

Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia

Fetal therapy – evaluation of ventriculo-amniotic shunts in the treatment of hydrocephalus

Krzysztof Szaflik¹, Marta Czaj¹, Lech Polis², Justyna Wojtera¹, Wojciech Szmański², Waldemar Krzeszowski¹, Bartosz Polis², Magdalena Litwińska¹, Wanda Mikołajczyk², Katarzyna Janiak¹, Iwona Maroszyńska⁴, Ewa Gulczyńska³

¹ Klinika Ginekologii, Rozrodczości i Terapii Płodu Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, Polska

² Klinika Neurochirurgii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, Polska

³ Klinika Neonatologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, Polska

⁴ Klinika Intensywnej Terapii i Wad Wrodzonych Noworodków i Niemowląt Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi, Polska

Streszczenie

Cel pracy: Opracowanie optymalnego sposobu postępowania diagnostyczno-terapeutycznego oraz ocena skuteczności terapii wewnątrzmacicznej wodogłowia u płodu.

Materiał i metody: Leczenie wewnątrzmaciczne w przypadkach wodogłowia u płodu prowadzono w dwóch etapach u 222 ciężarnych, początkowo z użyciem zastawek Orbis-Sigma i ACCU-Flow (168 przypadków), a następnie shuntów Cook'a, wg ściśle przyjętego schematu postępowania diagnostyczno-terapeutycznego.

Wyniki: W pierwszym etapie (w latach 1992-2001) zabiegi wewnątrzmaciczne wykonano na 168 płodach z rozpoznaniem prenatalnie wodogłowiem. W 91,6 % uzyskano zmniejszenie układu komorowego mózgu. W 23 przypadkach (13,6 %) zestaw odbarczający uległ dyslokacji. W 44 % przypadków wystąpił poród przedwczesny. Upośledzenie w stopniu ciężkim wystąpiło u 17,76 % dzieci, w stopniu średnim u 36,8 %, w stopniu lekkim u 32,9%. Prawidłowy rozwój w 3 roku życia wykazywało 12,5 % dzieci, leczenia nie wymagało 11,2 % dzieci. W drugim etapie (2006-2012) wielkość prawej komory bocznej mózgu zmniejszyła się o 54,76% (średnio z 27,54 mm do 12,46 mm), zaś komory bocznej lewej o 53,12% (średnio z 26,41 mm do 12,38 mm) ($p=0,0018$). Maksymalna szerokość kory mózgu wzrosła o 23,06% (średnio z 9,04 mm do 11,75mm), natomiast minimalna szerokość o 27% (średnio z 3,65mm do 5mm). Powikłania wczesne terapii (do 7 dni od zabiegu) zaobserwowano u 22% pacjentek, w tym: PROM u 6 pacjentek, zgon wewnątrzmaciczny płodu u 4 pacjentek, infekcja wewnątrzmaciczna u 1 pacjentki, przedwczesne oddzielenie łożyska u 1 pacjentki. Średni czas trwania ciąży wyniósł 34 tyg. 24% pacjentek urodziło w terminie porodu.

Adres do korespondencji:

Krzysztof Szaflik
Klinika Ginekologii, Rozrodczości i Terapii Płodu Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi,
ul. Rzgowska 281/289, 93-338 Łódź, Polska
e-mail: krzysztofszaflik@wp.pl

Otrzymano: 14.06.2014
Zaakceptowano do druku: 15.07.2014

Rzysztof Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*

Wnioski:

- Zakładanie shuntów komorowo-owodniowych okazało się skuteczną formą terapii powodującą normalizację ciśnienia wewnątrzczaszkowego.
- W obu etapach obserwowano zmniejszenie wodogłowia po terapii oraz dobre efekty neurologiczne w I etapie – u 45,4% a w II etapie u ponad 60% dzieci.
- W drugim etapie terapii szerokość komór bocznych mózgu mierzona po zabiegu była istotnie mniejsza (54%). 18% noworodków nie wymagało leczenia neurochirurgicznego.

Słowa kluczowe: **wodogłowie u płodu / shunt komorowo-owodniowy /
/ terapia wewnątrzmaciczna /**

Abstract

Objective: The aim of the study was to establish optimal diagnostic and therapeutic scheme and to assess the efficacy of intrauterine therapy of hydrocephalus.

Material and methods: The study was carried out between 1992-2012 on the total of 222 fetuses with hydrocephalus, using Orbis-Sigma and ACCU-Flow valves (168 cases) and Cook's shunts, according to a strictly defined diagnostic and therapeutic scheme.

Results: In the first stage of the study (between 1992-2001), a total of 168 fetuses with prenatally diagnosed hydrocephalus received intrauterine therapy. In 91.6% of the cases the therapy resulted in a decreased size of cerebral ventricles. The valve dislocated in 23 cases (13.6%). Preterm delivery occurred in 44% of the affected neonates. Severe mental impairment occurred in 17.76%, average in 36.8%, and slight in 32.9% of the infants. Normal mental development at the age of 3 was observed in 12.5% of the children. A total of 11.2% of children did not require further neurosurgical treatment. In the second stage of the study (between 2006-2012) after therapy, the size of the right lateral cerebral ventricle decreased by 54.76% (average of 27.54 mm to 12.46 mm) and the left lateral cerebral ventricle decreased by 53.12% (average of 26.41 mm to 12.38 mm) ($p=0.0018$). The maximum and minimum width of the cerebral cortex increased by 23.06% and 27% (average of 9.04 mm to 11.75 mm vs. 3.65 mm to 5 mm), respectively. Early complications were observed in 22% of the cases: PROM (6), intrauterine fetal death (4), intrauterine infection (1), and premature detachment of the placenta (1). Average gestational age at delivery was 34 weeks, and 24% of the patients delivered at term.

