

Control of Gastric Volume and pH in the Obstetric Patient

A. CHAFFE

It has been recognised for over 40 years since Mendelson's original paper in 1946¹ that the pulmonary aspiration of gastric contents is an important cause of mortality in the obstetric patient. The pregnant woman is particularly at risk of aspiration due to the increased intra-abdominal pressure, decreased lower oesophageal sphincter tone and delayed gastric emptying during prolonged labour, which is worsened by the concomitant administration of narcotics.² In addition, the volume of gastric contents is increased and pH decreased due to increased gastrin secretion.³

The risk of aspiration can be minimised by ensuring that anaesthesia for obstetric patients is only given by experienced anaesthetists.⁴ An assistant must be present who can correctly apply cricoid pressure.⁵ A standard rapid induction sequence of thiopentone and suxamethonium given intravenously after 3 minutes preoxygenation and the application of cricoid pressure, with endotracheal intubation should be employed, and a failed intubation drill should be followed in case of difficulty.⁶ Regional techniques minimise, but do not remove altogether, the risk of regurgitation and aspiration in the mother. These vital considerations are discussed elsewhere in this issue.

In 1952 Teabeault⁷ showed that there is a critical pH of 2.4 above which pulmonary damage does not occur in the rabbit, but accumulating evidence shows that there is not a «safe» pH above which the acid aspiration syndrome does not occur in humans (8, 9). It was also shown that a critical volume of 25 mls needed to be aspirated in the human to produce the syndrome (10). Pregnant patients at term presenting for emergency surgery have gastric volumes of greater than 40 mls, and almost 50% of these will have pH less than 2.5.

At present it is accepted practice that attempts should be made to reduce the volume and increase the pH of gastric contents prior to obstetric anaesthesia in order that, should aspiration occur, the aspirate should cause as little damage as possible. No ideal regime has been defined (11), but a combination of starvation or stomach emptying, anticholinergics, antacids, and histamine receptor blockers is common practice, with work being done on the place of the new acid pump inhibitors. A recent survey of acid aspiration syndrome prophylaxis in 288 departments in the United Kingdom has shown that 99% of obstetric anaesthetic departments use pharmacological prophylaxis prior to elective caesarean section, and 100% use it prior to emergency section (12).

Methods of reducing gastric volume.

Starvation

Prior to elective surgery, non-obstetric patients are starved for a minimum of four hours, or overnight if scheduled for elective surgery.¹³ Although it has been shown safe to offer these non-obstetric patients a «light» breakfast of tea and toast,¹⁴ in the pregnant patient, the volume of gastric contents is significantly greater and pH significantly lower if this is given than if the patient is starved,¹⁵ so a minimum four hour fast is routine practice for all elective obstetric surgery.

Stomach Emptying

In patients presenting unprepared for emergency caesarean section, the use of techniques to empty the stomach is controversial. The act of emptying the stomach causes stress in the mother, which in a critical situation may compromise both the mother and fetus, and as such should not be performed when there is a cord prolapse or acute haemorrhage. If the stomach is not emptied, it is imperative that fastidious methods to prevent regurgitation and aspiration are taken, and the stomach should be emptied once the patient is asleep and the baby delivered.

The use of oro – or naso – gastric tubes to empty the stomach of the unprepared patient for emergency surgery is generally thought to be unreliable and does not remove particulate matter.¹⁶ If the tube is left in place during the induction of anaesthesia, the incidence of silent regurgitation is increased,¹⁷ and cricoid pressure may be less effective, therefore this method is currently not in routine use in all units.

The use of apomorphine was advocated by Holdsworth in 1974.¹⁸

An ampoule (3mg) is diluted to 10 mls, and given slowly intravenously at the rate of 1 ml every 15 seconds with the patient sitting, holding a vomit bowl. As soon as vomiting occurs, the injection is stopped, and once vomiting has stopped, 1 mg of atropine is given to counteract the profuse salivation that occurs. Some feel that although vomiting is never a pleasant experience, given in this manner, apomorphine is preferable to anaesthetising a patient with a full stomach.¹⁹

Metoclopramide.

Metoclopramide was used for 10% of the operative

deliveries in a 1986 survey of anaesthetic practice for obstetric anaesthesia 11. Five years later, this had increased to 35%.¹²

Metoclopramide increases the rate of stomach emptying thus reducing gastric volume, and increases the lower oesophageal sphincter tone, a highly important factor in regurgitation. It also reduces the incidence of nausea and vomiting both during caesarean section performed under epidural if given as a premedicant²⁰ and postoperatively, when, if the patient is not fully in control of her reflexes, aspiration may also occur.

