

Użycie bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® w histerektomii pochwowej

The use of ThermoStapler® – bipolar vessel sealing system in vaginal hysterectomy

Malinowski Andrzej, Pawłowska Nela, Wojciechowski Michał

Klinika Ginekologii Operacyjnej i Endoskopowej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi
Katedra Położnictwa i Ginekologii Operacyjnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Streszczenie

Cel pracy: Ocena efektywności histerektomii pochwowej wykonywanej z zastosowaniem bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® w porównaniu z tradycyjną metodą uzyskiwania hemostazy przy użyciu szwów chirurgicznych.

Materiał i metody: Badaniem retrospektywnym objęto 60 kolejnych pacjentek operowanych przy użyciu systemu ThermoStapler® oraz 60 operowanych metodą klasyczną (grupa kontrolna). W obu grupach analizowano następujące parametry: czas operacji, spadek poziomu hemoglobiny po zabiegu, zastosowane leczenie przeciwbólowe, długość hospitalizacji oraz wystąpienie powikłań śród- i pooperacyjnych.

Wyniki: Czas operacji był nieznacznie krótszy przy zastosowaniu techniki tradycyjnej, śródoperacyjna utrata krwi (potwierdzona badaniem poziomu hemoglobiny przed i po zabiegu) była nieznacznie mniejsza w grupie z użyciem systemu ThermoStapler®. Konieczność stosowania leczenia przeciwbólowego po operacji była istotnie statystycznie rzadsza w grupie, w której do zamykania naczyń zastosowano kleszczyki bikoagulacyjne ($P < 0,05$). Powikłania oraz czas hospitalizacji były podobne w obu badanych grupach.

Wnioski: Stosowanie bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® stanowi skuteczną i bezpieczną alternatywę dla klasycznej techniki histerektomii pochwowej z użyciem szwów chirurgicznych oraz ogranicza konieczność stosowania leków przeciwbólowych w okresie pooperacyjnym.

Słowa kluczowe: **histerektomia pochwowa / stapler chirurgiczny / koagulacja termiczna /**

Adres do korespondencji:

Andrzej Malinowski
Klinika Ginekologii Operacyjnej i Endoskopowej
Katedra Położnictwa i Ginekologii Operacyjnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Instytut CZMP
93-338, Łódź, ul. Rzgowska 281/289
e-mail: ggo.iczmp@op.pl

Otrzymano: 20.08.2008

Zaakceptowano do druku: 10.11.2008

Abstract

Objectives: The following study has been conducted to evaluate the efficacy of computer-controlled bipolar vessel sealing system (ThermoStapler®, EMED), as an alternative to sutures, in order to achieve haemostasis during vaginal hysterectomy.

Material and methods: One hundred and twenty patients have undergone vaginal hysterectomy, half of them with the use of ThermoStapler® vessel sealing system (n=60) and the other half with standard surgical technique (n=60). Data compared in this retrospective study included the time of surgery, hemoglobin loss after the surgery, postoperative need for pain medication, duration of the hospital stay and intra/post-operative complications.

Results: The time of surgery proved to be shorter, although not significantly, in the group of vaginal hysterectomy with sutures when compared to the other group. The intra-operative blood loss, confirmed by pre- and postoperative hemoglobin measurements, appeared to be slightly lower in the ThermoStapler® group. However, postoperative need for pain medication was significantly less frequent in the bipolar forceps group (P<0.05). Complications and the duration of the hospital stay were similar in case of both groups.

Conclusion: ThermoStapler® bipolar vessel sealing system (EMED) proves to be a valuable alternative to traditional technique using surgical sutures, and an effective and safe method of achieving haemostasis during vaginal hysterectomy, resulting in significantly reduced need for pain medication during hospitalization.