Conclusions:

- Implantation of ventriculo- amniotic shunts proved to be an effective form of therapy, resulting in normalization of intracranial pressure.
- In both stages of therapy, reduction of ventricular size in patients with hydrocephalus and good neurological outcome (45.4% in I stage, 60% in II stage) were observed
- In the second stage of therapy, the size of lateral brain ventricles after fetal therapy was significantly lower (54%). A total of 18% of the neonates did not require neurosurgical treatment.

Key words: **fetal hydrocephalus / ventriculo-amniotic shunt / intrauterine therapy /**

Wstęp

Wodogłowie to stan patologiczny ośrodkowego układu nerwowego, który polega na nadmiernym gromadzeniu się płynu mózgowo-rdzeniowego w komorach mózgu. Częstość występowania wodogłowia u noworodków szacuje się na 0,3 do 2,5 przypadków na 1000 żywych urodzeń [1]. Wodogłowie nie jest jednolitą jednostką chorobową, a jedynie objawem patologicznym, powstającym na skutek zaburzenia równowagi między wytwarzaniem a wchłanianiem płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR). Zaburzenie cyrkulacji PMR jest przyczyną wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego, co prowadzi do ventrikulomegalii a następnie wystąpienia objawów wodogłowia u płodu. Znane są trzy patomechanizmy tworzenia się wodogłowia u płodu [2]:

- 1) zaburzenie cyrkulacji PMR w układzie komorowym mózgu, gdzie do wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego dochodzi na skutek ucisku dróg odpływu PMR przez guzy wewnątrzczaszkowe (*teratoma, astrocytoma, torbiel spłotu naczyńwłokowego*).

- 2) nieprawidłowy rozwój mózgu, gdzie za powstanie wodogłowia odpowiada nieuporządkowana neurogeneza struktur OUN, która czasami związana jest z rzadkimi wadami genetycznymi: wodogłowie sprzężone z chromosomem X, stenoza akweduktu.

- 3) wewnątrzmaciczne uszkodzenie mózgu wywołane infekcją (toksoplazmoza, cytomegalia, różyczka, świnka, *herpes virus*), bądź krwawieniem wewnątrzczaszkowym.

Polis i wsp. na podstawie czasu rozpoznania i na podstawie wielkości główki płodu wyróżnia dwa etapy tworzenia się wodogłowia [3]:

Wodogłowie wczesne – charakteryzujące się poszerzeniem komór bocznych mózgu z zachowaniem prawidłowego wymiaru dwuciemieniowego.

Wodogłowie późne – kiedy dochodzi do poszerzenia komór bocznych mózgu i znacznego powiększenia wymiaru dwuciemieniowego.

Krzysztof Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*

W pierwszej fazie wodogłowia dochodzi do obrzęku i leukomalacji istoty białej oraz obrzęku aksonów, co w późniejszym okresie prowadzi do zmian demielinizacyjnych [4]. Proces ten można zahamować poprzez założenie shuntu komorowo-owodniowego, który umożliwia stały drenaż nadmiaru PMR. Normalizacja ciśnienia wewnątrzczaszkowego nie tylko hamuje dalszą destrukcję tkanek ośrodkowego układu nerwowego ale również umożliwia rekonstrukcję uszkodzonej tkanki mózgowej. Cavalheiro i wsp. zaobserwowali, że spadek ciśnienia wewnątrzczaszkowego poprawia ukrwienie OUN, co dodatkowo stymuluje procesy naprawcze w strukturach OUN [5].

Cel pracy

Celem pracy było opracowanie optymalnego sposobu postępowania diagnostyczno-terapeutycznego oraz ocena skuteczności terapii wewnątrzmacicznej w przypadku wodogłowia u płodu.

Materiały i metody

Leczenie wewnątrzmaciczne w przypadkach wodogłowia u płodu prowadzono w dwóch etapach u 222 ciężarnych. W pierwszym etapie obejmującym lata 1992-2001 poszukiwano optymalnej metody i techniki terapii wewnątrzmacicznej wodogłowia. Retrospektywnym badaniem obserwacyjnym objęto serię 168 ciężarnych z rozpoznaniem prenatalnie i leczonym wewnątrzmacicznie wodogłowiem u płodu. Wspólnie z neurochirurgami zaproponowano użycie zastawki Orbis-Sigma a następnie zastawki komorowo-owodniowej ACCU-Flow. (Rycina 1, 2).

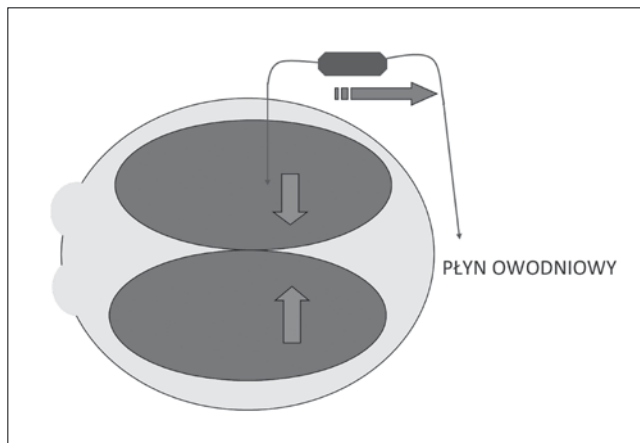
Główną wadą tych dwóch zestawów były częste dyslokacje, dlatego też w II etapie do użycia po raz pierwszy wprowadzono shunt komorowo-owodniowy typu *double pigtail*. W drugim etapie obejmującym lata 2006-2012 badaniem objęto 54 ciężarne, z rozpoznaniem prenatalnie izolowanym wodogłowiem u płodu, które poddane były zabiegowi wewnątrzmacicznej implantacji shuntu komorowo-owodniowego wg ściśle przyjętego schematu postępowania diagnostyczno-terapeutycznego. (Rycina 3).