Methods of increasing gastric pH

The pharmacological methods to increase gastric pH include the use of anticholinergics, antacids, histamine H₂ receptor blockers, and the new drug, omeprazole, an acid pump inhibitor.

Anticholinergics

Anticholinergics reduce both acid content and volume of gastric secretion.²¹ In parturients, 0.4 mg Glycopyrrolate given intramuscularly 30-120 min prior to surgery increased the number of patients with pH greater than 2.5 from 34% to 66%, whereas 0.6 mg of atropine had no effect.²² However, in addition to unwanted effects at other muscarinic sites, anticholinergics decrease the motility of the whole gut and reduce lower oesophageal sphincter tone. This may increase the risk of regurgitation (Cotton and Smith, 1982). Even given in large doses, glycopyrrolate is not as effective as the use of an antacid with an H₂ receptor blocker.

Anticholinergics were used in a quarter of the operative deliveries in the 1986 survey of U. K. obstetric anaesthetic practice,¹¹ but five years later, this had fallen to only 5-6% of units.¹² It tends to be used more for the anti-muscarinic effect of preventing the bradycardia which may occur should second or subsequent doses of suxamethonium should be needed.

Antacids

During the 1970s, particulate antacids containing magnesium, calcium and aluminium salts became the standard of care. The one most commonly used was mist. magnesium trisilicate, though now the non-particulate antacids are becoming more favoured. There are many proprietary brands of antacids, and several have been tried for use in obstetric patients.

Mist. Magnesium Trisilicate.

Mist. Magnesium Trisilicate BPC. consists of:

Magnesium Trisilicate	500mg.
Light Magnesium Carbonate	500mg.
Sodium Bicarbonate	500mg.
Peppermint emulsion conc.	0.25ml.
Double strength chloroform water	5ml.
Water to	10ml.

The sodium bicarbonate acts immediately, but has a short duration of effect, whereas the magnesium salts have a delayed effect and last longer. However, it has recently

been shown that the duration of action of all antacids is unpredictable and may be as short as 20 minutes. Mist. magnesium trisilicate must be freshly prepared, as if stored (especially in warm environments), it separates, and is not easily reconstituted as a suspension despite vigorous shaking.²⁴ Incomplete mixing may occur in the stomach due to the viscous nature of this alkali which tends to coat the gastric mucosa or to form a separate layer (Holdsworth et al 1980). Turning the patient through 360 degrees prior to anaesthesia (the Holdsworth roll) helps to minimize this occurring.

As a prophylactic regime to prevent acid aspiration in obstetric anaesthesia, it is given routinely to all labouring women, 15-20ml. 2 hourly.¹⁹ However, many centres are now using the non-particulate antacids due to fears that the particulate nature of the mixture may be a factor in the deaths that have occurred due to acid aspiration despite the use of MMT in labour.^{12,26,27}

In 1979, Gibbs and his colleagues²⁸ showed experimentally that particulate antacid instilled into the lungs of dogs caused arterial hypoxaemia and increased pulmonary shunting as profound as the abnormalities caused by aspiration of acid of pH 1.8. A month later, the lungs of surviving dogs still had antacid particles present, along with an extensive intra-alveolar cellular reaction. However, doubt has been cast on the validity of transferring these findings to obstetric patients²⁹ due to the number of different ingredients in the instillate used (a commercial preparation, Kolantyl gel) and the lack of data on the dose of instillate as related to the weight or size of the dogs, as it may be that as much as 140ml. would be the equivalent volume needed for similar effect in the human.

Sodium Citrate.

Sodium citrate is a non-particulate aqueous antacid and so has none of the problems of particulate solutions. It has an immediate onset, but exhibits wide variations in its duration of action.^{30,31}

A regimen of 30 mls 0.3 molar sodium citrate is effective when given not more than 50 minutes before the induction of anaesthesia in raising the pH above 2.5.⁴ In addition, aspiration of sodium citrate into the lungs of dogs produces only minimal tissue damage.²⁸

There is no commercial preparation of sodium citrate, and it has to be made by the pharmacy department, who may add flavouring agents to try and disguise the unpleasant taste. In the five years between the two surveys of anaesthetic practice (11,12), the use of sodium citrate has increased from 36 to 78% for elective caesarean sections, and from 42 to 86% of emergency sections.

Sodium Bicarbonate

Sodium bicarbonate is easily soluble and has a rapid onset. A study of the use of a single dose of 20 ml. 8.4% sodium bicarbonate given immediately prior to preoxygation showed an incidence of 9% failure to achieve pH above 2.5.³² However, when used in combination with ranitidine 150 mg. given orally every 6 hours during labour, pH was raised to safe levels in all cases.³³

There are many commercial preparations containing sodium bicarbonate.

Histamine H₂ Receptor Blocking Drugs.

