

# Ciężkie krwotoki poporodowe po porodach drogami natury oraz po cięciu cesarskim

## Heavy postpartum hemorrhage after delivery and cesarean section

© GinPolMedProject 3 (21) 2011

Artykuł poglądowy/Review article

JAN OLESZCZUK, BOŻENA LESZCZYŃSKA-GORZELAK, DARIUSZ SZYMULA, BEATA MARCINIAK, MAGDALENA MICHALAK, ANNA MICHAŁOWSKA

Klinika Położnictwa i Perinatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie  
Kierownik: prof. zw. dr hab. n. med. Jan Oleszczuk

Adres do korespondencji/Address for correspondence:

Magdalena Michalak

Klinika Położnictwa i Perinatologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin

tel. +48 81 7244769, fax: +48 81 7244841

e-mail: m\_michalak14@wp.pl

### Statystyka/Statistic

Liczba słów/Word count 4538/5493

Tabele/Tables 1

Ryciny/Figures 7

Piśmiennictwo/References 60

Received: 14.03.2011

Accepted: 17.07.2011

Published: 14.09.2011

### Streszczenie

Pierwotny krwotok położniczy występuje u 3,9%-5% wszystkich porodów i często przechodzi w krwotok wtórny, którego częstość występowania szacuje się na około 1%. W 0,05% przypadków kończy się wycięciem macicy i jest główną przyczyną zgonów pacjentek spośród pięciu czołowych czynników matczynej umieralności, zarówno w krajach rozwijających się, jak i uprzemysłowionych. Krwotok poporodowy jest obok rzucawki najczęstszą przyczyną przyjęć do Oddziałów Intensywnej Opieki Medycznej W Europie odnotowana częstość poważnych krwotoków położniczych różni się znacząco w zależności od kraju. Szacuje się, że z powodu krwotoku położniczego w krajach rozwijających się, rocznie, umiera około 140 000 kobiet. Niezwykle istotne w leczeniu krwotoku poporodowego jest identyfikacja czynników ryzyka i podjęcie działań mających im przeciwdziałać. Należy jednak pamiętać, że czasami poważny krwotok może pojawić się bez żadnych przepowiadających czynników ryzyka, a zwiększone krwawienie obserwowano w grupach zarówno wysokiego, jak i niskiego ryzyka krwotoku. W przypadku wystąpienia krwotoku poporodowego ważne jest niezwłocznie podjęte, prawidłowe postępowanie farmakologiczne, manualne oraz chirurgiczne. Likwidacja opóźnień w podjęciu działań ratowniczych znacząco zwiększa szanse pacjentki. Sam krwotok porodowy nie jest niebezpieczny - niebezpieczna jest opieszałość w leczeniu, dlatego tak istotne jest właściwe szkolenie personelu medycznego w zakresie odpowiedniego postępowania w przypadku PPH. Właściwa uwaga poświęcona opiece nad pacjentką z krwotokiem może decydować o jej życiu lub śmierci. Kompetencja i szybkość działania dogrywiają rolę decydującą w zahamowaniu groźnego dla życia krwawienia. Odpowiednia organizacja opieki nad pacjentkami z PPH pozwala całkowicie wyeliminować umieralność matek spowodowaną ciężkimi krwotokami poporodowymi, czego przykładem jest lubelski PPH SWAT.

**Słowa kluczowe:** krwotok poporodowy, poród drogami natury, cięcie cesarskie, czynniki ryzyka, profilaktyka, leczenie.

### Summary

Primary postpartum haemorrhage (PPH) occurs in 3.9% - 5% of all deliveries and often develops into secondary postpartum haemorrhage with an occurrence rate estimated to be ca. 1%. In 0.05% of cases it ends in hysterectomy and is the main cause of death among the five major factors of maternal mortality, in both developing and developed countries. Postpartum haemorrhage is - beside eclampsia - the most frequent cause of admission to medical intensive care units. In Europe, the reported rate of massive postpartum haemorrhage differs significantly between individual countries. It is estimated that in the developing countries ca. 140,000 of women die due to postpartum haemorrhage every year.

In the management of postpartum haemorrhage, it is crucial to identify the risk factors and to undertake preventive measures. It must be remembered, though, that sometimes massive haemorrhage may occur without any premonitory risk factors, and that increased bleeding was reported in groups of both high and low haemorrhage risk.

In case of postpartum haemorrhage it is important to implement immediately correct pharmacological, manual, and surgical procedures. Avoiding delays in the life-saving treatment increases significantly the patient's chances of survival. Postpartum haemorrhage itself is not dangerous - what is dangerous is tardiness in managing it, hence the essential importance of adequate training of the medical staff with respect to correct PPH management. Proper care devoted to treating a patient with haemorrhage is decisive for her survival. Competence and prompt action are crucial in arresting life-threatening bleeding. Correct organization of PPH patient care may totally exclude maternal mortality due to massive postpartum haemorrhage, an evidence of which is PPH SWAT in Lublin (Lublin System of Special Weapons and Tactics in postpartum hemorrhage).

**Key words:** postpartum haemorrhage, vaginal delivery, Caesarean section, risk factors, prevention, treatment

## WPROWADZENIE

Według raportu WHO, z powodu powikłań ciąży, porodu i położenia rocznie na świecie umiera ponad pół miliona kobiet. Krwotok poporodowy (PPH - postpartum hemorrhage) występuje z częstością od 0,5 do 5% porodów i odpowiada za 25% zgonów związanych z ciążą, co stawia go na pierwszym miejscu wśród przyczyn śmiertelności matek zarówno w krajach rozwijających się, jak i uprzemysłowionych. Śmierć z powodu krwotoku każdego roku ponosi 140 tysięcy kobiet, oznacza to, że co 4 minuty na świecie umiera jedna kobieta z powodu PPH. Kobiety z państw trzeciego świata umierają 100 razy częściej niż kobiety z państw rozwiniętych, co wynika z braku dostępu do natychmiastowej opieki medycznej. W Europie odnotowana częstość poważnych krwotoków położniczych różni się znacząco w zależności od kraju, jednak należy liczyć się z 1-2 przypadkami śmierci z powodu krwotoków na 100 tysięcy porodów [1,2].

## DEFINICJA I OBJAWY KLINICZNE

Klasycznie definiowany krwotok poporodowy to utrata więcej niż 500ml krwi po porodzie drogami natury i 1000ml po cięciu cesarskim. Według propozycji American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) krwotok to obniżenie wartości hematokrytu o więcej niż 10% lub konieczność transfuzji krwi po porodzie, wtórna do jej utraty. Według Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) ciężki krwotok ma miejsce wówczas, gdy utrata krwi utrzymuje się na poziomie ponad 150ml/min przez 20 minut, wynosi 50% krążącej objętości krwi w ciągu 3 godzin lub gdy wystąpi ostra utrata ponad 1500-2000ml krwi [1,3,4]. Niezależnie jednak od definicji należy pamiętać, że rzeczywista utrata krwi jest trudna do określenia i powszechnie niedoszacowana, ponadto, nawet precyzyjnie określona, taka sama objętość utraczonej krwi może wywołać diametralnie różny skutek u różnych pacjentek, dlatego coraz więcej autorów postuluje, by definiować PPH jako każdą utratę krwi skut-

## INTRODUCTION

According to a WHO report, half a million of women die every year due to complications of pregnancy, delivery, and puerperium. Postpartum haemorrhage occurs in 0.5% - 5% of deliveries and is responsible for 25% of pregnancy-related fatal cases, which makes it the major cause of maternal mortality in both developing and developed countries. Yearly, 140,000 of women die because of postpartum haemorrhage, which means that every 4 minutes a women dies of PPH. Women in the Third World countries die 100 times more often than those in the developed countries, which results from the absence of immediate medical help. In Europe, the reported rate of massive postpartum haemorrhage differs significantly between individual countries, but 1-2 mortal cases of PPH must be reckoned with in every 100,000 of deliveries [1, 2].

## DEFINITION AND CLINICAL SYMPTOMS

The classic definition of postpartum haemorrhage is a loss of over 500 ml of blood after a vaginal delivery and over 1000 ml after a Caesarean section. As the American College of Obstetricians and Gynaecologists (ACOG) suggested, haemorrhage may be defined as a drop of the haematocrit value by more than 10% or a necessity of a blood transfusion after blood loss following a delivery. According to Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG), massive haemorrhage occurs when the blood loss remains at the level of over 150 ml/min for 20 minutes, when it amounts to 50% of the circulating blood volume in 3 hours, or when there is a massive blood loss of over 1500-2000 ml [1, 3, 4]. Irrespectively of the definition, it must be remembered that the real blood loss is difficult to determine and usually underestimated; moreover, even precisely the same amount of blood loss may cause radically different results in different patients, therefore a growing number of authors postulate that PPH should be defined as any blood loss that causes a serious negative change in a woman's circulatory system [5].

kującą poważną negatywną zmianą z układzie krążenia kobiety [5].

Objawy kliniczne ciężkiej utraty krwi to pobudzenie, niepokój, zaburzenia świadomości, zimny pot, błądź skóry, tachykardia, hypotensja, hyperwentylacja, oliguria lub anuria. Końcowym efektem silnego krwotoku jest wstrząs krwotoczny, a w pewnych sytuacjach (przy przedwcześnie oddzielonym łożysku, zespoleniu zakazanej owodni, posocznicy czy zatorze płynem owodniowym) może dojść do aktywacji układu krzepnięcia, a w następstwie do DIC i koagulopatii ze zżycia. Krwotok poporodowy w 99% przypadków występuje do 24 godzin po porodzie (wczesny krwotok poporodowy), jednak u 1% pacjentek do PPH dochodzi po upływie doby lub znacznie później (późny krwotok poporodowy).

### PRZYCZYNY I CZYNNIKI RYZYKA WYSTĄPIENIA KRWOTOKU POPORODOWEGO

Przyczyny krwotoku w najprostszy sposób określa skrót 4 T, czyli: tonus (atonia macicy), trauma (uszkodzenie dróg rodnych), tkanka (resztki łożyska) oraz trombina (dekompensacja układu krzepnięcia, koagulopatia).

Poporodowa atonia macicy występuje 2-8% porodów i jest odpowiedzialna za 67-80% PPH [6]. Prawidłowe obkurczenie mięśnia macicy jest zasadniczym elementem odpowiedzialnym za oddzielenie łożyska i zamknięcie naczyń krwionośnych miejsca łożyskowego. Charakterystyczne dla atonii jest uniesienie dna macicy, jej wiotkość i przerywane, intensywne krwawienie występujące najczęściej do 4 godzin po porodzie [7]. Należy pamiętać, że w jamie macicy może zalegać od 500 do 1000ml skrzepniętej krwi, co powoduje dysproporcję pomiędzy nasileniem krwotoku, a ciężkością niedoboru objętości krwi oraz uniemożliwia dalsze prawidłowe obkurczenie macicy.

Ocena czynników ryzyka PPH powinna być rozpoczęta już we wczesnym etapie ciąży i obejmować dokładny wywiad (choroby ogólnoustrojowe, przebyte operacje, przebieg poprzednich ciąży i porodów), badanie fizykalne (nadmierne rozciągnięcie mięśnia macicy) oraz ultrasonograficzne (lokalizacja łożyska) Przed, śród i poporodowe czynniki ryzyka wystąpienia PPH przedstawia tabela 1.

### PROFILAKTYKA PPH

Po rozpoznaniu czynników ryzyka wystąpienia krwotoku poporodowego należy skierować pacjentkę do ośrodka, o co najmniej drugim stopniu referencyjności. Podczas porodu należy uzyskać odpowiedni dostęp do żyły, pobrać krew na próbę zgodności, przygotować uterotoniki oraz zapewnić dostępność doświadczanego położnika, anestezjologa, laboratorium oraz banku krwi umożliwiającego szybkie (optymalnie w ciągu 30 minut) uzyskanie masy erytrocytarnej, płytkowej oraz czynników krzepnięcia (świeżo mrożonego osocza,

Clinical symptoms of a massive blood loss include: agitation, anxiety, consciousness disturbances, cold sweat, skin paleness, tachycardia, hypotension, hyperventilation, oliguria or anuria. The final effect of massive haemorrhage is haemorrhagic shock, and in certain cases (in premature placenta detachment, infected amnion syndrome, sepsis or amniotic fluid embolism) the coagulation system may become activated, with subsequent DIC or consumption coagulopathy. 99% of postpartum haemorrhage cases occur within 24 hours after the delivery (early postpartum haemorrhage), but in 1% of patients PPH occurs after 24 hours or much later (delayed postpartum haemorrhage).

