

## PRACA KAZUISTYCZNA

Stanisław Kijowski

# Postępowanie fizjoterapeutyczne w dystonii uogólnionej u chorego po implantacji elektrod do obustronnej stymulacji gałki bladej wewnętrznej (GPi-DBS)

Z Instytutu Fizjoterapii Politechniki Opolskiej w Opolu

*Praca stanowi studium przypadku pacjenta M.Z. lat 21, urodzonego w 28 tygodniu ciąży, wcześniak mający poważne problemy krążeniowo-oddechowe (5/7 punktów w skali Apgar). Podtrzymywano funkcje życiowe przez pobyt w inkubatorze oraz tlenoterapię. W 11 miesiącu życia u pacjenta rozpoznano MPD. Do tego czasu pacjent nie uzyskał w rozwoju motorycznym funkcji pełzania, czworakowania ani samodzielnego przybierania pozycji siedzącej. Nie podjął też prób stania i chodzenia. Rehabilitowany w warunkach ambulatoryjnych oraz w przedszkolu integracyjnym. W rezultacie dopiero w wieku 12 lat mógł samodzielnie przybierać pozycję siedzącą i utrzymywać równowagę. Poważne problemy wynikły z chwilą wejścia chłopca w wiek dojrzewania. Pojawiły się niekontrolowane ruchy dystoniczne, skręcające i naprzemiennie – mięśni agonistycznych i antagonistycznych. Stało się to przyczynkiem do zmiany diagnozy w kierunku dystonii pierwotnej, tj. dziedzicznej. Po badaniach genetycznych wykluczono tę diagnozę, zamieniając ją na dystonię wtórną, tj. Zespół Sagawy. Włączono terapię dopaminą, która nie przyniosła poprawy. Narastały objawy deformacji palców rąk, kręgosłupa z rotacją klatki piersiowej i kręcem karku. Wzmogła się też spastyczność do ekstremalnej sztywności, co przekładało się na gorszą pracę narządów wewnętrznych (serca, płuc, żołądka). Było to kolejną przyczyną zmiany diagnozy, kiedy to w styczniu 2008 roku ostatecznie rozpoznano dystonię uogólnioną. W maju 2009 roku wykonano pierwszy zabieg implantacji stymulatora gałki bladej wewnętrznej po stronie lewej. Drugi zabieg wszczepienia elektrody do głębokiej stymulacji mózgu po stronie prawej miał miejsce we wrześniu 2009 roku. Pozwoliło to na ustępowanie mimowolnych ruchów skręcających i silnego napięcia mięśni. Rozpoczęto działania fizjoterapeutyczne w warunkach domowych, które mają na celu poprawę jakości życia chorego, poprzez usprawnienie funkcji oddechowych, manualnych, przywrócenie równowagi bilansu mięśniowego tułowia. Zastosowano w tym celu ćwiczenia metodą PIR oraz PNF, pozycje i ćwiczenia rozciągające (stretching) i relaksacyjne z użyciem dużej piłki, elektrostymulację prądami Kotza ściany tylnej grupy mięśni tułowia po wklęsłej stronie do łuku skoliozy. Pozwoliło to na poprawę nastroju i powrót optymizmu chorego, co do jego przyszłości w takim stopniu, że zaczął snuć plany osobiste. Zaznaczyć należy, że pacjent mimo swoich ograniczeń czynnościowych, wykazuje dużą sprawność intelektualną. Wyrazem tego jest znajomość trzech języków obcych, co pozwala mu za pomocą internetu (infoterapia) utrzymywać szeroki kontakt ze światem.*

Słowa kluczowe: dystonia, stymulacja gałki bladej wewnętrznej, fizjoterapia domowa, infoterapia, jakość życia.

### ***Physiotherapy treatment in generalised dystonia with patient after implementation of electrodes to two-side stimulation of the internal globus pallidus (GPi-DBS)***

