



# Balões de tamponamento intrauterino na hemorragia pós-parto – Atualizações

## *Uterine balloon tamponade in postpartum hemorrhage – Updates*

Melissa Calçavara Henrique<sup>1</sup>, Álvaro Luiz Lage Alves<sup>2</sup>, Andrezza Vilaça Belo Lopes<sup>3,4</sup>

### Descritores

Hemorragia pós-parto; Mortalidade materna; Tamponamento com balão uterino; Oclusão com balão; Complicações do trabalho de parto

### Keywords

Postpartum hemorrhage; Maternal mortality; Uterine balloon tamponade; Balloon occlusion; Obstetric labor complications

### Submetido:

03/11/2021

### Aceito:

08/11/2022

1. Hospital Sofia Feldman, Belo Horizonte, MG, Brasil.
2. Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
3. Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.
4. Hospital da Unimed, Belo Horizonte, MG, Brasil.

### Conflitos de interesse:

Nada a declarar.

### Autor correspondente:

Melissa Calçavara Henrique  
Rua Líbano, 67, Itapoã, 31710-030,  
Belo Horizonte, MG, Brasil  
melissacalcavara@hotmail.com

### Como citar:

Henrique MC, Alves AL, Lopes AV. Balões de tamponamento intrauterino na hemorragia pós-parto – Atualizações. *Femina*. 2022;50(12):711-7.

### RESUMO

A hemorragia pós-parto continua sendo uma condição relacionada a elevada morbimortalidade materna, sendo essenciais o diagnóstico precoce e o início do tratamento farmacológico. Em caso de falha, os balões de tamponamento uterino são uma alternativa eficiente, com aplicabilidade crescente na prática clínica. Esses dispositivos são seguros, apresentam baixa incidência de eventos adversos e reduzem as taxas de procedimentos cirúrgicos. Existe uma ampla variedade de modelos, tanto industriais quanto artesanais, com acúmulo de relatos na literatura demonstrando sua eficácia. Este artigo descreve os principais balões intrauterinos, com ênfase nos modelos mais novos, aplicabilidade, taxas de sucesso e eventos adversos.

### ABSTRACT

*Postpartum hemorrhage continues to be a condition related to high maternal morbimortality, early diagnosis and initiation of pharmacological treatment are essential. In case of failure, uterine balloon tamponade is an efficient alternative, with increasing applicability in clinical practice. These devices are safe, have a low incidence of adverse events and reduce the overall rates of surgical procedures. There is a wide variety of models, both industrial and artisanal, with an accumulation of reports in the literature demonstrating their effectiveness. This article describes the main intrauterine balloons, with an emphasis on newer models, applicability, success rates and adverse events.*

### INTRODUÇÃO

A hemorragia pós-parto (HPP) é definida como perda sanguínea maior ou igual a 1.000 mL ou como sangramento acompanhado de sinais ou sintomas de hipovolemia nas primeiras 24 horas após o nascimento.<sup>(1)</sup> É responsável por 29,3% das mortes maternas (MMs) no mundo.<sup>(2)</sup> No Brasil, é a segunda causa de MM, mas em algumas regiões se apresenta como a primeira.<sup>(3)</sup> A atonia uterina é a etiologia mais comum, devendo ser inicialmente tratada com suporte clínico, manobra de compressão uterina e administração de ácido tranexâmico e uterotônicos. Os tratamentos invasivos estão indicados diante da falha do tratamento farmacológico.<sup>(1)</sup> Uma alternativa de eficácia comprovada é o uso de balões de tamponamento intrauterino (BIUs). Os BIUs podem ser industrializados ou artesanais, específicos para o trato genital ou adaptados, e providos ou não de sistema de drenagem sanguínea. Vários BIUs têm sido idealizados e comercializados.<sup>(4)</sup> A presente revisão tem o objetivo de descrever os principais BIUs, com ênfase nos modelos mais novos, aplicabilidade, taxas de sucesso e eventos adversos.

## MÉTODOS

Foi realizada uma busca por referências bibliográficas nas bases de dados PubMed, Cochrane, SciELO e Lilacs, com os seguintes descritores: hemorragia pós-parto, mortalidade materna, tamponamento com balão intrauterino, oclusão com balão e complicações do trabalho de parto. Foram identificadas 225 publicações, incluindo estudos randomizados, não randomizados, revisões sistemáticas e série de casos. Entre essas, foram selecionados 36 artigos que, somados a outras cinco publicações, compuseram a presente revisão.

