

Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży – opis przypadku i przegląd literatury

Electrical cardioversion in the treatment of cardiac arrhythmias during pregnancy – case report and review of literature

Krzysztof Gałczyński¹, Beata Marciniak², Janusz Kudlicki³, Żaneta Kimber-Trojnar²,
Bożena Leszczyńska-Gorzela², Jan Oleszczuk²

¹ II Katedra i Klinika Ginekologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie,

² Katedra i Klinika Położnictwa i Perinatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, SPSK nr 4,

³ Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, SPSK nr 4

Streszczenie

Zaburzenia rytmu serca mogą wystąpić po raz pierwszy w ciąży lub mieć charakter nawracający. Istotnym czynnikiem ryzyka związanym z ich pojawieniem się jest obecność wady organicznej serca, która komplikuje <1% ciąż [1-3]. W większości przypadków są to łagodne zaburzenia nie wymagające leczenia [3]. Poniżej prezentujemy przypadek pacjentki z wadą serca skorygowaną chirurgicznie w dzieciństwie, u której podczas ciąży wystąpiło po raz pierwszy trzepotanie przedsionków, wymagające ostatecznie wykonania kardiowersji elektrycznej. Do zabiegu użyto jednokrotnie impulsu elektrycznego o mocy 50J. Zaobserwowano powrót rytmu zatokowego. Wykonany podczas zabiegu zapis kardiogramu nie wykazał zaburzeń akcji serca płodu.

Analiza przypadku ciężarnej pacjentki leczonej z powodu trzepotania przedsionków na tle danych z piśmiennictwa. Analiza dokumentacji medycznej pacjentki leczonej w Katedrze i Klinice Kardiologii oraz Katedrze i Klinice Położnictwa i Perinatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie. Ocena danych z piśmiennictwa dotyczących zaburzeń rytmu serca występujących w ciąży oraz metod i skuteczności ich leczenia w oparciu o artykuły zamieszczone w bazie Medline.

Ciąża jest stanem predysponującym do powstania zaburzeń rytmu serca. Mogą być one poddane skutecznej terapii, niosącej przy tym niewielkie ryzyko dla matki i płodu. Kardiowersja elektryczna jest skuteczną i bezpieczną metodą leczenia tachyarytmii nadkomorowych także podczas ciąży.

Słowa kluczowe: **kardiowersja elektryczna / ciąża / zaburzenia rytmu serca /**

Adres do korespondencji:

Krzysztof Gałczyński
II Klinika Ginekologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin, Polska
tel./fax: +48 81 72 44 686
e-mail: krzysztof.galczynski@gmail.com

Otrzymano: 16.08.2012
Zaakceptowano do druku: 10.09.2013

Krzysztof Galczyński, et al. Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży...

Abstract

The incidence of cardiac arrhythmias is estimated at 1.2 per 1000 pregnancies, usually in the third trimester, and 50% of them are asymptomatic. They may appear for the first time in pregnancy, or have a recurring character. An important risk factor related to their appearance is the presence of structural heart disease, which complicates <1% of pregnancies. Generally the symptoms are mild and the treatment is not necessary, but in some cases pharmacotherapy is necessary. Pharmacotherapy must be a compromise between the potentially adverse effects of drugs on the fetus and the beneficial effects on the cardiovascular system of the mother. Due to the development of cardiac surgery many women with heart defects reach reproductive age and become pregnant. Therefore this problem will be faced more and more often in clinical practice. In addition to pharmacological methods some cardiac arrhythmias may require urgent, life-saving procedures. External electrical cardioversion is associated with the application of certain amount of energy via two electrodes placed on the thorax. It is used to treat hemodynamically unstable supraventricular tachycardias, including atrial fibrillation and atrial flutter. Also in hemodynamically stable patients in whom drug therapy was ineffective elective electrical cardioversion can be used to convert cardiac arrhythmia to sinus rhythm. We present a case of a 33 years old patient with congenital heart disease surgically corrected in childhood who had first incident of atrial flutter in pregnancy. Arrhythmia occurred in 26th week of gestation. The patient was hemodynamically stable and did not approve electrical cardioversion as a method of treatment therefore pharmacotherapy was started. Heart rate was controlled with metoprolol and digoxin, warfarin was used to anticoagulation. Calcium and potassium were also given. Described therapy did not convert atrial flutter to sinus rhythm therefore in 33rd week of gestation after patient's approval electrical cardioversion was performed. Before cardioversion transesophageal echocardiogram was made to exclude the presence of thrombus inside atria. Energy of 50J was applied and sinus rhythm was restored. Cardiotocography during and after cardioversion did not show any significant fetal heart rate changes. Further pregnancy and puerperium were uneventful.