Proces kwalifikacji do terapii wewnątrzmacicznej każdorazowo obejmował:

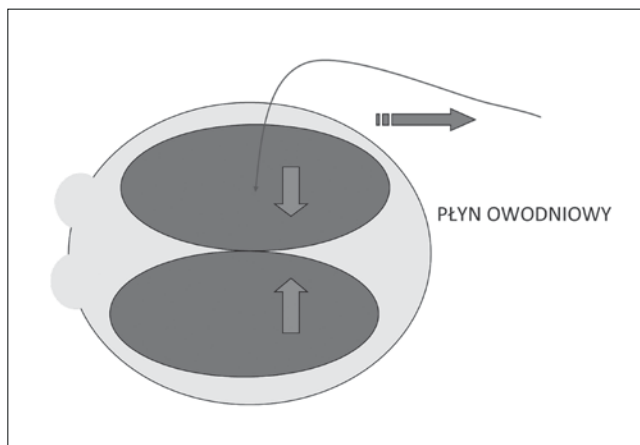
- określenie kariotypu płodu,
- szczegółową ultrasonograficzną ocenę anatomii płodu celem wykluczenia towarzyszących wad strukturalnych,
- badanie echokardiograficzne w celu wykluczenia wady serca płodu,
- monitorowanie szerokości komór bocznych mózgu, mające na celu określenie dynamiki narastania wodogłowia,
- badania serologiczne matki w celu wykrycia teratogennych infekcji (PTORCH),
- konsultację neurochirurgiczną – informacja o rodzaju wady, sposobie leczenia i rokowaniu.

Badania ultrasonograficzne, które wykonywano przed i po zabiegu założenia shuntu komorowo-owodniowego, przeprowadzane było na aparacie sonograficznym GE VOLUSON E6 Expert, z wykorzystaniem głowic sektorowych 2-7 Mhz oraz wolumetrycznych 2-5 Mhz.

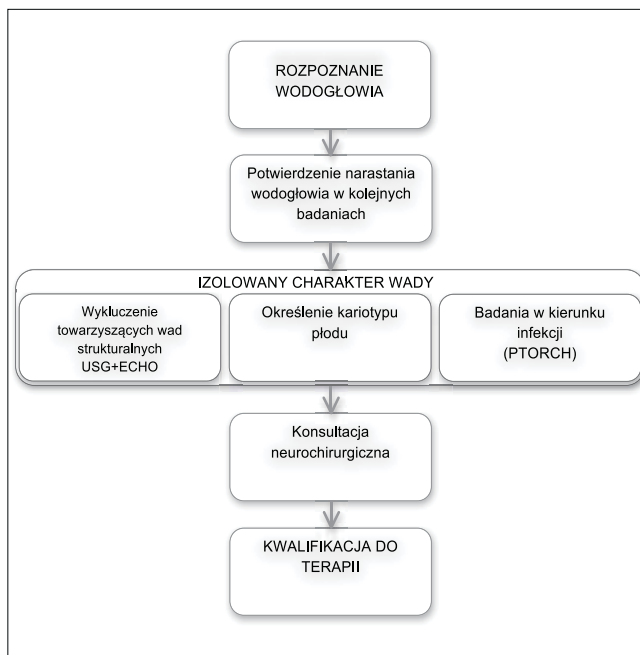
Pełne badanie ultrasonograficzne składało się z części położniczej i neurosonograficznej. W położniczym badaniu ultrasonograficznym oceniano lokalizację łożyska, położenie płodu, jego biometrię i anatomie oraz objętość płynu owodniowego.



Rycina 1. Zastawka ORBIS-Sigma.



Rycina 2. Zastawka ACCU – Flo.



Rycina 3. Schemat postępowania w II etapie terapii – kwalifikacja do terapii wewnątrzmacicznej.

Ryszard Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*

W wykonanym badaniu neurosonograficznym szczegółowo oceniano anatomię mózgowia: ciągłość sierpu mózgu, morfologię rogów przednich i tylnych komór bocznych, morfologię oraz lokalizację mózdzku, obecność jamy przegrody przezroczystej, ciała modzelowatego oraz ciągłość i symetryczność kręgosłupa. Mierzono szerokość komór bocznych mózgu, minimalną oraz maksymalną szerokość kory mózgu. U każdej pacjentki wykonano badania serologiczne w kierunku infekcji pierwotniakiem *Toxoplasma gondii*, cytomegalowirusem oraz parwowirusem B19.

Do zabiegu kwalifikowano płody z prawidłowym kariotypem oraz izolowanym wodogłowiem w przypadku, gdy szerokość komór bocznych ≥ 20 mm. Na 24 godziny przed zabiegiem włączano profilaktyczne leczenie tokolityczne, antybiotykoterapię oraz oznaczano markery parametrów infekcyjnych. Zabieg implantacji shuntu (shunt Cook'a) przeprowadzano w krótkotrwałym znieczuleniu ogólnym dożylnym pacjentki. Po odkażeniu powłok brzusznych, pod kontrolą USG przez najcieńszą część kory mózgowej do poszerzonej komory bocznej mózgu (w miejscu poszerzonych szwów czaszkowych lub powiększonego ciemiączka), po identyfikacji kolorowym Dopplerem głównych pni naczyniowych OUN, wprowadzano igłę punkcyjną z prowadnicą i rozciągniętym na niej shunt'em. Następnie zsuwano dystalny koniec shuntu do komory bocznej mózgu, a po wysunięciu prowadnicy do worka owodniowego umieszczano w nim proksymalny koniec shuntu.