## RESULTADOS

### **Aplicabilidade e tipos de balões intrauterinos**

Em uma revisão sistemática incluindo 91 estudos e 4.729 mulheres, a eficácia geral dos BIUs foi de 85,9%. As maiores taxas de sucesso foram na atonia uterina (87,1%) e na placenta prévia (86,8%), enquanto as menores foram no espectro da placenta acreta (EPA) (66,7%) e na retenção placentária (76,8%). O sucesso foi maior na via de parto vaginal (87%) do que na cesariana (81,7%).<sup>(5)</sup> As contraindicações incluem a alergia aos componentes do dispositivo, anomalias uterinas, roturas uterinas e/ou lacerações do trajeto, persistência de material ovular e infecção uterina.<sup>(1)</sup> As hipóteses mais aventadas do mecanismo de ação são o aumento da pressão intrauterina acima da pressão arterial sistêmica, o estímulo das contrações miométriais e a compressão direta das artérias uterinas pelo dispositivo. Entretanto, Georgiou (2010),<sup>(6)</sup> ao correlacionar medidas das pressões intraluminais de balões de Bakri com testes de tamponamento positivos, observou que a pressão intrauterina não precisou exceder a pressão arterial sistólica para resultar em efeito de tamponamento. Ele concluiu que o efeito do tamponamento ocorre por mecanismos que incluem alterações da forma uterina, atividade uterina secundária, interações entre o balão e o endométrio e efeitos distais no fluxo sanguíneo dentro do útero.<sup>(6)</sup> A seguir são descritos os principais BIUs artesanais e industrializados.

### **BIU artesanais**

#### **Shivkar**

O primeiro BIU artesanal foi desenvolvido em 1981 por Shivkar, no sudoeste asiático. Esse dispositivo é manufaturado por meio da fixação de um preservativo masculino na extremidade distal de um equipo de soro, sendo desprovido de sistema de drenagem. Opcionalmente, o preservativo masculino pode ser fixado na extremidade de uma sonda de Foley e infundido pela sua via de drenagem. Nessa situação, é necessário adaptar algum conector (acompanhado da tampa de oclusão) de algum outro dispositivo (sonda uretral ou nasogástrica) na via de drenagem da sonda de Foley, para propiciar a conexão de uma seringa de infusão (Figura 1).<sup>(7)</sup> Em uma revisão sistemática que incluiu 13 estudos e 241 mulheres

com HPP por diversas etiologias, esse balão foi utilizado em 193 pacientes e apresentou eficácia de 97%.<sup>(4)</sup>

#### **El Menia**

Esse dispositivo utiliza um balão festivo (de látex), que é previamente esterilizado e fixado em um manguito de esfigmomanômetro. Apesar de as recomendações atuais serem contrárias ao uso de ar ou dióxido de carbono, pelos riscos de embolia gasosa, o tamponamento com esse dispositivo é realizado insuflando o balão a uma pressão máxima de 300 mmHg (Figura 1).<sup>(1,8)</sup> Um ensaio clínico randomizado incluiu 240 mulheres com HPP vaginal por atonia uterina. Metade das mulheres foi tratada com o BIU El Menia fixado ao útero por meio de cerclagem cervicouterina. Nenhuma puérpera necessitou de intervenção cirúrgica, e a morbidade entre elas foi inferior à do grupo controle.<sup>(8)</sup>

#### **Baskett**

Esse BIU, desprovido de sistema de drenagem sanguínea, utiliza a fixação de uma luva cirúrgica na extremidade distal de uma sonda urinária ou de um equipo de soro, tendo sido descrito pelo autor em 2004 por meio de uma citação de comunicação verbal (Figura 1).<sup>(9)</sup>

#### **El Hennawy**

Esse BIU foi idealizado em 2005 e é o primeiro dispositivo artesanal provido de um sistema de drenagem sanguínea. Para sua manufatura, utiliza-se uma sonda de Foley com o balonete previamente perfurado e um preservativo masculino com sua extremidade distal aberta. A fixação do preservativo na extremidade distal da sonda é realizada entre os orifícios de drenagem e o balonete, enquanto a fixação proximal é inferior ao balonete. A solução salina é infundida no preservativo pelo balonete perfurado, e a drenagem sanguínea ocorre pela via de drenagem da sonda de Foley, uma vez que o preservativo é aberto e fixado abaixo dos orifícios de drenagem (Figura 1).<sup>(10)</sup> Um estudo prospectivo incluindo 50 mulheres com HPP por atonia uterina (56%) ou material ovular (44%) revelou eficácia desse BIU de 96%.<sup>(11)</sup> Recentemente, para a manufatura desse dispositivo, o preservativo masculino foi substituído por luvas cirúrgicas (Figura 1).<sup>(12)</sup>

#### **Alves**

É um dispositivo artesanal também provido de sistema de drenagem sanguínea. Para sua manufatura, são utilizadas duas sondas nasogástricas de número 18 ou 20, três preservativos masculinos, um coletor urinário, fios cirúrgicos e esparadrapo. Uma das sondas nasogástricas compõe o eixo do balão e a outra é utilizada para a drenagem sanguínea. O primeiro preservativo é fixado (com fio cirúrgico) na extremidade distal da primeira sonda (eixo do balão). A seguir, os outros dois preservativos são introduzidos envolvendo o primeiro e outra fixação é inserida a 5 mm da fixação do primeiro preservativo. As duas sondas nasogástricas são

unidas (na extremidade distal do balão com fio cirúrgico e na proximal com esparadrapo). A extremidade proximal da sonda nasogástrica utilizada para a drenagem sanguínea é conectada ao coletor urinário (reservatório sanguíneo) por meio de um segmento de látex (Figura 1).<sup>(13)</sup> Em uma série de 10 casos de pacientes com atonia uterina, acretismo placentário e trauma vaginal, esse dispositivo apresentou eficácia de 90%. O único caso de falha do tamponamento ocorreu pelo prolapso vaginal do balão.<sup>(13)</sup>