Case report and review of the literature about cardiac arrhythmias and methods of its treatment especially in pregnant women.

Analysis of medical documentation of the patient treated in the Department of Cardiology as well as in the Department of Obstetrics and Perinatology Medical University of Lublin. Review of abstracts and papers in the Medline database about heart arrhythmias occurring during pregnancy, methods of their treatment, with special reference to electrical cardioversion.

Pregnancy is a condition which predisposes to cardiac arrhythmias. It is associated with changes in cardiovascular system of pregnant women that appear physiologically. They can be effectively treated with low risk for mother and fetus. Electrical cardioversion is an effective and safe method of therapy of supraventricular arrhythmias also during pregnancy. The adaptation of the maternal hemostasis in pregnancy predisposes women to an increased risk of thromboembolism therefore anticoagulant therapy is essential to minimize the risk of embolic episodes and stroke during elective cardioversion. Pregnant women with structural or functional heart diseases should be under supervision of multidisciplinary team of specialists (obstetricians, cardiologists, neonatologists, pediatricians).

Key words: **electrical cardioversion / pregnancy / cardiac arrhythmias /**

Opis przypadku

Pacjentka I.T. 30-letnia w 33 tygodniu pierwszej ciąży została przyjęta w trybie planowym do Katedry i Kliniki Kardiologii z powodu trzepotania przedsionków (FLA) celem leczenia. W chwili przyjęcia pacjentka była stabilna hemodynamicznie, wydolna oddechowo i krążeniowo, z ciążą żywą, zgłaszała uczucie kołatania serca. W badaniu fizykalnym stwierdzono: akcję serca niemiarową, o częstości około 90-130/min, nad sercem słyszalny szmer skurczowy (4/6 wg Levina), ciśnienie tętnicze krwi (RR) 110/90 mmHg, nad płucami prawidłowy szmer pęcherzykowy oraz umiarkowane obrzęki na kończynach dolnych. W badaniu elektrokardiograficznym (EKG) uwidocznione trzepotanie przedsionków ze zmiennym stopniem przewodzenia. (Rycina 1).

W badaniu echokardiograficznym wykazano frakcję wyrzutową lewej komory (EF) 62%, niewielki ubytek w części błonistej przegrody międzyprzedsionkowej z przepływem lewo-prawym oraz niedomykalność zastawki mitralnej II/III stopnia.

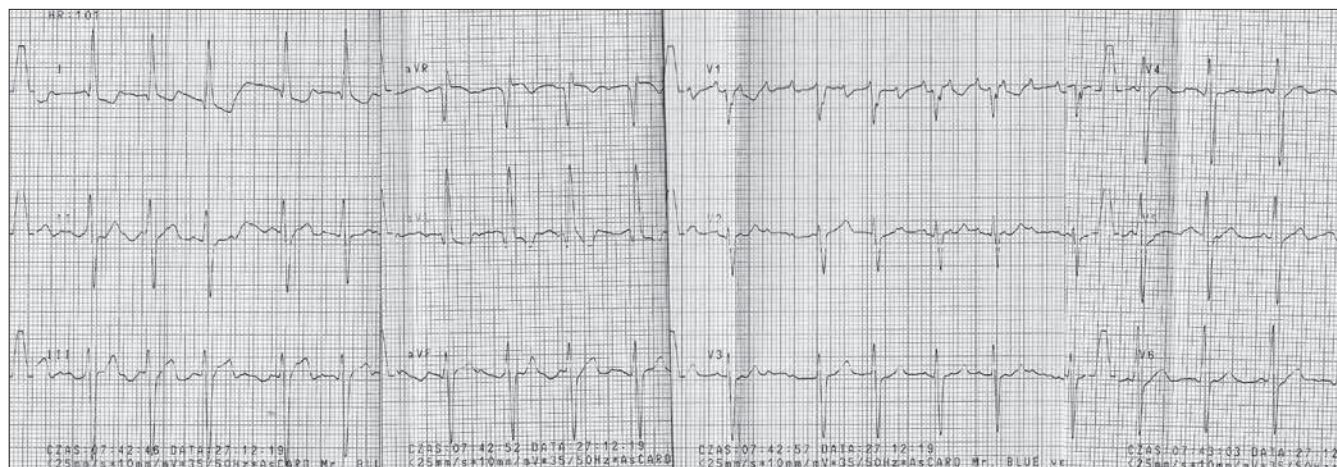
W dzieciństwie u chorej stwierdzono złożoną wadę serca pod postacią kanału przedsionkowo-komorowego typu A, ze wspólnym przedsionkiem, niedomykalnością zastawki trójdzielnej II stopnia, przerwaniem ciągłości żyły głównej dolnej, nieprawidłowym spływem żyły płucnej górnej lewej oraz nadciśnieniem płucnym. Wada objawiała się dyskretną sinicą warg i paznokci, obecnością palców pałeczkowatych, wyraźnym szmerem skurczowo-rozkurczowym (3/6 wg Levina) najgłośniejszym u podstawy serca i w punkcie Erba. Nie występowały cechy jawnej niewydolności krążenia. Dziewczynkę w 8 roku życia poddano leczeniu kardiologicznemu. Od momentu operacji pacjentka pozostawała pod stałą opieką poradni kardiologicznej.