Po każdym zabiegu wewnątrzmacicznym odbywało się badanie ultrasonograficzne celem oceny wyżej wymienionych parametrów i dobrostanu płodu. Następnie przeanalizowano dalszy przebieg ciąży, wystąpienie wczesnych i późnych powikłań oraz stan pourodzeniowy noworodka.

Efekty zastosowanego leczenia wewnątrzmacicznego wodogłowia analizowano na podstawie:

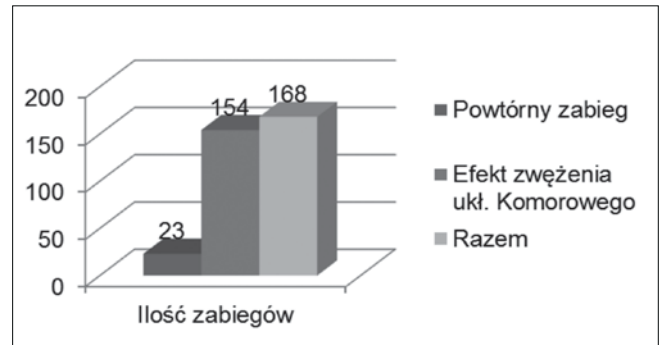
- szerokości komór bocznych mózgu po zabiegu i po urodzeniu,
- minimalnej i maksymalnej szerokości kory mózgu po zabiegu,
- konieczności dalszego leczenia neurochirurgicznego,
- liczby wykonanych zabiegów,
- odsetka dyslokacji shuntów.

Analizę statystyczną przeprowadzono w programie „Statistica” wersja 10 firmy Stat Soft. W celu weryfikacji istotności statystycznej zaobserwowanych różnic występujących pomiędzy wartościami średnimi badanych parametrów zastosowano test t-Studenta. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

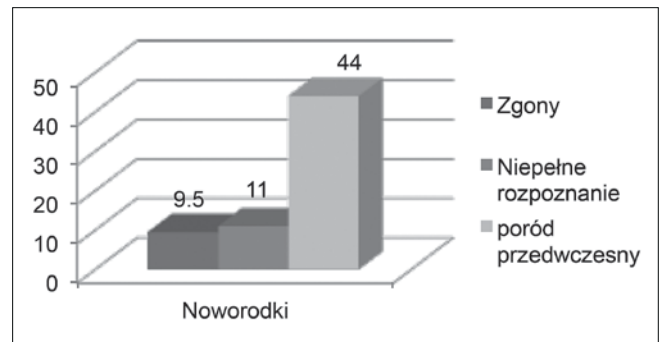
Wyniki

W pierwszym etapie (w latach 1992-2001) zabiegi wewnątrzmaciczne wykonano na 168 płodach z rozpoznaniem prenatalnie wodogłowiem. W 91,6% (154) przypadków uzyskano efekt zmniejszenia szerokości układu komorowego mózgu. W 23 przypadkach (13,6%) zabieg musiał zostać powtórzony ze względu na dyslokację zestawu odbarczającego. (Rycina 4). 44% noworodków urodziło się przedwcześnie, a 16 zmarło po urodzeniu (Rycina 5).

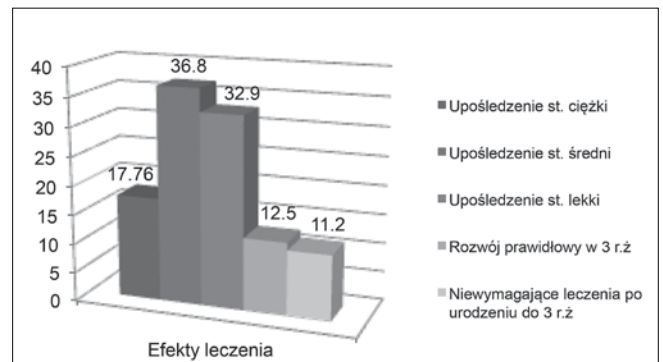
W ocenie neurologicznej upośledzenie w stopniu ciężkim wystąpiło tylko u 17,76% dzieci a upośledzenie w stopniu średnim u 36,8%. W pozostałej grupie leczonych dzieci stwierdzono w 32,9% upośledzenie w stopniu lekkim.



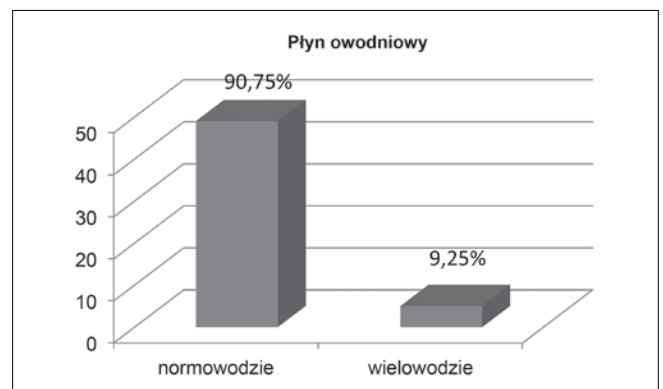
Rycina 4. Wyniki terapii wodogłowia w I etapie w latach 1992-2001.



Rycina 5. Wyniki terapii wodogłowia w I etapie w latach 1992-2001.



Rycina 6. Rozwój neurologiczny dzieci po terapii wewnątrzmacicznej w I etapie (1992-2001).



Rycina 7. II etap – poziom płynu owodniowego.

Krzysztof Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*

Prawidłowy rozwój neurologiczny w 3 roku życia wykazywało aż 12,5% dzieci, a leczenia nie wymagało 11,2% dzieci. (Rycina 6). Widzimy więc, że u 45,4% przypadków leczonych dzieci występowało upośledzenie w stopniu lekkim bądź prawidłowy rozwój neurologiczny.