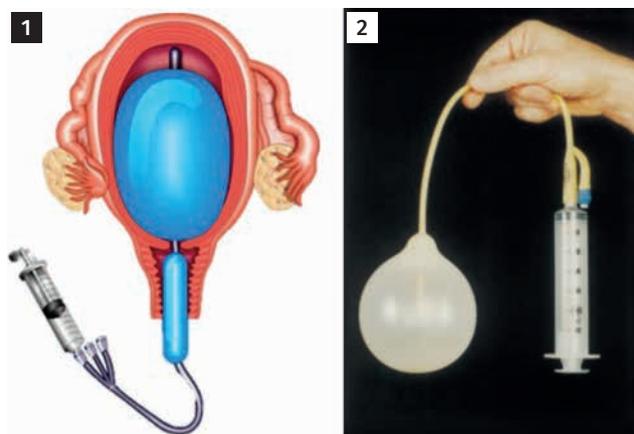
### BIUs industrializados adaptados para a cavidade uterina

#### Sengstaken-Blakemore

É um balão utilizado para tratamento da hemorragia digestiva alta e contém uma porção gástrica e outra esofágica (Figura 2). Existem vários relatos do seu uso na HPP, com descrições de inserção simultânea da porção gástrica no útero e da esofágica na vagina, inserção intrauterina de ambas as porções com infusão apenas da esofágica e uso intrauterino de um balão fabricado apenas com a porção esofágica. Em todos os relatos, a ponta do balão foi cortada, na intenção de evitar lesões. As infusões variaram de 50 a 300 mL.<sup>(14-16)</sup> Em uma série de 27 casos, sua eficácia foi de 81%.<sup>(17)</sup>

#### Rusch

É um balão urológico fabricado com látex, modelo sondas de Foley, porém com uma capacidade de infusão de até 1.500 mL (Figura 2). Seu uso com sucesso



Fonte: (1) Ilustração de Felipe Lage Starling (autorizada). (2) Johanson R, et al. 2001 (p. 421).<sup>(18)</sup>

Figura 2. Balões intrauterinos industrializados adaptados para a cavidade uterina: (1) Sengstaken-Blakemore. (2) Rusch.

teve o primeiro relato em 2001.<sup>(18)</sup> Em um estudo retrospectivo com 31 mulheres, o balão de Rusch teve eficácia de 84%. O volume de infusão variou entre 150 e 1.000 mL, e em 90% dos casos foi necessária infusão mínima de 300 mL.<sup>(19)</sup>

### BIUs industrializados específicos para a cavidade uterina

#### Bakri

Foi o primeiro dispositivo industrializado idealizado especificamente para uso intrauterino (Figura 3). Fabricado



Fonte: (1, 3, 4 e 5) Registros fotográficos dos autores. (2) El Hennawy MM, 2011.<sup>(10)</sup>

Figura 1. Balões intrauterinos artesanais: (1) Shivkar. (2) El Menia. (3) Baskett. (4) El Hennawy (preservativo) e El Hennawy (luva cirúrgica). (5) Alves.

de silicone, possui 58 cm de comprimento e um eixo com duplo lúmen, propiciando infusão e drenagem sanguínea simultâneas. A ponta do seu eixo possui dois orifícios para drenagem, o que permite a detecção de hemorragia persistente logo após sua inserção. Apresenta força para resistir à pressão máxima (externa e interna) de 300 mmHg e capacidade máxima de 800 mL.<sup>(20,21)</sup> Em uma revisão sistemática incluindo 551 mulheres, esse BIU apresentou eficácia de 79,5%. Entre as causas de HPP, a atonia uterina foi a mais comum (50%), seguida pela placenta prévia (28,1%). A falha do tamponamento uterino foi significativamente associada a cesariana, obesidade, EPA e coagulopatia. A taxa de histerectomia foi de 6% e a de mortalidade materna foi de 0,2%, e houve um caso de endometrite puerperal.<sup>(22)</sup>

### BT-Cath

Também denominado Pergo, é um balão de silicone em formato de pera. Possui um sistema de drenagem sanguínea e pode ser infundido com até 500 mL (Figura 3).<sup>(21)</sup> Em um estudo retrospectivo envolvendo 53 mulheres, o BT-Cath apresentou eficácia de 85%. Todos os casos de HPP foram por placenta prévia, e o tempo médio de tamponamento foi de 9,8 horas.<sup>(23)</sup>

### Ebb

O sistema completo de tamponamento Ebb, idealizado por Belfort e Dildy em 2010, combina dois balões. O balão superior realiza o tamponamento uterino, enquanto o inferior é adaptado na vagina para promover a fixação do sistema. As infusões recomendadas são, respectivamente, 750 e 300 mL. Cada balão pode ser mobilizado de maneira independente, propiciando acomodação à anatomia materna. Uma terceira porta é utilizada para irrigação uterina acima do balão superior. O sistema possui um dreno central que monitora a persistência ou recorrência de sangramento, principalmente proveniente do espaço acima do balão. Cada balão pode ser esvaziado independentemente (Figura 3).<sup>(24)</sup> Em uma série de 51 casos sua eficácia atingiu 98%. O balão inferior foi infundido em 90% das pacientes e demonstrou ser útil na fixação do dispositivo.<sup>(24)</sup> Em um estudo de simulação que comparou cinco BIUs (industrializados e artesanais), o Ebb foi o que apresentou maior dificuldade de uso. Entretanto, foi considerado rápido para montagem, inserção e infusão, com um tempo médio de 150 segundos.<sup>(25)</sup>