*This work is based on studies of patient case, patient M.Z age 21, born in the 28th week of pregnancy, new born with severe problems with breathing and blood circulation (5/7 points in Apgar scale). Sustention of life functions by incubation and oxygen therapy. In the 11<sup>th</sup> month of life patient is diagnosed with ICP (Infantile Cerebral Palsy). Till that point patient has not reached crawling function or even independent reaching*

sitting position in motorise growth. Has not attempted standing up position or walking. Rehabilitated in ambulatory environment and in integrational kindergarten. In result of which till age of 12 has gained ability to independently gain sitting position and sustain balance. Problems have arisen at the moment of entering growing up age. Uncontrolled dystonic, twisted and opposite movements have emerged of agonist and antagonistic muscle. This has resulted in change of diagnosis in the direction of primal dystonia – inherited dystonia. After genetic test this diagnosis has been excluded and diagnosis of repeated dystonia – Sagawa Syndrome has been made. Dopamin treatment has been included in therapy that had no result. Finger deformation, spine with the chest rotation and neck deformation symptoms have increased. Spastic symptoms have increased to extreme stiffness, which transferred to worse functionality of internal organs (heart, lungs, stomach). That was a reason of diagnosis change in January 2008 to finally be generalising dystonia. In May 2009 patient received internal globus pallidus stimulator implant on the left side.

With the second surgery – September 2009 patient was implanted with electrodes of deep brain stimulation on the right side. This has resulted in decrease of involuntary twisting movement and strong muscle tension. In home physiotherapy has been started which intend was to increasing quality of life by rationalization of breathing and manual functions, re-establishing upper body muscle stability. PIR and PNF exercises as well as stretching positions and exercises has been used with the use of big ball and electro stimulation. This resulted in increase of patients optimistic humour as for his future in that degree and started to make life plans. Noted has to be that patient in spite of his functional limitations is showing big intellectual functionality. Which shows in the knowledge of 3 languages which allows him with the use of internet (info therapy) have wide contact with world.

Key words: dystonia, internal globus pallidus stimulation, in home physiotherapy, info therapy, quality of life.

## WSTĘP

Dystonia zaliczana jest do grupy zaburzeń układu pozapiramidowego i obejmuje jedną z form ruchów mimowolnych. Zespół objawów obejmuje utrwalone, powtarzające się, mimowolne ruchy mięśni, zazwyczaj skrecające, naprzemienne – mięśni agonistycznych i antagonistycznych, prowadzące do nieprawidłowej sylwetki ciała lub ruchu, często bolesnego [6]. Ruchy dystoniczne mają różny stopień nasilenia oraz czas trwania objawów. Dotyczą jednej, jak i większej ilości grup mięśniowych, a u danego chorego mają ustalony, indywidualny charakter [2, 23]. Objawy nasilają się w czasie wysiłku, emocji, stresu, a ustępują podczas snu. W podziale etiologicznym wyróżnia się dystonie pierwotne i wtórne [3]. Do dystonii pierwotnych zalicza się dystonie z ustalonym tłem genetycznym, kiedy jedynym objawem jest zespół dystoniczny [17, 18, 30]. W dystoniach wtórnych, występują oprócz zespołu dystonicznego inne zaburzenia i objawy uszkodzenia układu piramidowego [2, 3, 7, 14]. Ze względu na wiek występowania pierwszych objawów choroby dzieli się na: dystonię wieku dziecięcego z pierwszymi symptomami do 12 roku życia, dystonię młodzieńczą – z początkiem między 13 a 20 rokiem życia, oraz dystonię dorosłych – kiedy pierwsze objawy występują po 20 roku życia [6, 7]. W zależności od zajętych przez chorobę regionów ciała wyróżnia się pięć postaci dystonii: ogniskową – dotyczy jednej okolicy anatomicznej ciała, odcin-

kową – gdy okolice ciała są połączone (dystonia osiowa), wielogniskową – gdy obejmuje kilka okolic ciała niepołączonych ze sobą anatomicznie, dystonię połowiczną – wtedy gdy objęte są kończyny jednej strony ciała oraz dystonię uogólnioną – kiedy zajęte są duże grupy mięśni tułowia i kończyn [3, 6, 7, 14].

## OPIS PRZYPADKU

Chory M.Z. wiek 21 lat, pierworodny wcześniak, o wadze 1350 gramów, urodzony w 28. tygodniu ciąży z problemami w podjęciu funkcji krążeniowo-oddechowych, przy 5/7 punktach w skali Apgar, z podtrzymywaniem funkcji życiowych w inkubatorze do 3. doby po porodzie, został wypisany z oddziału noworodkowego do kliniki patologii noworodka celem tlenoterapii na okres 7 dni. Rozwój ruchowy dziecka od początku był zaburzony, pomimo że w początkowym okresie samodzielnie unosił głowę, to potem etapy rozwoju postawy i lokomocji uległy zahamowaniu. W 11. miesiącu życia dziecka rozpoznano MPD, do tego czasu chłopczyk nie pełzał, nie siadał samodzielnie oraz nie czworakał (fot. 1, 2, 3, 4).