W drugim etapie (w latach 2006-2012) zabiegi wewnątrzmaciczne wykonano na 54 płodach. Średni wiek pacjentki wynosił 27 lat, najmłodsza pacjentka miała 19 lat, najstarsza 42 lata. Pięćdziesiąt jeden ciężarnych (94,4%) stanowiły pacjentki poniżej 35 roku życia. Pierworódki stanowiły 59,3% pacjentek, a wieloródki 40,7%. U 77,8% płodów zdiagnozowano symetryczne poszerzenie komór bocznych mózgu.

Średni wiek ciąży, w którym wykonywano zabieg implantacji shuntu wynosił 26 hbd, najwcześniej shunt założono w 20 tygodniu ciąży, najpóźniej w 33 tygodniu ciąży. Pacjentki w Klinice przebywały średnio 11 dni. Średnia liczba hospitalizacji wynosiła 1,6 (max 5). U 10% ciężarnych ze względu na towarzyszące wielowodzie wykonano amnioredukcję. (Rycina 7). We wszystkich przypadkach uzyskany wynik kariotypu płodu był prawidłowy.

Dzięki zapewnieniu stałego odpływu płynu mózgowo-rdzeniowego do worka owodniowego wielkość prawej komory bocznej zmniejszyła się o 54,76% (średnio z 27,54 mm do 12,46 mm), a komory bocznej lewej o 53,12% (średnio z 26,41 mm do 12,38 mm) ($p=0,0018$). (Tabela I, rycina 8, 9, 10).

Maksymalna szerokość kory mózgu po założeniu shuntu komorowo-owodniowego wzrosła o 23,06% (średnio z 9,04 mm do 11,75 mm). Minimalna szerokość kory mózgu po założeniu shuntu komorowo-owodniowego wzrosła o 27% (średnio z 3,65 mm do 5 mm). Średnia ilość shuntów komorowo-owodniowych założonych u jednego płodu wyniosła 1,73. W 84% przypadków shunt komorowo-owodniowy uległ dyslokacji, co w dużej części przypadków wymuszało wykonanie kolejnego zabiegu. U 16% ciężarnych wystarczyło jednorazowe wykonanie zabiegu wewnątrzmacicznego. U 38% pacjentek w trakcie porodu zaobserwowano prawidłowo zlokalizowany, działający shunt. Znamienne większość przypadków terapii wewnątrzmacicznej przebiegała bez powikłań. Powikłania wczesne terapii (do 7 dni od zabiegu) zaobserwowano u 12 (22%) pacjentek. (Rycina 11):

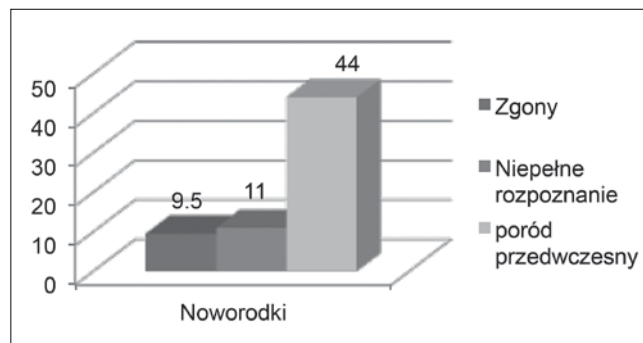
- przedwczesne odpływanie płynu owodniowego u 6 pacjentek,
- zgon wewnątrzmaciczny płodu u 4 pacjentek,
- infekcja wewnątrzmaciczna u 1 pacjentki,
- przedwczesne oddzielenie łożyska u 1 pacjentki.

Uwzględniając wczesne powikłania terapii średni czas trwania ciąży wyniósł 34 tygodnie, a maksymalny 39 tygodni. 41% pacjentek urodziło pomiędzy 34-38 tygodniem ciąży natomiast 24% pacjentek urodziło w terminie porodu. Między 28 a 34 tygodniem ciąży urodziło 22% pacjentek a poniżej 28 tygodnia ciąży 13%.

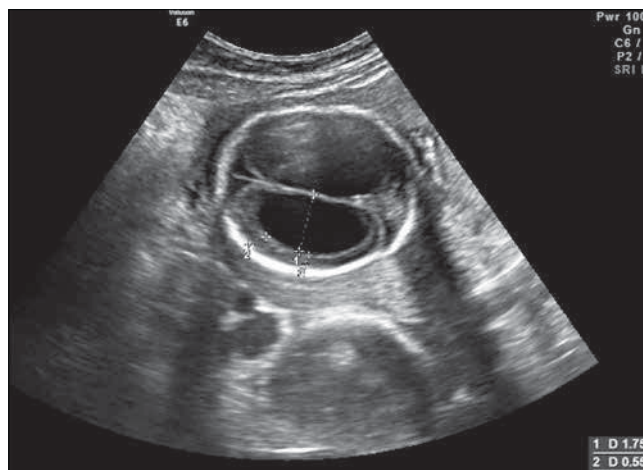
Drogami i siłami natury urodziło 24% pacjentek, pozostałe ciąży rozwiązano drogą cięcia cesarskiego. Średnia masa ciała żywo urodzonych noworodków wynosiła 2540g, a średnia ilość punktów w skali Apgar 7,1. Cztery spośród żywo urodzonych noworodków zmarło w ciągu 7 dni od urodzenia, co stanowi 8,6%. U 19 pacjentek w trakcie porodu zaobserwowano prawidłowo zlokalizowany, działający shunt. U 62% płodów shunt uległ dyslokacji przed porodem, jednak pomimo tego szerokość komór bocznych mózgu mierzona po porodzie w USG przeciwnie było mniejsza o 32% ($p=0,0028$). (Rycina 12).

