną. 3. Na zmniejszenie podwichnięcia i płynu w kaletkach mają wpływ program ćwiczeń i poprawa sprawności funkcjonalnej.

**Słowa kluczowe:** udar mózgu, bark, rehabilitacja

### SUMMARY

**Background.** The aim of the study was to evaluate the incidence of shoulder subluxation in stroke patients and the impact of rehabilitation and presence/absence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae on the occurrence of instability.

**Materials and methods.** The study group was composed of 182 patients after stroke, with 108 men and 74 women. 156 of the patients had suffered an ischemic stroke whereas 26 had experienced a hemorrhagic stroke; 90 patients had right-sided paresis and 92 left-sided paresis. The study variables were evaluated by performing, on two occasions, an ultrasound examination of the shoulder and an assessment of upper limb functional capacity using the Brunnström scale. 182 patients of the study group participated in an exercise programme according to the PNF concept.

**Results.** There was no subluxation of the shoulder on the healthy side, while on the paretic side, subluxation occurred in 25.3% of the patients. Bursal fluid was seen more frequently on the paretic side (12.6%). A statistically significant reduction of the subluxation and bursal fluid was achieved after the rehabilitation. Subluxation occurred more frequently in patients with a known presence of fluid in the bursae and in those with poorer functional capacity of the upper limb.

**Conclusions.** 1. The clinical symptoms of stroke are the cause of subluxation in the shoulder joint. 2. Subluxation occurs more frequently in patients with a known presence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae and in patients with reduced functional capacity. 3. The reduction of subluxation and bursal fluid was influenced by the exercise program and improved functional capacity.

**Key words:** stroke, shoulder, rehabilitation

## WSTĘP

Udar mózgu jest trzecią przyczyną zgonów w wielu krajach rozwiniętych i jedną z głównych przyczyn długotrwałej niepełnosprawności [1-3].

Częstym powikłaniem występującym u chorych po udarze mózgu są zaburzenia stabilności stawu ramiennego, spowodowane klinicznymi objawami udaru mózgu. Niestabilność może wystąpić w okresie wczesnym od zachorowania, kiedy napięcie mięśniowe jest obniżone, a bezwładnie zwisająca kończyna górna poddana jest tylko działaniu siły grawitacji. Niestabilność może wystąpić również w okresie pojawienia się spastyczności, kiedy kończyna górna ustawia się w przywiedzeniu i rotacji wewnętrznej, co zaburza prawidłową mechanikę stawu. Warunkiem dobrej stabilności jest prawidłowa praca mięśni stożka rotatorów, a długo utrzymujący się niedowład lub porażenie prowadzi do rozciągnięcia mięśni i torebki stawowej, a następnie do podwichnięcia [4]. Rozciągnięcie dotyczy głównie mięśni: nadgrzebieniowego, głowy długiej mięśnia dwugłowego i mięśnia naramiennego. Opisane zmiany określa się jako tzw. bark porażenny, którego synonimem jest bark wiszący lub bark opuszczony. Powrót funkcji kończyny górnej utrudniają ponadto zaburzenia czucia proprioceptywnego, pola widzenia, zanik mięśni oraz ból ograniczający zakres ruchów. Ograniczenie stymulacji dośrodkowej (brak bodźców czuciowych i proprioceptywnych) uniemożliwia sprzężenie zwrotne, powodując zakłóconą ocenę własnego ciała i kontrolę ruchu [5]. Wśród czynników sprzyjających powstawaniu dysfunkcji i uszkodzeniu struktur mięśniowo-więzadłowych i torebkowo-stawowych porażonego barku należy wymienić nieostrożną pielęgnację przy przenoszeniu chorych, podczas zmiany pozycji chorego, podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz w wyniku braku stosowania odpowiednich pozycji ułożeniowych. Uszkodzenie struktur stawu może również wystąpić podczas ćwiczeń lub z powodu braku zabezpieczenia porażonego barku trójkątną chustą lub temblakiem.

Celem badań była ocena częstości występowania podwichnięcia w stawie ramiennym u chorych po przebytych udarze mózgu oraz wpływu rehabilitacji i obecności lub braku płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej na występowanie niestabilności.

Pytania badawcze:

1. Czy podwichnięcie i płyn w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej występuje w stawie ramiennym zarówno po stronie niedowładu, jak i po stronie zdrowej?
2. Czy istnieje zależność pomiędzy występowaniem podwichnięcia a sprawnością funkcjonalną i obecnością płynu w kaletkach?

## BACKGROUND

Strokes are the third most common cause of death in many developed countries and one of the leading causes of long term disability [1-3].