Histamine H₂ receptor blockers work by decreasing the secretion of gastric acid and pepsin at the parietal cell, and reducing the volume of gastric juice. They have no effect on acid already in the stomach, so the timing of administration is critical. They do not affect the function of the lower oesophageal sphincter or gastric emptying.

Cimetidine

This was the first drug from this group to be widely used. It may be given as a single 400 mg oral dose 90-150 minutes prior to anaesthesia, or 300 mg orally the night before surgery with 300 mg intramuscularly 1-2 hours prior to surgery.

Cimetidine crosses the placenta, but has not been shown to have any adverse effect on the neonate. Bolus intravenous injection has been associated with bradycardia and other arrhythmias and hypotension. It is known to have central nervous system effects in the elderly leading to confusional states. In addition to the prolongation of effects of drugs which are metabolised by the cytochrome P450 system of the liver which is inhibited by cimetidine, there were worries that it may prolong the effect of bupivacaine, or increase the likelihood of bupivacaine toxicity.³⁴ However, it has been shown that despite a slight inhibition of bupivacaine metabolism, 300 mg. cimetidine intramuscularly 1-4 hours before general anaesthesia did not significantly alter its effect.³⁵

Ranitidine

Ranitidine is now the most commonly used H₂ receptor blocker,^{11,12} presumably reflecting its more convenient dose intervals and the reduced incidence of drug interactions and agent specific side effects.

It may be given as 150 mg orally 6 hourly to all women in labour, or to those who are thought to be «high risk» only. For elective caesarian sections, 150 mg orally the night before and morning of surgery is adequate.

Ranitidine does not have deleterious effects when given intravenously, and may therefore be given as 50 mg intravenously prior to emergency surgery in order to reduce the acidity at the end of surgery, where regurgitation and aspiration may occur after extubation if done before the patient is fully able to maintain her protective reflexes.

Ranitidine also crosses the placenta, but again, no deleterious effects on the neonate have been shown. It does not affect the cytochrome P450 system, so does not affect the metabolism of other drugs. It has a peak plasma level within 30 minutes of an oral dose, and a half life of 8 hours.

Omeprazole

Omeprazole is the first of a new class of drugs. It is a substituted benzimidazole which selectively blocks the proton pump in the parietal cell, the last step the production of gastric acid. It can thus produce almost total inhibition of gastric acid secretion. Given orally, omeprazole is destroyed by gastric acid, and it is therefore given in enteric coated form.

Although one study has shown that omeprazole 80 mg given alone the night before surgery failed to reduce the gastric volume to less than 25 ml with a pH greater than 2.5 in 7 out of 25 cases,³⁶ another study has shown that 40 mg given the night before and morning of surgery reduced volume to less than 25 ml and pH to over 3.5 in all 32 patients (37). It is therefore a drug which is going to be studied further, and may find a very useful place in obstetric anaesthesia.

Summary

All agree that in the obstetric patient reduction of gastric contents and elevation of pH is required, there are just differences of opinion in the optimum method to achieve these ends. Each policy has its own benefits and drawbacks. Although the mortality due to acid aspiration syndrome in the obstetric patient is still among the highest ranked cause of death, the numbers are still extremely small when compared with the numbers of patients emerging unscathed. This makes it very difficult to evaluate the effect any change in policy has had on the mortality figures.

With the increasing use of H₂ receptor blockers, a common regime is now to use ranitidine 150 mg. orally, night and morning before elective surgery, with an antacid given immediately prior to theatre. In emergency cases, intravenous ranitidine may be given to reduce the postoperative risk, and antacid is again given immediately prior to theatre. Even in the direst emergency, a dose of antacid helps to elevate the gastric pH immediately, and a histamine H₂ receptor blocker elevates the pH to a safe level by the end of surgery – a time of almost as great a risk as induction.

Regime prior to caesarean section

Elective surgery: (scheduled in the morning)

Ranitidine 150mg orally 22.00 the night before.
150mg orally 06.00

Sodium citrate 30 mls orally immediately before surgery.

Emergency surgery:

Ranitidine 50 mg IV as soon as surgery decided upon.
Sodium citrate 30 mls orally immediately before surgery.

Regardless of the physical and pharmacological manipulation of gastric volume and pH, certain «golden rules» must be followed at all times for obstetric anaesthesia to minimise the risk to the mother, and avoid the tragedy of maternal death. These can be summarised as:

- The anaesthetic must only be given by an experienced anaesthetist. (One years experience is a common guideline used in the UK).
- An assistant must be present who can correctly apply cricoid pressure.
- A standard rapid induction sequence should be followed. (Three minutes preoxygenation, cricoid pressure, a sleep dose of thiopentone immediately followed by suxamethonium and intubation).