Podtrzymywany pod pachy próbował stawać na palcach lewej nogi z jednoczesnym jej krzyżowaniem i przywodzeniem do kończyny prawej. Czterokończynowy niedowład z przewagą po stronie prawej leczono ambulatoryjnie z zastosowaniem ćwiczeń biernych, czynno-biernych oraz

rehabilitację społeczną w czynnościach usamodzielniających w przedszkolu integracyjnym.

Od 3. roku życia włączono też elementy hipoterapii. W efekcie wszechstronnej, kompleksowej i intensywnie prowadzonej rehabilitacji, chłopiec w wieku 12 lat uzyskał etap przybierania samodzielnej pozycji siedzącej oraz utrzymywania równowagi (fot. 5, 6, 7).

W chwili wejścia w okres dojrzewania (wzrostu), tj. około 16–18 lat, u chłopca pojawiły się ruchy dystoniczne, mimowolne, całkowicie poza kontrolą, prowadzące do deformacji kończyn i całego ciała. Zwłaszcza pod wpływem emocji wzmagają się ruchy mimowolne dystoniczne kończyn i torsje klatki piersiowej. Wtedy to rozpoczęto weryfikację wcześniej rozpoznanego MPD. Wykonano rezonans magnetyczny z wideorejestracją, wykonano badanie genetyczne w kierunku dystonii dziedzicznej, tj. mutacji genetycznej DYT 1 na długim ramieniu chromosomu 9 [5, 17, 18, 30]. Wykluczając zmiany genetyczne, postawiono nowe rozpoznanie w kierunku dystonii wtórnej, tzw. Zespół Sagawy [6, 7, 14]. W ślad za tym rozpoznanem rozpoczęto terapię dopaminą, która nie przynosiła efektu, a wręcz odwrotne skutki, tj. nasiliły się objawy deformacji klatki piersiowej oraz lewołukowej skoliozy kręgosłupa w odcinku piersiowo-lędźwiowym aż do kręczu karku włącznie i zgięciowym ustawieniu ramion w stawach łokciowych z zaciskaniem się palców rąk. Spastyczność w rękach była tak duża, że powodowała obrażenia w postaci otwartych ran na dłoniach, zaś w obszarze bioder doprowadziła do zwichnięcia stawu biodrowego lewego. Postępujący proces deformacji ciała spowodował w konsekwencji zaburzenia pracy organów wewnętrznych. Na skutek narastającej sztywności mięśniowej i wzmożonych niekontrolowanych ruchów dystonicznych dochodziło do utraty przytomności, bezdechu i trudności w oddychaniu, chory wymiotował krwią itp. Stało się to powodem do szukania radykalnej pomocy medycznej [10, 11, 15, 16, 29]. W styczniu 2008 roku u chorego została zmieniona po raz kolejny diagnoza. Rozpoznano ostatecznie dystonię uogólnioną i w maju tegoż roku w Klinice Neurochirurgicznej w Bydgoszczy wykonano zabieg operacyjnego założenia elektrody mózgowej do głębokiej stymulacji mózgu, tj. części tylnobrzuszej gałki bladej wewnętrznej – GPi-DBS po stronie lewej [1, 4, 5, 8, 10, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

Do przezskórnego sterowania i przestawiania parametrów stymulacji wszczepiony został w okolicy podobojczykowej lewej stymulator z baterią.

Pozytywnym rezultatem implantacji stymulatora mózgu było ustąpienie kręczu karku oraz zmniejszenie się napięcia mięśni kończyn, co sprawiło, że możliwe było otwarcie się palców rąk [11, 27]. Nie poprawiło to jednak jakości życia chorego w takim zakresie, by mógł funkcjonować w miarę samodzielnie [9]. Drugi zabieg operacyjnego wszczepienia kolejnej elektrody do stymulacji części tylnobrzuszej gałki bladej wewnętrznej – GPi-DBS po stronie prawej i założenie baterii stymulatora w prawej okolicy podobojczykowej miał miejsce we wrześniu ubiegłego roku w tej samej klinice w Bydgoszczy (fot. 8, 9, 10, 11, 12).