### Zhukovskiy

É um balão de silicone conectado a um tanque por meio de uma sonda e de um tubo de conexão. Foi desenvolvido para prevenção ou tratamento da HPP cesárea.<sup>(26)</sup> O tamanho e a extensibilidade do balão permitem sua rápida infusão, obtida por meio do tubo de conexão e do tanque, formando um circuito entre eles. O sistema dispensa drenagem. Esse balão propicia escolha individualizada do volume de infusão e pode exercer qualquer pressão

desejada na parede uterina. Isso é obtido pela variação na colocação da altura do tanque. Diante de relaxamento uterino, o balão expande pelo aumento do volume proveniente do tanque. Na contração uterina, a solução salina flui do balão para o tanque. A altura ideal do tanque é de 50 cm, e duas a três horas de tamponamento são suficientes para propiciar hemostasia e prevenir o acúmulo de coágulos no útero. O balão é infundido imediatamente após o fechamento da incisão (Figura 3).<sup>(26)</sup> Em 94 pacientes submetidas a cesariana, o BIU de Zhukovskiy preveniu HPP em 98% dos casos.<sup>(26)</sup> Em um ensaio clínico randomizado envolvendo 41 mulheres, esse BIU foi comparado à histerectomia e obteve redução da perda sanguínea em 2,3 vezes (>2.000 mL).<sup>(27)</sup>

### Balão Ellavi

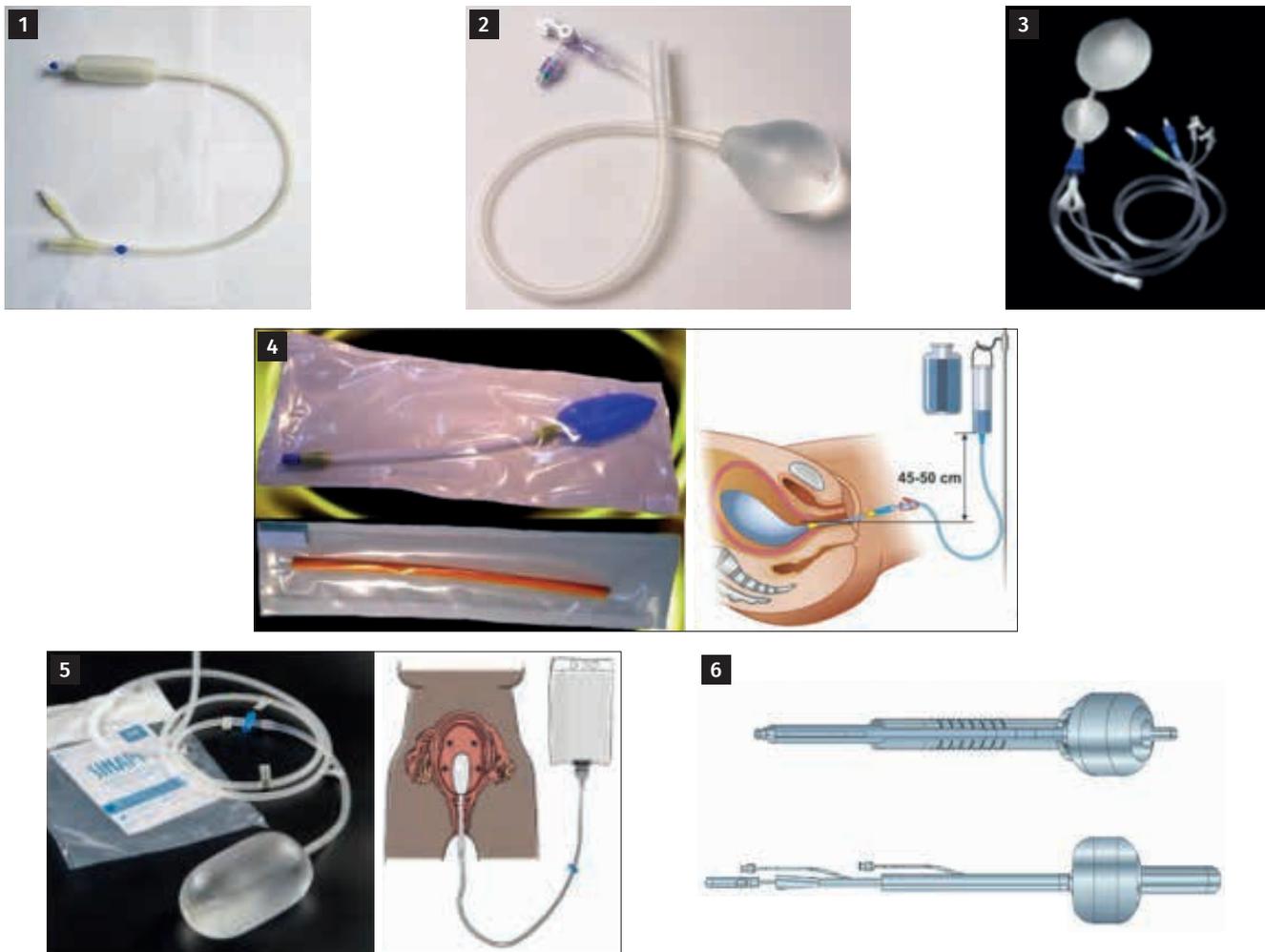
É um BIU de fluxo livre e com pressão controlada. Com capacidade máxima de infusão de 750 mL, apresenta um circuito que permite que o útero contraia e relaxe, semelhante ao BIU de Zhukovskiy. A infusão é realizada por gravidade (Figura 3).<sup>(28)</sup> Em uma série de 19 casos, sua eficácia foi de 84,2%. Em uma das pacientes, o dispositivo foi utilizado na técnica de “sanduíche uterino”, sendo inserido associado a sutura uterina compressiva de B-Lynch.<sup>(29)</sup> O Ellavi foi considerado o BIU com maior facilidade de uso. Sua montagem, inserção e infusão obtiveram tempo médio de 133 segundos.<sup>(25)</sup>