### CAUSES AND RISK FACTORS OF POSTPARTUM HAEMORRHAGE

The causes of postpartum haemorrhage are enumerated in the simplest way as 4T, that is: tonus (uterine atonia), trauma (genital tract injury), tissue (remains of the placenta) and thrombin (decompensation of the coagulation system, coagulopathy).

Postpartum uterine atonia occurs in 2%-8% of deliveries and is responsible for 67%-80% of PPH cases [6]. Correct contraction of the uterine muscle is decisive for placenta detachment and closure of blood vessels at placental site. Characteristic symptoms of uterine atonia include raising of the uterine fundus, flaccidity of the uterus, and intermittent massive bleeding usually occurring within 4 hours after the delivery [7]. It must be remembered that from 500 to 1000 ml of coagulated blood may be retained in the uterine cavity, which results in a disproportion between haemorrhage intensity and the level of blood deficit, and prevents further normal contraction of the uterus.

The assessment of PPH risk factors should begin at an early stage of pregnancy and should include the patient's detailed history (systemic diseases, past surgical operations, the course of previous pregnancies and deliveries), physical examination (excessive distension of the uterus) and ultrasonographic examination (placenta location). Ante-, intra-, and postpartum risk factors of PPH are presented in Table 1.

### PPH PREVENTIVE MEASURES

When the PPH risk factors have been identified, the patient should be referred to a centre of at least second degree of referentiality. In the course of the labour an adequate access to a vein should be provided, a blood sample should be collected for a compatibility test, uterotonics should be prepared. Also, it is necessary to ensure availability of an experienced obstetrician, anaesthesiologist, a laboratory and a blood bank to ensure prompt (optimally within 30 minutes) supply of erythrocyte and thrombocyte mass and of coagulation factors (fresh frozen blood plasma, cryoprecipitate, fibrinogen, recombinant factor VII, and antifibrinolytics).

**Tab. 1.** Czynniki ryzyka krwotoku poporodowego

	Przedporodowe czynniki ryzyka	Śród- i poporodowe czynniki ryzyka
<b>Łożysko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaburzenia oddzielenia łożyska w wywiadzie;</li> <li>• łożysko przodujące (szczególnie po przebytym cięciu cesarskim);</li> <li>• łożysko przyrośnięte, wrośnięte, przerośnięte;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zatrzymane resztki łożyska;</li> </ul>
<b>Macica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• atonia macicy w przebytej ciąży (ryzyko do 25%);</li> <li>• przebyte operacje macicy (np. cięcie cesarskie, wyłyżczkowanie);</li> <li>• mięśniaki macicy;</li> <li>• rozciągnięcie macicy np. ciąża mnoga, wielowodzie, położenie poprzeczne płodu);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• atonia macicy;</li> <li>• pęknięcie macicy;</li> <li>• wycnicowanie macicy;</li> </ul>
<b>Krzepnięcie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nabyte zaburzenia krzepnięcia krwi (np. indukowane lekami trombotypie, plamica Werlhofa);</li> <li>• wrodzone zaburzenia krzepnięcia krwi (np. choroba Von Willebranda, niedobór poszczególnych czynników krzepnięcia, wrodzone trombotypie);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIC (np. przy ciężkim stanie przedzraccawkowym, zespole HELLP, przedwczesnym oddzieleniu łożyska, zespole zakażenia owodni, posocznicy i zatorze płynem owodniowym);</li> <li>• inne zaburzenia hemostazy (koagulopatya z rozcieńczenia, hyperfibrinoliza i inne);</li> </ul>
<b>Inne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ryzyko przedwczesnego oddzielenia łożyska ( np. wysokopatologiczny przepływ w tęt. macicznych, trombofilia);</li> <li>• krwotoki przed porodem;</li> <li>• wielorodność (&gt; 5 porodów);</li> <li>• schorzenia w ciąży przebiegające z nadciśnieniem (np. zespół HELLP z niebezpieczeństwem DIC);</li> <li>• zespół zakażonej owodni;</li> <li>• nikotynizm;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poród przedłużony;</li> <li>• indukcja porodu i przedłużony poród indukowany dożylnym wlewem oksytocyny;</li> <li>• makrosomia &gt; 4000g;</li> <li>• operacyjne ukończenie porodu (częściowo izolowana atonia dolnego odcinka macicy);</li> <li>• uszkodzenia dróg rodnych;</li> <li>• nagle cięcie cesarskie po przedłużonym porodzie;</li> </ul>

**Tab. 1.** Risk factors of postpartum haemorrhage

	Antepartum risk factors	Intra- and postpartum risk factors
<b>Placenta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disorders of placenta detachment in the patient's history;</li> <li>• placenta praevia (particularly after a Caesarean section);</li> <li>• placenta accreta, increta, percreta;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• retained placenta remains;</li> </ul>
<b>Uterus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uterine atonia in a previous pregnancy (risk up to 25%)</li> <li>• uterine surgery in the past (e.g. Caesarean section, curettage);</li> <li>• uterine myomas;</li> <li>• uterine distension, (e.g multiple pregnancy, hydramnion, transverse lie of the fetus);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uterine atonia</li> <li>• uterine rupture;</li> <li>• eversion of the uterus.</li> </ul>
<b>Coagulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• acquired coagulation disorders (e.g. induced by medication, thrombotypies, Werlhof's disease);</li> <li>• congenital coagulation disorders (e.g. von Willebrand disease, deficit of particular coagulation factors, congenital thrombotypies).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIC (e.g. in severe pre-eclamptic state, HELLP syndrome, premature placenta detachment, infected amnion syndrome, sepsis, and amniotic fluid embolism);</li> <li>• other disorders of haemostasis (dilution coagulopathy, hyperfibrinolysis and other).</li> </ul>
<b>Other</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• the risk of premature placenta detachment (e.g highly pathological flow in uterine arteries, thrombophilia);</li> <li>• haemorrhages before the labour;</li> <li>• multiparity (&gt; 5 deliveries);</li> <li>• diseases in pregnancy accompanied by hypertension (e.g. HELLP syndrome with a threat of DIC);</li> <li>• infected amnion syndrome;</li> <li>• nicotinism.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prolonged labour;</li> <li>• labour induction and prolonged labour induced with an intravenous oxytocin infusion;</li> <li>• macrosomia &gt; 4000 g;</li> <li>• surgical completion of delivery (partly isolated atonia of the lower section of the uterus);</li> <li>• injury of the genital tracts;</li> <li>• emergency Caesarean section after prolonged labour.</li> </ul>

krioprecypitatu, fibrynogenu, rekombinowanego czynnika VII oraz antyfibrynolityków)

Znaczące zmniejszenie zachorowalności i częstości występowania obfitego krwawienia lub krwotoków po porodzie (około 60%) uzyskano po szerokim wprowadzeniu aktywnego prowadzenia III okresu porodu podając, po urodzeniu się przedniego barku płodu, domięśniowo lub dożylnie 3-5j. oksytocyny [8,9]. W uzasadnionych przypadkach (np. u pacjentek z grupy ryzyka krwotoku poporodowego) aktywne prowadzenie III okresu porodu może obejmować także podanie metyloergometryny domięśniowo lub dożylnie, jak również misoprostolu doodbytniczo (400-600µg) po urodzeniu się dziecka [10].

O ile dawki oksytocyny w profilaktyce krwotoku po porodzie są ustalone, po cięciu cesarskim, w zależności od zlecającego je lekarza, różnią się one znacząco. Obok najczęściej akceptowanej przez położników i anesteziologów dawki 5j.m. podaje się nawet od 30 do 40j.m. w różnych schematach dawkowania w ciągu kilku godzin po operacji.

Podanie oksytocyny w dawce 10j.m. i wyższej może powodować znaczące podwyższenie częstości tętna, spadek ciśnienia tętniczego, pojawienie się bólu lub dyskomfortu w klatce piersiowej. Zmiany elektrokardiogramu objawiające się podwyższeniem odcinka ST i objawy kliniczne, podobne do choroby niedokrwiennej serca mogą budzić niepokój anesteziologa [11]. Położnicy szacują ryzyko podania oksytocyny w bolusie jako niskie [12].

Oksytocynę w dawce 10j.m. można podawać do żyły pępowinowej, co znacząco skraca się czas trwania trzeciego okresu porodu; oraz co istotniejsze zapobiega zaburzeniom oddzielania się i uwężnieniu łożyska, jednakże rzeczywista utrata krwi jest niewiele mniejsza [13].

W porównaniu do 5j.m. oksytocyny podawanej domięśniowo, po domięśniowym podaniu 0.2mg metyloergometryny obserwuje się większą utratę krwi po porodzie, częściej występują krwotoki poporodowe (powyżej 500ml krwi) i częściej zachodzi konieczność dodatkowego podawania oksytocyny [14].

Metyloergometryna w przeciwieństwie do oksytocyny powoduje znaczące podwyższenie ciśnienia tętniczego krwi, a efekt ten jest najwyraźniej zaznaczony w pierwszych 24 godzinach połogu, dlatego stosowanie metyloergometryny u pacjentek z nadciśnieniem tętniczym należy starannie rozważyć. Może także maskować objawy hipowolemii [15]. Poważnym powikłaniem stosowania metyloergometryny może być obkurczenie naczyń wieńcowych i efekt ten jest wykorzystywany w kardiologii, jako test prowokacji [16]. Jeżeli po dostnym podaniu metyloergometryny pojawia się ból w klatce piersiowej powinno się natychmiast wdrożyć diagnostykę ostrego epizodu wieńcowego z powodu zagrożenia zawałem serca, nawet jeżeli pacjentka nie miała żadnych sercowo-naczyniowych czynników ryzyka. Metyloergometryna nie powoduje zmian w EKG

A significant reduction of morbidity and of the rate of massive postpartum bleeding or haemorrhage (by ca. 60%) was achieved after a wide introduction of active management of the third stage of labour, where, after the front shoulder of the fetus had been born, 3-5 units of oxytocin were administered intramuscularly or intravenously [8, 9]. In justified cases (e.g. in patients from the PPH risk group) the active management of the third stage of labour may also include methylergometrin administered intramuscularly or intravenously, and misoprostol administered intrarectally (400-600 µg) after the child has been delivered [10].

While oxytocin doses in preventing postpartum haemorrhage in vaginal delivery are fixed, they differ significantly after Caesarean sections, depending on the administering obstetrician. Beside the dose of 5 units, most frequently accepted by obstetricians and anaesthesiologists, doses of as much as 30 to 40 units in various regimens are given within several hours after the surgery.

Oxytocin administered in a dose of 10 units or more may cause a significant increase of the pulse rate, a drop of arterial blood pressure, pain or discomfort in the chest. Electrocardiogram changes manifesting themselves as ST segment elevation, and clinical symptoms resembling ischaemic heart disease may cause an anaesthesiologist's concern [11]. Obstetricians estimate the risk of oxytocin administration in a bolus to be low [12].

An oxytocin dose of 10 units may also be administered into the umbilical vein, which shortens considerably the duration of the third stage of labour and, what is more important, prevents the disorders of placental detachment and incarceration; the actual blood loss, however, is only slightly lower [13].

As compared to intramuscular administration of 5 units of oxytocin, after intramuscular administration of 0.2 mg of methylergometrin a higher postpartum blood loss is observed, postpartum haemorrhage (over 500 ml of blood) is more frequent, and so is the necessity of additional oxytocin administration [14].

Unlike oxytocin, methylergometrin causes a significant increase of arterial blood pressure, the effect being particularly visible in the first 24 hours of puerperium; therefore, the use of methylergometrin in patients with arterial hypertension should be carefully considered. It may also mask the symptoms of hypovolaemia [15]. A serious complication after methylergometrin administration may be contraction of coronary vessels, which is applied in cardiology as a provocation test [16]. If after an oral administration of methylergometrin pain occurs in the chest, the diagnostic procedures of an acute coronary episode should be implemented immediately due to the threat of a cardiac infarct, even if the patient did not display any cardiovascular risk factors. Unlike oxytocin, methylergometrin does not cause changes in electrocardiogram [17].

w odróżnieniu do oksytocyny [17]. Innym poważnym powikłaniem, z którym należy się liczyć po podaniu metyloergometryny jest obrzęk płuc i krwotok pęcherzykowy spowodowany wzrostem ciśnienia w tętnicach płucnych i podwyższeniem ciśnienia zaklinowania [18].

