

le Pagine Utili

a cura di Cosimo Sibilla

Consenso internazionale sulla gestione dell'ipotensione con vasopressori durante il taglio cesareo sotto anestesia spinale

Da: *Anaesthesia* 2018, 73, 71-92

Raccomandazioni per una pratica clinica ottimale:

1. L'ipotensione dopo anestesia spinale o combinata (spinale/epidurale) per il taglio cesareo è causa di complicanze materne e fetali/neonatali.

2. L'ipotensione è frequente, pertanto, i vasopressori dovrebbero essere usati di routine, preferibilmente a scopo profilattico.

3. I farmaci α -agonisti sono i più appropriati per trattare o prevenire l'ipotensione dopo anestesia spinale. Sebbene quelli con una piccola attività α -agonista possano presentare un profilo migliore (noradrenalina, metaraminolo), la fenilefrina è attualmente raccomandata per la notevole letteratura di supporto. Devono essere prese in considerazione modalità di diluizione o utilizzare siringhe preimpilate.

4. In aggiunta al vasopressore si deve spostare l'utero sul lato sinistro e somministrare un precarico endovenoso di cristalloidi o colloidali.

5. L'obiettivo dovrebbe essere quello di mantenere una pressione arteriosa sistolica (SAP) \geq 90% del valore di base prima dell'anestesia spinale ed evitare una pressione $<$ 80% rispetto al valore base. Si raccomanda l'infusione in quantità variabile di fenilefrina con una pompa a siringa. Si dovrebbe iniziare con un flusso di 25-50 μ g/min immediatamente dopo la somministrazione intratecale di anestetico locale e titolata sulla base della pressione arteriosa e della frequenza cardiaca. Può essere necessaria la somministrazione di boli.

6. Si può usare la frequenza cardiaca materna in sostituzione della gittata cardiaca se questa non viene monitorata; si dovrebbe evitare sia la tachicardia sia la bradicardia.

7. Se si usa un α -agonista come farmaco di prima scelta, è utile la somministrazione di piccoli boli di efedrina per trattare una pressione arteriosa $<$ 90% associata ad una bassa frequenza cardiaca. Per controllare la bradicardia associata a ipotensione può essere necessario un farmaco anticolinergico (atropina). L'adrenalina deve essere utilizzata per trattare un collasso cardiocircolatorio.

8. L'uso di pompe computerizzate e un'infusione di 2 vasopressori può portare ad una migliore stabilità cardiovascolare rispetto a quella ottenuta con infusione controllata dal medico.

9. Le donne pre-eclampatiche sviluppano una minore ipotensione dopo anestesia spinale rispetto alle donne sane. Le brusche riduzioni della pressione del sangue sono indesiderate per la rapida riduzione del flusso utero-placentare. Un'infusione profilattica di vasopressore può non essere necessaria, ma, se usata, dovrebbe essere somministrata ad un dosaggio inferiore rispetto alle donne sane.

10. Le donne affette da cardiopatie dovrebbero essere valutate su base individuale; alcune condizioni sono meglio gestite con la fenilefrina (vasocostrittore arterioso senza effetto inotropo positivo), mentre altre rispondono meglio all'efedrina (produce un effetto inotropo e cronotropo positivo).

Introduzione

L'ipotensione è una conseguenza molto comune del blocco vasomotorio simpatico causato dall'anestesia spinale per taglio cesareo. Sintomi materni come nausea, vomito e dispnea frequentemente accompagnano una grave ipotensione e gli effetti avversi sul feto, compresa una riduzione dell'indice di Apgar e l'acidosi ombelicale sono stati correlati con la gravità e la durata dell'ipotensione.

L'efedrina, un α e β -agonista, divenne il farmaco di scelta nell'anestesia ostetrica dopo aver scoperto che era il miglior vasopressore per il mantenimento del flusso sanguigno uterino in un modello ovino di ipertensione indotta da farmaci. Tuttavia si è visto che, dosi più elevate di efedrina, utilizzate clinicamente nei tentativi di ridurre l'ipotensione, non migliorano l'acidosi neonatale, ma hanno piuttosto un effetto contrario; questo è ormai riconosciuto perché l'efedrina ha un effetto diretto sul metabolismo fetale che impedisce qualsiasi miglioramento nel flusso ematico uterino prodotto dalla normalizzazione della pressione arteriosa. Gli studi clinici risalenti agli anni 2.000 hanno indicato che agonisti α -adrenergici sono efficaci nel ridurre l'ipotensione, e determinano una minore acidosi fetale rispetto all'efedrina.

Le linee guida pratiche suggeriscono l'uso sia dell'efedrina sia della fenilefrina per il controllo dell'ipotensione. Le linee guida del Regno Unito del 2011 affermano che: "alle donne sottoposte a taglio cesareo in anestesia regionale dovrebbe essere somministrata efedrina o fenilefrina per via endovenosa e un precarico volemico con cristalloidi o colloidali per ridurre l'ipotensione durante il taglio cesareo". Le linee guida americane del 2016 forniscono maggiori dettagli: "precarico con liquidi endovenosi: il precarico con liquidi endovenosi può essere usato per ridurre la frequenza dell'ipotensione materna dopo anestesia spinale per parto cesareo; non ritardare l'inizio dell'anestesia spinale per somministrare il volume di liquidi stabilito. Efedrina o fenilefrina: sia l'efedrina sia la fenilefrina possono essere usate per trattare l'ipotensione durante anestesia spinale in assenza di bradicardia materna, preferendo la fenilefrina in quanto migliora l'acidosi fetale nelle gravidanze non complicate".

Gli studi sulla pratica clinica indicano che c'è stato un progressivo allontanamento da quello che era l'uso quasi universale di efedrina come vasocostrittore di scelta. Nel Regno Unito un'indagine del 1999 ha rilevato che il 95% degli intervistati usavano solo l'efedrina durante il taglio cesareo; nel 2011 l'89% degli intervistati ha usato la fenilefrina e il resto ha usato metaraminolo o efedrina. Un sondaggio condotto negli Stati Uniti nel 2007 ha rilevato che gli intervistati utilizzavano efedrina per la profilassi e il trattamento dell'ipotensione, il 26% e il 23% rispettivamente utilizzava la fenilefrina, i restanti utilizzavano un farmaco in relazione alla frequenza cardiaca materna.