Shoulder joint instability caused by clinical symptoms of stroke is a frequent complication in stroke patients. Instability may occur in the early period after stroke, when muscle tone is decreased and the loosely hanging arm is only affected by gravity. Instability may also occur after the onset of spasticity, when the upper limb is positioned in inversion and pronation, which impairs normal shoulder joint mechanics. Normal rotator cuff muscle function is necessary for good stability and prolonged paresis or paralysis leads to stretching of the muscle and synovial membrane, which in turn causes subluxation [4]. Stretching is mainly seen in the supraspinatus, long head of the biceps brachii and deltoid muscles. These changes are collectively referred to as a paretic shoulder. Recovery of upper limb function is also impeded by impairment of proprioception and visual field, muscular atrophy and range of motion-limiting pain. Limited afferent stimulation (absence of sensory and proprioceptive stimuli) prevents feedback, resulting in disturbed assessment of one's body and disturbed motion control [5]. Careless nursing when transferring the patient, changing their position or during nursing procedures and applying inappropriate positions when the patient is recumbent are among some of the main factors contributing to the development of dysfunction and damage to musculo-tendinous and articular-capsular structures of the paretic shoulder. Damage to articular structures may also occur during exercise or when the paretic shoulder is not secured with a triangular bandage or sling.

The aim of the study was to evaluate the incidence of shoulder subluxation in stroke patients and the impact of rehabilitation and presence/absence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae on the occurrence of instability.

Research questions:

1. Is shoulder subluxation and bursal fluid present in the subhumeral and subdeltoid bursae on both the paretic and the unaffected side?
2. Is there any correlation between the incidence of subluxation and functional capacity and presence of fluid in the bursae?
3. Has the exercise programme contributed to reduction of subluxation and bursal fluid?

3. Czy program ćwiczeń wpłynął na zmniejszenie podwichnięcia i zmiany w kaletkach stawu ramiennego?

## MATERIAŁ I METODY

Grupę badaną stanowiło 182 chorych po przebytym udarze mózgu, którzy w okresie od maja 2001 r. do grudnia 2008 r. byli leczeni w Klinicznym Oddziale Rehabilitacji z Pododdziałem Wczesnej Rehabilitacji Neurologicznej Szpitala Wojewódzkiego nr 2 im. Św. Jadwigi Królowej w Rzeszowie i u których stwierdzono ból barku oceniany na 5 i więcej pkt w skali VAS.

Celem badań było porównanie struktur barku i sprawności funkcjonalnej pacjentów przed i po rehabilitacji. Ze statystycznego punktu widzenia wymagało to zastosowania schematu analizy z powtarzającymi pomiarami. Analiza dotyczyła jednej grupy eksperymentalnej, w której przeprowadzono dwukrotne badanie sprawności, porównując wyniki uzyskane przed i po rehabilitacji. Dla porównania częstości występowania badanych zmian wykorzystano wyniki badania ultrasonograficznego, barku zdrowego i barku po stronie niedowładu. Wśród badanych było 108 mężczyzn (59,3%) i 74 kobiety (40,7%) badanej grupy. Wśród badanych 108 osób mieszkało w mieście, a 74 osoby mieszkały na wsi. U 156 chorych (85,7%) badanej grupy udar miał charakter niedokrwienny, a u 26 badanych (14,3%) udar miał charakter krwotoczny. Wśród badanych 90 osób (49,5%) miało niedowład prawostronny, a 92 osoby (50,5%) miały niedowład lewostronny. Czas trwania choroby zawierał się w przedziale od 10 dni do 15 lat. Z piętnastoletnim wywiadem chorobowym był jeden badany, a 3/4 badanych było w okresie nie więcej niż 13 miesięcy od zachorowania. Wiek chorych mieścił się w przedziale od 21 do 96 lat, choć połowa chorych sytuowała się w znacznie węższym przedziale – od 53 do 73 lat (skorzystano z wartości centyli).

Badania przeprowadzono zgodnie z Uchwałą Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim.

### Metody badawcze

1. Badanie ultrasonograficzne barku po stronie niedowładu oraz po stronie zdrowej. W badaniu ultrasonograficznym oceniano: obecność płynu w kaletkach: podbarkowej i podnaramiennej oraz obecność lub brak podwichnięcia w stawie ramiennym
2. Ocena sprawności funkcjonalnej kończyny górnej w skali Brunnström.

Badania wykonywano dwukrotnie: w dniu przyjęcia do oddziału rehabilitacji (badanie 1) i w dniu

## MATERIAL AND METHODS

The study group was composed of 182 patients after stroke treated in the Clinical Department of Rehabilitation with a Neurological Rehabilitation Unit of the St. Queen Jadwiga Regional Hospital No. 2 in Rzeszów between May 2001 and December 2008, with a shoulder VAS pain score of 5 or more.

The aim of the study was to compare shoulder structures and patients' functional capacity before and after rehabilitation. From the statistical point of view, this required the use of repeated measures design analysis. The analysis was conducted in one experimental group, with two capacity tests, administered before and after rehabilitation. Results of ultrasound examinations of the shoulder on the unaffected and the paretic side were analysed in order to compare incidence of the abnormalities.