### Kyoto

As falhas no tamponamento habitualmente estão relacionadas com sangramentos arteriais ocorrendo em locais próximos a um balão inserido, porém deslocado. Também, sangramentos nas porções superiores da cavidade uterina podem não ser controlados, uma vez que o balão não exerce pressão adequada nessas áreas. O sistema Kyoto, constituído por dois balões, foi projetado para solucionar essas dificuldades. O primeiro balão ocupa a porção inferior da cavidade uterina, é acoplado a um eixo que impede o seu deslocamento e infundido com 300 mL. O segundo, posicionado superiormente, é infundido com 200 mL e exerce pressão nas porções superiores do útero (Figura 3).<sup>(30)</sup> Esse sistema foi comparado ao BIU de Bakri, adaptados a eixos de fixação aplicados no abdome materno. Foram utilizados modelos de silicone simulando cavidades uterinas em três dimensões. O eixo de fixação facilitou a inserção e a fixação dos balões, prevenindo os deslocamentos. O acúmulo residual de fluido nas porções superiores do útero foi inferior com o sistema Kyoto, indicando sua maior eficácia para o tamponamento dessa topografia.<sup>(30)</sup>

## DISCUSSÃO

Na HPP não responsiva ao tratamento farmacológico, os BIUs oferecem a vantagem de rápida e fácil inserção. O procedimento dispensa treinamento excessivo



Fonte: (1 e 4a) Alves AL, et al., 2020.<sup>(31)</sup> (2) Utah Medical Products, 2013.<sup>(32)</sup> (3) Dildy GA, et al., 2014.<sup>(24)</sup> (4b e 6) ilustrações de Felipe Lage Starling (autorizadas). (5a e 5b) PATH, 2017.<sup>(28)</sup>

**Figura 3.** Balões intrauterinos industrializados específicos para a cavidade uterina: (1) Bakri. (2) BT-Cath (Pergo). (3) Ebb (Belfort-Dildy). (4) Zhukovskiy. (5) Ellavi. (6) Kyoto.

e ambiente ou equipamentos de alta complexidade. A eficácia dos BIUs é similar à dos demais tratamentos invasivos (embolização arterial, suturas uterinas compressivas e ligaduras vasculares).<sup>(33)</sup> Em uma coorte de 72.529 pacientes, o uso rotineiro de BIU após o parto vaginal foi associado à redução de procedimentos invasivos.<sup>(34)</sup>

Os BIUs apresentam taxa de eventos adversos inferior a 6,5%. As principais complicações são as infecciosas. Para manufatura dos balões, é necessário evitar a contaminação dos materiais utilizados. No caso de dispositivos que utilizam material não estéril (BIU de El Menia), a antisepsia de alto nível deve preceder a manufatura. Outras complicações incluem lacerações cervicais, deiscência da histerorrafia, pseudo-obstrução intestinal e perfuração uterina (2%).<sup>(5)</sup>

Os passos para inserção dos BIUs pela via vaginal incluem antisepsia, sondagem vesical de demora, pinçamento do lábio anterior do colo uterino e introdução do dispositivo na cavidade uterina por meio de

pinça Foerster ou manualmente. É fundamental fixar o BIU com compressas vaginais ou com suturas ou cliques vasculares aplicados no colo uterino. A fixação deve anteceder a infusão, prevenindo o prolapso vaginal do balão. A infusão é realizada com solução salina, preferencialmente aquecida. Após o parto vaginal, o volume deve ser entre 350 e 500 mL. Os BIUs com sistema de drenagem possuem a vantagem de viabilizar o teste do tamponamento uterino.<sup>(19)</sup> Diante do controle hemorrágico (ausência de sangramento após infusão parcial ou máxima), o teste é classificado como positivo, sendo preditivo de eficácia do tamponamento.<sup>(35)</sup>