U pacjentki zaburzenie rytmu serca pojawiło się w 26 tygodniu ciąży. Wykonano wówczas całodobowe monitorowanie rytmu serca metodą Holtera oraz rozpoczęto farmakoterapię wg schematu: digoksyna 1 x 0.25mg; metoprolol 2 x 25mg, potas i magnez 2 x 1 tabletki; oraz warfaryna pod kontrolą INR

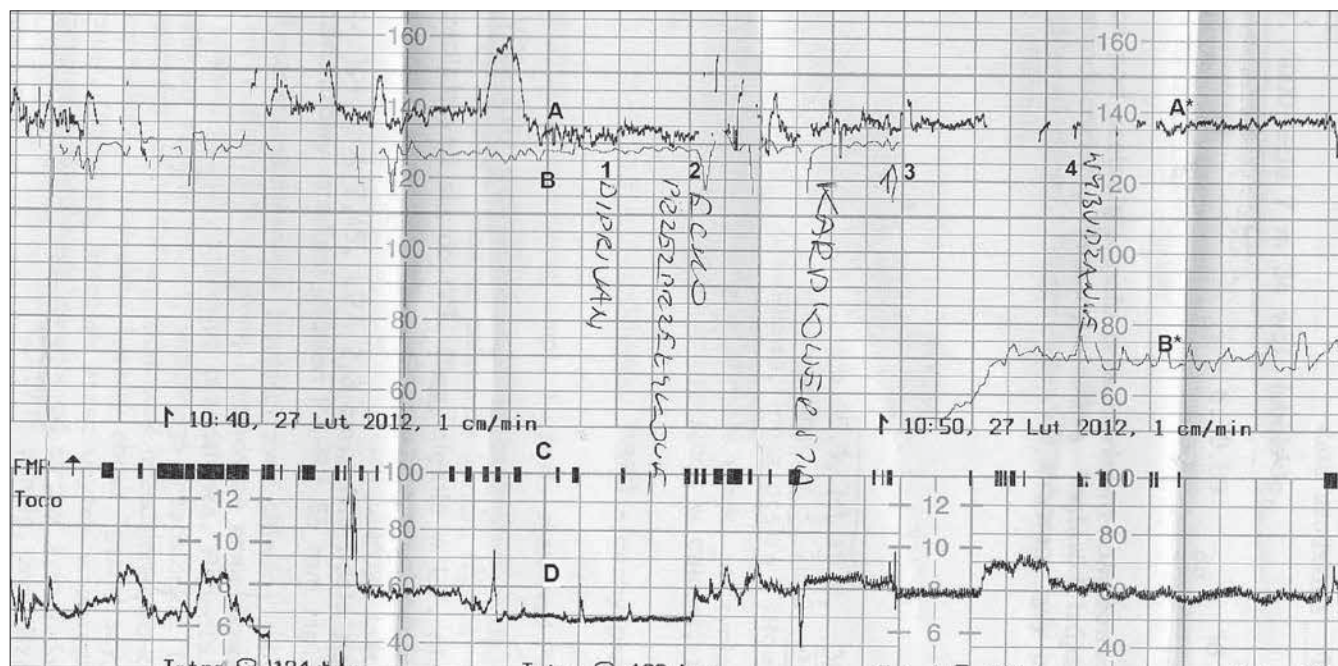
Krzysztof Galczyński, et al. Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży ...