Tabela I. Drugi etap - zmniejszenie szerokości komór bocznych mózgu płodu [%] ($p=0,0018$).

| | % |
|---------------------|-------|
| komora boczna prawa | 54,76 |
| komora boczna lewa | 53,12 |



Rycina 8. II etap - średnia szerokość komór bocznych mózgu przed i po terapii wewnątrzmacicznej (2006-2012).



Rycina 9. Wodogłowiu u płodu. Stan przed terapią wewnątrzmaciczną.



Rycina 10. Wodogłowiu u płodu. Stan po terapii wewnątrzmacicznej.

Rzysztof Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*

Zastawkę komorowo-otrzewnową w dalszym postępowaniu założono u 82% dzieci. 18% dzieci do chwili obecnej nie wymagało leczenia neurochirurgicznego. (Rycina 13). W ocenie neurologicznej upośledzenie w stopniu ciężkim wystąpiło u 17,8% dzieci a upośledzenie w stopniu średnim u 21,4%. W pozostałej grupie leczonych dzieci upośledzenie w stopniu lekkim stwierdzono aż w 39,4%, a zupełnie prawidłowy rozwój neurologiczny wykazywało 21,4% dzieci. (Rycina 13, 14). Widzimy więc, że zastosowanie shuntu odbarczającego wodogłowiu - spowodowało u ponad 60% dzieci uzyskanie dobrych efektów leczenia.

Dyskusja

Na całym świecie wodogłowiu u noworodków jest znaczącym problemem występującym z częstością 0,3–2,5/1000 urodzeń [1]. Obecnie, wysokorozdzielcza ultrasonografia umożliwiła postawienie rozpoznania ventrikulomegalii już w pierwszym trymestrze ciąży. Wytyczne sekcji USG PTG zalecają każdemu ultrasonografiiście wykonującemu badanie pierwszego trymestru nie tylko ocenę podstawowych markerów aneuploidii takich jak przezierność karku czy kość nosowa, ale również wstępną ocenę mózgowia czemu służy wprowadzenie do protokołu badania pomiaru wymiaru dwuciemieniowego płodu (BPD), ocena przebiegu sierpu mózgu i spłotów naczyńkowych [6].

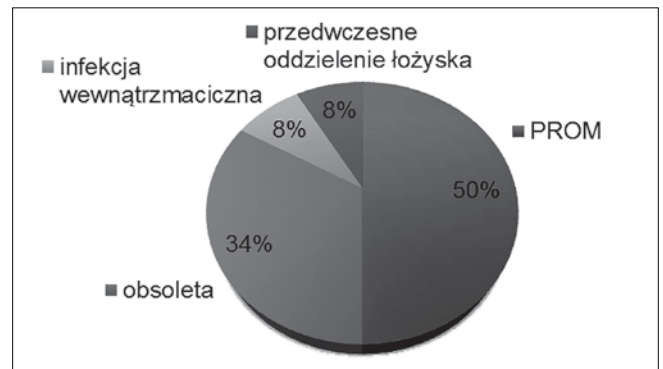
Cochrane i wsp stwierdzili, że wodogłowiu płodu częściej występuje u wieloródek [7]. Innego zdania są Cavalheiro i wsp, z których badań wynika, że wodogłowiu występuje częściej u pierworódek [8]. W naszym ośrodku podobnie jak w badaniach przeprowadzonych przez Cavalheiro i wsp. wodogłowiu rozpoznano częściej u pierworódek – 59,3%. Z badań Cavalheiro i wsp. wynika również, że wodogłowiu w większości przypadków towarzyszy wielowodzie, powstałe na skutek zaburzenia polykania płynu owodniowego przez płód [5]. Te wyniki potwierdziły się w naszych badaniach, ponieważ niemal u 10% ciężarnych w naszym ośrodku występowało wielowodzie i konieczna była amnioredukcja.

Ventrikulomegalia definiowana jest jako poszerzenie komory bocznej mózgu ≥ 10 mm. Może być ona wariantem normy bądź jest wtórna do procesów patologicznych odpowiedzialnych za powstawanie wodogłowia.

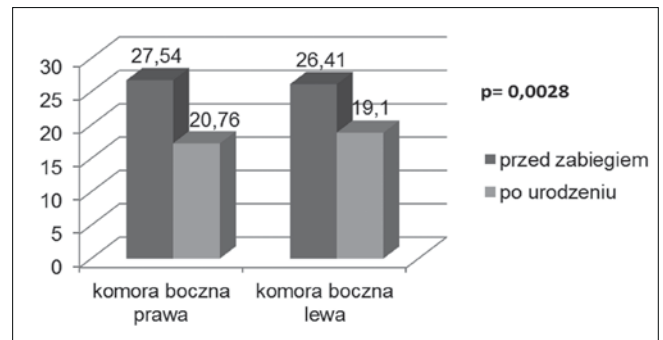
Umiarkowana, izolowana ventrikulomegalia na poziomie 12-15 mm, wynika zazwyczaj z zaburzeń metabolicznych mózgu, a normalny rozwój intelektualny występuje u 73% dzieci. Jeśli w trakcie trwania ciąży szerokość komór bocznych mózgu pozostaje na tym samym poziomie, bądź ventrikulomegalia ulega zmniejszeniu, wiąże się ona z przeżywalnością na poziomie 90%, a normalny rozwój intelektualny stwierdzamy u 70% dzieci [9].