Os BIUs podem ser utilizados em pacientes com cesárea finalizada. Nessa situação, a infusão não deve exceder 250 mL, para não comprometer a integridade da histerorrafia. Nas cesarianas eletivas, a passagem do balão para a cavidade uterina (rota vaginal) pode ser dificultada devido à ausência de dilatação cervical. No intraoperatório, a passagem do BIU pela rota

abdominal pode ser dificultada pelo *tree-way* presente na porção inferior do dispositivo, assim como pelas vias de infusão e de drenagem sanguínea. Essa dificuldade pode ser contornada pela introdução simultânea de uma pinça pelo colo uterino. Após exposição vaginal e antisepsia, o auxiliar introduz a pinça no útero. No abdome, o cirurgião remove o *tree-way*, apreende a extremidade da pinça e posiciona o eixo do balão entre as prensas dela (técnica de Matsubara).<sup>(36)</sup> Outra estratégia é comprimir as vias de infusão e drenagem sanguínea com amarras e, sequencialmente, conectar uma sonda Nelaton na via de drenagem. A sonda servirá como guia para a passagem do dispositivo para a vagina (rota abdominal).<sup>(37)</sup>

Os BIUs podem ser associados às suturas uterinas compressivas, técnica conhecida como “sanduíche uterino”. Nessa situação, o balão é inserido pela histerotomia, e a sutura é aplicada sob visão direta, evitando a perfuração do balão. A infusão deve ser de apenas 100 mL e deve ser efetuada no final da cirurgia.<sup>(38)</sup>

Não existe consenso quanto aos volumes de infusão, pois não há relação direta entre a quantidade infundida e a pressão intraluminal no dispositivo. A tendência atual é reduzir os volumes infundidos. Em uma coorte de 289 mulheres submetidas a cesarianas, as pacientes que necessitaram de infusões superiores a 350 mL apresentaram maior perda sanguínea e maiores taxas de hemotransfusão e permanência hospitalar.<sup>(39)</sup>

A antibioticoprofilaxia (cefalosporina ou gentamicina e clindamicina) durante todo o tamponamento tem sido recomendada.<sup>(19)</sup> Em uma coorte de 113 pacientes, a incidência de endometrite puerperal foi maior entre as puérperas que não receberam antibióticos.<sup>(40)</sup>

A duração do tamponamento também não é consenso. A tendência atual é para redução do tempo. Uma coorte de 274 pacientes comparou o tempo de tamponamento entre 2 e 12 horas com mais de 12 horas. Não houve diferença nos resultados relacionados a HPP com a duração superior a 12 horas, comparada com a remoção entre 2 e 12 horas. Além disso, as pacientes com tamponamento superior a 12 horas apresentaram maior incidência de febre puerperal e maior tempo de internação.<sup>(41)</sup>

A remoção do balão deve ocorrer após estabilidade hemodinâmica e controle hemorrágico. Deve ser realizada preferencialmente de dia, com a paciente em jejum e sala cirúrgica disponível. O esvaziamento deve ocorrer por etapas (100 mL a cada 15 minutos) ou não, seguido da retirada das compressas vaginais e do balão. Ocitocina endovenosa (20 unidades em 500 mL de solução salina; gotejamento a 67,5 mL/hora) deve ser infundida simultaneamente. Diante da recidiva hemorrágica, o balão deve ser reinfundido e a paciente, submetida a tratamento cirúrgico.<sup>(19)</sup>

Parece não existir superioridade dos BIUs industrializados em relação aos manufaturados. Em uma metanálise envolvendo 91 estudos e 4.729 pacientes, os

dispositivos artesanais tiveram eficácia semelhante à do BIU de Bakri no tratamento da atonia uterina. No manejo da HPP por todas as causas, os BIUs artesanais tiveram taxa de sucesso de 90,4%, superior à do BIU de Bakri (83,2%).<sup>(5)</sup>

## CONCLUSÃO

Os passos para o uso do BIU após o parto vaginal incluem, sequencialmente, antisepsia, sondagem vesical de demora, exposição (valvas) e pinçamento cervical, inserção do balão (manual ou com pinças; guiada ou não com ultrassonografia), fixação vaginal (compressas, sutura, *clip* ou pinça), infusão, antibioticoprofilaxia e ocitocina de manutenção. Nas cesáreas, as particularidades restringem-se às dificuldades para inserção do dispositivo e ao volume reduzido de infusão.<sup>(19)</sup> Os BIUs são “tecnologias leve-duras”, referentes aos saberes agrupados que direcionam o trabalho. Portanto, são geradoras da qualidade e do custo final da intervenção em saúde, uma vez que nelas está posto o processo de captura do trabalho vivo por modelos tecnoassistenciais da assistência centrada em procedimentos. Na indisponibilidade de um BIU industrializado, o conhecimento e a habilidade para a manufatura de algum balão artesanal se fazem necessários.<sup>(42)</sup>