Pomimo, iż misoprostol jest słabszym uterotonikiem niż oksytocyna oraz oksytocyna z metyloergometryną, dając jednocześnie więcej skutków ubocznych, jego najważniejszą zaletą jest dojelitowa droga podawania i możliwość stosowania w krajach rozwijających się, w których częstość zgonów z powodu krwotoku poporodowego jest największa [19,20]. Prostaglandyny stosowane domięśniowo nie powinny być stosowane do profilaktyki III okresu porodu. W przypadku utrzymywania się zwiększonego krwawienia dawkę misoprostolu można powtórzyć po dwóch godzinach. Jeśli dawka pierwotna powoduje podwyższenie temperatury ciała lub dreszczę przerwę w stosowaniu leku należy wydłużyć, co najmniej do 6 godzin [21-24].

Karbetocyna - syntetyczny analog oksytocyny, podana dożylnie w dawce 100ug umożliwia długotrwałe obkurczenie macicy po jednorazowym wstrzyknięciu i uzyskanie efektu podobnego do tego, jaki daje długotrwały wlew kroplowy z 10j.m. oksytocyny lub powtarzanie jej wstrzyknięć po cięciu cesarskim. Karbetocyna, mając podobną tolerancję do oksytocyny i częstość występowania objawów ubocznych, wydaje się być szczególnie interesującym lekiem w profilaktyce krwotoku porodowego po przebytych cięciu cesarskim [25-27].

## POSTĘPOWANIE W CIĘŻKIM KRWOTOKU POPORODOWYM

Najważniejsze działania w krwotoku poporodowym to: farmakoterapia, efektywna terapia przetoczeniowa i leczenie chirurgiczne wykonywane etapowo, a w ciężkim krwotoku jednocześnie.

Bezpośrednio po stwierdzeniu zwiększonego krwawienia z dróg rodnych po porodzie należy: ocenić wysokość dna macicy i jej napięcie, we wzniarkach sprawdzić stan szyjki macicy i pochwy, ewentualnie wyłuszczać macicę (resztki płodu), rozpocząć postępowanie diagnostyczne, zapobiegawcze i lecznicze wstrząsu oligowolemicznego. Monitorowanie funkcji życiowych pacjentki (tętno, ciśnienie, oddech), założenie dużych wkłuc dożylnych, założenie cewnika do pęcherza moczowego, jak również pobranie krwi na badania laboratoryjne: stężenie hemoglobiny, poziom hematokrytu, liczba płytek oraz parametry układu krzepnięcia w tym ocena stężenia fibrynogenu, D-dimerów, FDP, ATIII, próbę krzyżową powinny być wykonywane w tym samym czasie. Konieczne jest zawiadomienie, jak największej liczby personelu medycznego. Należy podać tlen do oddychania i zapobiegać utracie ciepła.

Wybór postępowania mającego na celu zatrzymanie krwotoku porodowego zależy od rozpoznania przy-

Another serious complication to be reckoned with after methylergometrin administration is pulmonary oedema and alveolar haemorrhage resulting from a pressure increase in pulmonary arteries and increased wedge pressure [18].

Although misoprostol is a weaker uterotonic than oxytocin or oxytocin with methylergometrin, and causes more adverse effects, its main advantage is its enteral route of administration that makes it possible to be applied in the developing countries where the mortality rate associated with postpartum haemorrhage is the highest [19, 20].

Intramuscularly administered prostaglandins should not be used as preventive measures in the third stage of labour. If increased bleeding continues, the dose of misoprostol may be repeated after two hours. If the primary dose causes body temperature raising or shivering, the interval between the doses should be lengthened to at least 6 hours [21-24].

Carbetocin - a synthetic analogue of oxytocin - administered intravenously in a dose of 100 ug makes it possible to achieve long-lasting uterine contraction after a single injection and causes a result similar to that of a long drip infusion with 10 units of oxytocin or repeating its injections after a Caesarean section. Carbetocin, with its tolerance and frequency of adverse effects similar to oxytocin, seems to be a particularly interesting drug to be used in preventing postpartum haemorrhage after Caesarean sections [25-27].

## MANAGEMENT OF MASSIVE POSTPARTUM HAEMORRHAGE

The most important actions in managing postpartum haemorrhage are: pharmacotherapy, effective transfusion therapy, and surgical treatment, performed consecutively, and in massive haemorrhage - simultaneously.

Immediately after diagnosing increased postpartum bleeding from genital tracts the following procedures should be performed: assessment of the height of the uterine fundus and its tone, examination of the condition of the cervix and vagina with endoscopes, uterine curettage, if necessary (remains of the afterbirth), introduction of diagnostic and preventive procedures, treatment of oligovolaemic shock. At the same time the patient's life functions (pulse, blood pressure, respiration) should be monitored, large intravenous needle insertions should be applied, a catheter should be placed in the bladder, blood samples should be collected for laboratory tests: haemoglobin concentration, haematocrit value, platelet count, and the parameters of the coagulation system, including an assay of fibrinogen concentration, D-dimers, FDP, ATIII, cross test. A possibly large number of medical staff should be informed about the case. Oxygen should be supplied for respiration and heat loss should be prevented.

The choice of a method of management in postpartum haemorrhage depends on the diagnosis of the

czyn krwotoku i jego nasilenia, stanu ogólnego pacjentki oraz doświadczenia personelu i dostępności świadczeń wysokospecjalistycznych (np. pracownia radiologii zabiegowej). Należy również rozważyć transport pacjentki do ośrodka referencyjnego, o ile stan pacjentki jest stabilny (bardzo rzadko).

### Leczenie farmakologiczne

Po rozpoznaniu krwotoku poporodowego spowodowanego atonią mięśnia macicy postępowanie powinno przebiegać wielotorowo i równoległe z rękoczynami mającymi na celu obkurczenie macicy i zmniejszenie napływu krwi. Rozpoczynamy leczenie farmakologiczne podając syntetyczną oksytocynę w dawce 10-20j.m. w 500-1000ml 0,9% NaCl lub płynu Ringera, metyloergometrynę w dawce 0,2 - 0,5mg i.m. i/lub prostaglandyn.

Prostaglandyna z grupy E2, Sulprostone (Nalador) syntetyczna pochodna dinoprostonu jest konfekcjonowana w ampulkach po 500ug do rozpuszczenia w 250ml 0,9%NaCl. Ponieważ Sulproson może wywoływać szereg objawów ubocznych powinien być stosowany w warunkach szpitalnych [28]. Ciągły wlew z sulprostonu wymaga ścisłego nadzoru klinicznego, nieinwazyjnego monitorowania ciśnienia tętniczego EKG i pulsoksymetrii. W większości przypadków krwotoku poporodowego podaje się 500ug z szybkością około 8µg/min (w ciągu godziny) w pompie lub w szybkim wlewie kroplowym. Maksymalna szybkość wlewu wynosi 33µg/min. Po uzyskaniu obkurczenia macicy i zahamowaniu krwawienia, dawka podtrzymująca nie powinna przekraczać 4µg/min, zazwyczaj 500µg w ciągu 3-5 godzin. Utrwalenie efektu działania można uzyskać poprzez doodbytnicze podanie prostaglandyn syntetycznych (misoprostol - Cytotec) 1 tabletkę co 6 godzin lub jednorazowo w dawce 600ug. Skuteczność sulprostonu jest kilkukrotnie mniejsza, gdy jego podawanie rozpocznie się z opóźnieniem większym niż 30 minut od rozpoznania krwotoku porodowego. Brak efektu leczenia wlewu kroplowego trwającego więcej niż 30 minut zmusza do wdrożenia procedur chirurgicznych [29]. Utrudnieniem w stosowaniu Sulprostonu, jak też innych prostaglandyn F2α może być konieczność ich przechowywania w lodówce. Brak skuteczności podawania prostaglandyn wynika z zapalenia mięśnia macicy (myometritis), koagulopatii ze wzrostem produkcji degradacji fibrynogenu (FDP), obecności mięśniaków i łożyska przyrośniętego (wrośniętego).

Prostaglandyny są przeciwwskazane przy astmie oskrzelowej, przewlekłej obturacyjnej chorobie płuc, jaskrze, wrzodziejącym zapaleniu jelita grubego, chorobie Crohna, tyreotoksykozie, chorobie niedokrwiennej serca i niewydolności krążenia, talasemii i mogą powodować podwyższenie temperatury ciała lub dreszcze najczęściej zależne od dawki leku oraz wymioty i biegunkę, które mogą być uważane za objawy przedawkowania. Pewnymi objawami przedawkowania są: skurcz oskrzeli, sinica, zaburzenia oddychania, bra-

haemorrhage causes and its intensity, the patient's general condition, the staff's experience and availability of highly specialized services (e.g. a laboratory of operative radiology). Transferring the patient to a reference centre should also be considered if the patient's condition is stable (very rarely).

### Pharmacological therapy

After diagnosing postpartum haemorrhage caused by uterine atonia, the management should be multidirectional and parallel to maneuvers aimed at contracting the uterus and reducing blood inflow. The pharmacological therapy starts with an administration of synthetic oxytocin in a dose of 10-20 units in 500-1000 ml of 0.9% NaCl or Ringer's solution, methylergometrin in a dose of 0.2-0.5 mg i.m. and/or prostaglandins.

Prostaglandin of the E2 group, Sulprostone (Nalador), a synthetic derivative of dinoprostone, is supplied in ampules of 500 µg to be dissolved in 250 ml of 0.9% NaCl. Sulprostone may cause a number of adverse effects, therefore it should be applied in hospital conditions [28]. A continuous sulprostone infusion requires strict clinical supervision, non-invasive monitoring of arterial pressure, ECG and pulse oximetry. In most cases of postpartum haemorrhage, 500 µg is administered at the rate of ca. 8 µg/min (in 1 hour) in a pump or a fast drip infusion. The maximum infusion rate is 33 µg/min. After uterine contraction has been obtained and the bleeding has been arrested, the maintenance dose should not exceed 4 µg/min, usually 500 µg in 3-5 hours. To stabilize the result, synthetic prostaglandins (misoprostol - Cytotec) may be administered intrarectally in a dose of 1 tablet every 6 hours or in a single dose of 600 µg.

The efficacy of sulprostone is several times lower if it is administered later than 30 minutes after diagnosing postpartum haemorrhage. If a drip infusion lasting longer than 30 minutes produces no therapeutic effect, surgical procedures must be implemented [29]. An obstacle in the use of sulprostone and other F2α prostaglandins is the necessity to store them in a refrigerator. Absence of prostaglandin efficacy may be due to myometritis, coagulopathy with increased fibrin degradation products (FDP), presence of myomas and placenta accreta (incretta).

Prostaglandins are contraindicated in bronchial asthma, chronic obstructive pulmonary disease, glaucoma, ulcerating colon enteritis, Crohn's disease, thyrotoxicosis, ischaemic heart disease and circulatory insufficiency, thalassemia, and may cause a body temperature increase or shivering, usually dependent on the dose, as well as vomiting and diarrhoea, which may be considered symptoms of overdose. Certain overdose symptoms are: bronchospasm, cyanosis, respiratory disorders, bradycardia and hypotonia, and early symptoms of pulmonary oedema. Care is recommended when using prostaglandins in patients suffering from epilep-

dykardia i hipotonia oraz wczesne objawy obrzęku płuc. Ostrożnie jest zalecana przy stosowaniu prostaglandyn u chorych na padaczkę, cukrzycę, z czynnymi chorobami nerek i wątroby oraz nadciśnieniem.

Należy unikać agresywnego nawadniania krwawiczej pacjentki i istotnego wzrostu ciśnienia tętniczego krwi, ponieważ istnieje ryzyko zahamowania spontanicznej hemostazy, uszkodzenia tworzącego się skrzepu, nasilenia krwawienia, a także istotnego zmniejszenia stężenia osoczowych czynników krzepnięcia krwi. Prawidłową perfuzję tkanek i zaopatrzenie ich w tlen można osiągnąć poprzez zwiększoną podaż tlenu (podanie tlenu do oddychania, mechaniczna wentylacja) lub zmniejszenie zapotrzebowania (odpowiednie znieczulenie lub sedację pacjentki). Nawet przy łagodnej hipotensji ciśnienie tętnicze krwi powinno wrócić do wartości prawidłowych w ciągu kilku godzin po opanowaniu krwawienia. W przeciwnym przypadku należy zawsze podejrzewać obecność czynnego źródła krwawienia. W celu uniknięcia „przewodnienia” pacjentki należy prowadzić ścisłą kontrolę parametrów życiowych oraz bilansu płynowego. Konieczne jest wykonanie seryjnych badań oceniających nasilenie niedokrwistości i zaburzeń w układzie krzepnięcia. Lecząc pacjentkę z krwotokiem poporodowym należy pamiętać, że konieczna jest obecność doświadczonego położnika i anestezjologa, ponieważ krwotok okołoporodowy może w ciągu kilku minut doprowadzić do rozwoju wstrząsu oligowolemicznego.