The study group included 108 men (59.3%) and 74 women (40.7%). 108 people lived in an urban environment, while 74 lived in rural areas. 156 patients (85.7%) had suffered an ischaemic stroke, whereas 26 (14.3%) had experienced a haemorrhagic stroke. 90 patients (49.5%) had right-sided paresis and 92 (50.5%) had left-sided paresis. The time since stroke ranged from 10 days to 15 years. One patient had suffered a stroke 15 years before and 3/4 of the patients presented with stroke histories of less than 13 months. Patients were aged 21 to 96 years, but half of them were within a much narrower age range – 53 to 73 (based on centile values).

The study was conducted in accordance with a relevant Resolution of the Bioethical Commission of the University of Rzeszow.

### Research methods

1. Ultrasound examination of the shoulder on the paretic and unaffected side. The ultrasound examination evaluated: the presence of fluid in subhumeral and subdeltoid bursae and presence or absence of subluxation in the shoulder joint,
2. Assessment of upper limb functional capacity using the Brunnström scale.

The investigations were carried out on two occasions: on admission to the department of rehabilitation (examination 1) and at discharge from

wypisu chorego z oddziału (badanie 2). Średni czas pobytu w oddziale wyniósł 23 dni.

Badanie USG wykonano aparatem firmy HITACHI EUB-565, głowicą liniową o częstotliwości 7,5 MHz wg standardowych procedur w typowych pozycjach I i II (wg Hedtmanna i Fetta) i w pozycjach dodatkowych. Ocena podwichnięcia/zwichnięcia w stawie łopatkowo-ramiennym ze względu na brak miarodajnych odnośników topograficznych wykonywana była w badaniu dynamicznym w pozycji standardowej II. Zastosowano subiektywną ocenę podwichnięcia, określając je jako nieznaczne i znaczne, uwzględniając niewielkie lub duże wymuszone przemieszczenie osiowe kończyny górnej.

### **Ocena sprawności funkcjonalnej kończyny górnej w skali Brunström**

Z uwagi na zakres badań, test Brunström zastosowano dla kończyny górnej. Skala Brunström jest skalą sześciostopniową ze stopniami pośrednimi, np. 2.5, 4.5, ponieważ ścisłe rozgraniczenie kolejnych okresów jest trudne. Skalę Brunström w codziennej praktyce stosuje się również do oceny ręki i kończyny dolnej [6].

W ocenie nasilenia bólu wykorzystano wizualno-analogową skalę bólu (Visual Analogue Scale VAS). Badanie w skali analogowej VAS było rutynowym badaniem wszystkich chorych po przebytych udarach mózgu, a wynik określany na 5 i więcej w skali był kryterium kwalifikacji do grupy eksperymentalnej.

### **Metody lecznicze**

W badanej grupie 182 osób zastosowano program ćwiczeń prowadzonych według koncepcji PNF.

Ruch prowadzono według schematu ruchu: – od przywiedzenia do odwiedzenia i od odwiedzenia do przywiedzenia. Z pacjentem wykonywano również ćwiczenia rotacji zewnętrznej i rotacji wewnętrznej z oporem, techniki czynnej kontroli barku, aktywizacji pracy łopatki przez stosowanie wzorców łopatki (depresja i elewacja tylna, depresja i elewacja przednia), techniki stabilizacyjne i sensomotoryczne oraz ćwiczenia funkcjonalne kończyn górnych (unilateralne i bilateralne) w ramach terapii zajęciowej.

**Ćwiczenia według schematów PNF** były powtarzane kilkakrotnie bez przerwy pomiędzy wzorcami. W ciągu dnia schematy powtarzano wielokrotnie (5-6 razy).

**Ćwiczenia rotacji zewnętrznej i rotacji wewnętrznej z oporem.** Pacjent siedział lub leżał tyłem, z ramieniem przyłożonym do tułowia, w płaszczyźnie czołowej (F0) i stawem łokciowym ustawionym w pozycji zgięcia do 90°. Terapeuta przykładła opór na przedramię chorego przeciwko ruchowi rotacji zewnętrznej i następnie rotacji wewnętrznej.

the department (examination 2). Average duration of hospitalization at the department was 23 days.

Ultrasound examination was conducted with a HITACHI EUB-565 device with a scanning frequency of 7.5 MHz according to standard procedures, in standard planes I and II (as described by Hedtmann and Fett) and in additional planes. Due to lack of reliable topographical references, subluxation/dislocation in the scapulo-humeral joint was evaluated in a dynamic study in standard plane II. The degree of subluxation was assessed subjectively as minor or major, accounting for small or large forced axial displacement of the upper limb.