- A failed intubation drill should be followed if necessary.
- Regional techniques may be used to minimise the risks associated with general anaesthesia in the obstetric patient.
- Physical and pharmacological methods of ensuring an empty stomach and reducing pH and gastric volume

should be used as an adjunct to the above methods.

The meticulous use of a safe rapid induction technique with cricoid pressure by an experienced anaesthetist is still probably the greatest safeguard against mortality due to the acid aspiration syndrome.

REFERENCES:

1. Mendelson C.L. Aspiration of stomach contents into lungs during obstetric anaesthesia. *American Journal of Obstetrics and Gynaecology* 1946; 52: 191-204.
2. Nimmo W.S., Wilson J., Prescott L.F. Narcotic Analgesics and delayed gastric emptying during labour. *Lancet*, 1975; 1, 890.
3. Attia R. R., Ebain A. M. Fischer J. E., Goudsoyien N. G. Maternal, Fetal and placental gastrin concentrations. *Anaesthesia* 1982; 37: 18.
4. Cotton B.R. Obstetric Anaesthesia. In: Smith G., Aitkenhead A.R. Eds. *A Textbook of Anaesthesia*, Ch 12 1985. Churchill Livingstone.
5. Sellick B.A. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet* 1961; ii, 404-406.
6. Tunstall M.E. Failed intubation. *Anaesthesia* 1976; 31: 850.
7. Teabeault J.R. Aspiration of gastric contents. An experimental study. *American Journal of Pathology*. 1952; 28: 51-62.
8. Schwartz D.J., Wynne J.W., Gibbs C.P., Hood C.I., et al. The pulmonary consequences of aspiration of gastric contents at pH values greater than 2.5. *American Review of Respiratory Diseases* 1980; 121: 119-126.
9. Taylor G. Acid pulmonary aspiration syndrome after antacids. *British Journal of Anaesthesia* 1975; 47: 615-617.
10. Roberts R.B. Shirley M.A. Reducing the risk of acid aspiration during caesarean section. *Anesthesia and Analgesia (Cleveland Oh)* 1974; 53: 859-868.
11. Sweeney B. P., Wright I. The use of antacids as a prophylaxis against Mendelson disease in the United Kingdom. *A Survey. Anaesthesia* 1986; 41: 419-422.
12. Tordoff S.G., Sweeney B.P. Acid aspiration prophylaxis in 288 obstetric anaesthetic departments in the United Kingdom. *Anaesthesia* 1990; 45: 776-780.
13. Gregory I.C. Anaesthesia and the Gastro-intestinal tract; In: H.C. Churchill Davidson ed. *A Practice of Anaesthesia*, 5th Ed. Lloyd Luke (Medical Books) Ltd.
14. Miller M, Wishart H.Y., Nimmo W.S. Gastric contents at induction of anaesthesia. Is a four hour fast necessary? *British Journal of Anaesthesia* 1983; 55: 1185.
15. Lewis M, Crawford J.S. Can one risk fasting the obstetric patient for less than four hours? *British Journal of Anaesthesia* 1987; 59:312-314.
16. Cotton B.R., Smith G. Regurgitation and aspiration. In: Leon Kaufman Ed. *Anaesthesia Review* 1984; Churchill Livingstone.
17. Blitt CD., Gutman HL., Cohan DD., Weisman H., et al. Silent regurgitation and aspiration during general anaesthesia. *Anesthesia Analgesia (Cleveland Oh)* 1970; 49: 707-712.
18. Holdsworth J.D, Furness RMB, Gynne Roulston R. A comparison of apomorphine and stomach tubes for emptying the stomach before general anaesthesia in obstetrics. *British Journal of Anaesthesia* 1974; 46: 526-529.
19. Crawford J.S. Principles and Practise of Obstetric Anaesthesia 5th. 1984; Ed. Blackwell Scientific Publications.
20. Chestnut DH., Vandewalker GE Owen CL Bates JN., et al. Administration of metoclopramide for prevention of nausea and vomiting during epidural anesthesia for elective cesarian section. *Anesthesiology* 1987; 66: 563-566.
21. Weiner N. Atropine, scopolamine, and related antimuscarinic drugs. In: Goodman LS, Gilman A. (eds) *The pharmacological basis of therapeutics*, 6th Ed. 1980; p 125 Macmillan. New York.
22. Baraka A., Saab M., Salem M. R., Winnie A. P. Control of gastric acidity by glycopyrrolate premedication in the parturient. *Anesthesia and analgesia (Cleveland Oh)* 1977; 56: 642-645.
23. Cotton BR, Smith G. The lower oesophageal sphincter. In: Kaufman (ed) *Anaesthesia Review I*. 1982; p. 65-75. London Churchill, Livingstone.
24. Crawford JS, Potter SR. Magnesium Trisilicate mixture BP: Its physical characteristics and effectiveness as a prophylactic. *Anaesthesia* 1984; 39: 535-539.
25. Holdsworth JD, Johnson K, Mascall G, Roulston RG, et al. Mixing of antacids with stomach contents. *Anaesthesia* 1980; 35: 361.
26. Whittington RM, Robinson JS, Thompson JM. Fatal aspiration (Mendelsons syndrome) despite antacids and cricoid pressure. *Lancet* 1979; ii: 229-230.
27. Heaney GAH, Jones HD. Aspiration syndromes in pregnancy. *British Journal of Anaesthesia* 1979; 51: 266-267.
28. Gibbs CP, Schwartz DJ, Wynne JW, Hood CI, et al. Antacid pulmonary aspiration in the dog. *Anesthesiology* 1979; 51: 380.
29. Macdonald AG. The Gastric Acid Problem. In: Atkinson, Adams (eds) *Recent advances in Anaesthesia* 15, 1985. Churchill Livingstone. London.
30. Lahiri SK, Thomas TA, Hodgson RMH. Single dose antacid therapy for the prevention of Mendelsons syndrome. *British Journal of Anaesthesia* 1973; 45: 1143-1146.
31. O'Sullivan GM, Bullingham RES. Non-invasive as-