Key words: **vaginal hysterectomy / surgical stapler /
termocoagulation /**

Wstęp

Histerektomia czyli wycięcie macicy jest jedną z najczęściej wykonywanych operacji ginekologicznych [1, 2, 3]. W Stanach Zjednoczonych wykonuje się rocznie około 600 000 a w Wielkiej Brytanii ponad 70 000 takich zabiegów. Szacuje się, że co trzecia (USA) i co piąta (UK) kobieta będzie poddana histerektomii przed ukończeniem sześćdziesiątego roku życia [2, 3, 4, 5]. Wycięcie macicy może być wykonywane poprzez nacięcie powłok brzusznych (*abdominal hysterectomy* – AH), drogą pochwową (*vaginal hysterectomy* – VH) oraz z wykorzystaniem laparoskopii (*laparoscopic hysterectomy* – LH) [6].

W przeciągu kilku ostatnich lat obserwuje się spektakularny spadek udziału histerektomii brzusznych na rzecz usuwania macicy drogą pochwową. Przykładem tego zjawiska są chociażby własne doświadczenia. Od 2001 roku w Klinice Ginekologii Operacyjnej i Endoskopowej ICZMP w Łodzi zaobserwowano, że udział histerektomii pochwowej wzrósł z kilkunastu procent do 70-80%. W niektórych ośrodkach wskaźniki te osiągają nawet wartość 95% [2, 20].

Jak donoszą liczni autorzy histerektomia pochwowa jest związana z mniejszą liczbą powikłań, krótszym czasem hospitalizacji i rekonwalescencji, a także jest najtańszą metodą wycięcia macicy [2, 3, 7].

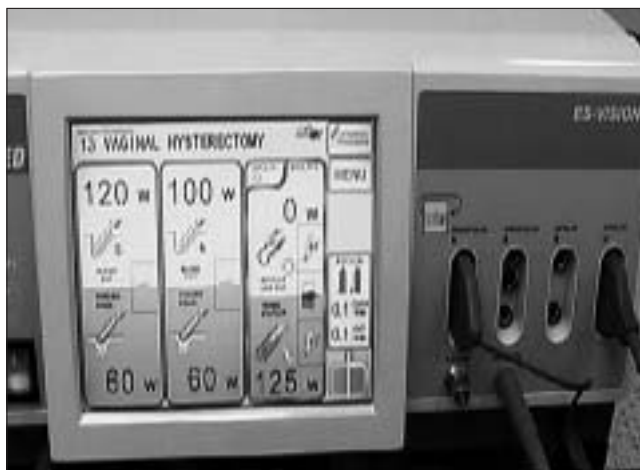
Podczas histerektomii wykorzystuje się kilka sposobów uzyskania hemostazy. Najczęściej stosowane są metody mechaniczne – szwy chirurgiczne oraz elektrokoagulacja. Klasyczna elektrokoagulacja nie ma zastosowania przy zaopatrywaniu naczyń o średnicy powyżej 3 milimetrów. Większe naczynia są podwiązane przy użyciu szwów chirurgicznych, jednak jest to technika czasochłonna [7, 8].

W ostatnim czasie zostały opracowane nowe narzędzia - bipolarne systemy do zamykania naczyń. (Fot. 1).

Wykorzystują one innowacyjny rodzaj pulsacyjnej energii dwubiegunowej. W odróżnieniu do klasycznej koagulacji wykorzystywana jest tu energia o wysokiej częstotliwości i niskim napięciu, która roztopia kolagen i elastynę zmieniając ich



Fot. 1. Kleszczyki do bipolarnego systemu zamykania naczyń, ThermoStapler®.



Fot. 2. Generator prądu działający na zasadzie sprzężenia zwrotnego mierzy zarówno napięcie jak i wielkość dostarczanego prądu oraz ocenia zmiany zachodzące w tkance.

Użycie bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® w histerektomii pochwowej

Tabela I. Charakterystyka pacjentek.

