

# Operacje tenomioplastyczne poprawiające funkcję stawu ramiennego w leczeniu okołoporodowych uszkodzeń splotu ramiennego

## Tenomyoplastic Procedures to Improve Shoulder Function in the Treatment of Perinatal Brachial Plexus Palsy

Jerzy Gosk<sup>1(A,B,D,E,F)</sup>, Roman Rutowski<sup>1,2(A,D)</sup>, Piotr Mazurek<sup>1(B,E,F)</sup>,  
Roman Wiącek<sup>1(B,E,F)</sup>, Maciej Urban<sup>1(B,E,F)</sup>, Paweł Reichert<sup>1(B,E,F)</sup>

<sup>1</sup> Katedra Chirurgii Urazowej, Klinika Chirurgii Urazowej i Chirurgii Ręki, Akademia Medyczna, Wrocław

<sup>2</sup> Katedra Biostruktury, Zakład Medycyny Sportu i Żywienia, Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław

<sup>1</sup> Hospital Department of Traumatology, University Department of Traumatology and Hand Surgery, Wrocław Medical University, Poland

<sup>2</sup> Department of Biostructure, Division of Sports Medicine and Nutrition, University of Physical Education of Wrocław, Poland

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Przykurcz stawu ramiennego w przebiegu okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego wpływa w istotny sposób na funkcjonowanie kończyny górnej jako całości. Celem pracy było przedstawienie doświadczeń własnych w zakresie procedur operacyjnych poprawiających zaburzoną w przebiegu okołoporodowego splotu ramiennego funkcję stawu ramiennego oraz ocena uzyskanych wyników leczenia.

**Materiał i metody.** Materiał kliniczny stanowiło 36 pacjentów, u których wykonano 37 operacji tenomioplastycznych (uwolnienie mięśnia podłopatkowego, przeniesienie przyczepu mięśnia obłego większego, przeniesienie części mięśnia obłego większego we wszystkich 4 przypadkach uzyskano poprawę (stopień IV – 3 dzieci, stopień V – 1 dziecko). Tenomioplastyka z użyciem mięśnia czworobocznego przyniosła ewidentną poprawę u 1 operowanego.

**Wyniki.** W wyniku przeprowadzonego leczenia operacyjnego po uwolnieniu mięśnia podłopatkowego we wszystkich przypadkach obserwowano poprawę funkcji stawu ramiennego, zwykle o 1 stopień w skali Gilberta. Po przeniesieniu mięśnia obłego większego we wszystkich 4 przypadkach uzyskano poprawę (stopień IV – 3 dzieci, stopień V – 1 dziecko). Tenomioplastyka z użyciem mięśnia czworobocznego przyniosła ewidentną poprawę u 1 operowanego.

**Wnioski.** 1. Wskazania do wykonania operacji tenomioplastycznej w okolicy stawu ramiennego mogą istnieć zarówno u dzieci leczonych wcześniej mikrochirurgicznie, jak i u dzieci z dobrym zejściem okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego po leczeniu rehabilitacyjnym. 2. Uzyskiwana po operacjach tenomioplastycznych w większości przypadków poprawa uzasadnia celowość ich wykonywania. Przy stosunkowo niskim ryzyku powikłań uzyskać można zauważalną korzystną zmianę sprawności funkcjonalnej kończyny górnej.

**Słowa kluczowe:** okołoporodowe uszkodzenia splotu ramiennego, deformacja stawu ramiennego, rotacja zewnętrzna, przeniesienia mięśni, przykurcz stawu ramiennego

### SUMMARY

**Background.** A contracture of the shoulder joint in the course of perinatal brachial plexus palsy significantly affects the function of the upper limb as a whole. The aim of this paper is to present the authors' experience in surgical procedures carried out to improve shoulder joint function impaired as a result of perinatal brachial plexus palsy and evaluate the treatment outcomes.