(średnio 8-10mg/dobę w trzech dawkach podzielonych). Dzięki powyższej terapii uzyskano zwolnienie akcji serca, ale nie przywrócono rytmu zatokowego. W 26 tygodniu ciąży pacjentka nie wyraziła zgody na wykonanie kardiowersji elektrycznej. W 33 tygodniu ciąży wobec braku reakcji na leczenie oraz przedłużający się okres trwania arytmii z dominującą szybką czynnością komór serca zdecydowano o przeprowadzeniu kardiowersji elektrycznej. Bezpośrednio przed zabiegiem przeprowadzono u chorej przezprzełykowe badanie echokardiograficzne (TEE) wykorzystując krótkotrwałe znieczulenie dożylnie propofolem zastosowane w celu wykonania kardiowersji elektrycznej.

Wykluczono obecność skrzepliny w przedsionkach. Do kardiowersji użyto jednokrotnie impulsu elektrycznego o mocy 50J. Zabieg okazał się skuteczny; zaobserwowano powrót rytmu zatokowego z akcją serca matki 70/min. Zapis KTG w trakcie kardiowersji elektrycznej nie wykazał zaburzeń w czynności serca płodu, (Rycina 2); podobnie jak kontrolny zapis KTG w kolejnej dobie. (Rycina 3). Pacjentka została wypisana do domu w stanie ogólnym dobrym z zaleceniem kontynuowania farmakoterapii celem utrzymania rytmu zatokowego oraz dalszego leczenia przeciwkrzepliowego warfaryną.

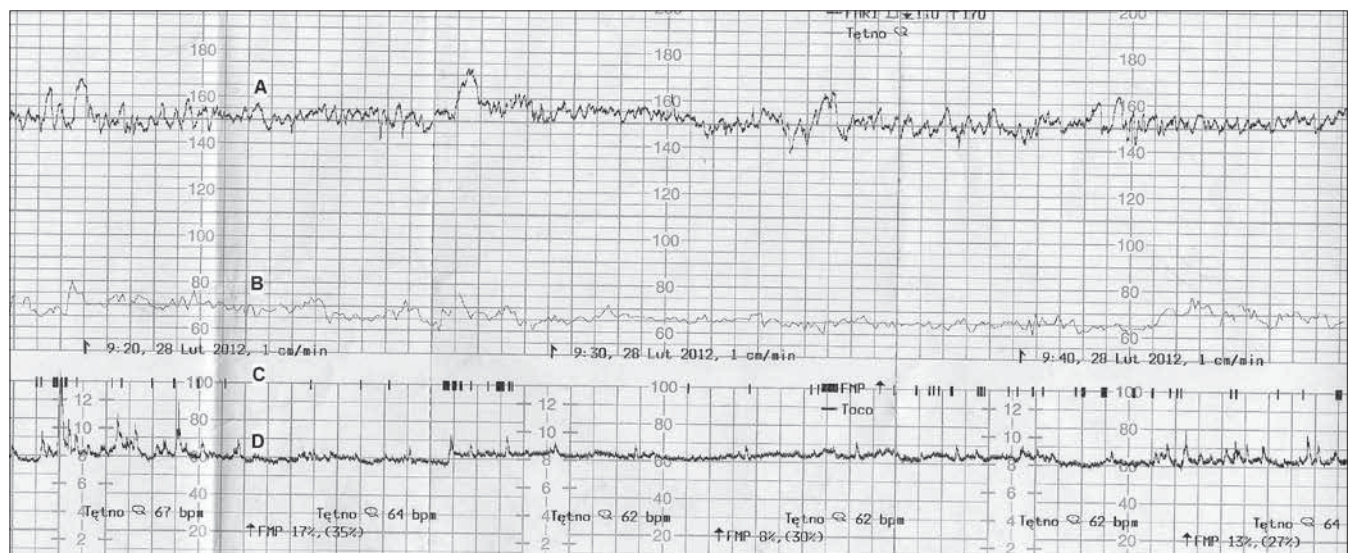


Rycina 1. Zapis elektrokardiograficzny (EKG) wykonany przy przyjęciu do szpitala w 26 tygodniu ciąży. Akcja serca niemiarowa – trzepotanie przedsionków ze zmienną częstością komór 90-130/min. Blok górnej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa (LAH).