Należy również pamiętać o leczeniu zaburzeń hemostazy. Działaniem pierwszo liniowym jest przetoczenie świeżo mrożonego osocza, jednak w przypadku braku poprawy parametrów krzepnięcia, można również stosować preparaty kompleksu protrombiny (PPSB-P), fibrynogen, zwykle w dawce 2-4g lub inne czynniki krzepnięcia (np. rekombinowany czynnik VIIa). Podanie fibrynogenu jest zasadne wyłącznie w sytuacji, gdy nie dochodzi do nadmiernej aktywacji układu krzepnięcia, w związku z tym przed podaniem fibrynogenu należy rozważyć zastosowanie antyfibrynolityku (np. 1000mg kw. traneksamowego). Przy małopłytkowości poniżej 50tys/ $\mu$ l i utrzymującej się utracie krwi wskazane jest pilne przetoczenie koncentratu płytek.

Rekombinowany czynnik VIIa (rFVIIa) (NovoSeven), Novo Nordisk, A/S, Bagsvaerd, Denmark) został zarejestrowany do leczenia krwawień u pacjentów z wrodzoną hemofilią typu A i B, lub z hemofilią nabytą z obecnością przeciwciał skierowanych przeciwko czynnikowi VIII i części IX, z niedoborem czynnika VII, z trombastenią Glanzmanna z obecnością przeciwciał GpIIB/IIIA. Nabyta hemofilia może ujawnić się w chorobach z autoagresji (toczeń trzewny, reumatyczne zapalenie stawów, astma), w chorobach limfoproliferacyjnych, litych guzach, nadwrażliwości na leki i często w ciąży, aczkolwiek 50% z nich jest idiopatyczna. Zazwyczaj inhibitory powstają w pierwszej ciąży i nie mają charakteru nawrotowego, chociaż mogą się również ujawnić w następnej ciąży. Wkrótce po wprowadzeniu

sy, diabetes, active diseases of kidneys and liver, and hypertension.

Aggressive hydration of the bleeding patient as well as a significant increase of arterial blood pressure should be avoided because of the risk of inhibiting spontaneous haemostasis, damaging the clot, intensifying the bleeding and reducing significantly the concentration of blood plasma clotting factors. Proper tissue perfusion and oxygenation may be achieved by means of increasing oxygen supply (administering oxygen for respiration, mechanical ventilation), or lowering the demand (adequate anaesthesia or sedation). Even in mild hypotension, arterial blood pressure should regain its normal values within several hours after the haemorrhage has been arrested. Otherwise the presence of an active source of bleeding should always be suspected. In order to avoid „overhydrating” the patient, strict control of life parameters and fluid balance should be maintained. It is necessary to perform serial tests evaluating the level of anaemia and coagulation system disturbances. The management of a patient with postpartum haemorrhage requires the presence of an experienced obstetrician and anaesthesiologist because postpartum haemorrhage may lead to the development of oligovolaemic shock in only a few minutes.

Also, the treatment of haemostasis disorders must not be forgotten. The first line action is a transfusion of fresh frozen blood plasma, but if there is no improvement of coagulation parameters, other preparations may be used, i.e. prothrombin complex (PPSB-P), fibrinogen, usually in a dose of 2-4 g, or other coagulation factors (e.g. the recombinant coagulation factor VIIa). Administering fibrinogen is reasonable only when there is no excessive activation of the coagulation system, therefore, before an administration of fibrinogen the use of an antifibrinolytic drug should be considered (e.g. 1000 mg of tranexamic acid). In case of thrombocytopenia below 50 thousand/ $\mu$ l and persistent bleeding, an urgent transfusion of platelet concentrate is recommended.

Recombinant coagulation factor VIIa (rFVIIa) (NovoSeven), (Novo Nordisk, A/S, Bagsvaerd, Denmark) has obtained marketing authorisation for the treatment of bleeding in patients with congenital haemophilia of A and B type, or with acquired haemophilia with antibodies of the factor VIII and - more frequently - IX, with a deficit of the coagulation factor VII, with Glanzmann thrombasthenia with antibodies GpIIB/IIIA. Acquired haemophilia may reveal itself in diseases of autoaggression (visceral lupus, rheumatoid arthritis, asthma), in lymphoproliferative diseases, solid tumours, drug hypersensitivity and often in pregnancy, although it is in 50% idiopathic. Inhibitors are usually produced in the first pregnancy and are not recurrent in character, but they also may reveal themselves in a consecutive pregnancy. Soon after the medical product had been introduced, reports appeared on its possible applications beyond the indications, when the conventional pharma-



dzeniu leku pojawiły się doniesienia o możliwości jego zastosowania poza wskazaniami, po wyczerpaniu konwencjonalnej farmakoterapii krwotoku poporodowego z powodu atonii macicy i jego zahamowania nawet po rozpoczęciu się zaburzeń w układzie krzepnięcia. W niektórych przypadkach postępowanie takie zapobiegło wycięciu macicy. Skuteczność preparatu wydaje się zależeć od nasilenia krwotoku i upływającego czasu od jego rozpoznania, prawdopodobnie wskutek nasilenia się koagulopatii związanej z utratą czynników krzepnięcia, zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej i niewydolności wielonarządowej [30]. Większość publikacji dotyczących stosowania rekombinowanego czynnika VIIa w krwotoku poporodowym to opisy jednego lub kilku przypadków oraz nierandomizowanych badań, co utrudnia weryfikację skuteczności preparatu podawanego często w indywidualizowanych dawkach od 16 do 128 µg/kg [31]. Podanie rekombinowanego czynnika VIIa niesie ze sobą ryzyko powikłań zakrzepowo-zatorowych, które występują między pierwszym a trzecim dniem leczenia, najczęściej po 24 godzinach, chociaż u uprzednio zdrowych pacjentów z ciężkim krwotokiem poporodowym wydaje się być ono niskie, nawet przy współistnieniu śródnaczyniowego rozsianego wykrzepiania (DIC).

Novo-Seven powinien być dostępny w postaci liofilizowanego proszku w fiolkach do rozpuszczenia w wodzie do iniekcji, a po rozpuszczeniu powinien być wykorzystany w ciągu trzech godzin. Dawka wynosi 90 µg/kg masy ciała i powinna być podana w dożylnym bolusie. Kontynuować podawanie leku w dawce 90 µg/kg co 2-3 godziny aż do uzyskania hemostazy. Rekombinowany czynnik VIIa nie może zastępować standardowo podawanych produktów krwiopochodnych i warunkiem do jego podania jest stężenie osoczonego fibryno-*gen*u powyżej 1 g/l, płytek powyżej 50000/ml [32]. Jeżeli po 20 minutach nie uzyskuje się poprawy, a krwawienie utrzymuje się, dawkę można powtórzyć po uprzednim wyrównaniu temperatury ciała pacjentki, równowagi kwasowo-zasadowej (pH powyżej 7,2), gdyż obniżają one skuteczność działania czynnika VII po jego połączeniu z czynnikiem tkankowym, osoczonego stężenia wapnia (aktywacja kompleksu czynników Xa/Va), płytek, co ma znaczenie przy przyłączeniu czynnika VIIa do aktywowanych płytek krwi i fibryno-*gen*u (substrat) [33]. Czas półtrwania rekombinowanego czynnika VIIa w krwotoku wynosi 2 godziny 30 minut. Jeśli krwawienie utrzymuje się po dwóch dawkach Novo-Seven należy rozważyć wycięcie macicy.

Interdyscyplinarny komitet ekspertów z Niemiec, Austrii i Szwajcarii po podsumowaniu ostatnich doświadczeń oprócz wprowadzenia nowych technik chirurgicznych i embolizacji naczyń zalecił stosowanie poza wskazaniami rekombinowanego czynnika VIIa [34]. Należy jednak pamiętać, że jego podanie nie powinno opóźniać postępowania ratującego życie pacjentki – leczenia operacyjnego lub radiologicznej embolizacji naczyń [35]. Konieczne jest poinformowa-

cotherapy proved ineffective in postpartum haemorrhage due to uterine atonia and in arresting it even after disorders of the coagulation system had already occurred. In certain cases the procedure prevented hysterectomy. The efficacy of the product seems to depend on haemorrhage intensity and the time elapsed from the diagnosis, probably due to an increase of coagulopathy associated with the loss of coagulation factors, disorders of the acid-base equilibrium, and multiorgan failure [30]. Most publications on the application of the recombinant coagulation factor VIIa in postpartum haemorrhage describe one or several cases and non-randomized studies, which makes it difficult to verify the efficacy of the product, often administered in individualized doses from 16 to 128 µg/kg [31]. An administration of the recombinant coagulation factor VIIa involves the risk of thromboembolic complications that occur between the first and the third day of the therapy, usually after 24 hours, but the risk appears to be low in originally healthy patients with massive postpartum haemorrhage, even when accompanied by disseminated intravascular coagulation syndrome (DIC).

NovoSeven should be available in the form of lyophilized powder in vials to be dissolved in water for injections, and should be used up within three hours after dissolving. The initial dose is 90 µg/kg of body weight and should be administered in an intravenous injection in 3-5 minutes. Continue administering the drug at a dose of 90 µg/kg every 2-3 hours until hemostasis. The recombinant coagulation factor VIIa cannot replace standard administration of blood products, and the prerequisite for its administration is fibrinogen concentration in plasma above 1 g/l, and platelets above 50000/ml [32]. If there is no improvement after 20 minutes and the bleeding continues, the dose may be repeated after a previous normalization of the patient's body temperature and acid-base equilibrium (pH over 7.2) because they reduce the efficacy of the factor VII when combined with the tissue factor, of calcium concentration in plasma (activation of the complex of factors Xa/Va) and of platelets as these play a role in adjoining the factor VIIa to activated platelets and fibrinogen (substrate) [33]. The half-life of the recombinant coagulation factor in haemorrhage is 2 hours and 30 minutes. If the bleeding continues after two doses of NovoSeven, hysterectomy should be considered.

An interdisciplinary committee of experts from Germany, Austria and Switzerland, having summed up recent experiences, recommended - apart from introducing new surgical techniques and vessel embolization - the use of recombinant coagulation factor VIIa beyond its indications [34]. It must be remembered, though, that its administration should not delay life-saving procedures - surgical treatment or radiological vessel embolization [35]. It is necessary to inform the patient or her family and to explain that for life-saving purposes a drug will be administered beyond its authorized indications.

nie pacjenta lub rodziny i odnotowanie, że w celu ratowania życia podany zostanie lek poza wskazaniami rejestracyjnymi.

W przypadku wstrząsu krwotocznego zagrażającego życiu, przy nieskuteczności terapii płynami i produktami krwiozastępczymi i braku odpowiedzi na katecholaminy stosowana jest również wazopresyna (Remestyp) [36].

Po opanowaniu krwotoku należy wdrożyć leczenie wtórnej niedokrwistości za pomocą masy erytrocytarnej oraz preparatów żelaza, podawanych doustnie lub parenteralnie. Droga podania zależy będzie od stopnia utraty krwi i nasilenia niedokrwistości, tolerancji wybranego preparatu i uzyskiwanego efektu. Leczenie powinno być uzupełnione o preparaty kwasu foliowego, witaminę B12 i witaminę C. Nie wykazano niekorzystnych skutków ubocznych stosowania rekombinowanej ludzkiej erytropoetyny u kobiety ciężarnej, płodu czy noworodka, stąd może być polecany zarówno w ciąży, jak i po jej zakończeniu. Konieczne jest wdrożenie profilaktycznej antybiotykoterapii.

### Leczenie operacyjne

Leczenie operacyjne jest podejmowane, po wyczerpaniu manualnych i farmakologicznych sposobów postępowania. Decyzję o zabiegu operacyjnym należy podjąć przed istotnym pogorszeniem się stanu ogólnego pacjentki, zaś równoległe z leczeniem operacyjnym musi być prowadzone pełne postępowanie przeciw-wstrząsowe. O przebiegu leczenia chirurgicznego decyduje przyczyna występowania krwotoku oraz sposób porodu: siłami natury czy cięciem cesarskim, nasilenie krwotoku, stan pacjentki, stopień wykwalifikowania personelu i dostępność metod radiologii zabiegowej - zazwyczaj zależne od stopnia referencyjności ośrodka, w którym odbył się poród.