### **Assessment of upper limb functional capacity using the Brunström scale**

Due to the scope of the study, the Brunström was used for upper limb evaluation. The Brunström scale is a 6-stage scale with intermediate values, e.g. 2.5, 4.5, since it is difficult to strictly distinguish between individual stages. The Brunström scale is also used in everyday practice for evaluation of the hand and lower limb [6].

A Visual Analogue Scale (VAS) was used to evaluate pain intensity. All stroke patients were routinely evaluated with the VAS scale and a score of 5 or more was an inclusion criterion for the experimental group.

### **Treatment methods**

The study group of 182 patients participated in an exercise programme based on the PNF concept.

Motion was conducted according to the following pattern: from adduction to abduction and from abduction to adduction. Patients also carried out external rotation and internal rotation resistance exercises, active shoulder control exercises, scapular activation by performing scapular patterns (posterior depression and elevation, anterior depression and elevation), stabilization and sensorimotor techniques and upper limb (unilateral and bilateral) functional exercises as part of occupational therapy.

**Exercises based on PNF patterns** were repeated several times with no breaks between patterns, 5-6 series of exercise patterns a day.

**External rotation and internal rotation resistance exercises.** The patient was sitting up or supine, with the arm close to the trunk, in the frontal plane (F°) and the cubital joint flexed up to 90°. The therapist applied resistance to the patient's forearm against external rotation and internal rotation.

### **Czynna kontrola barku Techniki sensomotoryczne i stabilizacyjne Mobilizacje łopatki**

Po wykonaniu przez terapeutę ruchów łopatki, pacjent w pozycji siedzącej wykonywał techniki czynnej kontroli łopatki [7]. U chorych z obniżonym napięciem mięśniowym stosowano uniesienie przednie i uniesienie tylne łopatki. U chorych ze wzmożonym napięciem mięśniowym, u których przy braku kontroli barku po stronie chorej obserwujemy wysokie ustawienie łopatki pacjent ćwiczył ruchy łopatki: obniżenie tylne i obniżenie przednie.

Kilka razy dziennie stosowano techniki stabilizacji zarówno statycznej, jak i dynamicznej we wzorcach łopatki.

**Ćwiczenia czynnej kontroli barku**, techniki sensomotoryczne i stabilizacyjne, ćwiczenia funkcjonalne były wykonywane przez 10–20 min w serii, kilka razy w ciągu dnia

**Ćwiczenia funkcjonalne; unilateralne (z większym zaangażowaniem jednej kończyny górnej) i bilateralne (z równym zaangażowaniem obu kończyn górnych)**. W celu odzyskania kontroli nad ruchami ręki i kończyny górnej prowadzono ćwiczenia oparte na czynnościach funkcjonalnych, zadaniowych. Ćwiczenia wykonywano w pracowni terapii zajęciowej oraz egzekwowano żądane czynności podczas spożywania posiłków, obsługi w toalecie, higieny jamy ustnej itp.

### **Metody statystyczne**

W badanych próbach zastosowano: test Wilcoxon, test Fischera, test U Manna-Whitneya, test McNemara i współczynnik korelacji porządkowej rang Spearmana oraz wybrane charakterystyki liczbowe badanych parametrów: średnia arytmetyczna, mediana, wartości: największa (maksimum) i najmniejsza (minimum). Wynik testu statystycznego, tzw. prawdopodobieństwo testowe ( $p$ ), o niskiej wartości świadczą o istotności statystycznej rozważanej zależności. W statystyce przyjmuje się najczęściej następujące reguły: gdy  $p < 0,05$  mówimy o statystycznie istotnej zależności (oznaczamy ten fakt za pomocą \*);  $p < 0,01$  to wysoce istotna zależność (\*\*);  $p < 0,001$  to bardzo wysoce istotna statystycznie zależność (\*\*\*)

## **WYNIKI I OMÓWIENIE**

### **Obecność podwichnięcia w stawie ramiennym**

Po stronie chorej podwichnięcie występowało u 46 chorych (25,3% badanych). Nie stwierdzono występowania podwichnięć stawu ramiennego po stronie

### **Active shoulder control. Sensorimotor and stabilization techniques. Mobilization of the scapula**

After the therapist had mobilized the scapula, the patient performed active control techniques of the scapula in the sitting position [7]. Anterior and posterior elevation of the scapula was applied in patients with decreased muscle tone. Patients with increased muscle tone, who demonstrated high scapular positioning on the affected side in the absence of shoulder control, performed posterior and anterior depression of the scapula.

Static as well as dynamic stabilization techniques in scapular patterns were applied several times a day.

**Active shoulder control exercises**, sensorimotor and stabilization techniques and functional exercises were performed over 10–20 minutes in a series, several times a day.