**Material and methods.** The study involved 36 patients who underwent 37 tenomyoplastic procedures (subscapular release, teres major transfer, transfer of a portion of the trapezius). Pre- and postoperative shoulder joint function was assessed with the Gilbert scale.

**Results.** Surgical release of the subscapular muscle improved shoulder function in all patients, usually by 1 degree in the Gilbert scale. Teres major transfer improved shoulder function in all 4 patients (grade IV – 3 children, grade V – 1 child). One patient benefited from tenomyoplasty involving the trapezius.

**Conclusions.** 1. Indications for tenomyoplasty procedures in the region of the shoulder joint may be present both in children who had previously undergone microsurgery and in those in whom rehabilitation had led to a good outcome of perinatal brachial plexus palsy. 2. The fact that most patients improved following tenomyoplastic procedures justifies their advisability. A visible functional improvement of the upper limb can be achieved with a relatively low risk of complications.

**Key words:** perinatal brachial plexus palsy, shoulder deformity, external rotation, muscle transfers, shoulder contracture

## WSTĘP

W przebiegu okołoporodowych uszkodzeń splotu ramiennego niejednokrotnie dochodzi do rozwoju wtórnych przykurczy i deformacji stawów kończyny górnej [1,2]. Najczęściej obserwowaną deformacją jest przykurcz przywiedzeniowo-rotacyjny (wewnętrzny) w stawie ramiennym. Leczenie operacyjne przykurczu stawu ramiennego w rotacji wewnętrznej polega w pierwszym rzędzie na uwolnieniu mięśnia podłopatkowego [3,4]. Osłabienie tego najsilniejszego rotatora wewnętrznego zwiększa szansę na poprawę funkcji mięśni rotatorów zewnętrznych. Dyskutowana jest potrzeba uwalniania przyczepu mięśnia piersiowego większego oraz przykurczu części przedniej torebki stawowej [5,6], bowiem nadmierne uwolnienie tkanek może prowadzić do przedniego przemieszczenia głowy kości ramiennej [6]. Znaczna deformacja stawu ramiennego wyklucza możliwość wykonania zabiegów tenomioplastycznych. Wskazana jest wówczas osteotomia kości ramiennej, którą zwykle wykonuje się u dzieci powyżej 5-6 roku życia [7,8].

## MATERIAŁ I METODY

Materiał kliniczny stanowiło 36 pacjentów z okołoporodowym uszkodzeniem splotu ramiennego, obojga płci w wieku od 1 roku 3 miesięcy do 16 lat, u których w latach 2001-2007 wykonano operację tenomioplastyczną poprawiającą funkcję stawu ramiennego. Przeprowadzono następujące rodzaje operacji:

- odłuszczenie mięśnia podłopatkowego, uwolnienie przyczepu mięśnia najszerzego grzbietu i obłego większego do kości ramiennej, neurolyza nerwu pachowego i promieniowego – 30 zabiegów
- przeniesienie przyczepu dalszego mięśnia obłego większego (i mięśnia najszerzego grzbietu) na przyczep dalszy mięśnia podgrzebieniowego – 4 zabiegi
- przeniesienie części górnej i środkowej mięśnia czworobocznego po oddzieleniu od obojczyka, wyrostka barkowego i grzebienia łopatki na boczną powierzchnię kości ramiennej -3 zabiegi

Jedno dziecko miało wykonano dwie operacje tenomioplastyczne (uwolnienie mięśnia podłopatkowego + przeniesienia przyczepu mięśnia obłego większego). 22 dzieci przebyło w tutejszym ośrodku w okresie niemowlęcym leczenie mikrochirurgiczne. Pozostała grupa licząca 14 pacjentów obejmowała zarówno dzieci z dobrym zejściem okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego i pojedynczymi deficytami funkcji kończyny górnej, jak i pacjentów kilkunastoletnich, którzy zgłosili się do ośrodka ze znacznym opóźnieniem.