Definizione d'ipotensione

Klöhr ha trovato 15 diverse definizioni d'ipotensione in 63 studi d'ipotensione in anestesia spinale o combinata spinale-epidurale per taglio cesareo, eseguite tra il 1999 e il 2009. Le definizioni variavano tra quelle che usavano un valore assoluto di pressione del sangue, compreso tra 80 e 100 mmHg, una riduzione dello 0-30% rispetto a una linea di base o una combinazione tra un valore assoluto e una riduzione di una percentuale. Alcuni studi distinguono tra ipotensione grave o minore (lieve-moderata). Tutti gli studi hanno utilizzato la pressione arteriosa sistolica (SAP) misurata al braccio, in una varietà di posizioni del corpo; tutti tranne uno hanno usato il metodo oscillometrico non invasivo. Le letture della pressione arteriosa di base erano di solito eseguite prima dell'anestesia spinale, sebbene occasionalmente, in una fase precedente, come al momento dell'entrata nella sala travaglio. In valore di base era stato calcolato su una, due o tre letture ripetute. L'applicazione di queste diverse definizioni a una coorte di donne sottoposte a tagli cesareo d'elezione ha determinato un'ipotensione tra il 7,4% e il

74%.

Le definizioni d'ipotensione utilizzata più frequentemente negli studi sono state " $<$ 80% del valore di base", o " $<$ 100 mmHg". Un'indagine del 1999 nel Regno Unito ha evidenziato che la maggior parte dei consulenti anestesisti ostetrici usa una soglia di 100 e 90 mmHg. La SAP è una variabile meno importante della pressione arteriosa media (MAP) come fattore determinante della perfusione d'organo; tuttavia poiché le modalità utilizzate per misurare la pressione arteriosa nella pratica clinica di routine non includevano la media fino agli ultimi decenni, è improbabile che venga adottata per la definizione dell'ipotensione ostetrica senza la disponibilità di dati di riferimento.

La maggior parte degli studi identificati da Klöhr riguardavano il taglio cesareo d'elezione; pochi studi comprendevano donne in travaglio. La pressione arteriosa aumenta durante il travaglio; è stato dimostrato che l'utilizzo dei valori basali rilevati nel periodo prenatale o all'inizio del travaglio riduce l'incidenza dell'ipotensione registrata, definita come una diminuzione $<$ 80% del valore basale, dopo l'anestesia epidurale. Molti studi di ipotensione durante il taglio cesareo non comprendevano donne ipertese. La soglia SAP per ipertensione indotta dalla gravidanza o pre-eclampsia è $>$ 140 mmHg.

Conseguenze dell'ipotensione e suo trattamento farmacologico

La nausea e il vomito sono significativamente più frequenti durante l'anestesia spinale per il parto cesareo rispetto alla chirurgia non ostetrica.

La sua eziologia è multifattoriale; l'ipotensione acuta riduce la perfusione cerebrale, indicando una transitoria ischemia del tronco cerebrale e attiva il centro del vomito. Si può avere una ipossia cerebrale transitoria, in quanto gli studi con spettroscopia vicino all'infrarosso (NIRS) hanno evidenziato che l'ipotensione si accompagna ad una significativa riduzione del volume di sangue cerebrale, saturazione cerebrale di ossigeno e ossigenazione. Questo è coerente con l'osservazione che la somministrazione di ossigeno supplementare può ridurre la nausea. L'anestesia spinale riduce il flusso ematico splanchnico di circa il 20% e quest'effetto può essere accentuato dall'ipotensione sistemica. L'ipoperfusione splanchnica che ne risulta rilascia fattori emetogeni come la serotonina dal tratto gastro-intestinale.

Infine, il blocco acuto del simpatico può causare un effetto vagale non controbilanciato e successive iperattività del tratto gastrointestinale. Indipendentemente dall'eziologia l'uso profilattico di vasopressori riduce significativamente l'incidenza di nausea e vomito durante il taglio cesareo. Capogiri e ridotti livelli di coscienza possono far seguito ad un'ipotensione materna grave e prolungata, ma sono poco frequenti quando la pressione arteriosa viene trattata prontamente.

L'effetto dell'ipotensione post spinale sulla fisiologia fetale durante il taglio cesareo resta scarsamente valutato nell'uomo, sebbene le ricerche sugli animali mostrano che una riduzione prolungata $>$ 60% del flusso ematico uterino produce bradicardia ed acidosi entro 10 minuti in un feto non compromesso in precedenza.

I dati clinici provengono in gran parte da studi osservazionali che hanno separato i gruppi con e senza ipotensione o hanno valutato la durata dell'ipotensione. I neonati di donne con ipotensione dopo spinale avevano un'acidosi significativa e l'ipotensione di durata maggiore di 2 minuti si accompagna ad un aumento significativo

delle ossipurine venose ombelicali e dei perossidi lipidici indicatori di danno da ischemia-riperfusion. La durata dell'ipotensione può avere maggiore importanza della gravità.

Una riduzione transitoria \geq 30% della pressione arteriosa non ha modificato i punteggi neonatali di Apgar, l'incidenza di liquido amniotico tinto di meconio o la necessità di ossigenoterapia del neonato. Un'ipotensione di durata $<$ 2 minuti non ha influenzato gli esiti neurocomportamentali del neonato, mentre un'ipotensione materna $>$ 2 minuti si è accompagnata a modificazioni neurocomportamentali a 4-7 giorni di vita.

Un importante fattore di confusione sull'interpretazione delle modificazioni acido-base durante l'anestesia spinale per parto cesareo è dato dalla scelta del vasopressore usato per trattare l'ipotensione. Sebbene i risultati dei primi studi sull'anestesia fossero contrastanti, recenti studi clinici suggeriscono chiaramente che la fenilefrina, somministrata in infusione, si associa ad un migliore equilibrio acido-base neonatale rispetto all'efedrina. L'efedrina passa in maggiore quantità attraverso la placenta rispetto alla fenilefrina con rapporti arterio/venosi materni ombelicali di 1,13 e 0,17 rispettivamente; a dosi elevate questo determina un pH neonatale più basso con un deficit di basi più elevato e un aumento dei livelli di lattato e catecolamine. Questi dati supportano l'attivazione del metabolismo simpatico fetale durante la somministrazione di efedrina. Sebbene l'uso di infusioni di fenilefrina per il controllo emodinamico durante il taglio cesareo determini valori biochimici ottimali del cordone ombelicale, le differenze cliniche sull'outcome neonatale non sono state dimostrate. Non è ancora chiaro se questi vantaggi biochimici della fenilefrina si traducono in migliori risultati clinici nel feto compromesso. Gli studi disponibili non dimostrano differenze nell'incidenza di acidosi fetale quando è stata utilizzata per il mantenimento della pressione del sangue durante l'anestesia spinale per taglio cesareo.