**Functional exercises; unilateral (activating mostly one upper limb) and bilateral (activating both upper limbs equally)**. In order to restore control of the hand and upper limb, exercises based on functional and operational activities were carried out in an occupational therapy centre and during certain activities, e.g. eating, using the bathroom, maintaining dental hygiene, etc.

### **Statistical methods**

The following tests were applied in the analysis of the study group: Wilcoxon test, Fisher's exact test, Mann-Whitney U test, McNemar test and Spearman's rank correlation coefficient, as well as selected numerical characteristics of the study parameters, such as arithmetic mean and median, and highest (maximum) and lowest (minimum) values. Low result of the statistical test, the so-called statistical probability ( $p$ ), means that the given correlation is statistically significant. The following rules are usually adopted in statistics: when  $p < 0,05$ , the correlation is statistically significant (this is marked with \*); a value of  $p < 0,01$  is considered highly statistically significant (\*\*);  $p < 0,001$  means very high statistical significance (\*\*\*)

## **RESULTS AND OVERVIEW**

### **Subluxation in the shoulder joint**

There was no subluxation on the healthy side, while on the paretic side, subluxation was found in 46 patients (25.3% of the study group). This implies

zdrowej. Taki wynik wskazuje na kliniczne objawy przebytego udaru mózgu jako przyczyna podwichnięcia. Przy tak wyraźnej różnicy w częstości występowania podwichnięcia i przy licznej próbie nie ma wątpliwości, że wynik jest istotny statystycznie. Wynik testu Wilcoxon dla porównania strony zdrowej i chorej zarówno przed rehabilitacją, jak i po rehabilitacji jest bardzo wyraźny ( $p=0,0000^{***}$ ).

Porównując częstość występowania podwichnięcia w stawie ramiennym po stronie chorej przed i po rehabilitacji stwierdzono, że po rehabilitacji, u 6 osób nastąpiła zmniejszenie podwichnięcia, zaś u 2 zmniejszenie jego nasilenia – w sumie u 8 osób nastąpiła poprawa. Podwichnięcie stwierdzono nadal u 38 chorych (20,8% badanych). Efekt ten jest uznany za istotny statystycznie (wynik testu Wilcoxon:  $p=0,0117^*$ ).

Zbadano, czy istnieje zależność pomiędzy występowaniem podwichnięcia a sprawnością funkcjonalną. Podwichnięcie mierzone było na skali porządkowej (określano fakt występowania podwichnięcia oraz stopień nasilenia), dlatego zbadano wpływ czynnika (obecność podwichnięcia) na sprawność funkcjonalną kończyny górnej za pomocą analizy korelacji (współczynnik korelacji porządkowej rang Spearmana). Stwierdzono występowanie znamiennej statystycznie, o przeciętnej sile, zależności pomiędzy nasileniem podwichnięcia a sprawnością funkcjonalną kończyny górnej. Współczynnik korelacji ma znak ujemny, co oznacza, że im sprawność funkcjonalna kończyny górnej jest mniejsza tym większe jest podwichnięcie: (przed rehabilitacją  $R -0,44$ ,  $p=0,0000^{***}$ ), (po rehabilitacji  $R -0,47$ ,  $p=0,0000^{***}$ ).

#### **Obecność płynu w kaletkach: podbarkowej i podnaramiennej**

Płyn w kaletkach stwierdzono po stronie chorej u co ósmej osoby (12,6%) w badaniu 1 (przed rehabilitacją) i u co dziesiątej osoby (9,9%) w badaniu 2 (po rehabilitacji). Płyn w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej po stronie zdrowej występował u 2 badanych (1,1% badanych) przed rehabilitacją i u 3 badanych (1,6% badanych) po rehabilitacji. Istotność różnic w częstości występowania płynu w kaletkach po stronie zdrowej i chorej zbadano za pomocą testu McNemara, otrzymując wyniki dla badania przed rehabilitacją statystycznie istotne na poziomie  $p=0,0000^{***}$  i dla badań po rehabilitacji na poziomie  $p=0,0007^{***}$ . Po rehabilitacji liczba osób, u których występował płyn w kaletkach po stronie chorej zmniejszyła się o 5, po stronie zdrowej zwiększyła się o 1. Zbadano, czy obecność płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej ma związek z obecnością podwichnięcia stawu ramiennego i stanem funkcjonalnym kończyny górnej określanym w skali Brunnström).

that the subluxation was caused by the clinical symptoms of stroke. With such a clear difference in incidence of shoulder subluxation and a large study group, there is no doubt that the result is statistically significant. The result of the Wilcoxon test for comparing the unaffected and affected sides both before and after rehabilitation is very clear ( $p=0.0000^{***}$ ).

Comparison of the incidence of shoulder subluxation on the affected side before and after rehabilitation found that, following rehabilitation, subluxation was reduced in 6 patients and in 2 patients the degree of subluxation was decreased – overall, improvement was seen in 8 patients. Subluxation was still present in 38 patients (20.8% of the study group). This result is deemed statistically significant (Wilcoxon test result:  $p=0.0117^*$ ).