W przypadku krwawienia z powodu atonii macicy, jako pierwszorazowe będą miały zastosowanie techniki zabiegowe i chirurgiczne polegające na zmniejszeniu dopływu krwi do macicy. Mogą być one zastosowane w większości przypadków i mają one na celu, szczególnie u kobiet młodych, zachowanie macicy i płodności. Obejmują one zabiegi embolizacji tętnic macicznych lub biodrowych wewnętrznych, jak również zakładanie szwów hemostatycznych zamykających naczynia maciczne na różnych piętrach lub nawet naczynia jajnikowe zarówno z dostępu pochwowego, jak i przezbrzusznego. Krwawienie z dolnego odcinka, w czasie cięcia cesarskiego wymaga niskiego podwiązania tętnic macicznych.

Jednym ze sposobów postępowania przy krwotoku po porodzie siłami natury, są techniki tamponowania, szczególnie zakładania balonu Rusha do wnętrza macicy pozwalające na skuteczne zahamowanie krwawienia [37]. Wprowadzono również nowe techniki chirurgicznych szwów hemostatycznych, które jednocześnie obkurczają macicę. Zasadą jest zastosowanie stosunkowo najprostszej, a jednocześnie skutecznej procedury.

In case of life-threatening haemorrhagic shock, when the therapy with fluids and blood replacement products is ineffective and there is no response to catecholamines, vasopressin is also used (Remestyp) [36].

After the haemorrhage has been arrested, the treatment of secondary anaemia should be introduced with erythrocyte mass and iron preparations administered orally or parenterally. The route of administration depends on the degree of blood loss and the intensity of anaemia, the tolerance of a given preparation and the obtained effect. The treatment should be complemented with folic acid, vitamin B12 and vitamin C. No adverse effects were discovered of using recombinant human erythropoietin in pregnant women, fetuses or newborns, therefore it may be recommended both in pregnancy and after its termination. An introduction of preventive antibiotic therapy is necessary.

### Surgical treatment

Surgical treatment is implemented when manual and pharmacological procedures have been exhausted. The decision of a surgery must be made before the patient's general condition deteriorates significantly and full shock-controlling management must be conducted parallelly to the surgical procedures. The course of surgical treatment depends on the cause of haemorrhage and the way of delivery: vaginal or via Caesarean section, haemorrhage intensity, the patient's condition, the staff's qualifications and availability of the methods of operative radiology - usually dependent on the reference degree of the centre where the delivery took place.

In haemorrhage resulting from uterine atonia the first line surgical techniques shall be those limiting blood inflow into the uterus. These may be applied in most cases and are designed, particularly in young women, to save the uterus and fertility. They include embolization of uterine arteries or internal iliac arteries as well as placing haemostatic sutures closing uterine vessels in various layers or even ovarian vessels, from both vaginal and transabdominal access. Bleeding from the lower section in the course of a Caesarean section requires low ligation of uterine arteries.

One of the procedures in postpartum haemorrhage after a vaginal delivery is tamponing, particularly placing a Rush balloon inside the uterus, which is effective in arresting the bleeding [37]. Also, there are new techniques of surgical haemostatic uterine compression sutures. The rule is to apply the relatively simplest but effective procedure.

W przypadku poważnych urazów macicy pierwotne postępowanie chirurgiczne obejmuje usunięcie macicy, natomiast w przypadku urazów położniczych nie dotyczących macicy, a w szczególności krwiaka pozaotrzewnowego przymaciczy, podwiązanie naczyń biodrowych wewnętrznych.

W przypadku niepowodzenia wyżej wymienionych technik, co szczególnie często zdarza się w przypadku łożyska wrosniętego, postępowaniem z wyboru jest wycięcie macicy. Odległe wyniki postępowania zależą głównie od przyczyny krwotoku i czasu jego trwania [38].

### Embolizacja

Po porodzie drogami natury, jeśli nie ma zaburzeń hemodynamicznych a oddział radiologii zabiegowej jest w pobliżu, leczenie krwotoku poporodowego można zaczynać od embolizacji naczyń macicznych. W niektórych ośrodkach skuteczność embolizacji sięga 90%, a w przypadku braku efektu zalecane jest wykonanie wycięcia macicy. Procedura embolizacji wykonywana w znieczuleniu miejscowym jest stosunkowo łatwa do przeprowadzenia w dobrze wyposażonych ośrodkach poprzez cewnikowanie naczyń udowych i umożliwia zmniejszenie zachorowalności, konieczności otwartego leczenia operacyjnego oraz powrót krwawień miesięcznych [39,40]. Embolizacja jest skuteczniejsza przed wycięciem macicy, jednak jako postępowanie ratunkowe, może być stosowana również po jej usunięciu [41].

W przypadku łożyska wrosniętego należy pozostawić niemożliwą do usunięcia część łożyska i wykonać embolizację naczyń macicznych.

Jeżeli krwawienie jest pochodzenia macicznego konieczna jest embolizacja obustronna tętnic macicznych, ponieważ istnieją liczne anastomozy między nimi. Embolizacja tętnic jajnikowych jest możliwa, gdy krwotokowi towarzyszą zaburzenia krzepnięcia, chociaż optymalne wyniki obserwuje się, gdy zabieg jest wy-

In case of severe uterine injuries, the principal surgical procedure is hysterectomy, while in obstetrical injuries beyond the uterus, particularly in case of extra-peritoneal parametrium haematoma, the internal iliac vessels are ligated.

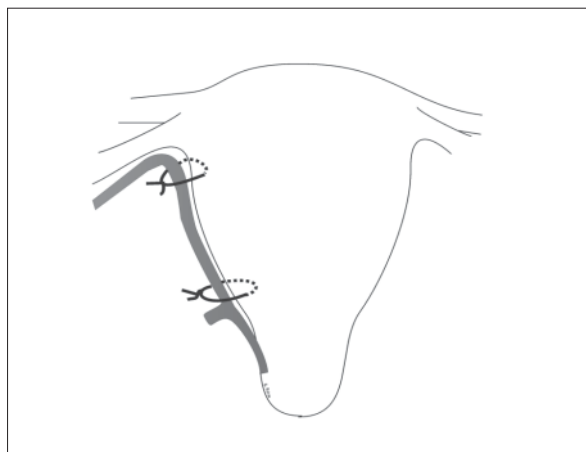
If the techniques described above are ineffective, which is particularly frequent in case of placenta increta, the procedure of choice is hysterectomy. Long-term results of treatment depend primarily on the cause of haemorrhage and its duration [38].

### Embolization

After a vaginal delivery, if no haemodynamic disorders occur and a laboratory of operative radiology is available nearby, the treatment of postpartum haemorrhage may begin with embolization of uterine vessels. In some centres the efficacy of embolization reaches 90%, and if there is no improvement, hysterectomy is recommended. Embolization, performed in local anaesthesia, is relatively easy to be done in well-equipped centres by means of catheterization of femoral vessels; the procedure makes it possible to reduce morbidity and the need for open surgery, and to restore menstruation [39, 40]. Embolization is more effective before hysterectomy but it may also be applied after hysterectomy as an emergency procedure [41].

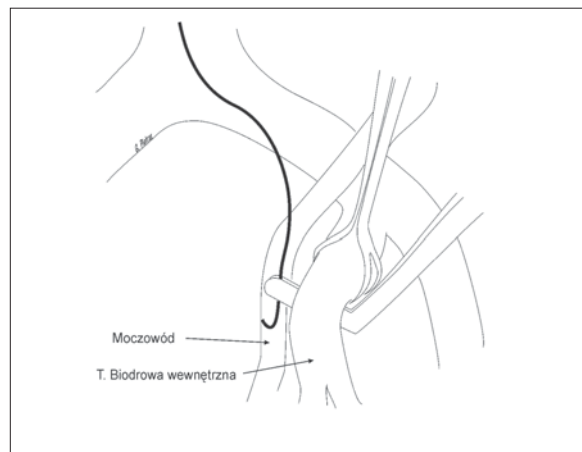
In case of placenta increta the part of the placenta that is impossible to be removed should be retained and uterine vessels should be embolized.

If haemorrhage is of uterine origin, bilateral embolization of uterine arteries is necessary because of numerous anastomoses between them. Embolization of ovarian arteries is possible when the bleeding is accompanied by coagulation disorders, but best results are obtained when the procedure is performed before coagulation disorders occur [42]. A typical complication is moderate, transient fever that lasts for 2-3 days and



Ryc. 1. Podwiązanie tętnicy macicznej i gałęzi jajnikowej tętnicy macicznej

Fig. 1. Ligation of uterine artery and ovarian branch of uterine artery



Ryc. 2. Podwiązanie tętnicy biodrowej wewnętrznej

Fig. 2. Ligation of internal iliac artery

konany przed wystąpieniem zaburzeń krzepnięcia [42]. Typowym powikłaniem jest umiarkowana, przejściowa, dwu-trzydniowa gorączka, która ustępuje samoistnie. Czas między podjęciem decyzji o embolizacji naczyń, a rozpoczęciem procedury wynosi zazwyczaj 45-60 minut, czas wykonania zabiegu następnie 30-60 minut, a powrót do hemostazy trwa od 1 do 3 godzin [43].

### Szwy hemostatyczne

W przypadku krwawień z dolnego odcinka i szyjki macicy, po porodzie siłami natury, gdy zawodzi leczenie farmakologiczne można rozważyć założenie hemostatycznych szwów od strony pochwy. Po poprzecznym nacięciu przedniego załamka pęcherzowo-macicznego i odsunięciu góry pęcherza moczowego podwiązuje się naczynia maciczne z następowym zszyciem nacięcia. Procedura jest stosunkowo prosta, szybka i powoduje natychmiastowe zahamowanie krwawienia, ale wiąże się z ryzykiem podwiązania moczowodów [44].

Drugą linią postępowania mającą zachować płodność jest podwiązanie naczyń, wykonywanych najczęściej drogą laparotomii. Obejmują one progresywne podwiązanie tętnic macicznych i/lub jajnikowych (gdy ujawniają się zaburzenia krzepnięcia krwi). Po poprzecznym nacięciu zachyłka pęcherzowo-macicznego i zsunięciu pęcherza moczowego zakłada się szew na tętnice maciczne unikając podwiązania naczyń żylnych, co może spowodować wzrost ciśnienia żylnego i paradoksalne nasilenie krwawienia żylnego.

Mniej wprawni operatorzy mogą podwiązać naczynia tętnicze *en masse* zakładając szew zachodzący przyśrodkowo 2-3cm na mięsień dolnego odcinka macicy [45].

Podwiązanie naczyń jajnikowych wykonujemy przyśrodkowo w stosunku do jajnika (ryc.1.)

Podwiązanie naczyń biodrowych pozostaje postępowaniem z wyboru w przypadku uszkodzeń poporodowych, które nie dotyczą mięśnia macicy, chociaż może być ona preferowana przez doświadczonych operatorów, jako procedura zamienna lub wykonywana razem z podwiązaniem tętnic macicznych (ryc.2.). Wymaga ona doświadczenia chirurgicznego w operowaniu w przestrzeni pozaotrzewnowej, a jej rezultaty nie zawsze są zadowalające, głównie wskutek istnienia licznych anostomoz.

Techniki dostępu do naczyń biodrowych są różne, w zależności od doświadczenia operatora, zachowanej lub wyciętej macicy i polegają na nacięciu otrzewnej między więzadłem obłym a więzadłem lejkowo-miednicznym, odsunięciu moczowodu biegnącego na przyśrodkowej części otrzewnej miednicy, a następnie identyfikacji naczyń biodrowych. Od rozwidlenia naczyń biodrowych tętnica biodrowa wewnętrzna odchodzi prawie pionowo w głąb miednicy, od przodu do stawu krzyżowo-biodrowego, dzieląc się po jednym lub kilku centymetrach przebiegu na gałąź przednią (trzewną) i gałąź tylną (ścienną). Identyfikacja tego odgałęzienia jest istotna, ponieważ pod gałąź przednią podkładamy

subsidy spontaneously. The time span between the decision of vessel embolization and the beginning of the procedure is usually 45-60 minutes, the duration of the procedure - another 30-60 minutes, and the recovery of haemostasis lasts from 1 to 3 hours [43].

### Haemostatic sutures

In bleeding from the lower section of the uterus and the cervix after a vaginal delivery, when pharmacological treatment is ineffective, placing haemostatic sutures from the vaginal access may be considered. After transverse incision of the front wall Vesicovaginal-uterine and bladder retraction top dishes binds uterine incision followed by suturing. The procedure is relatively simple, fast, and results in an immediate arrest of the bleeding, but it involves a risk of ureter ligation [44].