Pacjentki	ThermoStapler® n=60	Technika klasyczna n=60	P
wiek (lata)	51,1 (39-67)	50,6 (37-68)	NS*
masa ciała (kg)	76,8 (42-132)	76,0 (45-136)	NS
BMI** (kg/m ²)	27,1 (18,0-46,1)	27,5 (17,6-55,8)	NS
masa macicy (g)	187 (40-560)	192 (42-800)	NS
Wskazania n (%)			
▪ mięśniaki	46 (46,7%)	48 (80%)	NS
▪ DUB***	8 (13,3%)	7 (11,7%)	
▪ dysplazja lub <i>ca in situ</i>	6 (10%)	5 (8,3%)	

* NS – zależność statystycznie nieistotna

** BMI – *Body Mass Index* – wskaźnik masy ciała

*** DUB – *Dysfunctional Uterine Bleeding* – czynnościowe krwawienia z macicy

Tabela II. Dane operacyjne.

Dane	ThermoStapler® n=60	Technika klasyczna n=60	P
czas operacji (min)	40 (24-60)	37 (21-66)	NS
spadek Hb (g/dl)	0,8 (0,1-3,0)	1,0 (0,1-2,8)	NS
Zastosowanie środków p/bólowych (przez 2 dni)	28 (47%)	41 (68%)	0,05
czas hospitalizacji	2,3 (2-6)	2,4 (2-6)	NS
▪ w 2-giej dobie	47 (78,3%)	44 (73,3%)	
▪ w 3-ciej dobie *	12 (20%)	15 (25%)	
▪ później	1 (1,7%)	1 (1,7%)	

* operacja w piątek → wypis w poniedziałek

Tabela III. Powikłania śród- i pooperacyjne.

Powikłania	ThermoStapler® n=60	Technika klasyczna n=60	P
uszkodzenie pęcherza moczowego	0	0	NS
uszkodzenie odbytnicy	0	0	NS
krwawienie do jamy otrzewnej	0	0	NS
krwaki nad szczytem pochwy *	0	1	NS
temperatura >38°C w drugiej dobie	1	1	NS
konieczność antybiotykoterapii	1	1	NS

* nie wymagały reoperacji

strukturę na cienką, plastyczną ale jednocześnie twardą oraz szczelną warstwę trwale zamykającą naczynia (do 7mm).

Generator prądu działający na zasadzie sprzężenia zwrotnego mierzy zarówno napięcie jak i wielkość dostarczanego prądu oraz ocenia zmiany zachodzące w tkance. (Fot. 2).

Pozwala to na precyzyjne oszacowanie ilości niezbędnej energii i automatyczne zakończenie procesu koagulacji. Zaletą tego rozwiązania jest uzyskanie maksymalnej hemostazy przy minimalnym sklepaniu, oparzeniu i zwęgleniu. Boczne uszkodzenia otaczających tkanek ograniczają się do obszaru 1-2mm wokół miejsca denaturacji cieplnej [3, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

Liczne doniesienia na temat zalet wprowadzenia techniki bikoagulacji opartej na sprzężeniu zwrotnym jako techniki zastępczej względem zakładania szwów w histerektomii pochwowej zachęciły nas do porównania bezpieczeństwa i efektywności obu metod.

Cel pracy

Ocena efektywności histerektomii pochwowych wykonywanych z zastosowaniem bipolarnego systemu zamykania naczyń (ThermoStapler®) w porównaniu z tradycyjną metodą uzyskiwania hemostazy przy użyciu szwów chirurgicznych.

Materiał i metody

W badaniu retrospektywnym przeprowadzonym w Klinice Ginekologii Operacyjnej i Endoskopowej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi w 2007 roku dokonaliśmy porównania kolejnych 60 histerektomii pochwowych wykonanych przy użyciu bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® z 60 kolejnymi przypadkami pochwowego wycięcia macicy z zastosowaniem metody tradycyjnej, czyli zabezpieczając hemostazę przy pomocy szwów chirurgicznych (grupa kontrolna). Celem ujednoczenia obu badanych grup, wybrano kolejne operacje, które były przeprowadzone przez tego samego chirurga (pierwszy autor) w trakcie szkoleń z zakresu ginekologicznych operacji na drodze pochwowej.