Rycina 2. Zapis KTG przed kardiowersją i podczas jej wykonywania. A-zapis czynności serca płodu przed kardiowersją, A* – zapis czynności serca płodu po kardiowersji, B – zapis czynności serca matki przed kardiowersją, B* – zapis czynności serca matki po kardiowersji, C – ruchy płodu, D – czynność skurczowa macicy, 1 – rozpoczęcie znieczulenia, 2 – TEE, 3 – kardiowersja elektryczna, 4 – wybudzenie ciężarnej. Linia podstawowa czynności serca płodu (A) około 135/min, oscylacja falująca, obecne sporadyczne akceleracje, ruchy płodu obecne, czynności skurczowej macicy nie obserwuje się. Po kardiowersji i znieczuleniu krótkotrwałe zawężenie oscylacji. Akcja serca matki przed kardiowersją (B) około 130/min (pokrywa się prawie z zapisem czynności serca płodu). Po kardiowersji (B*) normokardia u matki – około 70/min. Zmian w tętnie płodu nie zaobserwowano (A*).

Krzysztof Galczyński, et al. Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży ...



Rycina 3. Zapis KTG dzień po wykonanej kardiowersji.

A – zapis czynności serca płodu, B – zapis czynności serca matki, C – ruchy płodu, D – czynność skurczowa macicy.

Linia podstawowa czynności serca płodu (A) około 150/min, oscylacja falująca, obecne sporadyczne akceleracje, ruchy płodu obecne, czynności skurczowej macicy nie obserwuje się. Akcja serca matki (B) około 65-70/min.

W 35 tygodniu ciąży ze względu na prawidłowy rytm serca oraz zbliżający się termin porodu przerwano leczenie przeciwkrzepliwe. W 39 tygodniu ciąży wykonano cięcie cesarskie metodą Misgav-Ladach. Pacjentka urodziła syna żywego donoszonego o masie ciała 3170 g w stanie ogólnym dobrym. W czasie hospitalizacji przed porodem, w czasie cięcia cesarskiego oraz w położu nie obserwowano zaburzeń rytmu serca.

Dyskusja

Zaburzenia rytmu serca pojawiają się z częstością 1,2 na 1000 ciężarnych, zazwyczaj w trzecim trymestrze, a około 50% z nich przebiega bezobjawowo [1]. Czynniki sprzyjającymi powstawaniu arytmii są zmiany, którym podlega układ krążenia w okresie ciąży [2]. Należą do nich: zwiększenie rzutu serca o około 30-50%, przyspieszenie akcji serca o około 10-20 uderzeń/min, wzrost objętości krwi o 30-50%, spadek oporu naczyniowego, zmniejszenie wartości hematokrytu, wzrost aktywności układu renina-angiotensyna-aldosteron, spadek poziomu ANP, zwiększenie osocznego stężenia katecholamin oraz wzrost wrażliwości receptorów adrenergicznych [2, 3]. Zmiany te rozpoczynają się w pierwszym trymestrze, osiągając szczyt w drugim, a w trzecim trymestrze ulegają niewielkiej redukcji [2]. Podczas porodu rzut serca zwiększa się o ponad 50%, wzrasta opór naczyniowy, czemu towarzyszy wzrost ciśnienia tętniczego, może pojawić się tachykardia. Wraz z każdym skurczem macicy do krążenia dostaje się dodatkowo 300-500ml krwi [2, 4]. Wszystkie te czynniki sprzyjają arytmii. Sama ciąża nie jest odpowiedzialna za powstanie zaburzeń rytmu serca, jednak zmiany zachodzące podczas jej trwania mogą zwiększać podatność na ich wystąpienie u pacjentów z czynnikami ryzyka istniejącymi już przed koncepcją [3].

Kołatanie serca jest częstym objawem obserwowanym u ciężarnych. U około 50% kobiet w ciąży zgłaszających ten objaw, u których wykonano badanie metodą Holtera występują zaburzenia rytmu serca pod postacią skurczów dodatkowych.