Confronto della farmacologia dei vasopressori

I vasopressori determinano i loro effetti cardiovascolari soprattutto attraverso la loro azione sui recettori α 1, β 1 e β 2 adrenergici; la stimolazione relativa di ciascun recettore determina un effetto fisiologico diverso. Inoltre, ulteriori cambiamenti, come la bradicardia possono derivare da risposte cardiovascolari riflesse. Le principali considerazioni cliniche relative agli effetti α e β adrenergici, inizio d'effetto e durata, e gli effetti sul feto sono riportati nella tabella 1.

L'efedrina ha soprattutto un'azione indiretta sul recettore adrenergico, ma esercita effetti diretti deboli, il che spiega l'inizio relativamente lento e la lunga durata d'azione. Generalmente l'efedrina aumenta la frequenza cardiaca e la contrattilità con la stimolazione del recettore cardiaco β 1 adrenergico.

L'efedrina ha un potente effetto diretto α 1, praticamente senza effetti β a dosi cliniche. Se somministrata a dosi superiori a quelle richieste può indurre bradicardia mediata dai barocettori con conseguente riduzione della portata cardiaca materna.

George ha evidenziato che il bolo ED90 di fenilefrina per il controllo dell'ipotensione da anestesia spinale è di 147 μ g. Usando una metodolo-

Tabella 1 Confronto tra i più comuni vasopressori

	Efedrina	Fenilefrina	Metaraminolo	Noradrenalina	Adrenalina	metefentermina
Recettore	β 1, β 2 debole, α 1	α 1	α 1, debole β	α 1, β	α 1, β	α 1, β
Meccanismo	indiretta, debole diretta	diretta	Diretta e indiretta	diretta	diretta	indiretta
Onset	Lento	immediata	immediata	immediata	immediata	immediata
Durata	prolungata	intermedia	prolungata	breve	breve	prolungata

già simile Tanaka ha rilevato che l'ED95 per prevenire l'ipotensione o la nausea da spinale è di 159 µg. Tuttavia dosi di questa entità possono determinare un aumento delle resistenze vascolari sistemiche e bradicardia, per cui è preferibile una dose di 100 µg. A sostegno di questo comportamento Motha non ha rilevato alcun vantaggio nell'uso di dosi di 125 µg o 150 µg di fenilefrina per il trattamento dell'ipotensione rispetto alla dose di 100 µg. Il rapporto di potenza tra la fenilefrina e l'efedrina per infusione è di 81 a 1. Il metaraminolo è una miscela di α e β agonisti, sebbene ai dosaggi usati clinicamente predominano gli effetti α . Ha effetti sia diretti sia indiretti; è assorbito sulle terminazioni nervose simpatiche postgangliari, dove sostituisce la noradrenalina e agisce come un falso neurotrasmettitore debole. Un recente studio comparativo ha utilizzato un rapporto di dose tra metaraminolo e fenilefrina di 5:1.

La noradrenalina è la principale catecolamina rilasciata dai nervi adrenergici postgangliari. È un potente agonista α 1-adrenergico con un'attività β 1-adrenergica relativamente modesta.

Provoca una vasocostrizione marcata con alcuni effetti inotropi diretti. La sua somministrazione determina un aumento della frequenza cardiaca più elevata rispetto alla fenilefrina. L'ED90 per la prevenzione dell'ipotensione è di 5,8 µg. Ngan Kee ha trovato un rapporto di dose tra noradrenalina e fenilefrina di 1 a 17.

Al confronto l'adrenalina (epinefrina) ha una maggiore affinità per i recettori α 1, β 1 e β 2 adrenergici. Gli effetti β predominano a bassi dosaggi, mentre gli effetti α 1 sono più importanti a dosi più elevate.

La mefentermina è un antagonista misto dei recettori α e β adrenergici che ha sia effetti diretti sia indiretti dovuti al rilascio di adrenalina e noradrenalina. Sono disponibili poche informazioni sul suo passaggio transplacentare e sugli effetti metabolici fetali, sebbene sia un farmaco diffuso in un certo numero di paesi a basso e medio reddito. Un vantaggio di questo farmaco è che non richiede ulteriori diluizioni.

Modificazioni cardiovascolari dopo anestesia spinale

Lo scopo principale della gestione clinica è il controllo della pressione arteriosa materna, in base alle nostre conoscenze degli effetti negativi dell'ipotensione. Tuttavia le evidenze derivate da studi suggeriscono che la gittata cardiaca è una variabile importante. L'effetto principale dell'anestesia spinale in una donna sana è una riduzione delle resistenze vascolari sistemiche secondarie alla vasodilatazione delle piccole arterie con un modesto grado di venodilatazione. Si ha un contemporaneo aumento compensatorio della frequenza cardiaca mediato dai barorecettori che aumenta la gettata cardiaca. Con un blocco spinale alto a livello cervicale le fibre simpatiche pregangliari acceleratrici cardiache possono essere bloccate con conseguente mancata aumento della tachicardia compensatoria. Tuttavia la frequenza cardiaca non è ben correlata con l'altezza del blocco. È possibile la comparsa di un quadro di improvvisa bradicardia secondaria a un riflesso vaso vagale (chiamato riflesso di Bezold-Jarisch).

Lo scopo del trattamento con vasopressori dovrebbe essere pertanto quello di ripristinare le resistenze vascolari sistemiche, che è meglio ottenere usando farmaci con prevalente attività α -agonista. Tuttavia l'uso di dosi elevate di vasopressori per ristabilire la pressione senza altre modalità operative può ridurre la portata cardiaca.

Trattamento farmacologico

Dyer ha utilizzato il monitor LiDCoplus e la bioimpedenza transtoracica per misurare la gittata cardiaca in un confronto tra boli di fenilefrina e efedrina nel parto cesareo d'elezione. La fenilefrina ha corretto la riduzione post spinale delle resistenze vascolari sistemiche e dell'ipotensione. Di fatto, c'è una buona correlazione tra la variazione del picco della frequenza cardiaca e il picco della portata cardiaca dopo il bolo di vasocostrittore, indipendentemente dal tipo di vasocostrittore. Ha concluso affermando che la frequenza cardiaca, non la pressione arteriosa media (MAP) è il miglior sostituto della portata cardiaca quando quest'ultima non viene misurata.

Stewart ha rilevato una riduzione dose dipendente della frequenza cardiaca materna e della portata cardiaca misurata con il Doppler soprasternale quando si confrontano tre diversi regimi di infusioni di fenilefrina. Con la velocità d'infusione più alta la frequenza cardiaca e la portata cardiaca si riduce di >20%. Questo studio supporta anche l'ipotesi che una ridotta frequenza cardiaca possa essere espressione di dosi eccessive di fenilefrina che causano una riduzione del-

la portata cardiaca.