Charakterystyka obu grup została zestawiona w tabeli I.

Nie różniły się one pod względem wieku pacjentek, ich masy ciała, BMI, wagi usuwanej macicy oraz wskazań do operacji. Najczęstszym wskazaniem do histerektomii były mięśniaki macicy z towarzyszącymi objawami klinicznymi (ból, nieprawidłowe krwawienia z macicy). Z tego powodu operowano 46 (76,7%) pacjentek przy zastosowaniu kleszczyków bikoagulacyjnych oraz 48 (80%) pacjentek z grupy kontrolnej.

Pozostałe wskazania to nieprawidłowe krwawienia z macicy niepoddające się leczeniu zachowawczemu oraz dysplazja szyjki macicy dużego stopnia (zajęcie tarczy oraz kanału) lub nieinwazyjny rak szyjki macicy. Wszystkie opisane pacjentki były kwalifikowane wyłącznie do prostego wycięcia macicy bez lub z przydatkami.

Kleszczyki do bipolarnego systemu zamykania naczyń, ThermoStapler® są narzędziem dostosowanym specjalnie do histerektomii zarówno pochwowej jak i brzusznej i są odpowiednikiem tradycyjnych kleszczyków Haeney'a. Izolacja zastosowana na całej ich długości (poza miejscem koagulacji) stanowi zabezpieczenie przed dodatkowymi niepożądanymi urazami cieplnymi. Zasadnicza technika wykonania histerektomii pochwowej przy użyciu systemu ThermoStapler® jest zbliżona do metody standardowej, opisanej przez nas

wcześniej [14, 15]. Dostęp do jamy otrzewnej uzyskiwano przez nacięcie tylnego sklepienia pochwy w kształcie litery V [14, 15].

Celem prewencji uszkodzenia termicznego jelit, przez otwór w tylnym sklepieniu pochwy, do jamy otrzewnej wkładano suchy seton. Następnie przy użyciu kleszczyków bikoagulacyjnych chwymano i poddawano koagulacji więzadła krzyżowo-maciczne a po ich przecięciu nie zakładano szwów chirurgicznych. Podobnie postępowano z więzadłami podstawowymi i przymacicznymi, w których przebiegają naczynia maciczne. (Fot. 3).

W zależności od tego czy usuwano przydatki, technika ta znalazła zastosowanie przy przecinaniu więzadeł lejkowo-miednicznych lub więzadeł jajnika wraz z więzadłami obłymi (Fot. 4, 5).

Po wycięciu macicy, kikut pochwy był zamykany szwem ciągłym opisaną przez nas wcześniej techniką [14,15].

W obu grupach analizowano następujące parametry: czas operacji, spadek poziomu hemoglobiny 24 godziny po operacji, konieczność i czas stosowania leków przeciwbólowych w okresie pooperacyjnym, długość hospitalizacji oraz powikłania śród- i pooperacyjne.

Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej za pomocą programu Statistica 7.1, firmy StatSoft, przyjmując znamienność statystyczną przy $p < 0,05$.

Wyniki

Dane operacyjne zostały przedstawione w tabeli II. Średnia czasu operacji nie różniła się istotnie statystycznie między obiema grupami i wynosiła odpowiednio 40 i 37 minut w grupie z zastosowaniem kleszczyków bikoagulacyjnych w porównaniu do histerektomii przeprowadzanej techniką klasyczną.