## REFERÊNCIAS

1. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2017;130(4):e168-86. doi: 10.1097/AOG.0000000000002351
2. Borovac-Pinheiro A, Pacagnella RC, Cecatti JG, Miller S, El Ayadi AM, Souza JP, et al. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. *Am J Obstet Gynecol.* 2018;219(2):162-68. doi: 10.1016/j.ajog.2018.04.013
3. Osanan GC, Padilla H, Reis MI, Tavares AB. Strategy for zero maternal deaths by hemorrhage in Brazil: a multidisciplinary initiative to combat maternal morbimortality. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2018;40(3):103-5. doi: 10.1055/s-0038-1639587
4. Tindell K, Garfinkel R, Abu-Haydar E, Ahn R, Burke TF, Conn K, et al. Uterine balloon tamponade for the treatment of postpartum haemorrhage in resource-poor settings: a systematic review. *BJOG.* 2013;120(1):5-14. doi: 10.1111/j.1471-0528.2012.03454.x
5. Suarez S, Conde-Agudelo A, Borovac-Pinheiro A, Suarez-Rebling D, Eckardt M, Theron G, et al. Uterine balloon tamponade for the treatment of postpartum hemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2020;222(4):293.e1-e52. doi: 10.1016/j.ajog.2019.11.1287
6. Georgiou C. Intraluminal pressure readings during the establishment of a positive 'tamponade test' in the management of postpartum haemorrhage. *BJOG.* 2010;117(3):295-303. doi: 10.1111/j.1471-0528.2009.02436.x
7. Shivkar K, Khadilkar SS, Gandhewar M. Pressure balloon therapy in uncontrolled obstetrical hemorrhage. *J Obstet Gynecol Ind.* 2003;53(4):338-41.
8. Soltan MH, Mohamed A, Ibrahim E, Gohar A, Ragab H. El-Menia air inflated balloon in controlling atonic post partum hemorrhage. *Int J Health Sci (Qassim).* 2007;1(1):53-9.
9. Baskett TF. Surgical management of severe obstetric hemorrhage: experience with an obstetric hemorrhage equipment tray. *J Obstet Gynaecol Can.* 2004;26(9):805-8. doi: 10.1016/s1701-2163(16)30152-9