Misure non farmacologiche e somministrazione ev di liquidi

Altre misure per prevenire o trattare l'ipotensione e l'instabilità emodinamica comprendono modalità per ridurre la compressione della vena cava inferiore e la stasi venosa nelle gambe, nonché la somministrazione di liquidi intravascolari.

Dopo aver posta la donna in posizione supina per l'intervento, lo spostamento dell'utero a sinistra viene eseguito di routine per ridurre la compressione della vena cava inferiore con un angolo di inclinazione raccomandato di 15°. Questo angolo di inclinazione del tavolo determina una maggiore pressione sistolica e della portata cardiaca e richiede dosi inferiori di fenilefrina rispetto alla posizione supina non modificata, ma raramente viene raggiunto nella pratica. Se il tavolo è inclinato di 15° è necessario un supporto laterale per la sicurezza. L'inclinazione applicata correttamente può rendere l'operazione scomoda per l'ostetrico; tuttavia può essere usata durante il tempo di preparazione prima dell'intervento chirurgico e ridotta all'ultimo momento prima dell'intervento se è stata raggiunta la stabilità emodinamica. Lo spostamento manuale dell'utero può essere preferibile all'inclinazione laterale sinistra per ridurre l'ipotensione, ma è difficile da mantenere durante l'intervento chirurgico.

È stato dimostrato che la compressione delle gambe è efficace nel prevenire l'ipotensione, sebbene un elevato livello di eterogeneità suggerisce che la sua efficacia dipende dal tipo e dall'intensità della compressione utilizzata (bende, stivali gonfiabili o calze antitrombotiche). La compressione venosa sembra essere di efficacia limitata, forse per un effetto limitato della venodilatazione rispetto alla dilatazione arteriolare dopo anestesia spinale. Un confronto tra le calze antitrombotiche e gli stivali/gambali gonfiabili a compressione graduata non ha evidenziato differenze significative. Uno studio ha rilevato che il sollevamento delle gambe a 30° dopo anestesia spinale non comporta alcuna riduzione significativa nell'incidenza d'ipotensione, mentre uno studio più ampio ha rilevato una riduzione significativa dell'ipotensione. Una differenza importante tra i due studi è data dal fatto che a differenza del primo studio in quest'ultimo studio era stato somministrato un precarico di 20 ml/Kg di cristalloidi prima del blocco.

Il precarico di cristalloidi per via venosa descritto per la prima volta negli anni '60 è stato utilizzato usando volumi sempre crescenti fino a quando uno studio fondamentale nel 1993 ha messo in discussione questa pratica. Ulteriori studi hanno confermato che ha un'efficacia molto limitata nel ridurre l'incidenza e la gravità dell'ipotensione e non è più raccomandato.

Il carico di cristalloidi durante l'esecuzione dell'anestesia sembra più efficace nel ridurre l'ipotensione e la richiesta di vasopressori. Sebbene una metanalisi non evidenzia alcun vantaggio rispetto al precarico, un recente studio suggerisce un modesto vantaggio a condizione che sia infuso un volume sufficiente sotto pressione durante i primi 5-10 minuti dopo la spinale. Il precarico con i colloidi è più efficace del precarico con i cristalloidi per la prevenzione dell'ipotensione. Un precarico di 500 ml di amido idrossietilico al 6%, seguito da 500 ml di Ringer lattato in associazione a boli profilattici di fenilefrina ha determinato una riduzione significativamente più bassa d'ipotensione rispetto a un precarico di 1000 ml di Ringer lattato (37% rispetto a 55%), come anche minore ipotensione sintomatica (4% rispetto a 14%). In generale un precarico di 500 ml di colloidi sembra efficace come la somministrazione contemporanea al blocco di 12000 ml di cristalloidi. Pertanto entrambi le tecniche di carico di liquidi può essere raccomandata per migliorare la stabilità emodinamica ottenuta con la profilassi con vasopressore.

Prevedibilità dell'ipotensione preoperatoria

Sulla base di un'analisi multivariate di popolazione le caratteristiche individuali dei pazienti costituiscono fattori predittivi di ipotensione. Tuttavia questi risultati non sono stati verificati con studi prospettici specifici. L'indice di massa corporea non influenza la frequenza e la gravità dell'ipotensione. Il taglio cesareo d'urgenza si associa ad una minore ipotensione rispetto alla chirurgia elettiva. Questo probabilmente è correlato alla presenza del travaglio in corso. Un'ampia varietà di condizioni è stata descritta per prevedere la comparsa d'ipotensione dopo anestesia spinale. Queste comprendono le variabili cardiovascolari di base, le misurazioni cardiovascolari che non fanno parte del monitoraggio di routine, le modifica-

zioni posturali e altre condizioni.

La frequenza cardiaca basale preoperatoria è risultata essere un utile predittore di ipotensione in diversi studi, ma molti altri non lo hanno confermato. Orbach-Zinger hanno rilevato che una forte ansia preoperatoria si accompagnava ad una minore riduzione della SAP rispetto a uno stato di ansia ridotta, sebbene non fosse stata riportata l'incidenza dell'ipotensione.

Alcuni studi hanno valutato le modificazioni dopo anestesia spinale come indicatore di ipotensione imminente. Berlac e Rasmussen suggeriscono che la NIRS potrebbe fornire un allarme precoce d'ipotensione, con una diminuzione \geq 5% della saturazione precedente. Hanss ha osservato che le maggiori modificazioni della frequenza cardiaca dopo anestesia spinale si sono verificate in donne che hanno sviluppato un'ipotensione più grave. Finché non si identifica una modalità definitiva e ampiamente disponibile di previsione dell'ipotensione, esiste una probabilità elevata di sviluppare ipotensione se la frequenza cardiaca di base è elevata o se la paziente ha presentato recentemente una sindrome da intolleranza alla posizione supina con sindrome ipotensiva. Inoltre quando si misura la pressione con modalità non invasiva intermittente, un aumento della frequenza cardiaca dopo l'iniezione dell'anestetico locale può precedere la comparsa d'ipotensione.