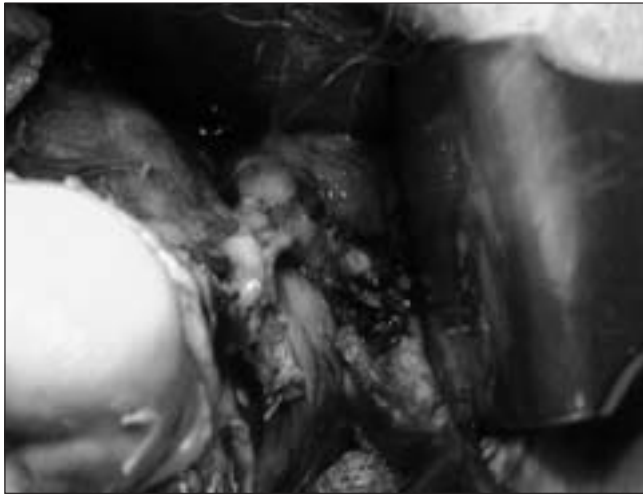
Spadek poziomu hemoglobiny po operacji był nieco niższy w grupie z użyciem systemu ThermoStapler® i wynosił 0,8g/dl (0,1-3,0g/dl) w porównaniu do 1,0g/dl (0,1-2,8g/dl) w grupie kontrolnej.

W odniesieniu do zapotrzebowania na leki przeciwbólowe w okresie pooperacyjnym stwierdzono, że pacjentki, u których użyto systemu ThermoStapler®, istotnie rzadziej wymagały stosowania leków przeciwbólowych. W tej grupie jedynie 28 pacjentek (47%) wymagało leczenia przeciwbólowego w okresie 2 dni od zabiegu operacyjnego w porównaniu do 41 pacjentek (68%) z grupy „klasycznej histerektomii pochwowej” (różnica statystycznie znamienna, $p < 0,05$).

Czas hospitalizacji po operacji w obu grupach był prawie jednakowy i wynosił średnio 2,3 dni (2-6 dni) w grupie z ThermoStapler® w porównaniu z 2,4 dnia (2-6 dni) w grupie kontrolnej. W obu badanych grupach większość pacjentek była wypisana do domu w drugiej dobie po operacji – odpowiednio – 78,3 i 73,3%. Część pacjentek było wypisanych w trzeciej dobie ze względu na piątkowy termin zabiegu (wypis w poniedziałek).

Powikłania śród- i pooperacyjne zestawiono w tabeli III. Całkowity odsetek powikłań wynosił 1,67% (1/60). W żadnej z grup nie pojawiły się powikłania śródoperacyjne. Nie doszło do uszkodzeń sąsiadujących narządów znajdujących się w obrębie miednicy. Nie było konieczności przerywania operacji pochwowej ani zmiany na technikę brzuszna.

Użycie bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® w histerektomii pochwowej



Fot. 3. Koagulacja naczyń macicznych przy użyciu kleszczyków ThermoStapler®.



Fot. 4. Koagulacja i odcinanie przydatków.



Fot. 5. Koagulacja i odcinanie przydatków.

W grupie pacjentek operowanych z użyciem systemu ThermoStapler® hemostaza była zadowalająca i nie było potrzeby zakładania dodatkowych szwów w celu zabezpieczenia krwawiących naczyń. Żadna z pacjentek z obu grup nie wymagała transfuzji krwi.

W okresie pooperacyjnym, u jednej pacjentki (z grupy operowanej techniką tradycyjną), wykryto krwiak nad szczytem pochwy (z temperaturą powyżej 38°C w drugiej i kolejnych 2 dobach po operacji). Pacjentka ta wymagała zastosowania antybiotykoterapii. Nie zaistniała w tym przypadku potrzeba reoperacji.

Dyskusja

Używana wcześniej klasyczna elektrokoagulacja nie miała zastosowania do naczyń o średnicy większej niż 3mm, poza tym powodowała sklejanie, oparzenie i zwęglenie tkanek. W związku z powyższym nie miała ona zastosowania do operacji wycięcia macicy, bowiem niejednokrotnie tętnica maciczna przekracza średnicę wspomnianych 3mm. Innowacyjny prąd bipolarny z kontrolą efektu zamykania naczyń znajduje coraz większe zastosowanie w światowej ginekologii ze względu na możliwość skutecznego zamykania naczyń do średnicy aż 7mm [8, 9, 10, 11]. W chwili obecnej istnieje kilka rodzajów bipolarnych systemów zamykania naczyń pracujących w tej technologii m.in.: EBVS – LigaSure®, BiClamp®, PlasmaKinetics®. Zachęteni licznymi doniesieniami na temat zalet tej technologii postanowiliśmy sprawdzić bezpieczeństwo i efektywność systemu ThermoStapler® w histerektomii pochwowej.