Podstawowe dane kliniczne takie jak: obraz kliniczny uszkodzenia, wiek pacjentów w czasie prze-

## BACKGROUND

Secondary contractures and joint deformities of the upper limb are often observed in the course of perinatal brachial plexus palsy [1,2]. The most common deformity is adduction – (internal) rotation contracture at the shoulder joint. Surgical treatment of a shoulder joint contracture in internal rotation consists primarily in releasing the subscapular muscle [3,4]. The weakening of this strongest internal rotator increases the chances of improvement of external rotator function. The need to release the insertion of the pectoralis major and contracture of the anterior portion of the articular capsule is being debated [5, 6], as overrelease of tissues may lead to anterior dislocation of the humeral head [6]. A marked shoulder joint deformity disqualifies the patient from tenomyoplastic surgery. In such cases, humeral osteotomy is indicated. It is usually performed in children older than 5-6 years [7,8].

## MATERIAL AND METHODS

The study involved 36 subjects of both sexes with perinatal brachial plexus palsy, aged 1,3 – 16 years, who underwent tenomyoplastic surgery to improve the shoulder joint function in the years 2001-2007.

The following procedures were performed:

- lipectomy of the subscapularis, release of humeral insertions of the latissimus dorsi and teres major, neurolysis of the axillary and radial nerves – 30 procedures
- transfer of teres major (and latissimus dorsi) insertion onto insertion of supraspinatus – 4 procedures
- transfer of upper and middle portion of the trapezius after separating it from the clavicle, acromion and scapular crest to a lateral surface of the humerus – 3 procedures.

One child needed two tenomyoplastic procedures (release of supraspinatus plus transfer of teres major). Twenty-two children had been subjected to microsurgical procedures in infancy at our department. The remaining 14 patients included both children with a good outcome of perinatal brachial plexus palsy and isolated functional deficits of the upper limb as well as teenagers who presented to the centre with a considerable delay.

The most essential clinical data such as: the clinical presentation of the injury, patients' age at the time of tenomyoplasty, and the type of microsurgical treatment applied to one part of patients are presented in Table 1. Shoulder joint function was evaluated pre- and postoperatively with the Gilbert scale [9]:

Tab. 1. Dane kliniczne pacjentów i uzyskane wyniki leczenia operacyjnego po tenomioplastykach poprawiających funkcję stawu ramiennego

Tab. 1. Patients' clinical data and outcomes of tenomyoplasty procedures to improve shoulder function

Lp No	Obraz kliniczny Clinical presentation	Wiek (l/m) Age (y/m)	Funkcja stawu ramiennego przed operacją Shoulder function before surgery	Rodzaj tenomioplastyki Type of tenomyoplasty procedure	Funkcja stawu ramiennego po operacji Shoulder function after surgery	Leczenie mikrochirurgiczne Microsurgical treatment
1	górno-środkowe upper-middle	10	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
2	górno-środkowe upper-middle	2	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
3	górno-środkowe upper-middle	2/9	III	mięsień obły większy teres maior transfer	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
4	całkowite total	6	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
5	całkowite total	9	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	III	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
6	całkowite total	5/9	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
7	górno-środkowe upper-middle	3/6	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
8	górno-środkowe upper-middle	1/3	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
9	górno-środkowe upper-middle	8	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna i wewnętrzna external and internal neurolysis
10	górno-środkowe upper-middle	5/2	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
11	całkowite total	8/3	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	III	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
12	całkowite total	5	II	mięsień obły większy teres maior transfer	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
13	całkowite total	2	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	neuroлиза zewnętrzna external neurolysis
14	górno-środkowe upper-middle	2/3	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	rekonstrukcja bezpośrednia+ neuroлиза zewnętrzna direct neurolysis + external neurolysis
15	całkowite total	3 5	III	mięsień podłopatkowy subscapular release mięsień obły większy teres maior transfer	IV	rekonstrukcja bezpośrednia+ neuroлиза zewnętrzna direct neurolysis + external neurolysis
16	całkowite total	3/1	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	rekonstrukcja bezpośrednia+ neuroлиза zewnętrzna direct neurolysis + external neurolysis
17	całkowite total	4/2	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	III	rekonstrukcja bezpośrednia+ neuroлиза zewnętrzna direct neurolysis + external neurolysis
18	całkowite total	6	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	rekonstrukcja – wszczepy + neuroлиза zewnętrzna reconstruction – grafts + external neurolysis
19	całkowite total	4	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	rekonstrukcja – wszczepy + neuroлиза zewnętrzna reconstruction – grafts + external neurolysis
20	całkowite total	12/5	II	mięsień czworoboczny trapezius transfer	IV	rekonstrukcja pozaanatomiczna – wszczepy extraanatomical reconstruction – grafts