### AKTUALNY STAN FUNKCJONALNY CHOREGO

Implantacja elektrod przyczyniła się do ustąpienia objawów silnego napięcia i mimowolnych ruchów skręcających tak, że chory mógł swobodnie oddychać, posługiwać się rękami w zakresie czynności samoobsługi, zmieniać pozycję w wózku czy odpychać się nogami, siedząc w wózku. W takim stanie podjęto rehabilitację chorego w warunkach domowych. Jako cel zleconych procedur fizjoterapeutycznych postawiono sobie poprawę jakości życia chorego w zakresie samodzielności w czynnościach samoobsługi, poprawę sprawności pracy rąk, rozluźnienie zbyt napiętych grup mięśniowych w tułowiu i kończynach (metoda PIR, stretching), ćwiczenia poprawiające ruchomość klatki piersiowej i znoszące jej deformacje, zapobieganie wtórnym powikłaniom, tj. dalszemu pogłębianiu się skrzywienia kręgosłupa, zwichnięciu i podwichnięciu bioder oraz przykurczom mięśniowo-stawowym. Jako przygotowanie do kinezyterapii zalecono wykonywanie masażu grzbietu i klatki piersiowej, prądy Kotza na wklęsły odcinek po stronie przeciwnej do skrzywienia kręgosłupa w celu wyrównania napięcia ściany tylnej mięśni tułowia. W celu uzyskania relaksacji, stosuje się pozycje ułożeniowe w leżeniu przodem na dużej piłce. Pozycja ta pozwala w dalszej kolejności na wzmacnianie mięśni tułowia, zarówno górnej, jak i dolnej ich partii. Ćwiczenia na piłce służą też do wyzwalania i wzmacniania reakcji podpórczych w kończynach, zwłaszcza górnych. Pozycja uzyskiwana w leżeniu przodem na dużej piłce pozwala na stosowanie elementów metody PNF, tj. kombinacji wzorców pozwalających na ruchy łopatką i miednicą, po stronie wklęsłej do skrzywienia kręgosłupa (fot. 13, 14, 15, 16, 17).



**FOT. 1, 2, 3, 4. Rozwój motoryczny dziecka z dystonią – okres wczesnodziecięcy**  
**PIC. 1–4. Motor development with dystonia – earlier infant age**

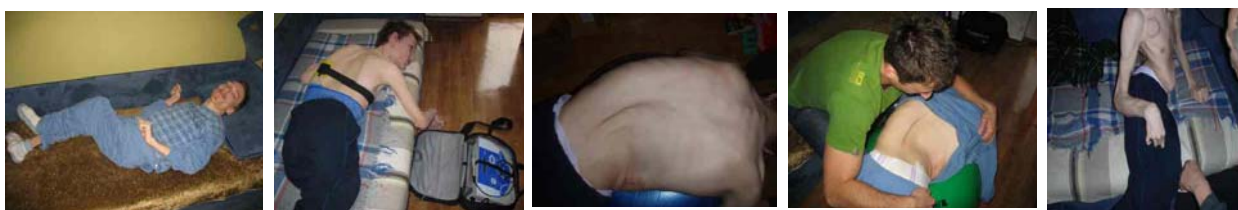


**FOT. 5, 6, 7. Rozwój motoryczny dziecka z dystonią – okres późnodziecięcy**  
**PIC. 5–7. Motor development of the child – late infant age**



**FOT. 8, 9, 10, 11, 12. Obraz MRI oraz RTG u chorego po wszczępieniu elektrod do stymulacji struktur głębokich mózgu**  
**oraz widok pacjenta przed i po zabiegu**

**PIC. 8–12. MRI and RTG image after implantation of stimulating deep brain electrode and patient before and after the surgery**



**FOT. 13,14,15,16,17. Fizjoterapia domowa u pacjenta z dystonią po implantacji elektrod do stymulacji struktur głębokich mózgu GPi-DBS**

**PIC. 13–17. In home physiotherapy with dystonic patient after GPi-DBS deep brain stimulation electrode implantation**



**FOT. 18, 19, 20, 21, 22. Infoterapia – pacjent podczas pracy z komputerem**  
**PIC. 18–22. Patients infotherapy during work with the comuter**