Gestione dei vasopressori nel taglio cesareo d'elezione in anestesia spinale

Sceita dei farmaci

Un vasopressore con prevalente attività α -agonista è la scelta corretta per antagonizzare l'effetto circolatorio dell'anestesia spinale; la fenilefrina possiede queste caratteristiche a supporto del suo uso. Tuttavia i timori relativi alla bradicardia riflessa e alla riduzione della gittata cardiaca associati alla fenilefrina hanno indirizzato le ricerche sulla noradrenalina e sul metaraminolo che potrebbero avere alcuni vantaggi per i ridotti effetti β -adrenergici in aggiunta agli effetti α . Studi preliminari che hanno confrontato la noradrenalina con la fenilefrina in anestesia spinale osterica hanno evidenziato che l'adrenalina può essere un'alternativa ragionevole alla fenilefrina. Tuttavia permangono preoccupazioni sull'uso di un farmaco così potente in un ambiente non di terapia intensiva come la sala travaglio. Sono quindi attesi ulteriori studi su noradrenalina e metaraminolo.

Un'indagine nazionale nel Regno Unito ha evidenziato che sono presenti in commercio diverse preparazioni di fenilefrina. La preparazione più diffusa è di una fiala di 1 ml contenente 10 mg di fenilefrina che deve essere diluita in una sacca di 100 ml di soluzione fisiologica per avere una concentrazione finale di 100 µg/ml. L'altra preparazione contiene 50 µg/ml utilizzata soprattutto per somministrazione in bolo piuttosto che per infusione. Per le soluzioni che contengono vasopressori potenti dovrebbero essere presenti modalità che ne permettono un facile riconoscimento per ridurre i rischi di errori del farmaco. I servizi di anestesia dovrebbero prendere in considerazione i vantaggi rispetto ai rischi dell'approvvigionamento delle fiale diluite e delle siringhe preimpilate.

Obiettivo della pressione del sangue

Attualmente sono utilizzate numerose definizioni d'ipotensione. Ngan Kee ha rilevato che c'è una forte minore incidenza di nausea e vomito quando la pressione arteriosa sistolica (SAP) viene mantenuta nei valori di base, rispetto a valori < 90% o < 80% del valore di base. C'erano anche miglioramenti misurabili nell'emogasanalisi del sangue del cordone ombelicale neonatale. Pertanto l'obiettivo dovrebbe essere quello di mantenere la SAP \geq 90% del valore di base misurata accuratamente fino alla nascita del neonato, con l'intento di ridurre la frequenza e la durata di episodi significativi d'ipotensione <80% del valore di base. I valori di SAP < 80% devono essere trattati rapidamente, di solito con l'iniezione di un bolo di vasopressore.

Misura della pressione del sangue

Le linee guida della pressione arteriosa nella pratica medica generale suggeriscono, per una misura precisa, un periodo di 5 minuti senza muoversi e parlare, sebbene questo sia improbabile realizzarlo in condizioni di un intervento chirurgico imminente. D'altra parte, un requisito difficilmente realizzabile è quello che la pressione arteriosa dovrebbe essere presa in condizioni simili a quella dopo l'anestesia spinale per ciò che riguarda la posizione. Gli studi di ricerca richiedono un alto grado di precisione per quanto riguarda l'accuratezza della pressione di base. Per la misura con il metodo oscillometrica Ngan Kee

suggerisce di impostare il monitor in modo da ripetere le misurazioni ogni 1-2 minuti fino ad ottenere 3 valori consecutivi di SAP con differenze < 10% tra loro. La pressione di base deve essere considerata la media di queste 3 misure come anche la frequenza cardiaca deve essere calcolata come media di tre letture. Durante la pratica clinica di routine la maggior parte degli anestesisti esegue solo una misurazione del valore di base della pressione arteriosa. Tuttavia le misurazioni ripetute dovrebbero essere eseguite se si ha un valore più alto del previsto in una donna non nota come ipertesa e non in travaglio. Dopo l'anestesia spinale misurare la pressione del sangue con tecnica non invasiva ogni minuto. Se la pressione del sangue viene misurata mentre la donna si prova in posizione laterale, il bracciale dovrebbe essere posizionato sul braccio dipendente per ridurre gli errori degli effetti idrostatici.

Trattamento profilattico o reattivo

Heesen ha eseguito una metanalisi confrontando l'infusione profilattica con fenilefrina rispetto all'infusione di placebo con trattamento con vasopressore alla comparsa d'ipotensione. L'infusione di placebo con trattamento con vasopressore se compariva ipotensione.

Il trattamento profilattico ha dimostrato un vantaggio per l'incidenza di ipotensione sia prima che dopo il parto, oltre alla nausea e al vomito. Le infusioni di fenilefrina profilattica hanno portato alla somministrazione di dosi più elevate di fenilefrina in generale, rispetto al trattamento reattivo, mentre il rischio di ipotensione e bradicardia materna era stato simile.

Uno studio randomizzato e controllato, pubblicato successivamente a questa metanalisi, ha confrontato l'infusione di dosi profilattiche variabile e boli di fenilefrina al bisogno, con i soli boli al bisogno. Si è rilevato che l'infusione era più efficace nel prevenire l'ipotensione spinale, la nausea e il vomito, con un minor numero di interventi clinici.

Infusione rispetto alla somministrazione di boli

La maggior parte degli studi ha confrontato una infusione profilattica di vasopressore con somministrazione al bisogno. Esistono pochi dati che confrontano le infusioni profilattiche di fenilefrina con boli profilattici di fenilefrina. Uno studio di Neves ha rilevato che l'infusione continua di fenilefrina è risultata superiore nel prevenire ipotensione, nausea e vomito se confrontata con una dose profilattica di 50 µg di fenilefrina. Sen ha riportato risultati simili confrontando pazienti con infusione di fenilefrina con quelli a cui era stata somministrata una dose profilattica iniziale di 50 µg di fenilefrina, seguiti da dosi ripetute di 50 µg. Da notare che i boli di fenilefrina usati in questi studi sarebbero considerati piccoli; una dose di 100 µg è più frequentemente usata sia per prevenire che per trattare l'ipotensione spinale. D'altra parte, confrontando una infusione di fenilefrina a dose fissa (120 µg/min) con boli di 120 µg, si è avuto un migliore controllo precoce della pressione arteriosa in quest'ultimo gruppo.

Da questa evidenza, sembra che un'infusione profilattica di fenilefrina sia superiore alla sola somministrazione di bolo e che ritardare l'inizio dell'infusione potrebbe limitare la sua efficacia nel ridurre l'incidenza di ipotensione. Nella pratica clinica, la somministrazione di vasopressori quando si rileva una bassa pressione del sangue non è così meticolosa come negli studi di ricerca. Pertanto, la tendenza è di ritardare la somministrazione del bolo, con conseguente ipotensione, rispetto all'infusione. L'indicazione è quella di iniziare l'infusione profilattica immediatamente dopo il blocco centrale.