- assessment by radiotelemetry of antacid effect during labour. *Anaesthesia Analgesia* 1985; 64 (2) 95-100.
32. Matthews HML, Moore J. Sodium bicarbonate as a single dose antacid in obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 1989; 44: 590-591.
33. Matthews HML, Wilson CM, Thompson EM, Moore J. Combination treatment with ranitidine and sodium bicarbonate prior to obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 1986; 41: 1202-1206.
34. Noble DW, Smith KJ, Dundas CR. Effects of H₂ antagonists on the elimination of bupivacaine. *British Journal of Anaesthesia* 1987; 59: 735-737.
35. Brashear WT, Brown DE. Lack of influence of cimetidine on bupivacaine levels during parturition. *Anaesthesia Analgesia* 1987; 66: 986-990.
36. Moore J, Flynn RJ, Sampaio M, Wilson CM, et al. Effect of single dose omeprazole on intragastric acidity and volume during obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 1989; 44: 559-562.
37. Ewart MC, Yau G, Gin T, Kotus CF, et al. A comparison of the effects of omeprazole and ranitidine on gastric secretion in women undergoing elective section. *Anaesthesia* 1990; 45: 527-530.

Έλεγχος του Όγκου και του pH του Γαστρικού Υγρού στη Μαιευτική Άρρωστη

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ: ΕΛ. ΧΡΗΣΤΙΔΟΥ

Έχει γίνει αντιληπτό εδώ και 40 χρόνια, από το αρχικό άρθρο του Mendelson το 1946, ότι η πνευμονική εισρόφηση γαστρικών περιεχομένων, είναι μια σημαντική αιτία θνητότητας στη μαιευτική άρρωστη. Η έγκυος γυναίκα βρίσκεται κυρίως σε κίνδυνο εισρόφησης που οφείλεται στην αυξημένη ενδοκοιλιακή πίεση, στο μειωμένο τόνο του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα και στην καθυστερημένη κένωση του στομάχου στη διάρκεια παρατεταμένου τοκετού, που επιδεινώνεται από τη σύγχρονη χορήγηση ναρκωτικών. Ακόμη, ο όγκος των γαστρικών περιεχομένων είναι αυξημένος και το pH μειωμένο εξαιτίας αυξημένης έκκρισης γαστρίνης.

Ο κίνδυνος της εισρόφησης μπορεί να ελαχιστοποιηθεί εάν η αναισθησία για μαιευτικές άρρωστες, δοθεί μόνο από πεπειραμένο αναισθησιολόγο. Ένας βοηθός πρέπει να υπάρχει ο οποίος μπορεί να εφαρμόσει σωστά πίεση κρικοειδούς. Μια σταθερή γρήγορη διαδικασία εισαγωγής με θειοπεντάλη και σουξαμεθόνιο που δίνεται ενδοφλέβια μετά από 3 λεπτά προοξυγόνωσης και η εφαρμογή πίεσης κρικοειδούς, με ενδοτραχειακή διασωλήνωση πρέπει να εφαρμοστεί, και σε περίπτωση δυσκολίας πρέπει να ακολουθηθεί η τακτική αντιμετώπισης αποτυχημένης διασωλήνωσης. Οι περιοχικές τεχνικές, ελαχιστοποιούν, αλλά δεν εξαλείφουν τον κίνδυνο αναγωγής και εισρόφησης για τη μητέρα. Αυτές οι ζωτικές σκέψεις έχουν συζητηθεί αλλού σ' αυτή την έκδοση.