W naszym badaniu pacjentki poddane histerektomii pochwowej metodą klasyczną i z użyciem systemu ThermoStapler® nie różniły się w bardzo znaczący sposób. W technice z użyciem systemu ThermoStapler® zaobserwowaliśmy nieco mniejszą średnią utratę krwi. W technice tej nie dochodzi do dużego ubytku krwi, ponieważ dzięki koagulacji prądem dwubiegunowym unika się krwawienia wstecznego z macicy. Koagulacja z użyciem bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® zapewnia zatem co najmniej równie dobrą hemostazę w odniesieniu do metody tradycyjnej.

Porównując wymagania dotyczące leczenia przeciwbólowego w okresie pooperacyjnym, technika z użyciem ThermoStapler®, według naszych badań, wydaje się lepsza od metody klasycznej. Podobne wyniki uzyskali także inni chirurdzy m.in. Clave i wsp. w 2003 i 2005 roku [16, 17], a także Levy i Emery [3], Ding i wsp. [13] oraz Zubke i wsp. [18, 19]. Istnieje kilka teorii wyjaśniających to zjawisko. W czasie zabiegu z użyciem kleszczyków ThermoStapler® nie pociąga się macicy. Poza tym koagulacja niszczy zakończenia nerwowe, które w metodzie tradycyjnej są uciskane przez założone szwy chirurgiczne. Inna teoria mówi, iż ciało obce, jakim jest szew, powoduje większy odczyn zapalny i powstawanie zrostów a przez to może mieć wpływ na zwiększenie dolegliwości bólowych w okresie pooperacyjnym [1, 16].

Choć w niektórych pracach, m.in. Levy i Emery [3], Hefni i wsp. [7] oraz Ding i wsp. [13] znajdują się doniesienia dotyczące skrócenia czasu zabiegu przy użyciu bipolarnego systemu zamykania naczyń, w naszych badaniach czas operacji był tylko nieznacznie dłuższy. Możliwe, że jest to spowodowane naszym dłuższym i większym doświadczeniem w stosowaniu tradycyjnej techniki histerektomii pochwowej.

Malinowski A, et al.

Powikłania oraz czas hospitalizacji były podobne w obu badanych grupach. Można zatem wnioskować że użycie kleszczyków ThermoStapler® jest równie skuteczne i bezpieczne jak zastosowanie tradycyjnej techniki histerektomii pochwowej. Podobne wyniki uzyskali Zubke i wsp. [1, 18].

Inną, dość istotną zaletą stosowania systemu zamykania naczyń ThermoStapler® są koszty operacji. Wykorzystywane w tym systemie kleszczyki mogą być sterylizowane i używane wielokrotnie. Ich stosowanie oszczędza także nici chirurgiczne. Praktycznie do operacji potrzebna jest tylko jedna nitka do zamknięcia szczytu pochwy. Liczni autorzy potwierdzają także krótszy okres rekonwalescencji i pobytu w szpitalu pacjentek po histerektomii pochwowej z użyciem bipolarnego systemu zamykania naczyń [8, 12, 17, 18].

Mimo, iż w naszym badaniu nie porównywaliśmy kosztów obu sposobów histerektomii pochwowej uważamy, że jest to interesujący i godny obserwacji temat do dalszych badań.

Wnioski

Stosowanie bipolarnego systemu zamykania naczyń ThermoStapler® stanowi skuteczną i bezpieczną alternatywę dla klasycznej techniki histerektomii pochwowej z użyciem szwów chirurgicznych oraz zmniejsza konieczność stosowania leków przeciwbólowych w okresie pooperacyjnym.