Tab. 1 cd. Dane kliniczne pacjentów i uzyskane wyniki leczenia operacyjnego po tenomioplastykach poprawiających funkcję stawu ramiennego

Tab. 1 cont. Patients' clinical data and outcomes of tenomyoplasty procedures to improve shoulder function

21	całkowite total	5/7	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	rekonstrukcja pozaanatomiczna + neuroлиза zewnętrzna extraanatomical reconstruction+ external neurolysis
22	całkowite total	10/5	0	mięsień czworoboczny trapezius transfer	I	rekonstrukcja pozaanatomiczna – wsczepy extraanatomical reconstruction – grafts
23	górne upper	5	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
24	górne upper	6	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
25	górne upper	10	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	III	–
26	górne upper	1/5	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
27	górne upper	1/6	0	mięsień czworoboczny trapezius transfer	II	–
28	górno-środkowe upper-middle	1/6	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
29	górno-środkowe upper-middle	2/3	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
30	górno-środkowe upper-middle	2/7	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
31	górno-środkowe upper-middle	4/3	IV	mięsień obły większy teres maior transfer	V	–
32	górno-środkowe upper-middle	5/3	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
33	górno-środkowe upper-middle	9	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
34	górno-środkowe upper-middle	9/3	III	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–
35	górno-środkowe upper-middle	12	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	III	–
36	całkowite total	2/6	II	mięsień podłopatkowy subscapular release	IV	–

prowadzania operacji tenomioplastycznej, rodzaj zastosowanego wcześniej u części chorych leczenia mikrochirurgicznego przedstawiono w tabeli 1. Dla oceny funkcji stawu ramiennego w okresie przedoperacyjnym, jak i po operacji tenomioplastycznej posłużono się skalą Gilberta [9]:

- stopień 0 – całkowicie wiotki staw
- stopień I – odwodzenie do 45°, brak czynnej rotacji zewnętrznej
- stopień II – odwodzenie < 90°, rotacja zewnętrzna do pozycji zerowej
- stopień III – odwodzenie = 90°, słaba rotacja zewnętrzna
- stopień IV – odwodzenie < 120°, niecałkowita rotacja zewnętrzna
- stopień V – odwodzenie > 120°, pełna czynna rotacja zewnętrzna

Najkrótszy okres obserwacji pooperacyjnej wynosił 3 lata, najdłuższy 9 lat.

- Stage 0 – flail shoulder
  - Stage I – abduction or flexion to 45°, no active lateral rotation
  - Stage II – abduction < 90°, lateral rotation to neutral
  - Stage III – abduction = 90°, weak lateral rotation
  - Stage IV – abduction < 120°, incomplete lateral rotation
  - Stage V – abduction > 120°, active lateral rotation
- The shortest follow-up period was 3 years, and the longest was 9 years.