Another line of management aimed at retaining fertility is vessel ligation, usually by means of laparotomy. It includes progressive ligation of uterine and/or ovarian arteries (when coagulation disorders occur). After a transverse dissection of the uterovesical pouch and moving the bladder, a suture is placed on uterine arteries avoiding vein ligation, which may cause an increase of venous pressure and, paradoxically, increased venous bleeding.

Less experienced operators may ligate arterial vessels *en masse*, placing a suture that medially overlaps by 2-3 cm the muscle of the lower section of the uterus [45].

Ligation of ovarian vessels is performed medially with respect to the ovary (Fig.1).

Ligation of iliac vessels remains a procedure of choice in case of postpartum injuries not associated with the uterine muscle, although it may be preferred by experienced operators as a procedure replacing or accompanying the ligation of uterine arteries (Fig.2). It requires surgical experience in operating in the retroperitoneal space, and the results are not always satisfactory, mostly due to the existence of numerous anastomoses.

Techniques of accessing iliac vessels differ according to the operator's experience and preserved or resected uterus, and involve an incision of the peritoneum between the round ligament and the infundibulopelvic ligament, moving the ureter located on the medial part of pelvic peritoneum, and identifying iliac vessels. The iliac artery runs almost vertically inside the pelvis from the iliac vessel bifurcation, from the front to the sacroiliac joint, after one or several centimeters bifurcating into the anterior (visceral) branch and the posterior (parietal) branch. It is important to identify the branch because a Deschamps needle or artery forceps are placed under the anterior branch and the artery is carefully separated from the vein, avoiding injuring the iliac vein (extensive injuries are difficult to repair surgically, smaller ones usually recede spontaneously

igłę Deshamps, lub kleszczyki naczyniowe delikatnie rozwarstwiają tętnicę od żyły, uważając, aby nie uszkodzić żyły biodrowej (rozległe uszkodzenia są trudne do zaopatrzenia chirurgicznego, mniejsze po ucisku zazwyczaj ustępują same) i po podaniu nici chirurgicznej podwiązujemy tętnicę.

Zastosowane nici chirurgiczne są rozpuszczalne i pozwalają na rekanalizację naczyń i zachowanie płodności [46].

Metody te mają dużą skuteczność, jeżeli zastosuje się je zanim pojawią się zaburzenia krzepnięcia krwi, w przypadku których, pozbawienie unaczynienia macicy powinno również obejmować naczynia jajnikowe.

W przypadku niepowodzenia należy rozważyć w zależności od stopnia zagrożenia dla kobiety wykonanie pozostałych procedur niosących większe ryzyko [47].

### Szwy hemostatyczne obkurczające macicę

Zakładanie szwów kompresyjnych na macicę ma na celu zmniejszenie powierzchni miejsca łożyskowego i zatamowanie źródeł krwawienia. Wynalezienie techniki operacyjnej B-Lynch dla oszczędzającej macicę, chirurgicznego postępowania w atonii poporodowej pozwoliło na znaczący postęp w leczeniu krwotoku poporodowego (ryc.3).

Zabieg polega na poprzecznym nacięciu zachyłka pęcherzowo-macicznego i zsunięciu pęcherza moczowego, wyłonieniu i dwuręcznym uciśnięciu macicy, a następnie założeniu szwu z materiału rozpuszczalnego wkluwając się od przodu, około 3cm, bocznie i poniżej od prawego brzegu nacięcia macicy przechodząc przez przednią dolną część przedniej ściany macicy i wykluwając się ok. 3cm powyżej w górnej części również przedniej ściany macicy. Następnie nitkę prowadzi się do góry, okalając trzon macicy w okolicy dna ok. 3-4cm przyśrodkowo od prawego rogu i wkluwając

after pressure) and after supplying the suturing thread the artery is ligated.

The suture thread is absorbable and allows vessel recanalization and fertility preserving [46].

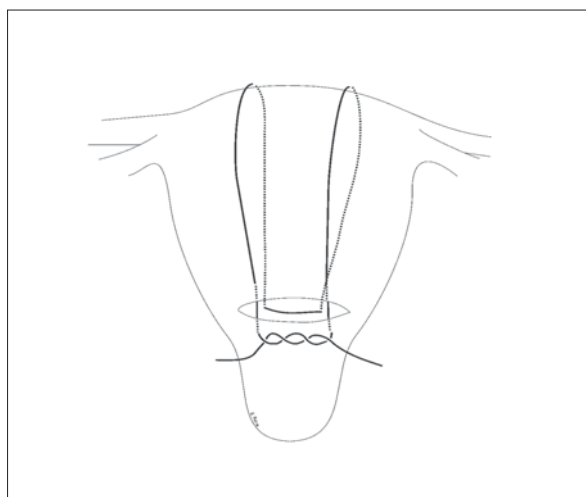
The methods are highly effective if applied before coagulation disorders occur; the latter require that not only the uterine but also ovarian vascular supply should be disrupted.

In case of failure, other procedures involving greater risk should be considered, depending on the degree of threat to the woman's life [47].

### Haemostatic uterine compression sutures

Uterine compression sutures are meant to reduce the area of placental site and to arrest the sources of bleeding. The invention of the uterus-saving B-Lynch procedure - a surgical management of postpartum atonia, helped to make significant progress in the treatment of postpartum haemorrhage (Fig.3).

The procedure consists of a transverse incision of the uterovesical pouch and moving the bladder, exposing the uterus and pressing it with both hands, then placing an absorbable suture by inserting the needle from the front side, ca 3 cm sideways and below the right edge of the uterine incision, coming through the lower front part of the anterior uterine wall and taking the needle out ca. 3 cm above in the upper part of the anterior wall of the uterus. Then the thread is led upwards, circling the body of the uterus in the area of the fundus ca. 3-4 cm medially from the right corner, then it is inserted through the posterior uterine wall at the height of the uterine muscle incision. After taking the needle out in the uterine cavity, the suture runs parallelly to the wound inside the cavity, and then, after piercing the posterior uterine wall ca. 3 cm from the edge of its incision, another circling loop of continuous suture is made outside, medially, ca. 3-4 cm from the



Ryc. 3. Sposób zakładania szwu wg B-Lyncha  
Fig. 3. Placing a B-Lynch suture



Ryc. 4. Sposób zakładania szwów wg Haymana  
Fig. 4. Placing sutures according to Hayman

jąc się przez tylną ścianę na wysokości nacięcia mięśnia macicy. Po wykluciu się w obrębie jamy macicy szew jest prowadzony równoległe do rany w jej wnętrzu, a następnie po przekłuciu tylnej ściany macicy również ok. 3cm od brzegu jej nacięcia na zewnątrz prowadzona jest druga okalająca pętla szwu ciągłego, przyśrodkowo, około 3-4cm od lewego rogu macicy i następnie w odwrotnej kolejności niż po prawej stronie powtarzany jest sposób okłucia lewego brzegu rany tak, że wiązanie szwu wypada równoległe do rany macicy, poniżej niej [48].

Oryginalną technikę B-Lyncha modyfikowano następnie, jako szwy materacowe Cho (ryc.4.) zszywając czterema, pięcioma szwami przednią i tylną ścianę macicy, co jest szczególnie skuteczne w chirurgicznym zaopatrzeniu krwawiącego miejsca przyczepu łożyska i odmianę Haymana (ryc.5.), bez nacięcia przedniego dolnego odcinka macicy [49,50]. Skuteczność tych technik potwierdza szereg prac naukowych, a zachowawcze leczenie operacyjne pozwala uniknąć poważnych powikłań, a przede wszystkim utraty płodności, pod warunkiem, że jest ona wykonana we wczesnym okresie krwotoku i zapobiega dalszej utracie krwi [51-53].

Procedura B-Lyncha, chociaż stosunkowo bezpieczna może powodować powikłania, takie jak częściową martwicę trzonu macicy, nawet 6 tygodni po porodzie, a autorzy wiążą ten fakt ze stosowaniem niewłaściwych nici chirurgicznych [54]. Z kolei po szwach materacowych Cho obserwowano ropomacicze oraz zrosty wewnątrzmaciczne [55]. Nawet do 25% pacjentek z założonym szwem B-Lynch może wymagać następnego wycięcia trzonu macicy.

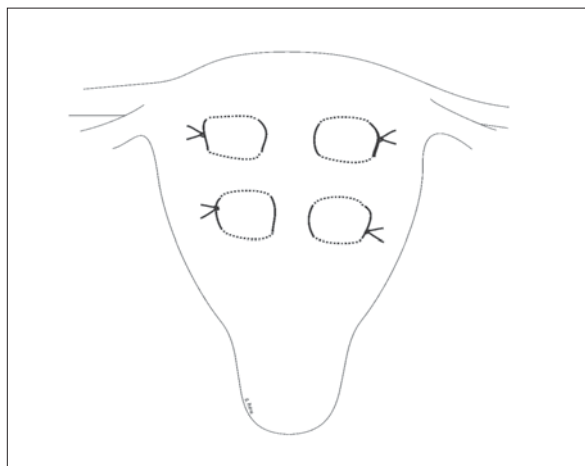
Nie zaleca się zakładania szwów uciskających, okrążających macicę horyzontalnie wg Pereiry, ponieważ niosą ze sobą wysokie ryzyko poważnych powikłań [54]. Istnieją również doniesienia na temat hamowania

left uterine corner; then the left edge of the wound is sutured in a reversed sequence than on the right side, so that the knot of the suture is parallel to the uterine wound and lies below it [48].

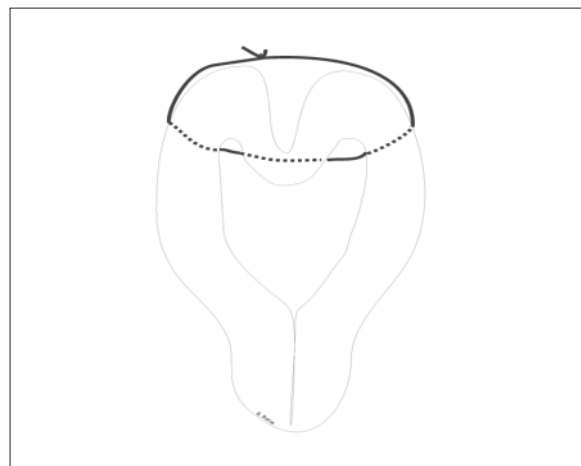
The original B-Lynch technique was later modified as Cho mattress sutures (Fig.4), where the anterior and posterior uterine wall was stitched with four or five sutures, which was particularly effective in surgical management of the bleeding placental site, and as Hayman variation (Fig.5), without incising the lower anterior section of the uterus [49, 50]. The efficacy of the techniques has been confirmed by a number of scientific studies, and conservative surgical treatment makes it possible to avoid serious complication, first of all - loss of fertility, provided that the procedure is performed in the early stage of haemorrhage and prevents further blood loss [51-53].

B-Lynch procedure, although relatively safe, may cause complications, such as partial necrosis of the uterine body, even 6 weeks after the delivery, and the fact is associated by authors with the use of inadequate suture thread [54]. On the other hand, after Cho mattress sutures pyometra and intrauterine adhesions were observed [55]. Even up to 25% of patients with a B-Lynch suture may require consecutive resection of the uterine body.

It is not recommended to apply Pereira compression sutures that circle the uterus horizontally as they involve a high risk of serious complications [54]. There are also reports on arresting postpartum haemorrhage due to uterine atonia by means of bands for uterine fundus compression according to Schnarwyler [56] (Fig.6).



**Ryc. 5.** Sposób zakładania szwów wg Cho  
Fig. 5. Placing sutures according to Cho.



**Ryc. 6.** Sposób zakładania taśm do kompresji dna macicy wg Schnarwylera  
Fig. 6. Placement of bands for uterine fundus compression according to Schnarwyler

krwotoku poporodowego z powodu atonii macicy taśmami do kompresji dna macicy wg Schnarwylera [56] (ryc.6.).

### Wycięcie macicy

Pomimo szerokiego spektrum działań farmakologicznych, manualnych i chirurgicznych oszczędzających macicę, w 0,05% przypadków krwotok poporodowy kończy się wycięciem macicy, a głównymi wskazaniami są: nieprawidłowe zagnieżdżenie się łożyska - 50% (łożysko przodujące i przedwczesne oddzielenie się łożyska prawidłowo usadowionego, łożysko wrośnięte), atonia macicy - 32,8%, a ponadto wtórny krwotok położniczy oraz pęknięcie macicy z krwiakiem do wiedzadła szerokiego [57,58].