Το 1952, ο Teabeault έδειξε ότι υπάρχει ένα οριακό pH 2,4 πάνω από το οποίο βλάβη του πνεύμονα δεν συμβαίνει σε ποντίκια, αλλά συγκεντρωτικά δεδομένα έδειξαν ότι δεν υπάρχει ένα pH «ασφάλειας» πάνω από το οποίο δε συμβαίνει σύνδρομο εισρόφησης οξέος σε ανθρώπους. Έχει δείχτει επίσης ότι χρειάζεται ένας οριακός όγκος των 25 ml να εισροφηθεί, για να παράγει σε άνθρωπο το σύνδρομο. Οι άρρωστες στο τέλος της εγκυμοσύνης που παρουσιάζονται για επείγουσα εγχείρηση έχουν γαστρικούς όγκους μεγαλύτερους από 40 ml και σχεδόν 50% από αυτές θα έχουν pH μικρότερο από 2,5.

Σήμερα είναι αποδεκτό ότι πρέπει να γίνουν τεχνικές που να προσπαθούν να μειώσουν τον όγκο και να αυξη-

σουν το pH των γαστρικών περιεχομένων πριν από τη μαιευτική αναισθησία με σκοπό, αν συμβεί εισρόφηση, αυτό που θα εισροφηθεί να προκαλέσει όσο το δυνατό μικρότερη βλάβη. Δεν έχει καθοριστεί η ιδεώδης αγωγή, αλλά ένας συνδυασμός νηστείας ή κένωσης του στομάχου, αντιχολινεργικών, αντιοξινών και αναστολέων των ισταμινικών υποδοχέων είναι η συνήθης τεχνική, παράλληλα με νεότερες έρευνες για τους αναστολείς της αντλίας HCl. Μια πρόσφατη μελέτη της προφύλαξης από σύνδρομο εισρόφησης οξέος σε 288 τμήματα στην Αγγλία έδειξε ότι 99% των μαιευτικών αναισθητικών τμημάτων χρησιμοποιούν φαρμακολογική προφύλαξη πριν από την καισαρική τομή και 100% την χρησιμοποιούσαν πριν από την επείγουσα επέμβαση.

Μέθοδοι για τη μείωση του γαστρικού όγκου.

Νηστεία

Πριν από τακτικό χειρουργείο, οι μη-μαιευτικοί άρρωστοι βρίσκονται σε νηστεία για 4 ώρες το λιγότερο, ή στη διάρκεια της νύχτας αν έχουν προγραμματιστεί για τακτικό χειρουργείο. Αν και έχει δείχτει ότι είναι ασφαλές αυτοί οι μη-μαιευτικοί άρρωστοι να ανεχτούν ένα «ελαφρό» πρόγευμα με τσάι και φρυγανιά, στην έγκυο άρρωστη, ο όγκος του γαστρικού περιεχομένου είναι σημαντικά μεγαλύτερος και το pH σημαντικά μικρότερο αν δοθεί αυτό, παρά αν η άρρωστη δεν πάρει τίποτα από το στόμα, γι' αυτό ένα ελάχιστο τεσσάρων ωρών νηστείας είναι τακτική ρουτίνα για όλα τα μαιευτικά χειρουργεία.

Κένωση του στομάχου.

Σε άρρωστες που έρχονται απροετοίμαστες για επείγουσα καισαρική τομή, είναι συζητήσιμη η χρήση τεχνικών που αδειάζουν το στομάχι. Η πράξη της κένωσης του στομάχου προκαλεί stress στη μητέρα, το οποίο σε μια κρίσιμη κατάσταση μπορεί να εκθέσει σε κίνδυνο και τη μητέρα και το έμβryo, δεγ μπορεί να γίνεται όταν υπάρχει πρόπτωση του ομφάλιου λώρου ή οξεία αιμορραγία.

Αν το στομάχι δεν έχει αδειάσει είναι επιτακτικό να έχουν ληφθεί μέτρα νηστείας για την πρόληψη αναγωγής και εισρόφησης και το στομάχι αδειάζει μόλις η άρρωστη έχει κοιμηθεί κι έχει ληφθεί το μωρό.

Η χρήση στοματικών ή ρινικών σωλήνων για να αδειάσουμε το στομάχι μιας μη προετοιμασμένης αρρώστου για επείγον χειρουργείο γενικά θεωρείται ότι είναι αναξιόπιστη και δεν απομακρύνει ιδιαίτερο υλικό. Αν ο σωλήνας παραμείνει στη διάρκεια της εισαγωγής στην αναισθησία, η συχνότητα της σιωπηλής αναγωγής είναι αυξημένη και η πίεση του κρικοειδούς είναι λιγότερο αποτελεσματική, γι' αυτό η μέθοδος αυτή δε χρησιμοποιείται σαν ρουτίνα σε όλες τις μονάδες.