Zmierzają do czynnego wzmocnienia i sterowania obręczą barkowo-biodrową, a przez to do poprawy napięcia mięśni tej części tułowia. Stosuje się też ćwiczenia uruchamiające zdeformowaną klatkę piersiową, rozprężające tkankę płucną poprzez prowadzoną naukę oddychania górno- i dolnożebrowego oraz mostkowego i przeponowego. Nie należy zapominać też o kończynach górnych, które mają tendencję do embrionalnych ustawień w zgięciu w stawach łokciowych oraz na poprawę chwytności i zręczności palców rąk w ćwiczeniach manipulacyjno-koordynacyjnych. Doskonałym ćwiczeniem w tym zakresie jest praca chorego przy komputerze, jego obsługa i pisanie z użyciem klawiatury. Istotną kwestią pozostaje przybieranie skorygowanej pozycji siedzącej i zwracanie uwagi na deformacje w zakresie bioder, poprzez ustawienia (kliny i rozpórki) zwichniętych stawów. Należy zauważyć też oddziaływanie na sferę psychiczną chorego, poprzez kontakt werbalny i mobilizowanie go do współpracy nad wspólnym celem poprawy oraz wizji perspektyw funkcjonowania chorego w dalszych etapach jego życia. Jest to ważny czynnik, ponieważ pacjent mimo swoich ograniczeń czynnościowych jest bardzo sprawny intelektualnie. Wyrazem tego jest znajomość trzech języków obcych w zakresie posługiwania się: angielskim, niemieckim i hiszpańskim. Pozwala to mu poprzez internet na komunikację i kontakty interpersonalne z dużym kręgiem znajomych i przyjaciół (fot. 18, 19, 20, 21, 22).

Pacjent snuje śmiało wizje i plany na przyszłość, w tym zdrowotne i zawodowe.

Doświadczeni w leczeniu tego typu chorych fizjoterapeuci twierdzą, że najtrudniej jest usprawniać chorych z uogólnioną dystonią. Ich zadaniem, możliwości i efekty rehabilitacji są ograniczone i uzależnione od obszaru ciała objętego chorobą [9, 13]. Pomimo takich klinicznych, niezbyt pomyślnych prognoz, wierzymy, że przy tak mocnym zaangażowaniu emocjonalnym i wolicjonalnym pacjenta uda się poprawić jakość jego egzystencji.

#### WNIOSEK

Prezentacja przypadku chorego z dystonią uogólnioną zasługuje na szczególną uwagę, ponieważ nastrocza trudności – diagnostycznych, terapeutycznych i społecznych. Sam proces fizjoterapii jest dość złożony i trudny, gdyż choroba rozpoczyna się w okresie dziecięcym, a rozwija w okresie wzrostu, sprawia, że nakładają się i utrwalają zmiany atetotyczne i płasawiczodystoniczne. Utrwalonych zmian i deformacji

ciała nie jest w stanie usunąć nawet głęboka stymulacja mózgu, zaś rehabilitacja ma choremu pomóc wypracować indywidualny schemat radzenia sobie w życiu codziennym z istniejącymi ograniczeniami.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Benabid A.L., Pollak P., Gao D.M.: *Chronic electrical stimulation of the ventralis intermedius nucleus of the thalamus as a treatment of movement disorders*. Journal Neurosurgery 1996; 84: 203–214.
2. Bressman S.B.: *Dystonia update*. Clinic Neuropharmacology 2000;23: 239–251.
3. Cardoso F., Jankovic J.: *Dystonia and Dyskinesia*. Neuropsychiatry of the Basal Ganglia 1997; 20.
4. Coubes P., Echenne B., Roubertie A.: *Traitement de la dystonia generalisee a debut precoce par stimulation chronique bilaterale des globus pallidus internes. A propos d'un cas*. Neurochirurgie 1999; 45: 139–144.
5. Coubes P., Roubertie A., Vayssiere N.: *Treatment of DYT1-generalised dystonia by stimulation of the internal globus pallidus*. Lancet 2000; 355: 2220–2221.
6. Fahn S.: *Concept and classification of dystonia*. Advances in Neurology 1988; 50: 1–8.
7. Fahn S.: *Generalized dystonias* [w:] Tsui J.K.C., Calne D.B. [red.] *Handbook of Dystonia*. Marcel Dekker, New York, 1995, ss. 193–211.
8. Gościński I., Moskała M., Polak J.: *Początki stereotaktycznego leczenia chorób układu pozapiramidowego w Polsce*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2003; 37 (supl. 5):19–25.
9. Gryz J., Szolna A., Harat M. i wsp.: *Ocena funkcji poznawczych pacjentów z dystonią pierwotną we wczesnym okresie po operacji palidotomii stereotaktycznej – doniesienie wstępne*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2006; 40, (6): 493–500.
10. Harat M., Ruda M.: *Metody chirurgicznego leczenia spastyeczności*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2002; 36, (3): 539.
11. Harat M., Ruda M.: *Leczenie spastyeczności w przebiegu MPD poprzez stymulację konarów górnych mózdzku*. Zjazd Polskiego Towarzystwa Neurochirurgów Szczecin 19–21 IX, 2003.
12. Harat M.: *Neurochirurgia czynnościowa*. Wydawnictwo TOM, Bydgoszcz 2007.
13. Krajewski S., Radziszewski K.: *Rehabilitacja chorych z zaburzeniami ruchu w okresie okołoperacyjnym* [w:] Harat M. [red.] *Neurochirurgia czynnościowa*. Bydgoszcz 2007: 219–241.
14. Marsden C.D.: *Dystonia – psychogenic problems*. Advances in Neurology 1995; 65:319–326.
15. Mempel E., Filipowska T.: *Wyniki operacji stereotaktycznej w leczeniu choreoatetozji i dystonii torsyjnej*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 1971; 5 (1): 17–22.
16. Mempel E.: *Metody stereotaktyczne w neurochirurgii*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 1971; 5: 1–9.
17. Ozelius L., Hewitt J. W., Page C.: *The early-onset torsion dystonia gene (DYT 1) encodes an ATP-binding protein*. Nature Genetics 1997; 17: 40–48.
18. Ozelius L., Kramer P. L., Moskowitz C. B.: *Human gene for torsion dystonia on chromosome 9q32–34*. Neuron 2 1989; 1427–1434.