## WYNIKI

W grupie 22 dzieci leczonych wcześniej mikrochirurgicznie wyjściowy obraz kliniczny obejmował 8 przypadków uszkodzeń górno-środkowych i 14 przypadków uszkodzeń całkowitych splotu ramiennego. W grupie uszkodzeń górno-środkowych wykonano 8 operacji tenomioplastycznych (7 uwolnień mięśnia podłopatkowego, 1 przeniesienie przyczepu mięśnia obłego większego) uzyskując poprawę funkcji ze stopnia III na IV. W grupie uszkodzeń całkowitych wykonano 15 operacji tenomioplastycznych u 14 dzieci (11 uwolnień mięśnia podłopatkowego, 2 przeniesienia przyczepu mięśnia obłego większego, 2 przeniesienia przyczepu mięśnia czworobocznego). Jedno dziecko miało wykonane 2 tenomioplastyki (uwolnienie mięśnia podłopatkowego + przeniesienie przyczepu mięśnia obłego większego). W tym przypadku uzyskano poprawę funkcji ze stopnia III na IV. U jednego dziecka po przeniesieniu przyczepu mięśnia obłego większego uzyskano poprawę ze stopnia II na IV. Po 10 uwolnieniach mięśnia podłopatkowego 6 dzieci uzyskało poprawę ze stopnia III na IV, 3 dzieci ze stopnia II na III, a 1 ze stopnia II na IV. Po tenomioplastyce mięśnia czworobocznego uzyskano poprawę funkcji ze stopnia II na IV u 1 dziecka, a u drugiego słabą poprawę ze stopnia 0 na I.

W grupie 14 pacjentów nie leczonych mikrochirurgicznie wyjściowy obraz kliniczny obejmował 5 uszkodzeń górnych, 8 uszkodzeń górno-środkowych i 1 uszkodzenie całkowite splotu ramiennego. Po uwolnieniu mięśnia podłopatkowego u 10 chorych uzyskano stopień IV w skali Gilberta (poprawa ze stopnia II na IV u 6 pacjentów, poprawa ze stopnia III na IV u 4 pacjentów), a u 2 stopień III (poprawa ze stopnia II na III). Wykonana operacja przeniesienia przyczepu mięśnia obłego większego przyniosła poprawę funkcji stawu ramiennego i przejście ze stopnia IV na V, natomiast operacja przeniesienia mięśnia czworobocznego na kość ramienną poprawę funkcji ze stopnia 0 na II.

## DYSKUSJA

Czynnikiem ograniczającym sprawność ruchową kończyny górnej w przebiegu okołoporodowych uszkodzeń splotu ramiennego są rozwijające się przykurcze, głównie stawu ramiennego i łokciowego oraz deformacje przedramienia [9-15]. W materiale własnym najczęstszą deformacją był przykurcz stawu ramiennego w rotacji wewnętrznej. Wymagał on wykonania operacji tenomioplastycznych u 30 dzieci. W warunkach prawidłowych mięśnie rotujące do wewnątrz są silniejsze od rotatorów zewnętrznych, a mięśnie obniżające i przywodzące ramię mają dwukrotnie większą masę od mięśni odwodzących. Jest

## RESULTS

In the group of 22 children who were previously treated with microsurgery, the baseline clinical presentation included 8 patients with upper-middle injuries and 14 patients with total brachial plexus injuries. In the former group, 8 tenomyoplastic surgeries were performed (7 subscapular releases, 1 teres major transfer), resulting in an improvement of function from Stage III to IV. The latter group involved 14 children who underwent tenomyoplastic procedures (11 subscapular releases, 2 teres major transfers, 2 trapezius transfers). One child needed 2 operations (release of supraspinatus plus teres major transfer). In this case function improved from grade III to IV. One child went from Stage II to IV after a teres major transfer. Of the 10 subscapular release patients, 6 children improved from Stage III to IV, 3 improved from Stage II to III, and 1 went from Stage II to IV. Trapezius tenomyoplasty resulted in improvement from Stage II to IV in 1 child, and the other child demonstrated poor improvement from Stage 0 to I.