Za punkt odcięcia kwalifikujący do założenia shuntu komorowo-owodniowego przyjęliśmy w Klinice Ginekologii, Rozrodczości i Terapii Płodu szerokość komór bocznych mózgu ≥ 20 mm. Jednocześnie jesteśmy zdania, że płody z graniczną ventrikulomegalią wymagają dynamicznego monitorowania oceny szerokości komór bocznych mózgu w odstępach 2 tygodniowych. Z naszych doświadczeń wynika, że nawet z pozoru stabilna graniczna ventrikulomegalia nie kwalifikująca się do terapii wewnątrzmacicznej – w ciągu dwóch tygodni może przybrać postać ciężkiej hydranencefalii wymagającej pilnej interwencji.

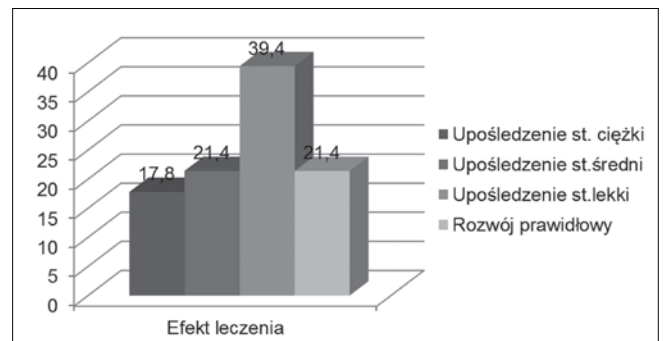
Cavalheiro i wsp. analizując historię naturalną płodu z wodogłowiem i eksperymentów na zwierzętach jednomyślnie zgodzili się z twierdzeniem, że im wcześniej wdroży się leczenie, tym lepsze uzyskuje się wyniki, zarówno w funkcjach motorycznych jak i poznawczych [5]. W naszym materiale w pierwszym etapie uzyskano dobre wyniki neurologiczne w 45,4% przypadków,



Rycina 11. Powikłania wczesnej terapii wewnątrzmacicznej.



Rycina 12. Średnia szerokość komór bocznych mózgu przez terapię wewnątrzmaciczną i po porodzie – efekt II etapu terapii.



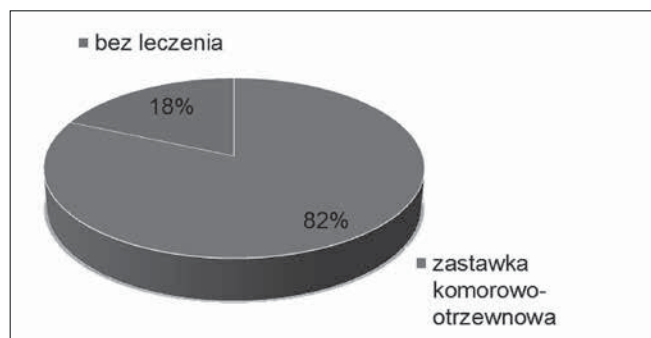
Rycina 13. Rozwój neurologiczny dzieci po terapii wewnątrzmacicznej w II etapie.

natomiast po wdrożeniu ścisłego schematu postępowania wyniki te znacząco wzrosły – do 60%. Ponadto w naszym materiale po zastosowaniu restrykcyjnego schematu kwalifikacji do zabiegu w drugim etapie wzrosła także liczba dzieci, które nie wymagały leczenia neurochirurgicznego (z 11,2% do 18%)

Oi i wsp. zasugerowali, że wzrost ciśnienia wewnątrzczaszkowego towarzyszący wodogłowiu trwający dłużej niż cztery tygodnie, może powodować trwałe i nieodwracalne uszkodzenie mózgu [9]. Z opracowanych przez nasz zespół danych wynika, że czas od momentu rozpoznania wodogłowia u płodu do wdrożenia terapii wynosił średnio sześć tygodni. Jest to stracony niepotrzebnie czas, działający na niekorzyść małego pacjenta i wskazuje on na potrzebę lepszej organizacji współpracy położników z różnych regionów Polski.

Kluczowym elementem dla powodzenia terapii wewnątrzmacicznej wodogłowia jest właściwy dobór pacjentów kuali-

Krzysztof Szafflik et al. *Terapia płodu – ocena zastosowania shuntu komorowo-owodniowego w leczeniu wodogłowia.*



Rycina 14. Dalsze postępowanie neurochirurgiczne (etap II).

fikowanych do terapii *in utero*. Dostępna literatura podaje, że płody z ciężkim, narastającym wodogłowiem zdiagnozowanym przed 28 tygodniem ciąży, posiadające minimalną grubość kory mózgu $\leq 1,5$ cm narażone są na wystąpienie ciężkiego uszkodzenia mózgu przed 32 tygodniem ciąży. W przeszłości ciąży takie rozwiązywano w 32 tygodniu ciąży, a urodzonego noworodka kwalifikowano do neurochirurgicznego zabiegu wszczepienia zastawki. Obecnie w świetle dostępnych danych postępowanie takie nie jest uzasadnione, gdyż powikłania okresu noworodkowego spowodowane wcześniejszym zakończeniem ciąży były większe niż korzyści wynikające z zaopatrzenia wodogłowia [2]. W kontekście przedstawionych faktów terapia *in utero* jest słuszną alternatywą. Leczenie oraz kwalifikacja do zabiegu powinny być przeprowadzane przez multidyscyplinarny zespół składający się z: położnika, ultrasonografisty, neurochirurga, neonatologa, genetyka oraz psychologa.

Do terapii kwalifikowane są płody:

- zdiagnozowane przed 28 tygodniem ciąży,
- z izolowanym wodogłowiem o średnim i ciężkim stopniu nasilenia,
- bez towarzyszących wad stwierdzonych w badaniu USG i MRI,
- z prawidłowym kariotypem,
- bez cech infekcji wrodzonej.