19. Sobstyl M., Ząbek M., Koziara H i wsp.: *Chronic bilateral stimulation of the globus pallidus internus in one patient with DYT -1 positive generalized dystonia*. XVI World Congress of Neurosurgical Societies Marrakesh 21–25.VI. 2005.
20. Sobstyl M., Ząbek M.: *Głęboka stymulacja mózgu w leczeniu dystonii*. Neurologia Polska i Neurochirurgia Polska 2006; 40, (5): 413–421.
21. Szolna A., Harat M., Gryz J.: *Leczenie dystonii pierwotnej stereotaktyczną palidotomią i talamotomią*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2006; 40:186–193.
22. Szolna A.: *Leczenie operacyjne zaburzeń ruchu – Dystonia* [w:] Harat M. [red.] *Neurochirurgia czynnościowa*. Bydgoszcz 2007; 77–101.
23. Tranchant C.: *Dystonia ogniskowa – obraz kliniczny, etiologia i terapia*. Rehabilitacja Medyczna. 2002, 4, (6): 19–26.
24. Tronnier V.M., Fogel W.: *Pallidal stimulation for generalized dystonia. Report of three cases*. Journal Neurosurgery 2002; 92: 453–456.
25. Vercueil L., Pollak P., Fraix V. i wsp.: *Deep brain stimulation in the treatment of severe dystonia*. Journal of Neurology 2001; 248: 695–700.
26. Vitek J.L., i wsp.: *GPI pallidotomy for dystonia: clinical outcome and neuronal activity*. Advances in Neurology 1998; 78: 211–219.
27. Ząbek M., Sławek J., Harat M. i wsp.: *Stymulacja mózgu i rdzenia kręgowego w leczeniu zaburzeń ruchowych oraz zespołów bólowych – podstawy teoretyczne i zalecenia praktyczne*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2006; 40, (1):1–9.
28. Ząbek M., Sobstyl M.: *Głęboka stymulacja mózgu w leczeniu choroby Parkinsona*. Neurologia i Neurochirurgia Polska 2006; 40, (3): 203–211.
29. Ząbek M., Coubes P., Koziara H. i wsp.: *Obustronna głęboka stymulacja części wewnętrznych galek błędnych (GPi) u pacjenta z uogólnioną postępującą pierwotną dystonią*. V Zjazd Sekcji Stereotaksji i Neurochirurgii Bydgoszcz 7–8. IX. 2002.
30. Ząbek M.: *Zarys neurochirurgii* [w:] *Stereotaktyczna radiochirurgia z użyciem Gamma-Knife w leczeniu niektórych chorób mózgu*. PZWL Warszawa 2002.
31. Zimprich A., Grabowski M., Asmus F. i wsp.: *Mutations in the gene encoding epsilon-sarcoglycan causa myoclonus-dystonia syndrome*. Nature Genetics 2001; 29 (1): 66–69.

Stanisław Kijowski  
Instytut Fizjoterapii Politechniki Opolskiej

Praca wpłynęła do Redakcji: 12 lutego 2010  
Zaakceptowano do druku: 6 kwietnia 2010