Dose ottimale

Allen ha studiato quattro infusioni di fenilefrina come profilassi a velocità fissa. I gruppi con 25 µg/min e 50 µg/min hanno richiesto un minor numero di interventi da parte del medico per mantenere SAP > 80% rispetto al valore basale, rispetto al gruppo con 100 µg/min. Inoltre i gruppi con 75 µg/min e 100 µg/min presentavano un'incidenza più elevata di ipotensione reattiva. Sembra preferibile iniziare un'infusione al ritmo di 25-50 µg/min, e titolare la risposta. Le infusioni a velocità variabile controllate dal medico sono preferibili a quelle a velocità fissa, per limitare la dose totale di fenilefrina infusa.

Se l'infusione di vasopressori viene iniziata a una frequenza fissa dopo il blocco spinale, ci sarà un ritardo nel raggiungimento di livelli ematici efficaci, mentre l'aggiunta di una dose in bolo di vasopressore immediatamente dopo il blocco spinale consentirà un effetto più rapido. Kuhn ha dimostrato che un bolo di

fenilefrina iniziale di 0,25 µg/Kg, seguito da un'infusione a 0,25 µg/Kg/min, ha mantenuto la SAP senza effetti collaterali. Sono necessari ulteriori studi per trovare la dose ottimale per un bolo profilattico e assicurarsi che non vi sia un rischio di ipertensione reattiva e bradicardia.

Farmaci di seconda scelta

Non ci sono studi comparativi di farmaci usati come agente di seconda linea dopo la somministrazione iniziale di un αagonista. Quando si usa un αagonista come vasopressore di prima linea, basse dosi di efedrina sono adeguate a trattare una pressione arteriosa <90% rispetto al valore di base associata con una bassa frequenza cardiaca, al fine di ripristinare la pressione sanguigna e la gittata cardiaca. Non ci sono indicazioni sul valore soglia della frequenza cardiaca che richiede il trattamento, in assenza di ipotensione grave; i singoli clinici dovrebbero usare il loro giudizio clinico.

Per una bradicardia significativa con ipotensione, può essere necessario un anticolinergico (glicopirrolato o atropina). Non vi sono prove sufficienti per raccomandare l'uso di routine del glicopirrolato per la prevenzione dell'ipotensione.

Sebbene non sia usato per trattare l'ipotensione, l'ondansetron ha effetti collaterali benefici che producono una modesta riduzione dell'ipotensione e della bradicardia dopo il blocco spinale. Sono necessarie ulteriori ricerche per stabilire il suo ruolo in modo definitivo.

Somministrazione di vasopressori controllati dal computer

La somministrazione dei vasopressori controllata da computer utilizza un'unità di controllo a microprocessori per modulare la dose del vasopressore in relazione alla pressione del sangue materna. Ci sono diversi parametri della somministrazione che possono essere variati usando sistemi di feedback controllati dal computer.

L'algoritmo può utilizzare un principio on-off o proporzionale. Per l'algoritmo on-off, il controllore attiva automaticamente un'infusione fissa di vasopressore quando rileva la pressione arteriosa al di sotto di una soglia preimpostata, mentre per l'algoritmo proporzionale, la dose di vasopressore erogata per infusione è variata in accordo con il grado di ipotensione, ad esempio tra 0 µg/min e 100 µg/min. Il sistema può somministrare il vasopressore come bolo o infusione in risposta alla bassa pressione sanguigna. Il controllo della pressione arteriosa è più preciso, con dosi più piccole di vasopressore, usando i boli.

I vantaggi della noradrenalina rispetto alla fenilefrina, quando somministrati in questo modo, comprendono una migliore precisione nel controllo della pressione arteriosa, una maggiore portata cardiaca per la madre, e un migliore pH del cordone e bassi livelli di catecolamina per il neonato.

Il monitoraggio continuo della pressione arteriosa assicura che non trascorra tempo tra la misura della pressione arteriosa e il rilevamento dell'ipotensione; pertanto la misura continua della pressione arteriosa può consentire il controllo della pressione con un ritardo minimo. Sono disponibili diversi presidi per il controllo della pressione continua non invasiva, compreso il Nexfin® (BMEYE B.V., Amsterdam, the Netherlands), CNAP® (CNSystems, Graz, Austria) and T-line (Tensys Medical, Inc., San Diego, CA, USA).

Questi dispositivi hanno la possibilità di rilevare rapidi cambiamenti della pressione arteriosa, compresi episodi ipotensivi. Sia ha utilizzato il monitoraggio CNAP per il proprio sistema automatizzato, ma ha anche incorporato un doppio sistema di infusione del vasopressore con somministrazione di fenilefrina e efedrina in base alla frequenza cardiaca per ridurre la bradicardia reattiva riscontrata con la fenilefrina. Lo sviluppo più recente di questo comprende un semplice algoritmo proporzionale che permette la somministrazione di dosi maggiori se la caduta della pressione arteriosa è importante. Questo sistema è stato in grado di correggere l'80% di tutte le pressioni arteriose sistoliche >80% rispetto al valore di base, con buoni esiti materni e fetali. Questi risultati suggeriscono un possibile ruolo dell'automazione nella somministrazione di vasopressori, insieme al monitoraggio continuo della pressione non invasiva, per consentire un più preciso mantenimento della stabilità emodinamica. È indispensabile dimostrare la sicurezza di questi sistemi in presenza di errori di misurazioni.

Il taglio cesareo non d'elezione e altre tecniche anestesiologiche

L'acidosi fetale aumenta durante il travaglio. Anche se non è stato dimostrato che sia peggiore della fenilefrina per il benessere neonatale in questa con-

dizione, l'efedrina causa acidosi correlata alla dose, e pertanto la fenilefrina sembra essere la scelta migliore come vasopressore in presenza di acidosi fetale significativa. Quando è necessario un taglio cesareo per una donna in travaglio, l'ipotensione dopo anestesia spinale è minore rispetto ai tagli cesarei d'elezione. È consigliabile iniziare un'infusione di vasopressore a una velocità inferiore rispetto agli interventi d'elezione.

Altre tecniche anestesiologiche

La velocità e la gravità dell'ipotensione è maggiore dopo dosi piene di anestesia spinale o spinale + epidurale rispetto alla tecnica di basse dosi di spinale e combinata spinale-epidurale o epidurale da sola. Le basse dosi di anestesia combinata spinale-epidurale e la tecnica con catetere spinale determina un'eccellente stabilità emodinamica che richiede basse dosi di vasopressori.