W przypadku krwotoku poporodowego do wycięcia macicy przystępujemy, gdy opisane powyżej metody postępowania zawiodą, gdy dochodzi do koagulopatii ze zużycia lub gdy uszkodzenia macicy są na tyle poważne, że nie dają możliwości postępowania oszczędzającego. Chociaż nadszyjkowe usunięcie trzonu macicy bez przydatków jest operacją prostszą to zaleca się usunięcie całej macicy z szyjką, gdyż w przypadku łożyska przodującego lub łożyska usadowionego w dolnym odcinku, a także w przypadku dołączającej koagulopatii, krwawienie może się utrzymywać. Szybszą decyzję o wycięciu macicy, jako postępowaniu najskuteczniejszym należy podjąć, gdy pacjentka nie planuje więcej ciąży lub w przypadku pacjentek odmawiających przyjmowania preparatów krwi.

### Uszkodzenia poporodowe macicy, pochwy i pozaotrzewnowe

Leczenie operacyjne pęknięć macicy zależy od rodności pacjentki, jej stanu, rozległości uszkodzeń. Polega na zszyciu uszkodzeń lub wycięciu macicy.

Podłużne pęknięcie w linii środkowej może być zszyte podobnie do rany po klasycznym cięciu cesarskim. Pęknięcie drażące pod pęcherz moczowy z jego uszkodzeniem polega na chirurgicznym odpreparowaniu mięśniówki macicy od pęcherza moczowego, zidentyfikowaniu ujść moczowodów i założeniu do nich cewników moczowodowych, na których częściowo zszywa się pęcherz moczowy. Następnie po usunięciu

### Hysterectomy

In spite of a broad spectrum of pharmacological, manual, and surgical uterus-saving procedures, in 0.05% of cases postpartum haemorrhage leads to hysterectomy, the main indications being: abnormal placental implantation - 50% (placenta praevia and premature detachment of a normally situated placenta, placenta increta), uterine atonia - 32.8%, and secondary postpartum haemorrhage and uterine rupture with haematoma penetrating into the broad ligament [57, 58].

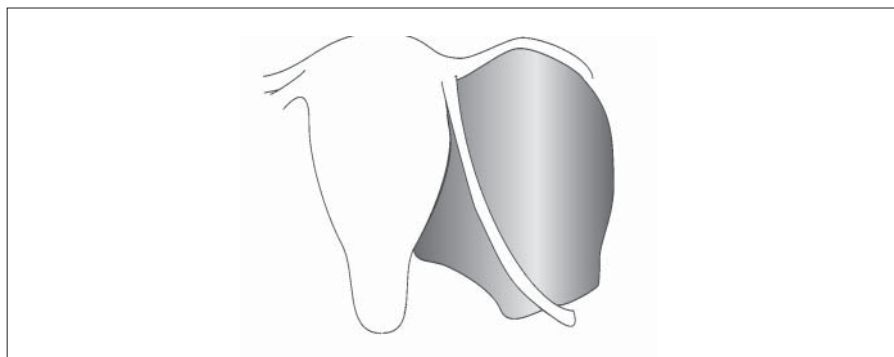
In managing postpartum haemorrhage, hysterectomy is performed when the methods described above are ineffective, when consumption coagulopathy occurs, or when uterine injuries are so severe that conservative treatment is no longer possible. Even though supracervical resection of the uterine body without the adnexa is a simpler operation, it is recommended to remove the whole uterus with the cervix because in case of placenta praevia or placenta located in the lower section, as well as with accompanying coagulopathy, the bleeding may continue. The decision of hysterectomy as the most effective procedure should be made more quickly if the patient does not plan more pregnancies or in case of patients who refuse to receive blood preparations.

### Uterine, vaginal and extraperitoneal postpartum injuries

Surgical treatment of uterine ruptures depends on the patient's parity, condition, and the extent of injuries. The treatment involves suturing the injuries or hysterectomy.

A longitudinal midline rupture may be sutured in a manner similar to stitching a classic Caesarean section wound. A rupture penetrating under the bladder, accompanied by the bladder's injury, is managed by means of surgical separation of uterine muscular coat from the bladder, identifying the ureter ostia and placing in them ureteral catheters, on which the bladder is partially sutured. Then, after the catheters have been removed, the bladder is stitched in two layers, then the uterus is sutured, and a catheter is left in the bladder for 10 days in the post-operative period. Uterine ruptures penetrating to the broad ligament are the most difficult to manage as they usually co-exist with an

**Ryc. 7.** Krwiak pozaotrzewnowy w wyniku rozerwania gałęzi tętnicy biodrowej wewnętrznej  
**Fig. 7.** Extraperitoneal haematoma caused by a rupture of the internal iliac artery branch



cewników moczowodowych zaszywamy dwuwarstwowo pęcherz moczowy, a następnie macicę i pozostawiamy w okresie pooperacyjnym cewnik w pęcherzu moczowym na 10 dni. Najtrudniejsze do zaopatrzenia są pęknięcia macicy drażące do więzadła szerokiego, gdyż zazwyczaj współistnieją z rozległym krwiakiem pozaotrzewnowym zmieniającym stosunki topograficzne miednicy i mogą powodować utrudnienie identyfikacji, a przez to uszkodzenie moczowodów. (ryc.7.) Po odpreparowaniu i zsunieniu pęcherza moczowego należy otworzyć więzadło szerokie macicy najprościej dwukrotnie podwiązując więzadło obłe macicy i przecinając je w środku, usunąć wynaczynioną krew i zidentyfikować moczowód. Jeżeli nie jest możliwe ustalenie przebiegu moczowodu może być konieczne jego cewnikowanie. Następnie odszukujemy tętnicę maciczną i podwiązujemy. Jeżeli jest wciągnięta w głąb tkanek to uprzednio wyciągamy ją kleszczykami hemostatycznymi i podwiązujemy, a po kontroli hemostazy podwiązujemy także wszystkie krwawiące naczynia żyłne. Jeżeli krwawienie nie ustępuje to podwiązujemy przednie ramię tętnicy biodrowej wewnętrznej. Zszywamy podwójnym szwem pęknięty mięsień macicy. Po operacji może być konieczne wykonanie cystoskopii z oceną ciągłości moczowodów.

Pęknięcie szyjki macicy, jeżeli nie przechodzi na dolny odcinek macicy może być zaopatrzone od strony pochwy. Pęknięcie dolnego odcinka wymaga natychmiastowej laparotomii.

Rozległe pęknięcia pochwy mogą powodować krwiaka pozaotrzewnowego, ale zazwyczaj udaje się go ewakuować drogą pochwową i zasetonować lub zdrenować. W przypadku niepowodzenia powinno się podjąć próbę embolizacji lub laparotomii [59].

#### SYSTEM BŁYSKAWICZNEGO REAGOWANIA W PRZYPADKU CIĘŻKICH KRWOTOKÓW POPORODOWYCH. PPH SWAT (Postpartum Hemorrhage Special Weapons and Tactics)

Właściwa uwaga poświęcona opiece nad pacjentkami z krwotokiem może decydować o ich życiu lub śmierci. Kompetencja i szybkość odgrywają znaczącą rolę w zaopatrzeniu groźnego dla życia krwawienia. Większość zgonów kobiet zdarza się u kobiet, którym nie została udzielona odpowiednia pomoc, a dobrze wytrenowany personel z jasnymi i prostymi wytycznymi postępowania może temu zapobiegać.

W województwie lubelskim po wprowadzeniu regionalizacji opieki perinatalnej doprowadzono do znacznego obniżenia umieralności okołoporodowej, która stała się najniższa w Polsce i zbliżona do odnotowanej w krajach europejskich. Największe możliwości obniżenia umieralności daje prawidłowe leczenie krwotoków poporodowych, ponieważ inne przyczyny umieralności matek takie jak: powikłania naciśnienia i choroba zakrzepowo-zatorowa są trudne do wyeliminowania, także w krajach rozwiniętych, natomiast za-

extensive extraperitoneal haematoma that alters the topographic relations in the pelvis, which may cause problems in identifying the ureters, leading to their injury (Fig.7). After separating and moving the bladder the broad uterine ligament should be opened, the simplest way being to ligate twice the round ligament of the uterus and to dissect it in the middle, then removing the extravasated blood and identifying the ureter. If it is impossible to determine the run of the ureter, its catheterization may become necessary. Then the uterine artery is identified and ligated. If it has been retracted deep into the tissues, it must be first pulled out with haemostatic forceps and ligated, and after haemostasis control all the bleeding venous vessels must be ligated, too. If the bleeding continues, the anterior branch of the internal iliac artery is ligated. The rupture of the uterine muscle is stitched with double-layer sutures. After the surgery, cytoscopy with an assessment of ureter continuity may be necessary.

Cervical rupture, if not extending to the lower section of the uterus, may be treated from the vaginal access. Rupture of the lower uterine section requires immediate laparotomy.

Extensive vaginal rupture may cause extraperitoneal haematoma but it can usually be evacuated via the vaginal route with the use of a seton or drain. In case of failure, an attempt at embolization or laparotomy should be undertaken [59].

#### SYSTEM OF IMMEDIATE RESPONSE TO MASSIVE POSTPARTUM HAEMORRHAGE. PPH SWAT (Postpartum Haemorrhage Special Weapons and Tactics)

Adequate care devoted to patients with haemorrhage may be decisive for their survival. Competent and prompt reaction plays a significant role in managing life-threatening haemorrhage. The majority of fatal cases occur among women who did not receive proper help, which might be prevented by well-trained staff acting according to clear and simple guidelines.

In the Lublin province, after introducing regionalized perinatal care, perinatal mortality was reduced to become the lowest in Poland and similar to the European countries. The widest possibility of mortality reduction lies in an adequate management of postpartum haemorrhages because other causes of maternal mortality, such as hypertension complications and thromboembolic disease are difficult to eliminate, even in the developed countries, and infections have been almost totally controlled. In Poland, obstetrical departments of the first degree of perinatal care, and partly those of the second degree, do not have at their constant disposal rarely used expensive drugs with a special storage regimen and short shelf-life used in the management of obstetrical haemorrhage, such as the recombinant coagulation factor VIIa NovoSeven, highly absorbable suturing thread, and adequately qualified



każenia zostały prawie całkowicie opanowane. W Polsce oddziały położnicze I stopnia opieki perinatalnej, również częściowo II stopnia nie mają w stałej dyspozycji rzadko stosowanych, drogich, z reżimem przechowywania i krótkim terminie ważności leków stosowanych w leczeniu krwotoków położniczych, takich jak np. rekombinowany czynnik VIIa „NovoSeven”, nici chirurgicznych o szybkim profilu wchłaniania oraz prawidłowo przeszkolonego personelu, ponieważ ciężkie krwotoki poporodowe nie występują w tych ośrodkach często.

W 2002 roku stworzono system oparty na Konsultancie Wojewódzkiej w położnictwie i ginekologii, a w czasie jego nieobecności na następnym pod względem doświadczenia lekarzu lub zespole z ośrodka III stopnia referencyjności opieki perinatalnej, który ma do dyspozycji pakiet wyjazdowy, w którego skład wchodzi rekombinowany czynnik VIIa, nici chirurgiczne do zakładania szwów hemostatycznych, obkurczających również macicę. Zadaniem zespołu jest natychmiastowy wyjazd do ośrodka regionalnego po zgłoszeniu nieskutecznego leczenia krwotoku i przejściu na miejscu kierowania dalszym postępowaniem, a przede wszystkim przejściu dalszego leczenia operacyjnego, które w początkowym etapie, przy zadowalającym stanie pacjentki ma za zadanie stosowanie technik oszczędzających macicę i zmniejszenia ilości powikłań, a szczególnie zachowanie płodności. W latach 2002–2010 zespół udzielał pomocy 83 razy, co pozwoliło prawie całkowicie wyeliminować w województwie lubelskim umieralność wskutek krwotoków poporodowych.

W większości przypadków wykonano podwiązanie obu lub jednej z tętnic biodrowych wewnętrznych lub usunięto macicę bez przydatków. W 27 przypadkach udało się zachować macicę wykonując zabiegi oszczędzające takie jak: podwiązanie tętnic macicznych, podbrzuszných lub gałęzi macicznej tętnic jajnikowych, a także zakładając szwy B-Lyncha i Haymana. Potwierdzono w ten sposób skuteczność działań organizacyjnych pozwalających na drastyczne ograniczenie umieralności kobiet po porodzie, szczególnie tych powodowanych krwotokiem poporodowym [60].