10. El Hennawy MM. Uterine and vaginal balloons for control of massive PPH [Internet]. 2011 [cited 2021 Feb 20]. Available from: <https://www.contemporaryobgyn.net/view/uterine-and-vaginal-balloons-control-massive-pph>
11. Kandeel M, Sanad Z, Ellakwa H, El Halaby A, Rezk M, Saif I. Management of postpartum hemorrhage with intrauterine balloon tamponade using a condom catheter in an Egyptian setting. *Int J Gynaecol Obstet*. 2016;135(3):272-75. doi: 10.1016/j.ijgo.2016.06.018
12. Bakri Y, B-Lynch C, Alouini S. Second generation of intrauterine balloon tamponade: new perspective. *BMJ Innov*. 2020;6(1):1-3. doi: 10.1136/bmjinnov-2019-000404
13. Alves AL, Senra JC, Gonçalves CR, Ribeiro BR, de São José CN, Candido EB, et al. Uterine tamponade in postpartum hemorrhage: a new handmade intrauterine balloon. *Int J Gynaecol Obstet*. 2020;149(2):248-50. doi: 10.1002/ijgo.13105
14. Katesmark M, Brown R, Raju KS. Successful use of a Sengstaken-Blakemore tube to control massive postpartum haemorrhage. *Br J Obstet Gynaecol*. 1994;101(3):259-60. doi: 10.1111/j.1471-0528.1994.tb13124.x
15. Chan C, Razvi K, Tham KF, Arulkumaran S. The use of a Sengstaken-Blakemore tube to control post-partum haemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet*. 1997;58(2):251-2. doi: 10.1016/s0020-7292(97)00090-8
16. Japaraj RP, Raman S. Sengstaken-Blakemore tube to control massive postpartum haemorrhage. *Med J Malaysia*. 2003;58(4):604-7.
17. Doumouchtsis SK, Papageorghiou AT, Vernier C, Arulkumaran S. Management of postpartum hemorrhage by uterine balloon tamponade: prospective evaluation of effectiveness. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87(8):849-55. doi: 10.1080/00016340802179822
18. Johanson R, Kumar M, Obhrai M, Young P. Management of massive postpartum haemorrhage: use of a hydrostatic balloon catheter to avoid laparotomy. *BJOG*. 2001;108(4):420-2. doi: 10.1111/j.1471-0528.2001.00102.x
19. Keriakos R, Chaudhuri S. Operative interventions in the management of major postpartum haemorrhage. *J Obstet Gynaecol*. 2012;32(1):14-25. doi: 10.3109/01443615.2011.615418
20. Bakri YN, Amri A, Abdul Jabbar F. Tamponade-balloon for obstetrical bleeding. *Int J Gynaecol Obstet*. 2001;74(2):139-42. doi: 10.1016/s0020-7292(01)00395-2
21. Antony KM, Racusin DA, Belfort MA, Dildy GA 3rd. Under pressure: intraluminal filling pressures of postpartum hemorrhage tamponade balloons. *AJP Rep*. 2017;7(2):e86-92. doi: 10.1055/s-0037-1602657
22. Ruiz Labarta FJ, Pintado Recarte MP, Joigneau Prieto L, Bravo Arribas C, Bujan J, Ortega MA, et al. Factors associated with failure of Bakri balloon tamponade for the management of postpartum haemorrhage. Case series study and systematic review. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(3):295. doi: 10.3390/healthcare9030295
23. Uygur D, Altun-Ensari T, Ozgu-Erdinc AS, Dede H, Erkaya S, Danisman AN. Successful use of BT-Cath balloon tamponade in the management of postpartum haemorrhage due to placenta previa. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2014;181:223-8. doi: 10.1016/j.ejogrb.2014.08.002
24. Dildy GA, Belfort MA, Adair CD, Destefano K, Robinson D, Lam G, et al. Initial experience with a dual-balloon catheter for the management of postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol*. 2014;210(2):136e1-e6. doi: 10.1016/j.ajog.2013.09.015
25. Maxwell E. A comparative analysis of user experience with uterine balloon devices during standardized postpartum hemorrhage simulations [dissertation]. Boston: Harvard Medical School; 2020.
26. Kukarskaya I, Zhukovskiy YG. A new way to prevent and infections complications in cesarean section by the new balloon tamponade. Poster of the FIGO 20th World Congress of Gynecology and Obstetrics; 2012 Oct 7-12; Rome, Italy.
27. Barinov SV, Medjannikova IV, Tirskaia YI, Chuprinin VD, Khilkevich EG, Savelyeva IV, et al. The use of Zhukovsky vaginal and intrauterine balloons to improve the outcome of postpartum hysterectomies in patients with severe bleeding. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2020;33(17):2955-60. doi: 10.1080/14767058.2019.1566309
28. PATH. Advancing the Ellavi uterine balloon tamponade (UBT) A low-cost UBT designed specifically for treatment of postpartum hemorrhage [Internet]. 2017 [cited 2021 Feb 12]. Available from: <https://www.path.org/resources/advancing-the-ellavi-uterine-balloon-tamponade-ubt-a-low-cost-ubt-designed-specifically-for-treatment-of-postpartum-hemorrhage/>
29. Theron GB. Management of postpartum hemorrhage with free-flow pressure controlled uterine balloon. *Int J Gynaecol Obstet*. 2018;142(3):371-3. doi: 10.1002/ijgo.12533
30. Kondoh E, Chigusa Y, Ueda A, Mogami H, Mandai M. Novel intrauterine balloon tamponade systems for postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2019;98(12):1612-17. doi: 10.1111/aogs.13692
31. Alves AL, Francisco AA, Osanan GC, Vieira LB. Postpartum hemorrhage: prevention, diagnosis and non-surgical management. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2020;42(11):776-84. doi: 10.1055/s-0040-1721882
32. Utah Medical Products. BT-Cath®: uterine balloon tamponade catheter for postpartum hemorrhage [Internet]. 2013 [cited 2021 Feb 20]. Available from: <http://www.utahmed.com/pdf/58281.pdf>
33. Doumouchtsis SK, Papageorghiou AT, Arulkumaran S. Systematic review of conservative management of postpartum haemorrhage: what to do when medical treatment fails. *Obstet Gynecol Surv*. 2007;62(8):540-7. doi: 10.1097/01.ogx.00000271137.81361.93
34. Revert M, Rozenberg P, Cottenet J, Quantin C. Intrauterine balloon tamponade for severe postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2018;131(1):143-9. doi: 10.1097/AOG.0000000000002405
35. Condous GC, Arulkumaran S, Symonds I, Chapman R, Sinha A, Razvi K. The "tamponade test" in the management of massive postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2003;101(4):767-72. doi: 10.1016/s0029-7844(03)00046-2
36. Matsubara S. Practical consideration of inserting intrauterine balloon during cesarean section for placenta previa. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2014;93(1):120-1. doi: 10.1111/aogs.12241
37. Matsubara S, Takahashi H, Baba Y, Usui R. Inserting the Bakri balloon during cesarean section in patients with a narrow cervix: Nelaton method (Matsubara). *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2015;94(10):1147-8. doi: 10.1111/aogs.12693
38. Yoong W, Ridout A, Memtsa M, Stavroulis A, Aref-Adib M, Ramsay-Marcelle Z, et al. Application of uterine compression suture in association with intrauterine balloon tamponade ('uterine sandwich') for postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2012;91(1):147-51. doi: 10.1111/j.1600-0412.2011.01153.x
39. Park JE, Park JK, Jo HC, Cho IA, Baek JC. The association between intrauterine balloon tamponade volume and postpartum hemorrhage outcome. *Int J Gynecol Obstet*. 2020;148(3):325-30. doi: 10.1002/ijgo.13069
40. Wong MS, Dellapiana G, Greene N, Gregory KD. Antibiotics during intrauterine balloon tamponade is associated with a reduction in endometritis. *Am J Perinatol*. 2019;36(12):1211-5. doi: 10.1055/s-0039-1683888
41. Einerson BD, Son M, Schneider P, Fields I, Miller ES. The association between intrauterine balloon tamponade duration and postpartum hemorrhage outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2017;216(3):300.e1-5. doi: 10.1016/j.ajog.2016.10.040
42. Merhy EE. Saúde: a cartografia do trabalho vivo. 4ª ed. São Paulo: Hucitec; 2014; Todos os atores em situação, na saúde, disputam a gestão e produção do cuidado; p. 149-87.