In the group of 14 patients who had not been treated with microsurgery the baseline clinical presentation included 5 upper injuries of the brachial plexus, 8 upper-middle injuries, and 1 total injury. Following the release of the subscapular muscle. Stage 4 in the Gilbert scale was attained by 10 patients (improvement from Stage II to IV in 6 patients and from Stage III to IV in 4 patients), and 2 patients demonstrated Stage III (improvement from Stage II to III). Teres major transfer improved shoulder joint function from Stage IV to V, and trapezius transfer to the humerus resulted in functional improvement from Stage 0 to II.

## DISCUSSION

The development of contractures, mainly of the shoulder and elbow joint as well as forearm deformities, is a factor that limits upper limb mobility in the course of perinatal brachial plexus palsy [9-15]. In the present study, the most common deformity was a contracture of the shoulder joint in internal rotation. Tenomyoplasty was necessary in 30 children. In normal individuals, the internal rotators are stronger than the external rotators, and muscles which depress and adduct the arm are twice the mass of the abductors. This is most probably an evolutionary remnant as the upper extremities would be used

to najprawdopodobniej pozostałość z okresu ewolucji, kiedy to kończyny górne służyły do podpierania ciała i wspinania [16]. Odnerwienie, w wyniku uszkodzenia splotu ramiennego, mięśni odwodzących i rotujących na zewnątrz tylko pogłębia tę dysproporcję. Prowadzi to do rozwoju przykurczu w rotacji wewnętrznej, a następnie do tylnego podwichnięcia głowy kości ramiennej [12,15]. Tylnie podwichnięcie głowy kości ramiennej prowadzi z czasem zarówno do deformacji panewki, jak i spłaszczenia samej głowy [6]. Jednakże Pearl i Edgerton u około 28% dzieci z przykurczem rotacyjnym nie obserwowali zmian deformacyjnych stawu, natomiast Sibiński i wsp. stwierdzili tylne podwichnięcie lub zwichnięcie w stawie ramiennym u 25% badanych dzieci z upośledzoną czynną rotacją zewnętrzną [6,17]. W materiale własnym do operacji odłuszczenia mięśnia podłopatkowego kwalifikowano pacjentów bez cech znacznej, ewidentnej deformacji stawu ramiennego w obrazie radiologicznym i z zachowaną przynajmniej częściowo funkcją mięśnia naramiennego. Oprócz odłuszczenia mięśnia podłopatkowego uwalniano przykurczone przyczepy mięśnia obłego większego i najszerzego grzbietu na kości ramiennej oraz wykonywano neuroлизę nerwów pachowego i promieniowego. Jest to naszym zdaniem przydatna procedura pozwalająca na poprawę funkcji stawu ramiennego. Należy jednak pamiętać, że istota operacji polega przede wszystkim na zniesieniu przykurczu mających przewagę rotatorów wewnętrznych. W związku z tym poprawę unoszenia i zakresu rotacji zewnętrznej uzyskuje się dopiero po leczeniu rehabilitacyjnym i wzmocnieniu mięśni odpowiedzialnych za te ruchy, które wcześniej nie miały szans działania z powodu silniejszych antagonistów. W przypadkach braku poprawy funkcji mięśni rotatorów zewnętrznych wykonuje się operacje mające na celu wzmocnienie ich siły przez przeniesienie przyczepu mięśnia najszerzego grzbietu i obłego większego na stożek rotatorów [3,18]. Część autorów wykorzystuje oba mięśnie, inni wyłącznie mięsień najszerzy grzbietu, pozostali tylko mięsień obły większy [5,14,18-21]. Dla wzmocnienia rotacji zewnętrznej w stawie ramiennym wykonano 4 przeniesienia przyczepu mięśnia obłego większego (w jednym przypadku razem z przyczepem mięśnia najszerzego grzbietu) na przyczep dalszy mięśnia podgrzebieniowego. Warunkiem powodzenia tego rodzaju zabiegu jest zachowanie biernego ruchu rotacji zewnętrznej [19]. Po operacjach uwolnienia mięśnia podłopatkowego i przeniesieniu przyczepu mięśnia obłego większego we wszystkich przypadkach uzyskano poprawę funkcji stawu ramiennego najczęściej o jeden stopień w skali Gilberta. Ponadto przeprowadzono 3 operacje polegające na zastąpieniu lub wzmocnieniu mięśnia naramiennego częścią