Condizioni particolari

Preeclampsia

Le pazienti con grave preeclampsia manifestano un minor grado d'ipotensione e necessitano di una minore quantità di vasopressori durante l'anestesia spinale, rispetto alle donne sane sottoposte a taglio cesareo. Questi dati suggeriscono che le donne preeclampatiche hanno una maggiore quantità di mediatori vasoattivi, o sono più sensibili ai vasopressori esogeni, rispetto alle donne gravide sane.

Sono disponibili pochi studi che hanno confrontato l'uso di vasopressori nelle donne con preeclampsia. Uno studio che ha valutato lo stato emodinamico di 15 donne con preeclampsia grave sottoposte ad anestesia spinale per parto cesareo per indicazioni materne, ha evidenziato che un bolo di 50-100 µg di fenilefrina per trattare l'ipotensione spinale aumenta la MAP e le resistenze vascolari sistemiche, ma non modificano in modo significativo la gittata sistolica e la gittata cardiaca.

In un successivo studio randomizzato che ha studiato l'anestesia spinale per il parto cesareo in una preeclampsia grave insorta da poco, è stato confrontato l'effetto emodinamico materno dell'efedrina e della fenilefrina. Dopo un precarico di 300 ml di colloidali, una dose bolo di 50 µg di fenilefrina ha ristabilito verso i valori di base le modificazioni delle resistenze vascolari sistemiche, la frequenza cardiaca e la gittata cardiaca indotte dall'anestesia spinale in modo più efficace rispetto ai boli di 15 mg di efedrina.

Un confronto retrospettivo tra l'efedrina e la fenilefrina per il trattamento dell'ipotensione dopo anestesia spinale in donne con preeclampsia non ha evidenziato differenze nel pH dell'arteria ombelicale dei neonati. Un recente studio randomizzato ha dimostrato che nelle pazienti con grave preeclampsia e compromissione fetale, lo stato acido-base è indipendente dall'uso dell'efedrina rispetto alla fenilefrina per trattare l'ipotensione da spinale. Questi studi suggeriscono che la fenilefrina è il vasopressore di prima linea ottimale per controllare le modificazioni emodinamiche materne indotte dall'anestesia spinale nelle donne con grave preeclampsia. La dose di fenilefrina richiesta può essere inferiore a quella delle donne sane; pertanto può non essere necessaria l'infusione di vasopressori profilattici, e se usata, deve essere iniziata ad una dose più bassa con un monitoraggio attento delle pressioni del sangue. La scelta del vasopressore sia somministrato in bolo che in infusione, non sembra influenzare la prognosi neonatale.

Il target della pressione sanguigna ideale per le donne con ipertensione gestazionale non è noto; sono suggeriti valori <140-150 mmHg per la pressione sistolica. L'obiettivo dovrebbe essere quello di consentire alla pressione sistolica di scendere lentamente poiché una rapida riduzione presenta il rischio di una riduzione del flusso ematico utero-placentare.

Cardiopatie

I blocchi centrali sono frequentemente utilizzati nelle donne con cardiopatie sottoposte a taglio cesareo nella pratica clinica contemporanea. Nelle donne con ipertensione polmonare c'è una minore incidenza di mortalità durante il taglio cesareo con i blocchi centrali rispetto all'anestesia generale. È meglio evitare l'anestesia spinale in bolo unico nelle donne con gravi cardiopatie. Il blocco simpatico a rapida insorgenza e i cambiamenti emodinamici associati all'anestesia spinale sono spesso scarsamente tollerati. Sono preferibili le tecniche di blocchi centrali titolabili, blocchi centrali modulati attraverso un catetere, come l'anestesia spinale-epidurale a bassi dosaggi, o l'anestesia spinale continua.

Non sono disponibili studi che hanno valutato il vasopressore ottimale per prevenire o trattare l'ipotensione dopo blocco centrale nelle donne cardiopa-

tiche sottoposte a taglio cesareo. Le raccomandazioni si basano su evidenze in serie di casi, descrizione di casi e opinioni di esperti.

Le donne con cardiopatie sottoposte a taglio cesareo con blocco centrale sono state trattate con l'infusione di fenilefrina guidata da monitoraggio invasivo e non invasivo.

Tuttavia data la forte eterogeneità delle cardiopatie, la fenilefrina non deve essere somministrata di routine a tutte le donne con cardiopatie. Gli obiettivi emodinamici delle specifiche cardiopatie e le probabili modificazioni emodinamiche indotte dall'anestesia centrale dovrebbero guidare la scelta del vasopressore più adatto.

La fenilefrina è il farmaco di scelta nelle donne con miocardiopatia ipertrofica in quanto non ha un effetto inotropo, in contrasto con l'efedrina, la cui attività intrinseca β-agonista può peggiorare l'ostruzione emodinamica del flusso ventricolare. Un'improvvisa riduzione delle resistenze vascolari sistemiche dopo blocco centrale in presenza di cardiopatie con portata non modificabile come nelle stenosi aortiche e mitraliche gravi sono meglio gestite con la fenilefrina; la tachicardia indotta dall'efedrina può peggiorare la condizione emodinamica nelle pazienti con valvulopatie stenotiche. Allo stesso modo la fenilefrina può essere preferibile nelle donne con cardiopatia ischemica, dove la tachicardia dovrebbe essere evitata per minimizzare l'aumento delle richieste di ossigeno miocardico e ottimizzare l'apporto di sangue. D'altra parte l'efedrina può essere preferibile alla fenilefrina nelle donne con lesioni valvolari con rigurgito, dove dovrebbe essere evitata la bradicardia.

Presidi con risorse limitate

Gli ospedali possono essere classificati come ricchi di risorse o con risorse limitate, dove sono presenti strutture ma fortemente sovraccaricate di attività e poveri di risorse. Nel secondo caso ci sono differenze nel personale di anestesia, nella disponibilità di farmaci, nei sistemi di monitoraggio e nella disponibilità di pompe a siringa, e di sale operatorie e ambienti di risveglio; i pazienti possono anche presentarsi in ritardo per un'assistenza prenatale inadeguata, con ipovolemia, alterazioni elettrolitiche e patologie non diagnosticate.

Le strutture devono essere in grado di convertire un'anestesia spinale in anestesia generale. Dovrebbe essere disponibile un monitoraggio ECG continuo e la pulsossimetria. Se è disponibile il monitoraggio automatico della pressione arteriosa non invasiva questa deve essere impostata a un ciclo al minuto. Se non è disponibile, l'anestesista o un suo collaboratore dovrebbe controllare la pressione con la maggiore frequenza possibile usando gli strumenti disponibili, preferibilmente ogni 2 minuti almeno fino al parto.