The correlation between the incidence of subluxation and functional capacity was also evaluated. As subluxation was measured on an ordinal scale (the presence/absence of subluxation and the degree of subluxation were determined), the effect of the factor “presence of subluxation” on functional capacity of the upper limb was studied with the use of correlation analysis (Spearman’s rank correlation coefficient). A statistically significant correlation of average strength between the degree of subluxation and functional capacity of the upper limb was observed. The correlation coefficient is negative, which means that the lower the upper limb functional capacity, the larger the subluxation ( $R -0.44$ ,  $p=0.0000^{***}$  before rehabilitation,  $0.47$ ,  $p=0.0000^{***}$  after rehabilitation).

#### **Fluid in subhumeral and subdeltoid bursae**

Bursal fluid was found on the paretic side in every eighth person (12.6%) in examination 1 (before rehabilitation) and every tenth person (9.9%) in examination 2 (after rehabilitation). Fluid in subhumeral and subdeltoid bursae on the unaffected side was found in 2 patients (1.1%) before rehabilitation and in 3 patients (1.6%) after rehabilitation. The significance of differences in the incidence of bursal fluid on the paretic and unaffected side was tested using McNemar test. The results were statistically significant for both the examination before rehabilitation ( $p=0.0000^{***}$ ) and the one after rehabilitation ( $p=0.0007^{***}$ ).

Following rehabilitation, the number of patients with bursal fluid on the paretic side decreased by 5 and of those with bursal fluid on the unaffected side increased by 1. The possibility of correlation between the presence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae and the presence of shoulder subluxa-

a) płyn w kaletkach a podwichnięcie. W badanej zbiorowości można zauważyć pewne powiązanie występowania podwichnięcia w stawie ramiennym z występowaniem płynu w kaletkach. W szczególności różnica dotyczy osób ze znacznym podwichnięciem stawu ramiennego, wśród których połowa ma płyn w kaletkach. Wśród osób, u których podwichnięcie nie występuje lub mających je w stopniu nieznacznym, płyn w kaletkach występuje u co ósmej osoby. Powyższe spostrzeżenie można uznać za wiarygodne – wynik testu nie jest aż tak bardzo odległy od poziomu uznawanego za znamiennej statystycznie –  $p=0,0784$ . Do analizy zastosowano dokładny test Fischera (jest to wersja testu niezależności chi-kwadrat dla małych grup), przy czym rozważano tylko dychotomiczny podział na osoby ze znacznym podwichnięciem stawu ramiennego ( $n=4$ ) i osoby z nieznacznym podwichnięciem i te, u których podwichnięcie w ogóle nie występuje ( $n=178$ ) (Tab. 1).

b) płyn w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej a sprawność kończyny górnej. Zweryfikowano hipotezę mówiącą o związku pomiędzy występowaniem płynu w kaletkach a poziomem sprawności funkcjonalnej kończyny górnej. Analiza została wykonana na grupie 105 chorych, u których dysponowano wartościami testu Brunnström. Nie dysponowano wynikami testu u wszystkich chorych, lecz ze względów badawczych wykonano oddzielną analizę dla tej grupy osób. Osoby, u których stwierdzono obecność płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej charakteryzują się mniejszym poziomem sprawności (niższą punktacją w teście Brunnström). Średnia sprawność funkcjonalna kończyny górnej u osób, u których stwierdzono płyn w kaletkach wynosiła przed rehabilitacją 1,9 pkt, a u osób, u których nie stwierdzono płynu w kaletkach średnia sprawność funkcjonalna wynosiła 2,4 pkt. Różnica pomiędzy obiema grupami nie jest jednak znamieną statystycznie, choć dla okresu po rehabilitacji wynik testu

and upper limb functional capacity measured in Brunnström scale was assessed.

a) bursal fluid vs. subluxation. The study group demonstrated a certain link between the incidence of shoulder subluxation and the occurrence of fluid in the bursae. The difference was especially significant in patients with major shoulder subluxation – in this group bursal fluid occurred in half of the patients. In the other group (minor subluxation or no subluxation), bursal fluid was present in every eighth patient. The above observation may be deemed credible since the result of the test was not far from the level considered statistically significant –  $p=0.0784$ . Fisher exact test (a version of the chi-square test of independence for small groups) was used for the analysis, whereas only a dichotomous division into patients with major shoulder subluxation ( $n=4$ ) versus patients with minor subluxation and those without subluxation ( $n=178$ ) was considered (Table 1).

b) fluid in subhumeral and subdeltoid bursae vs. functional capacity of the upper limb. The hypothesis that there was a connection between the occurrence of fluid in the bursae and functional capacity of the upper limb was verified. A group of 105 patients who had undergone the Brunnström test was analysed. Test results were not available for all patients, but a separate analysis of that subgroup was conducted for research reasons. Patients with fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae had worse functional capacity (lower score in the Brunnström test). Mean functional capacity of the upper limb before rehabilitation was 1.9 pts in patients with bursal fluid and 2.4 pts in patients without bursal fluid. The difference between the two groups was not statistically significant, although the result of Mann-Whitney U test after rehabilitation was close to the level of significance ( $p=0.07$ ).