for supporting oneself and climbing [16]. Denervation secondary to injury to the brachial plexus, external abductors and rotators will only increase this disproportion. This leads to the development of a contracture in internal rotation and, consequently, to posterior subluxation of the humeral head [12,15]. Posterior subluxation of the humeral head over time leads to deformity of the acetabulum and flattening of the head itself [6]. However, Paul and Edgerton did not observe joint deformities in 28% of children with a rotation contracture, and Sibinski et al. found posterior subluxation or dislocation in the shoulder joint in 25% of the examined children with abnormal active external rotation [6,17]. In the present study, patients qualified for subscapular lipectomy comprised those without radiographic evidence of a significant, marked deformity of the shoulder joint and with at least partly preserved deltoid function. Apart from lipectomy of the subscapular muscle, release of contracted humeral insertions of the teres major and latissimus dorsi was also performed, as was neurolysis of the axillary and radial nerves. In our opinion, it is a useful procedure which allows for improvement of shoulder joint function. It should be remembered, however, that the main point of the operation is to eliminate the contracture of the dominant internal rotators. Accordingly, improvement in elevation and the range of external rotation is achieved only after rehabilitation and strengthening of the muscles responsible for those movements, which previously could not move because of the action of their stronger antagonists. If no functional improvement of external rotators is seen, procedures are performed to increase their strength by a transfer of the latissimus dorsi and teres major to the rotator cuff [3,18]. Some authors employ both muscles, others only use the latissimus dorsi, and the rest operate only on the teres major [5,14,18-21]. In order to enhance external shoulder rotation, 4 procedures of teres major transfer were performed (in one case concurrently with latissimus dorsi transfer) onto the insertion of the supraspinatus. Such procedures are successful provided that the passive movement of external rotation is preserved [19]. Following suprascapular release and teres major transfer, shoulder joint function improved by one degree in the Gilbert scale in all patients. Moreover, 3 surgeries to replace or strengthen the deltoid with a portion of the trapezius were carried out; however, evident functional improvement was obtained only in 1 patient.

mięśnia czworobocznego, ale tylko w 1 przypadku uzyskano ewidentną poprawę funkcji.

## WNIOSKI

1. Wskazania do wykonania operacji tenomioplastycznej w okolicy stawu ramiennego mogą istnieć zarówno u dzieci leczonych wcześniej mikrochirurgicznie, jak i u dzieci z dobrym zejściem okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego po leczeniu rehabilitacyjnym.
2. Uzyskiwana po operacjach tenomioplastycznych w większości przypadków poprawa uzasadnia celowość ich wykonywania. Przy stosunkowo niskim ryzyku powikłań uzyskać można zauważalną korzystną zmianę sprawności funkcjonalnej kończyny górnej.

## CONCLUSIONS

1. Indications for tenomyoplasty procedures in the region of the shoulder joint may be present both in children who had previously undergone microsurgery and in those in whom rehabilitation had led to a good outcome of perinatal brachial plexus palsy.
2. The fact that most patients improved following tenomyoplastic procedures justifies their advisability. A visible functional improvement of the upper limb can be achieved with a relatively low risk of complications.