Η χρήση της απομορφίνης συστάθηκε από τον Holdsworth το 1974. Μια αμπούλα (3 mg) διαλυόταν σε 10 ml, και δινόταν αργά ενδοφλέβια σε ρυθμό 1 ml κάθε 15 δευτερόλεπτα με την άρρωστη καθιστή κρατώντας ένα δοχείο για έμετο. Μόλις συνέβαινε ο έμετος, η έγχυση σταματούσε και μόλις σταματούσε ο έμετος, δινόταν 1 mg ατροπίνης για να ανταγωνιστεί την άφθονη σιελόρροια που συνέβαινε. Μερικοί θεωρούσαν ότι αν και ο έμετος δεν είναι ποτέ μια ευχάριστη εμπειρία, καθώς δινόταν μ' αυτό τον τρόπο, η απομορφίνη είναι προτιμητέα για να αναισθητοποιηθεί μια άρρωστη με γεμάτο στομάχι.

Μετοκλοπραμίδη

Η μετοκλοπραμίδη χρησιμοποιήθηκε σε 10% των χειρουργικών τοκετών όπως προκύπτει από μια έρευνα του 1986 για χορηγήσεις μαιευτικής αναισθησίας. Πέντε χρόνια αργότερα, αυξήθηκε στο 35%. Η μετοκλοπραμίδη αυξάνει το ρυθμό κένωσης του στομάχου μειώνοντας έτσι τον γαστρικό όγκο και αυξάνει τον τόνο του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα, έναν ψηλά σημαντικό παράγοντα στην αναγωγή. Ακόμη μειώνει τη συχνότητα ναυτίας και εμέτου και στη διάρκεια καισαρικής τομής που γίνεται με επισκληρίδια, αν έχει δοθεί ως προνάρκωση και μετεγχειρητικά σε περίπτωση που η άρρωστη δεν έχει τον πλήρη έλεγχο των αντανακλαστικών της και η εισρόφηση μπορεί επίσης να επισμβεί.

Μέθοδοι αύξησης του γαστρικού pH

Οι φαρμακολογικοί μέθοδοι αύξησης του γαστρικού pH περιλαμβάνουν τη χρήση αντιχολινεργικών, αντιόξινων, αναστολέων των Η₂υποδοχέων ισταμίνης και το νέο φάρμακο omeprazole, έναν αναστολέα της αντλίας οξέος.

Αντιχολινεργικά

Τα αντιχολινεργικά μειώνουν και την περιεκτικότητα οξέος και τον όγκο της γαστρικής έκκρισης. Σε εγκυμονούσες 0,4 mg γλυκοπυρρολάτης που δίνονταν ενδομυϊκά 30-120 min πριν την εγχείρηση αύξανε τον αριθμό των αρρώστων με pH μεγαλύτερο από 2,5 από 34% σε 66%, ενώ 0,6 mg ατροπίνης δεν είχε καμία επίδραση. Όμως, κοντά στις ανεπιθύμητες επιδράσεις των άλλων μυσκαρινικών θέσεων, τα αντιχολινεργικά μειώνουν την κινητικότητα όλου του εντέρου και μειώνουν τον τόνο του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα. Αυτό μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο αναγωγής (Cotton και Smith, 1982). Ακόμα και όταν δίνεται σε μεγάλες δόσεις, το γλυκοπυρρολικό δεν είναι τόσο αποτελεσματικό όσο ένα αντιόξινο με

έναν αναστολέα Η₂ισταμίνης.

Τα αντιχολινεργικά χρησιμοποιήθηκαν στο ένα τέταρτο των χειρουργικών τοκετών στην έρευνα του 1986 στην Αγγλία για την μαιευτική αναισθησιολογική πρακτική, αλλά πέντε χρόνια μετά έπεσε στο 5-6% μόνο των τμημάτων. Τείνει να χρησιμοποιείται περισσότερο για την αντιμυοκαρινική ιδιότητα της πρόληψης της βραδυκαρδίας, που μπορεί να γίνει μετά τις δεύτερες ή επαναλαμβανόμενες δόσεις σουξαμεθόνιου.

Αντιόξινα

Κατά το 1970 εναιωρήματα που περιείχαν άλατα μαγνησίου, ασβεστίου και αργιλίου αποτέλεσαν την βάση της αντιόξινης αγωγής. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο ήταν εναιώρημα τριπυριτικού μαγνησίου, αν και τώρα τα αντιόξινα διαλύματα είναι προτιμότερα. Υπάρχουν πολλά σκευάσματα αντιόξινων, και αρκετά έχουν δοκιμαστεί για χρήση σε μαιευτικές άρρωστες.