Tab. 1. Częstość występowania podwichnięcia stawu ramiennego u osób ze stwierdzoną obecnością płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej

Tab. 1. The incidence of shoulder subluxation in patients with a known presence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae

Podwichnięcie stawu ramiennego – strona chora (1) Subluxation of shoulder joint - affected side	Płyn w kaletkach - strona chora (1) Bursal fluid - affected side ( $p=0.0784$ )		Razem Total
	nie występuje absent	występuje present	
nie występuje absent	120 (88%)	16 (12%)	136
nieznaczne minor	37 (88%)	5 (12%)	42
znaczne major	2 (50%)	2 (50%)	4
Razem Total	159	23	182

Manna-Whitneya jest zbliżony do poziomu istotności ( $p=0,07$ ).

## DYSKUSJA

U około 80% pacjentów, którzy przeżyli udar mózgu występuje porażenie kończyny górnej natychmiast po udarze. Powrót funkcji utrudniają zaburzenia czucia proprioceptywnego, zanik mięśni, ból barku oraz brak stabilizacji stawu ramiennego [8]. Kumar i wsp. stwierdził, że podwichnięcie stawu ramiennego jest opisywane u ponad 81% pacjentów z udarem mózgu. Badacze analizowanych przez Kumara artykułów, jako czynnik ryzyka podwichnięcia wymieniają: całkowitą utratę funkcji ruchowych, brak napięcia mięśnia nadrzębieniowego (*musculus supraspinatus*), upośledzenie czucia powierzchownego, utratę propriocepcji (czucia głębokiego) oraz krwotoczny charakter udaru mózgu [9]. Początkowy okres od zachorowania to okres, kiedy należy zwrócić uwagę na zapobieganie powikłaniom. We wcześniejszych badaniach własnych przynajmniej jedno powikłanie występowało u 97,5%, a u 87,21% zaobserwowano większą liczbę powikłań [10]. Niewiele jest doniesień na temat stosowanych technik fizjoterapii w przypadku występowania płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej oraz w przypadku podwichnięć w stawie ramiennym u chorych po przebyłym udarze mózgu a dostępne badania dotyczą metod fizjoterapii stosowanych w celu powrotu funkcji kończyny górnej po stronie niedowład [11,12]. Z przeglądu badań naukowych dokonanych przez Morley i wsp. wynika, że u 16 do 66% badanych chorych, po incydencie naczyniowym mózgu stwierdzono podwichnięcie [4]. Niesen i wsp. stwierdzili, że przyczyną podwichnięcia w stawie ramiennym oraz uszkodzenia pierścienia rotatorów jest porażenie lub niedowład spastyczny z zaburzeniem propriocepcji [13]. Stoeckmann i Tina oraz Dark zalecają ćwiczenia oporowe, stosowane w celu zwiększenia siły mięśni, bez zwiększania spastyczności u chorych z zaburzoną propriocepcją [14,15]. Zorowitz stwierdził przypadki repozycji podwichnięcia stawu ramiennego u pacjentów, u których nastąpił znaczny powrót sprawności ruchowych, co jest zbieżne z wynikami moich badań [16].

Uzyskane wyniki dwukrotnych badań struktur barku potwierdzają skuteczność prowadzonej neurorehabilitacji według programu opartego na koncepcji PNF w zmniejszeniu podwichnięcia w stawie ramiennym.

## WNIOSKI

1. Objawy kliniczne udaru mózgu są przyczyną podwichnięcia w stawie ramiennym.

## DISCUSSION

Close to 80% of people who had suffered a stroke experience immediate paralysis of the upper limb. Recovery of upper limb function is impeded by impaired proprioception, muscular atrophy, shoulder pain and lack of stabilization in the shoulder joint [8]. Kumar et al. stated that subluxation in the shoulder joint is observed in 81% of stroke patients. Authors of articles studied by Kumar name the following risk factors for subluxation: complete loss of motor function, absence of muscle tone in the supraspinatus muscle, impaired exteroception, loss of proprioception and haemorrhagic stroke [9]. Preventing complications should be attempted in the initial period after the onset of the disease. Previous studies by the present author demonstrated that at least one complication occurred in 97.5% of stroke patients, while 87.21% experienced more than one complication [10]. There are few reports on physiotherapy techniques for patients with fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae and for stroke patients with shoulder subluxation. The studies available describe physiotherapy methods used for restoring capacity of the upper limb on the paretic side [11,12]. As shown in the review by Morley et al, subluxation occurred in 16 to 66% of patients after a cerebrovascular accident [4]. Niesen et al. found that subluxation in the shoulder joint and rotator cuff damage is caused by spastic paralysis or paresis with impairment of proprioception [13].