## PIŚMIENICTWO / REFERENCES

1. Sibiński M, Synder M. Okołoporodowe porażenie splotu ramiennego – czynniki ryzyka i rokowanie. *Ortop Traumatol Rehab* 2007;9(6):569-76.
2. Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop* 2005;25:116-26.
3. Gosk J, Rutowski R, Szmiida A. Okołoporodowe obrażenia splotu ramiennego. W: Czernik J, editor. *Powikłania w chirurgii dziecięcej* Warszawa: PZWL; 2009. str. 297-313.
4. Chochowska M, Mielcarska M, Zgorzalewicz-Stachowiak M, Romanowski L. Leczenie chirurgiczne okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego u dzieci – operacje rekonstrukcyjne. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2009;74(5):277-82.
5. Hoffer MM, Phipps GJ. Closed reduction and tendon transfer for treatment of dislocation of the glenohumeral joint secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 1998;80:997-1001.
6. Pearl ML, Edgerton BW. Glenoid deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 1998;80A:659-67.
7. Kirkos JM, Papadopoulos IA. Late treatment of brachial plexus palsy secondary to birth injuries: rotational osteotomy of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg* 1998;80A:1477-83.
8. Waters PM, Bae DS. The effect of derotational humeral osteotomy on global shoulder function in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 2006;88A:1035-42.
9. Haerle M, Gilbert A. Management of complete obstetric brachial plexus lesions. *J Pediatr Orthop* 2004;24:194-200.
10. Pearl ML. Shoulder problems in children with brachial plexus birth palsy: evaluation and management. *JAAOS* 2009;2:30-42.
11. Gosk J, Rutowski R, Urban M, Wiącek R, Wnukiewicz W, Mazurek P. Wyniki leczenia operacyjnego deformacji przedramienia w przebiegu okołoporodowego uszkodzenia splotu ramiennego. *Pol Przegl Chir* 2010;82(11):1081-7.
12. Moukoko D, Ezaki M, Wilkes D, Carter P. Posterior shoulder dislocation in infants with neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg* 2004;86A:787-93.
13. Ozkan T, Aydin A, Ozer K, Ozturk K, Durmaz H, Ozkan S. A surgical technique for pediatric forearm pronation: brachioradialis rerouting with interosseous membrane release. *J Hand Surg* 2004;29A:22-27.
14. Price A, Tidwell M, Grossman JA. Improving shoulder and elbow function in children with Erb's palsy. *Sem Pediatr Neurol* 2000;7:44-51.
15. Waters PM, Smith GR, Jaramillo D. Glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 1998;80A:668-77.
16. Sylwanowicz W, Kubik W. Kończyna górna – mechanika stawu ramiennego. W: Sokołowska-Pituchowa J, editor. *Anatomia człowieka*. Warszawa: PZWL; 1983. str. 514-5.
17. Sibiński M, Bara T, Adamczyk E, Synder M. Funkcja kończyny górnej u dzieci z przetrwałym okołoporodowym porażeniem splotu ramiennego. *Chir Narz Ruchu Ortop Pol* 2010;75:5-9.
18. Gilbert A. Results of brachial plexus surgery and replacement operations in traumatic brachial plexus birth injury – induced paralysis. *Orthop* 1997;26:723-8.
19. Al-Qattan MM. Latissimus dorsi transfer for external rotation weakness of the shoulder in obstetric brachial plexus palsy. *J Hand Surg* 2003;28B:487-90.
20. Chuang DC, Ma HS, Wei FC. A new strategy of muscle transposition for treatment of shoulder deformity caused by obstetric brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:686-94.
21. Suenaga N, Minami A, Kaneda K. Long-term results of multiple muscle transfer to reconstruct shoulder function in patients with birth palsy: eleven year follow-up. *J Pediatr Orthop* 1999;19:669-71.

Liczba słów/Word count: 3451

Tabele/Tables: 1

Ryciny/Figures: 0

Piśmiennictwo/References: 21

dr hab. Jerzy Gosk

50-556 Wrocław, ul. Borowska 213

tel. +48 668324010, fax. +48 71 7343800

e-mail: chiruraz@churaz.am.wroc.pl

Otrzymano / Received

31.01.2011 r.

Zaakceptowano / Accepted

13.05.2011 r.

*This copy is for personal use only - distribution prohibited.*