Prawdopodobieństwo pojawienia się arytmii znacząco zwiększa obecność wady organicznej serca, także skorygowanej chirurgicznie [3]. Dzięki rozwojowi technik kardiochirurgicznych wiele kobiet z wrodzonymi lub nabytymi wadami serca osiąga wiek reprodukcyjny i wyraża chęć posiadania potomstwa, dlatego w praktyce klinicznej coraz częściej spotykamy pacjentki z wadami serca oraz zaburzeniami rytmu jako ich następstwem [4].

Chore po zabiegach w obrębie przedsionków serca są bardziej podatne na powstanie trzepotania przedsionków [3]. Udowodniono, że u pacjentek z wadą przegrody międzyprzedsionkowej występuje zwiększone ryzyko preeklampsji, wystąpienia wewnątrzmacicznego zahamowania wzrastania płodu (IUGR) lub śmierci wewnątrzmacicznej płodu w porównaniu z populacją ogólną. W przypadku wady serca skorygowanej chirurgicznie ryzyko nie jest podwyższone [4].

Farmakoterapia

Decyzja o podjęciu leczenia farmakologicznego zależy od stanu pacjentki, nasilenia dolegliwości oraz czasu ich trwania. Stanowi kompromis pomiędzy działaniami leków antyarytmicznych potencjalnie niekorzystnymi dla płodu a ich korzystnym wpływem na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego matki. Gdy zaburzenia rytmu serca są dobrze tolerowane i skąpoobjawowe można prowadzić leczenie zachowawcze obejmujące: odpoczynek, masaże zatoki szyjnej, próbę Valsalvy, redukcję stresu, odstawienie kofeiny i nikotyny [5, 6].

Największe niebezpieczeństwo dla płodu niesie farmakoterapia stosowana w okresie organogenezy, czyli w pierwszym trymestrze ciąży. Zawsze należy dążyć do osiągnięcia efektu terapeutycznego poprzez stosowanie najniższych terapeutycznych dawek leków, przy ścisłym nadzorze stanu płodu. Może być to trudne gdyż farmakokinetyka leków zmienia się podczas ciąży (niższe stężenie w osoczu, szybszy metabolizm), stąd u wielu

Krzysztof Galczyński, et al. *Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży ...*

kobiet leczonych przeciwarrytmicznie przed ciążą, dotychczasowa terapia może okazać się nieskuteczna [3]. Leki antyarytmiczne należą do klasy C wg klasyfikacji Food & Drugs Administration (badania na zwierzętach wykazały działanie teratogenne lub zabójcze dla płodu, ale nie przeprowadzono badań z grupą kontrolną kobiet lub nie przeprowadzono odpowiednich badań ani na zwierzętach ani u ludzi).

Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne (ESC) zaleca u ciężarnych przerywanie nowopowstałych nadkomorowych zaburzeń rytmu serca poprzez dożylną podanie adenozyliny lub w przypadku jej nieskuteczności metoprololu. W profilaktyce arytmii zaleca stosowanie digoksyny, propranololu lub metoprololu. W przypadku ich nieskuteczności można zastosować flekainid, sotalol lub propafenon. U chorych z migotaniem lub trzepotaniem przedsionków w celu kontroli częstości akcji komór można zastosować przede wszystkim β -bloker lub ewentualnie digoksynę lub jeden z niedihydropirydynowych antagonistów kanałów wapniowych (tj. werapamil i diltiazem) [7].

W przeszłości uważano, że β -bloker nie powinny być stosowane w ciąży ze względu na zwiększone ryzyko IUGR, ale późniejsze badania dowiodły, iż dotyczy to jedynie atenololu stosowanego w okresie okołokoncepcyjnym lub w pierwszym trymestrze ciąży [3].