Michejda i wsp. po przeanalizowaniu efektów terapii 44 płodów z wodogłowiem doszli do wniosku, że wodogłowie może być skutecznie leczone w okresie życia płodowego. Badacze zwrócili uwagę na problem częstej dyslokacji shuntów komorowo-owodniowych. Zasugerowali, że zakładanie shuntów przy użyciu histerotomii mogłoby efektywnie zapobiegać ich przemieszczaniu się [9]. W naszej Klinice używamy shuntów firmy Cook i podobnie jak Michejda i wsp. mamy problem z dyslokacją zastawek, co było szczególnie widoczne przy użyciu zestawów odbarczających Orbis-Sigma i ACCU-Flo, jednak powikłanie to występuje również w 84% przypadków z zastosowaniem shuntów komorowo-owodniowych. Alternatywą jest wykonanie operacji na otwartej macicy i bezpośrednie założenie shuntu czego w 2008 roku z dobrym wynikiem końcowym dokonał Al-Anazi i wsp. [10]. Otwarta chirurgia płodu, niesie ze sobą wiele korzyści, ale również niebezpieczeństw. Jest to zabieg trudny technicznie, obciążony większym ryzykiem powikłań niż shunt zakładany pod kontrolą ultrasonograficzną. Uważamy, że ważne jest rozwijanie techniki implantacji shuntów pod kontrolą USG i fetoskopii, aby uzyskać jak najlepsze wyniki przy jak najmniejszej ilości powikłań.

Bardzo ważne jest rozwijanie procedur i technik endoskopowych terapii wewnątrzmacicznej, ale też niezwykle istotne jest

odpowiednio wczesne diagnozowanie i kierowanie ciężarnych do ośrodków wyspecjalizowanych w leczeniu tego typu patologii.

Wnioski

Wyniki terapii wewnątrzmacicznej wodogłowia zachęcają do dalszej pracy nad jej rozwojem. Zakładanie shuntów komorowo-owodniowych okazało się skuteczną formą terapii powodującą normalizację ciśnienia wewnątrzczaszkowego.

W obu etapach obserwowano zmniejszenie wodogłowia po terapii oraz występował prawidłowy rozwój lub lekki stopień upośledzenia: w I etapie – u 45,4% a w II etapie u ponad 60% dzieci. W drugim etapie terapii szerokość komór bocznych mózgu mierzona po zabiegu była istotnie mniejsza. Średnia szerokość komory prawej została zredukowana o 54,8%, a komory lewej o 53,1%, a 18% noworodków nie wymagało w dalszym postępowaniu wdrożenia leczenia neurochirurgicznego.

Oświadczenie autorów:

1. Krzysztof Szafflik – autor koncepcji i założeń pracy, przygotowanie manuskryptu i piśmiennictwa, autor zgłaszający i odpowiedzialny za manuskrypt.
2. Marta Czaj – autor założeń pracy, analizy i interpretacji wyników, przygotowanie, korekta i akceptacja ostatecznego kształtu manuskryptu.
3. Waldemar Krzeszowski – zebranie materiału, analiza statystyczna wyników, przygotowanie manuskryptu.
4. Katarzyna Janiak – współautor tekstu pracy, korekta i aktualizacja literatury.
5. Justyna Wojtera – współautor tekstu pracy, korekta i aktualizacja literatury.
6. Magdalena Litwińska – współautor tekstu pracy.
7. Lech Polis, Wojciech Szymański, Bartosz Polis, Wanda Mikołajczyk, Iwona Maroszyńska, Ewa Gulczyńska – ostateczna weryfikacja i akceptacja manuskryptu.

Źródło finansowania: Praca powstała w ramach realizacji „Programu kompleksowej diagnostyki i terapii wewnątrzmacicznej w profilaktyce następstw i powikłań wad rozwojowych i chorób płodu – jako element poprawy stanu zdrowia płodów i noworodków w latach 2009-2013”.

Konflikt interesów: Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów i nie otrzymali żadnego wynagrodzenia związanego z powstawaniem pracy.

Piśmiennictwo

1. Serlo W, Kirkinen P, Jouppila P, [et al.]. Prognostic signs in fetal hydrocephalus. *Childs Nerv Syst.* 1986, 2, 93–97.
2. von Koch CS, Gupta N, Sutton LN, Sun PP. In utero surgery for hydrocephalus. *Childs Nerv Syst.* 2003, 19, 574–586.
3. Polis L. Wodogłowie u płodu i noworodka. *Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia.* 2009, 2 (3), 218–222.
4. Prusiński A. Badania pomocnicze w neurologii. Podstawy neurologii klinicznej. Warszawa: PZWL. 1983, 103–108.
5. Cavalheiro S, Moron AF, Zymberg ST, [et al.]. Fetal hydrocephalus-prenatal treatment. *Childs Nervous System.* 2003, 19 (7-8), 561–573.
6. Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologicznego dotyczące postępowania w zakresie diagnostyki prenatalnej. *Ginekol Pol.* 2009, 80, 390–393.
7. Cochrane DD, Myles ST, Nimrod C, [et al.]. Intrauterine hydrocephalus associated abnormalities and fetal outcome. *Can J Neurol Sci.* 1985, 12, 51–59.
8. Cavalheiro S, Uchiyama M, Santana RM, [et al.]. Hidrocefalia fetal. *J Bras Neurocirurg.* 1992, 3, 1–8.
9. Michejda M, Queenam JT, McCullough D. Present status of intrauterine treatment hydrocephalus and its future. *Am J Obstet Gynecol.* 1986, 155, 873–882.
10. Abdulrahman Al-Anazi, Fatheya Al-Mejhim, Noora Al-Qahtani. In utero ventriculo-amniotic shunt for hydrocephalus. *Childs Nerv Syst.* 2008, 24, 193–195.