Le donne sottoposte a taglio cesareo d'urgenza necessitano di un'attenta valutazione della volemia, tenendo conto delle potenziali perdite come l'emorragia, il vomito, e il travaglio prolungato. L'importanza dell'indice di shock (rapporto tra frequenza cardiaca e pressione sistolica; valore normale <0,7) è stata riconosciuta come indice prognostico negativo nelle donne con emorragia peri-parto.

Un'ipovolemia importante è una controindicazione assoluta all'anestesia spinale per il parto cesareo. L'ipovolemia soprattutto in conseguenza di emorragia, provoca vasocostrizione splancica compensatoria e mobilitazione del sangue in circolo. In queste condizioni la simpaticectomia determinata dall'anestesia spinale può causare una riduzione potenzialmente fatale del ritorno venoso e del precarico cardiaco. Una dose di 10 mg di bupivacaina iperbarica più 10 µg di fentanil è adeguata per il parto cesareo. Questa può essere aumentata o diminuita per valori di altezza estremi ma non richiede aggiustamenti per variazioni di BMI. Se non è disponibile il fentanil, somministrare 10 mg di bupivacaina iperbarica da soli. Se non è disponibile la bupivacaina iperbarica è accettabile una soluzione isobarica, anche se l'anestesia potrebbe essere meno adeguata. È anche possibile mescolare il glucosio con la bupivacaina isobarica per produrre una soluzione iperbarica; per esempio mescolando 4 ml di bupivacaina isobarica 0,5% con 0,5 ml di glucosio 50% per produrre una soluzione di bupivacaina 0,44% con destrosio al 5,55%. Sono stati usati altri anestetici locali ma i dati disponibili sono limitati. Si deve usare una tecnica asettica rigorosa, compreso l'uso di guanti sterili e la mascherina chirurgica, e si deve prestare attenzione per evitare errore nei farmaci e la contaminazione con la preparazione cutanea di antisettici. Non sono disponibili sufficienti evidenze per la gestione ottimale dell'ipotensione dopo l'anestesia spinale in ospedali con scarse risorse. Un articolo recente ha descritto l'uso di una dose fissa a bas-

so dosaggio di fenilefrina per un effetto farmacologico di base, con boli supplementari secondo le necessità. Questa è un'opzione per l'anestesista rispetto a un'infusione titolata, con un basso rischio di effetti collaterali. È comunque inaccettabile procedere all'anestesia spinale senza la disponibilità di un vasocostrittore e di un farmaco anticolinergico. Il vasopressore di scelta, se disponibile, è la fenilefrina; tuttavia, in condizioni di risorse limitate altri farmaci potrebbero dover essere considerati. Questi sarebbero, in ordine di preferenza: gli altri α-agonisti sintetici, l'efedrina e poi l'adrenalina.

Si suggerisce la somministrazione di soluzioni cristalline come il Ringer lattato; la soluzione salina allo 0,9% è un'alternativa accettabile. Assicurare un'adeguata idratazione prima dell'anestesia spinale, e quindi eseguire un carico con 15 ml/kg (circa un litro) una volta eseguita l'iniezione spinale.

L'anestesia spinale è indicata in ambienti con risorse limitate perché è, in linea di principio, più sicura dell'anestesia generale. Tuttavia, l'anestesia spinale è diventata la principale causa di morte materna in Sud Africa, a causa di un blocco alto, ipotensione incontrollata o una combinazione dei due. Recenti linee guida sono state introdotte per aiutare gli anestesisti o gli operatori medici esperti nell'identificazione della progressione del blocco anestetico locale a livelli pericolosamente alti. Inoltre, sono evidenziati quattro modelli base di risposta emodinamica all'anestesia spinale per taglio cesareo.

1. Ipotensione e aumento della frequenza cardiaca:

Questa è la normale risposta all'anestesia spinale. La dilatazione arteriolare e, in misura minore, quella venosa, riduce la resistenza vascolare sistemica; la risposta dei barocettori determina un aumento della gittata cardiaca. I cambiamenti sono corretti da un α-agonista. In caso di insuccesso o inaffidabile registrazione della pressione arteriosa, il vasopressore deve essere titolato per ridurre la frequenza cardiaca al valore basale.

Non somministrare agenti anticolinergici in risposta alla bradicardia indotta da α-agonisti a meno che la pressione arteriosa non sia divenuta bassa; questo può causare tachicardia e ipertensione, in particolare nelle pazienti con preeclampsia.

2. Ipotensione e bradicardia:

Una modalità non comune causata da una risposta vasovagale; piuttosto che la comparsa di tachicardia e vasocostrizione nella parte superiore del corpo in risposta all'ipotensione, si verificano i cambiamenti opposti. Questo dovrebbe essere trattato con agenti anticolinergici e / o efedrina, oltre all'α-agonista.

3. Ipotensione refrattaria persistente:

Se c'è una scarsa risposta ai vasopressori o agli agenti anti-colinergici, lo stato cardiovascolare della madre deve essere rivisto immediatamente. L'ipovolemia non diagnosticata, le cardiopatie (cardiomiopatia, valvulopatia) e l'insufficienza cardiaca nella preeclampsia devono essere controllate. Il trattamento può includere fluidi per via endovenosa, supporto inotropo o diuretici, a seconda delle risposte.

4. Blocco spinale alto con insufficienza cardio-respiratoria:

Sono possibili ipotensione e bradicardia insieme ad altri indicatori di blocco sensoriale e motorio alto, compromissione respiratoria e riduzione della coscienza. È richiesto un trattamento aggressivo per correggere i cambiamenti cardiovascolari insieme al supporto respiratorio, compresa l'intubazione tracheale, se indicata.

Direzioni future

Sono necessarie ulteriori ricerche sul profilo farmacologico ideale per un singolo α-agonista o, in alternativa, sul ruolo dei farmaci associati. La più ampia disponibilità di pompe intelligenti in grado di fornire regimi vasopressori controllati dal computer può ulteriormente migliorare il controllo della pressione arteriosa dopo l'anestesia spinale.

L'importanza di un monitoraggio emodinamico potenziato come la gittata cardiaca necessita di chiarimenti in relazione all'impatto sulla prognosi materna e fetale. Attualmente questi presidi sono utilizzati soprattutto per scopi di ricerca al fine di identificare i meccanismi fisiologici e fisiopatologici sottostanti. In singoli casi ad alto rischio se indicati potrebbero essere utilizzati, se disponibile, un monitoraggio specifico non invasivo o invasivo compreso l'ecocardiografia. Le modalità per predire l'ipotensione sarebbero gradite se fossero economiche, integrati nei monitor attuali. Nel lungo periodo la tipizzazione genetica potrebbe predire la risposta individuale ai vasocostrittori.