Kardiowersja elektryczna

Zabieg ten został po raz pierwszy wykonany w 1950 r. [8] Stanowi skuteczną metodę przerywania częstoskurczu nadkomorowego lub komorowego oraz przywracania rytmu zatokowego. Istotą zabiegu jest zadziaływanie na mięsień sercowy impulsem elektrycznym zsynchronizowanym z załamkiem R w EKG, co pozwala uniknąć wyładowania w tzw. fazie ranliwej, czyli na ramieniu zstępującym załamka T, co mogłoby skutkować wystąpieniem migotania komór. Kardiowersja elektryczna uważana jest za bezpieczną metodę leczenia ostrych zaburzeń rytmu serca we wszystkich okresach ciąży [3, 5, 6, 8]. Jest zalecana jako metoda przerywania ostrych nadkomorowych arytmii u chorych niestabilnych hemodynamicznie [7]. Impuls elektryczny, który dociera do płodu jest niewielki, a co za tym idzie ryzyko powstania arytmii jest również nieduże [3, 8]. W literaturze znajdują się doniesienia o konieczności wykonania pilnego cięcia cesarskiego po kardiowersji elektrycznej, dlatego zawsze podczas jej wykonywania należy ściśle monitorować stan pacjentki i płodu, oraz posiadać zabezpieczenie w postaci sali operacyjnej [3].

Do potencjalnych działań niepożądanych kardiowersji można zaliczyć: wystąpienie migotania komór, całkowity lub częściowy blok serca, bradykardię, przemijający blok lewej odnogi pęczka Hisa, przejściowy wzrost poziomu troponin, przemijającą hipotensję, odmę płuca oraz poparzenie skóry.

W przypadku pacjentów z migotaniem lub trzepotaniem przedsionków trwającym dłużej niż 48 h przed wykonaniem zabiegu należy włączyć leczenie przeciwkrzepliwe na co najmniej 3 tygodnie, a przed samym umiarowaniem wykonać przezpręłykowe badanie echokardiograficzne (TEE) celem wykluczenia obecności skrzepin w przedsionkach [7, 8]. Gdy arytmia trwa krócej niż 48 h można bezpiecznie wykonać kardiowersję po wcześniejszym wykonaniu kontrolnego TEE. Leczenie przeciwkrzepliwe powinno być kontynuowane przez okres 4 tygodni po skutecznej kardiowersji elektrycznej [7].

Leczenie przeciwkrzepliwe

W ciąży obserwujemy zwiększoną aktywność czynników prozakrzepowych dlatego jest ona stanem predysponującym do incydentów zakrzepowo-zatorowych [9]. Ryzyko ich powstania wzrasta 6-krotnie podczas ciąży, a 11-krotnie w połogu [10]. W przypadku konieczności zastosowania leków zmniejszających krzepliwość krwi trudno jest ustalić idealny model postępowania. Warfaryna, skuteczny doustny lek przeciwkrzepliwy, ma działanie teratogenne w pierwszym trymestrze ciąży sięgające 5-10%, aczkolwiek może być ono zredukowane przy zastosowaniu dawek niższych niż 5mg/dobę [2, 4, 10]. Stosowanie leku związane jest ze zwiększonym ryzykiem krwawień wewnątrzmożgowych u płodów. Podczas terapii przeciwkrzepliwej za pomocą warfaryny należy monitorować wskaźnik INR, którego wartość terapeutyczna powinna mieścić się pomiędzy 2 a 3,5. Z punktu widzenia zdrowia matki najbezpieczniejszą opcją terapii dla niej jest stosowanie warfaryny w małych dawkach przez cały okres ciąży, aż do 36 tygodnia [4]. Heparyna niefrakcjonowana (HNF) lub drobnocząsteczkowa (HDCz) to leki bezpieczne dla płodu, gdyż nie przenikają przez łożysko, jednak podczas leczenia trudno ustalić optymalne dawki służące osiągnięciu właściwego działania przeciwkrzepliwego oraz jego oceny laboratoryjnej [2, 10].

Skuteczność leczenia HNF monitorujemy oznaczając czas APTT, który powinien być wydłużony około 1,5-2,5 razy. Leczenie HDCz możemy kontrolować oznaczając we krwi poziom anty-Xa po około 4 godzinach od podskórnego podania leku (wartość terapeutyczna 0,6-1,2 IU/ml) [7]. Leczenie heparyną należy stosować po 36 tygodniu ciąży, aby w razie porodu uniknąć powikłań krwotocznych u płodu i matki. Wśród opcji terapii przeciwkrzepliwej we wcześniejszym okresie ciąży znajduje się: stosowanie heparyny w pierwszym trymestrze, a następnie warfaryny do 36 tygodnia ciąży; stosowanie heparyny przez cały okres ciąży lub podawanie warfaryny (w małych dawkach) do 36 tygodnia [2, 4].

Wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego zalecają terapię antagonistami witaminy K (warfaryną) od drugiego trymestru do 36 tygodnia ciąży oraz podskórne stosowanie heparyny drobnocząsteczkowej w dawce zależnej od masy ciała i pod kontrolą poziomu anty-Xa w pierwszym trymestrze ciąży i na 4 tygodnie przed planowanym porodem [7].

Wnioski

Zaburzenia rytmu serca u ciężarnych mogą być poddane skutecznej terapii, niosącej przy tym niewielkie ryzyko dla matki i płodu.

Należy unikać w miarę możliwości stosowania leków przeciwarrytmicznych w pierwszym trymestrze ciąży oraz dążyć do podawania najmniejszych skutecznych dawek leków.

Stan płodu i ciężarnej powinien być uważnie monitorowany podczas wszystkich etapów terapii. Kardiowersja elektryczna jest skuteczną metodą leczenia tachyarytmii nadkomorowych, niosącą przy tym niewielkie ryzyko dla ciężarnej i płodu.

Ciąże pacjentek z zaburzeniami rytmu serca powinny być prowadzone multidyscyplinarnie przez zespół lekarzy różnych specjalności, tj.: przez położnika, kardiologa, neonatologa oraz pediatrę.

Krzysztof Gałczyński, et al. *Kardiowersja elektryczna w leczeniu zaburzeń rytmu serca podczas ciąży...***Oświadczenie autorów:**

1. Lek. med. Krzysztof Gałczyński – współautor koncepcji, odpowiedzialny za napisanie manuskryptu w j. polskim i angielskim, zebranie piśmiennictwa, przygotowanie rycin, analiza przypadku, interpretacja danych – autor zgłaszający – odpowiedzialny za manuskrypt.
2. Dr n. med. Beata Marciniak – współautor koncepcji, interpretacja danych z zakresu położnictwa, korekta manuskryptu, analiza przypadku.
3. Dr n.med. Janusz Kudlicki – interpretacja danych z zakresu kardiologii, analiza przypadku, pomoc w zbieraniu piśmiennictwa, korekta manuskryptu.
4. Dr n.med. Żaneta Kimber-Trojnar – korekta manuskryptu w j. polskim i angielskim, analiza danych.
5. Prof. dr hab. n.med. Bożena Leszczyńska-Gorzela – ocena merytoryczna poprawności manuskryptu.
6. Prof. dr hab. n.med. Jan Oleszczuk – ocena merytoryczna manuskryptu.

Źródło finansowania: praca nie była finansowana przez żadną firmę lub instytucję. Żadna instytucja, firma czy stowarzyszenie nie miały wkładu w jej powstanie.

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Tromp C, Nanne A, Pernet P, [et al.]. Electrical cardioversion during pregnancy: safe or not? *Neth Heart J.* 2011, 19, 134-136.
2. Stout K, Otto C. Pregnancy in women with vulvular heart disease. *Heart.* 2007, 93, 552-558.
3. Adamson D, Nelso-Piercy C. Managing palpitations and arrhythmias during pregnancy. *Heart.* 2007, 93, 1630-1636.
4. Harris I. Managment of pregnancy in patients with congenital heart disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2011, 53, 305-311.
5. Joglar J, Page R. Treatment of cardiac arrhythmias during pregnancy: safety consideration. *Drug Saf.* 1999, 20, 85-94.
6. Facchini M, Bauersfeld U, Fasnacht M, Candimas R. Maternal cardiac arrhythmias in pregnancy. *Schweiz Med Wochenschr.* 2000, 130, 1962-1969.
7. Regitz-Zagrosek V, Blomstrom Lundqvist C, Borghi C, [et al.]. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: The Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2011, 32, 3147-1397.
8. Sucu M, Davutoglu V, Ozer O. Electrical cardioversion. *Ann Saudi Med.* 2009, 29, 201-206.
9. Kostrubiec M, Niewęglowska N, Pruszczyk P. Prophylaxis of pulmonary embolism in pregnancy and puerperium. *Ginekol Pol.* 2010, 81, 46-49.
10. Uebing A, Steer P, Yentis S, Gatzoulis M. Pregnancy and congenital heart disease. *BMJ.* 2006, 332, 401-406.