Stoeckmann, Tina and Dark recommend resistance training exercises to increase muscle strength without an increase in spasticity in patients with impaired proprioception [14,15].

Zorowitz described cases of repositioned subluxation in the shoulder joint in patients whose experienced significant functional recovery, which is consistent with the results of research by the present author [16]. The results of shoulder structure examinations performed on two occasions confirm the effectiveness of neurorehabilitation conducted according to a programme based on the PNF concept in the reduction of subluxation in the shoulder joint.

## CONCLUSIONS

1. The clinical symptoms of stroke are the cause of subluxation in the shoulder joint.



- |  |  |
|--|--|
| <p>2. Podwichnięcie występuje częściej u chorych ze stwierdzoną obecnością płynu w kaletkach podbarkowej i podnaramiennej oraz z obniżoną sprawnością funkcjonalną.</p> <p>3. Na zmniejszenie podwichnięcia i płynu w kaletkach mają wpływ program ćwiczeń i poprawa sprawności funkcjonalnej.</p> | <p>2. Subluxation occurs more frequently in patients with a known presence of fluid in the subhumeral and subdeltoid bursae and in patients with reduced functional capacity.</p> <p>3. The reduction of subluxation and bursal fluid was influenced by the exercise program and improved functional capacity.</p> |
|--|--|

## PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Kwolek A., Rehabilitacja w udarze mózgu, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2009; 11, 47–49, 101–102, 132–140.
2. Członkowska A., Ryglewicz D., Weissbein T. i wsp.: A prospective community-based study of stroke in Warsaw, Poland. "Stroke" 1994; 25, 547-551.
3. American Heart Association. Heart and stroke facts 1996 statistical supplement, American Heart Association, Dallas, 1995.
4. Morley A., Clarke A., English S., Helliwell S., Management of the Subluxed Low Tone Shoulder. Review of the evidence. Physiotherapy 2002; 88 (4): 208–216.
5. Laidler P., Rehabilitacja po udarze mózgu, PZWL, Warszawa 1996.
6. Brunnström S., Motor testing procedures in hemiplegia, „J Amer Phys Ther” 1966; 46: 357–361.
7. Adler S.S., Beckers D., Buck M., PNF in Practice. An Illustrated Guide. Third Edition 3ed. Edition 2008;17.
8. Van Delden, A.E.Q., Peper, C.E., Harlaar, J. et al, Comparing unilateral and bilateral upper limb training: The ULTRA-stroke program design, „BMC Neurology” 2009; 9: 57.
9. Kumar P., Jamila Kassam J., Denton C., Taylor E., Chatterley A. Risk factors for inferior shoulder subluxation in patients with stroke. Physical Therapy Reviews 2010;15,1:3-11.
10. Pop T., Jasińska A., Szczygielska D., Sitarz L., Najczęstsze powikłania występujące u chorych po udarze mózgu [w:] Kosińska M., Niebrój L., Fizjoterapia: nowe potrzeby, nowe możliwości, Eukrasia, Katowice 2010; 12, 115–123.
11. Oujamaa I.L., Relave J., Froger J. i wsp., Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 2009; 52: 269–293.
12. Van Peppen R.P.S., Kwakkel G., Wood-Dauphinee S. et al, The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? „Clinical Rehabilitation” 2004; 18: 833–862.
13. Niessen M.N., Veeger D.H., Koppe P.A. i wsp., Proprioception of the Shoulder After Stroke, „Arch Phys Med Rehab” 2008; 89: 333–8.
14. Stoeckmann T.M., Sullivan K.J., and Scheidt R.A., Elastic, Viscous, and Mass Load Effects on Poststroke Muscle Recruitment and Co-contraction During Reaching: A Pilot Study. „Phys Ther” 2009; 89 (7): 665– 678.
15. Dark A., Ginn K.A., Halaki M., Shoulder muscle recruitment patterns during commonly used rotator cuff exercises: an electromyographic study, „Physical Therapy” 2007; 87 (8): 1039–1046.
16. Zorowitz R.D. Recovery patterns of shoulder subluxation after stroke: a six-month follow-up study, „Top Stroke Rehab” 2001; 8:96–99.

Liczba słów/Word count: 5457

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 16

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr n. med Teresa Pop

Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego

35-205 Rzeszów, ul. Warszawska 26A, tel./fax: +48 (17) 872-19-20, e-mail: popter@interia.pl

Otrzymano / Received

23.02.2013 r.

Zaakceptowano / Accepted

01.07.2013 r.