16. Clavé H, P.Niccola_ P. Painless hysterectomy: an innovative technique. *J Gynecol Obstet Biol Reprod.* 2003, 32, 375-380.
17. Clavé H, Baar H, Niccola_ P. Painless vaginal hysterectomy with thermal hemostasis (results of series of 152 cases.) *Gynecol. Surg.* 2005, 2, 101-105.
18. Zubke W, Fehm T, Wallwiener D. BiClamp for vaginal and laparoscopic hysterectomies. W: *Zaawansowane techniki laparoskopowe w ginekologii.* Red. Malinowski A, Łódź: Drukarnia LCL, 2005, 27-36.
19. Zubke W, B. Krämer, Hornung R, [et al.]. Use of the BiClamp (a bipolar coagulation forceps) in gynecological surgery. *Gynecol Surg.* 2007, 4, 9-16.
20. Malinowski A, Cieślak J, Maciolek-Blewniewska G. Wpływ szkolenia w histerektomii pochwowej na wybór drogi wycięcia macicy. *Ginekol Pol.* 2007, 78, 40-46.

Piśmiennictwo

1. Zubke W, Becker S, Krämer B, [et al.]. Vaginal hysterectomy: a new approach using bicoagulation forceps. *Gynecol Surg.* 2004, 1, 179-182.
2. Malinowski A, Maciolek-Blewniewska G. Dlaczego histerektomia pochwowa? *Ginekol Pol.* 2007, 78, 434-442.
3. Levy B, Emery L. Randomized trial of suture versus electrosurgical bipolar vessel sealing in vaginal hysterectomy. *Obstet Gynecol.* 2003, 102, 147-151.
4. Keshavarz H, Hillis S, Kiele B, [et al.]. Hysterectomy Surveillance – United States, 1994-1999. *MMWR CDC Surveillance Sum.* 2002, 51 (SS05), 1-8.
5. National Evidence-Based Clinical Guidelines. The management of menorrhagia in secondary care. *The Royal College of Obstetricians and Gynaecologists.* 2004.
6. Campbell E, Xiao H, Smith M. Types of hysterectomy: comparison of characteristics, hospital costs, utilization and outcomes. *J Reprod Med.* 2003, 48, 943-949.
7. Hefni M, Bhaumik J, El-Toukhy T, [et al.]. Safety and efficacy of using the LigaSure vessel sealing system for securing the pedicles in vaginal hysterectomy: randomised controlled trial. *BJOG.* 2005, 112, 329-333.
8. Dubuc-Lissoir J. Use of a new energy-based vessel ligation device during laparoscopic gynecologic oncologic surgery. *Surg Endosc.* 2003, 17, 466-468.
9. Haniford B, Matthews B, Sing R, [et al.]. Initial results with an electrothermal bipolar vessel sealer. *Surg Endosc.* 2000, 15, 799-801.
10. Carbonell A, Joels Ch, Kercher K, [et al.]. A comparison of laparoscopic bipolar vessel sealing devices in the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2003, 13, 377-380.
11. Hand R, Rakestraw P, Taylor T. Evaluation of a vessel-sealing device for use in laparoscopic ovariectomy in mares. *Vet Surg.* 2002, 31, 240-244.
12. Kennedy J, Stranahan P, Taylor K, [et al.]. High-burst-strength, feedback-controlled bipolar vessel sealing *Surg Endosc.* 1998, 12, 876-878.
13. Ding Z, Wable M, Rane A. use of ligasure bipolar diathermy system in vaginal hysterectomy. *J Obstet Gynecol.* 2005, 25, 49-51.
14. Malinowski A, Cieślak J. Anatomiczne aspekty pochwowej histerektomii. W: *Zaawansowane techniki operacyjne w ginekologii – Histerektomia.* Red. Malinowski A, Łódź: Drukarnia LCL, 2007, 47-60.
15. Malinowski A, Mołas J, Maciolek-Blewniewska G, [et al.]. Modyfikacja techniki nacięcia i zamknięcia pochwy podczas histerektomii pochwowej. *Ginekol Pol.* 2006, 77, 117-125.