Propozycja organizacji zespołu szybkiego reagowania:

- personel medyczny - jeden do kilku bardzo dobrych operatorów położników, dobrze operujących w przestrzeni zaotrzewnowej,
- całodobowa dostępność transportu medycznego (standardowy transport sanitarny, pogotowie ratunkowe),
- środki lecznicze - NovoSeven® oraz szybciej wchłaniające nici do operacji B-Lyncha,
- odpowiednie ubezpieczenie.

staff, because massive postpartum haemorrhage does not occur often in these centres.

In 2002, a system was created basing on the Lublin Province Consultant for Obstetrics and Gynaecology, and in his absence - on the second best experienced doctor or team from a perinatal care centre of the third degree of reference. They have at their disposal an expedition set including the recombinant coagulation factor VIIa, suturing thread for haemostatic uterus-compressing sutures. The team's duty is to go to a regional centre immediately after unsuccessful management of haemorrhage has been reported and there to take over the supervision of further proceedings, in particular of further surgical treatment which at the initial stage, with the patient's satisfactory condition, is supposed to use uterus-saving techniques and to limit the number of complications with particular care devoted to preserving fertility. In the period of 2002 - 2010, the team intervened 83 times, which resulted in almost total elimination of maternal mortality due to postpartum haemorrhages in the Lublin province. In most cases both or one of the internal iliac arteries was ligated or hysterectomy without adnexa resection was performed. In 27 cases the uterus was saved thanks to conservative procedures such as: ligation of uterine arteries, hypogastric artery or the uterine branch of the ovarian arteries, and the placement of B-Lynch and Hayman sutures. This confirmed the effectiveness of organizational procedures that made it possible to reduce drastically maternal postpartum mortality, particularly in the cases due to postpartum haemorrhage [60].

Recommendations for organizing a team of immediate response:

- medical staff - one or several very good obstetrical operators, with good abilities of surgery in the retroperitoneal space,
- round-the-clock availability of medical transport (standard emergency transport, ambulance service),
- Medical products - NovoSeven® and suturing thread of higher absorbability for B-Lynch procedure,
- adequate insurance coverage.

## Piśmiennictwo / References:

1. **ACOG Practice Bulletin:** Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2006;108:1039-47.
2. **Khan KS, Wojdyla D, Say L et al.** WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet* 2006;367:1066-74.
3. **Penney G, Adamson L, Kernaghan D.** Scottish confidential audit of severe maternal morbidity. 2nd Annual Report 2004. Aberdeen (UK): Scottish Programme for Clinical Effectiveness in Reproductive Health; 2006.
4. **Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG),** Interdisziplinäre Expertengruppe Diagnostik und Therapie peripartaler Blutungen 2010.
5. **Doumouchsis SK, Papageorghiou AT, Arulkumaran S.** Systematic review of conservative management of postpartum hemorrhage: what to do when medical treatment fails. *Obstet Gynecol Surv* 2007;62(8):540.
6. **Jacobs AJ.** Causes and treatment of postpartum hemorrhage @2007 UpToDate®; <http://www.uptodate.com/utd/store/index.do>
7. **Sevar K, Sadutshan TD.** Using clinical audit to improve the quality of obstetric care at the Tibetan Delek Hospital in North India: a longitudinal study. *Reprod Health* 2006;3:4.
8. **Vercauteren M, Palit S, Soetens F et al.** Anaesthesiological considerations on tocolytic and uterotonic therapy in obstetrics. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53(6):701-9.
9. **Wise A, Clark V.** Strategies to manage major obstetric haemorrhage. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008;21:281-87.
10. **Gülmezoglu AM, Widmer M, Meriardi M et al.** Active management of the third stage of labour without controlled cord traction: a randomized non-inferiority controlled trial. *Reprod Health* 2009;6:2.
11. **Svanström MC, Biber B, Hanes M et al.** Signs of myocardial ischaemia after injection of oxytocin: a randomized double-blind comparison of oxytocin and methylergometrine during Caesarean section. *Br J Anaesth* 2008;100:683-89.
12. **Wedisinghe L, Macleod M, Murphy DJL.** Use of oxytocin to prevent haemorrhage at caesarean section: a survey of practice in the United Kingdom. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008;137:27-30.
13. **Tehseen F, Anwar A, Arfat Y.** Intraumbilical venous injection oxytocin in the active management of third stage of labour. *J Coll Physicians Surg Pak* 2008;18:551-54.
14. **Saito K, Haruki A, Ishikawa H et al.** Prospective study of intramuscular ergometrine compared with intramuscular oxytocin for prevention of postpartum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Res* 2007;33:254-58.
15. **Jago AA, Ezechi OC, Achinge GI et al.** Effect of oxytocics on the blood pressure of normotensive Nigerian parturients. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2007;20:703-05.
16. **Aboukhoudir F, Rekik S, Andrieu S et al.** Coronary artery spasm and dobutamine stress echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10(4):556-61.
17. **de Labriolle A, Genée O, Heggs LM et al.** Acute myocardial infarction following oral methyl-ergometrine intake. *Cardiovasc Toxicol* 2009;9:46-48.
18. **Isobe K, Iwata M, Ishida F et al.** A case of pulmonary alveolar hemorrhage caused by methylergometrine. *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi* 2008;46:1007-12.
19. **Chong YS, Su LL, Arulkumaran S.** Current strategies for the prevention of postpartum haemorrhage in the third stage of labour. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2004;16:143-50.
20. **Baskett TF, Persad VL, Clough HJ et al.** Misoprostol versus oxytocin for the reduction of postpartum blood loss. *Int J Gynaecol Obstet* 2007;97:2-5.
21. **Enakpene CA, Morhason-Bello IO, Enakpene EO et al.** Oral misoprostol for the prevention of primary postpartum hemorrhage during third stage of labor. *J Obstet Gynaecol Res* 2007;33:810-17.
22. **Caliskan E, Dilbaz B, Meydanli MM et al.** Oral misoprostol for the third stage of labor: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2003;101:921-28.
23. **Gulmezoglu AM, Fornia F, Villar J et al.** Prostaglandins for prevention of postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1:CD000494.
24. **Baruah M, Cohn GM.** Efficacy of rectal misoprostol as second-line therapy for the treatment of primary postpartum hemorrhage. *J Reprod Med* 2008;53:203-6.
25. **Peters NC, Duvekot JJ.** Carbetocin for the prevention of postpartum hemorrhage: a systematic review. *Obstet Gynecol Surv* 2009;64:129-35.
26. **Borruto F, Treisser A, Comparetto C.** Utilization of carbetocin for prevention of postpartum hemorrhage after cesarean section: a randomized clinical trial. *Arch Gynecol Obstet* 2009;280(5):707-12.
27. **Su LL, Chong YS, Samuel M.** Oxytocin agonists for preventing postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;3:CD005457
28. **Boulay G, Hamza J.** Anesthetic practices in patients with severe postpartum hemorrhage with persistent or worsening bleeding. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 2004;33:80-88.
29. **Goffinet F, Haddad B, Carbonne B et al.** Practical use of sulprostone in the treatment of hemorrhages during delivery. *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1995;24:209-16.
30. **Baudo F, Caimi TM, Mostarda G et al.** Critical bleeding in pregnancy: a novel therapeutic approach to bleeding. *Minerva Anesthesiol* 2006;72:389-93.
31. **Bouma LS, Bolte AC, van Geijn HP.** Use of recombinant activated factor VII in massive postpartum haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008;137:172-77.
32. **Ahonen J, Jokela R.** Case Report. Recombinant factor VIIa for life-threatening post-partum haemorrhage. *Br J Anaesth* 2005;94:592-95.
33. **Meng ZH, Wolberg AS, Monroe DM et al.** The effect of temperature and pH on the activity of factor VIIa: Implications for the efficacy of high-dose factor VIIa in hypothermic and acidotic patients. *J Trauma* 2003;55:886-91.
34. **Henrich W, Surbek D, Kainer F et al.** Diagnosis and treatment of peripartum bleeding. *J Perinat Med* 2008;36:467-78.
35. **Mercier FJ, Van de Velde M.** Major obstetric hemorrhage. *Anesthesiol Clin* 2008;26:53-66.
36. **Krismer AC, Dünser MW, Lindner KH et al.** Vasopressin during cardiopulmonary resuscitation and different shock states: a review of the literature. *Am J Cardiovasc Drugs* 2006;6:51-68.
37. **Keriakos R, Mukhopadhyay A.** The use of the Rusch balloon for management of severe postpartum haemorrhage. *J Obstet Gynaecol* 2006;26(4):335-38.

38. **Sergent F, Resch B, Verspyck E et al.** Surgical management of intractable postpartum haemorrhages. *Ann Chirurgie* 2006;131(4):236-43.
39. **Yong SP, Cheung KB.** Management of primary postpartum haemorrhage with arterial embolisation in Hong Kong public hospitals. *Hong Kong Med J* 2006;12(6):437-41.
40. **Wee L, Barron J, Toye R.** Management of severe postpartum haemorrhage by uterine artery embolization. *Br J Anaesth* 2004;93(4):591-4.
41. **Bloom AI, Verstandig A, Gielchinsky Y et al.** Arterial embolisation for persistent primary postpartum haemorrhage: before or after hysterectomy?. *BJOG* 2004;111(8):880-84.
42. **Porteous AOR, Appleton DS, Hoveyda F et al.** Acquired haemophilia and postpartum haemorrhage treated with internal pudendal embolisation. *BJOG* 2005;112; 678-679.
43. **Corr P.** Arterial embolisation for haemorrhage in the obstetric patient. *Bed Practice Res Clin Obstet Gynaecol* 2001;15(4):557-61.
44. **Hebisch G, Husch A.** Vaginal uterine artery ligation avoids high blood loss and puerperal hysterectomy in postpartum haemorrhage. *Obstet Gynecol* 2002;100:574-78.
45. **O'Leary JA.** Uterine artery ligation in the control of postcesarean hemorrhage. *J Reprod Med* 1995;40:189-93.
46. **Amy JJ.** Management of severe postpartum haemorrhage: an updated protocol. *Eur Clinics Obstet Gynaecol* 2006;2:146-55.
47. **Sergent F, Resch B, Verspyck E et al.** Intractable postpartum haemorrhages: where is the place of vascular ligations, emergency peripartum hysterectomy or arterial embolization? *Gynecol Obstet Fertil* 2004;32(4):320-29.
48. **B-Lynch C, Coker A, Lawal AH et al.** The B-Lynch surgical technique for the control of massive postpartum haemorrhage: an alternative to hysterectomy? Five cases reported. *BJOG* 1997;104:372-75.
49. **Cho JH, Jun HS, Lee CN.** Hemostatic suturing technique for for uterine bleeding during cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2000;96:129-31.
50. **Hayman RG, Arulkumaran S, Steer PJ.** Uterine compression sutures: surgical management of postpartum haemorrhage. *Obstet Gynecol* 2002;99:502-06.
51. **El-Hamamy E, B-Lynch C.** A worldwide review of the uses of the uterine compression suture techniques as alternative to hysterectomy in the management of severe post-partum haemorrhage. *J Obstet Gynaecol* 2005;25(2):143-49.
52. **Holtsema H, Nijland R, Huisman A et al.** The B-Lynch technique for postpartum haemorrhage: an option for every gynaecologist. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004;115(1):39-42.
53. **Wergeland H, Alagic E, Lokvik B.** Use of the B-Lynch suture technique in postpartum hemorrhage. *Tidsskrift for Den Norske Laegeforening* 2002;122(4):370-72.
54. **B-Lynch C.** Partial ischemic necrosis of the uterus following a uterine brace compression suture. *BJOG* 2005;112:126-27.
55. **Panayotidis C, Abdo K.** Uterine brace compression sutures for the treatment of post-partum haemorrhage. *Eur Clinics Obstet Gynaecol* 2006;2:156-60.
56. **Schnarwyler B, Passweg D, von Castelberg B.** Erfolgreiche Behandlung einer medikamentös refraktären Uterusatonie durch Funduskompressionsnahte. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1996; 56:151-53.
57. **Baskett TF.** Emergency obstetric hysterectomy. *J Obstet Gynaecol* 2003;23(4):353-55.
58. **Weerasekera DS.** Placenta praevia and scarred uterus - an obstetrician's dilemma. *J Obstet Gynaecol* 2000;20(5):484-85.
59. **Lombaard H, Pattinson RC.** Uterine rupture: the road ahead ? *Eur Clinics Obstet Gynaecol* 2006;2:131-38.
60. **Oleszczuk J, Leszczyńska-Gorzela B, Szymula D et al.** Eliminating mortality: Lessons from Lublin Province in Poland. *A Textbook of Postpartum Hemorrhage*. Sapiens Publishing. 2006;442-46.