Το εναιώρημα πυριτικού μαγνησίου BPC περιέχει:

Τριπυριτικό μαγνήσιο	500mg.
Ελαφρό ανθρακικό μαγνήσιο	500mg.
Διττανθρακικό νάτριο	500mg.
Γαλάκτωμα μέντας συμπ.	0,25ml.
Διδύναμο χλωροφορμιούχο ύδωρ	5ml.
Ύδωρ	10ml.

Το διττανθρακικό νάτριο δρα αμέσως, αλλά έχει μικρό χρόνο δράσης, ενώ τα άλατα μαγνησίου έχουν μια βραδύτερη δράση και διαρκούν περισσότερο. Όμως έχει δείχτει πρόσφατα ότι η διάρκεια δράσης όλων των αντιόξινων είναι ακαθόριστη και μπορεί να είναι μόνο 20 λεπτά. Το εναιώρημα τριπυριτικού μαγνησίου πρέπει να έχει παρασκευαστεί πρόσφατα, και αν είναι διατηρημένο (ιδιαίτερα σε θερμά περιβάλλοντα) καθιζάνει και δεν ξανασηματίζεται εύκολα ως εναιώρημα παρά μόνο μετά από έντονη ανάμιξη. Μπορεί να συμβεί ατελής ανάμιξη στο στομάχι, εξαιτίας του μεγάλου ιξώδους του αλκάλειου που τείνει να καλύψει τον γαστρικό βλεννογόνο ή να σχηματίσει ένα ξεχωριστό στρώμα (Holdsworth και συν. 1980). Γυρίζοντας τον άρρωστο 360 μοίρες πριν από την αναισθησία (το κύλισμα του Holdsworth) βοηθάει στην ελαχιστοποίηση αυτού του συμβάματος.

Σαν προφυλακτική αγωγή για πρόληψη εισρόφησης γαστρικού οξέος στη μαιευτική αναισθησία δίνεται ως ρουτίνα σε όλες τις γυναίκες σε τοκετό 15-20 ml, ανά δίωρο. Όμως πολλά κέντρα τώρα χρησιμοποιούν διαλύματα αντιόξινων, εξαιτίας της υπόνοιας ότι η φύση του εναιωρήματος μπορεί να ήταν ένας παράγοντας για τους θανάτους που συνέβησαν εξαιτίας εισρόφησης οξέος παρά τη χρήση τριπυριτικού μαγνησίου στον τοκετό.

Το 1979, ο Gibbs και οι συνεργάτες του έδειξαν πειραματικά ότι τα ειδικά αντιόξινα που ενσταλλάσσονταν σε πνεύμονες σκυλιών προκαλούσαν υποξαιμία και αυξημένο πνευμονικό shunt τόσο έντονο, όπως οι ανωμαλίες που συμβαίνουν με την εισρόφηση οξέος με pH=1,8. Ένα μήνα αργότερα, οι πνεύμονες των επιζώντων σκυλιών είχαν ακόμα σωματίδια αντιόξινων, μαζί με μια εκτεταμένη ενδοκυψελιδική αντίδραση. Όμως, υπάρχει σκεπτικισμός στο να μεταφέρουν αυτά τα ευρήματα σε μαιευτικές άρρωστες, (29) λόγω του αριθμού των διαφορετικών συστατικών που χρησιμοποιήθηκαν για ενστάλλαξη (μια εμπορική παρασκευή, Kolantyl gel) και της έλλειψης

στοιχείων για τη δόση που ενσταλλάσσονταν σε συσχέτισμό με το βάρος των σκυλιών, αφού χρησιμοποιήθηκαν μέχρι και 140 ml, αν θα χρειαζόταν ίσος όγκος για την παραγωγή ίδιων επιδράσεων στον άνθρωπο.

Κιτρικό νάτριο

Το κιτρικό νάτριο είναι ένα αντιόξινο διάλυμα χωρίς κανένα από τα προβλήματα των εναιωρημάτων. Έχει άμεση έναρξη, αλλά παρουσιάζει διακυμάνσεις στη διάρκεια δράσης του (30, 31).

Μια αγωγή 30 ml 0,3M κιτρικού νατρίου είναι αποτελεσματική όταν δίνεται όχι περισσότερο από 50 λεπτά πριν την εισαγωγή στην αναισθησία, για να αυξήσει το pH πάνω από 7,35 (4). Επιπρόσθετα, εισρόφηση κιτρικού νατρίου σε πνεύμονες σκυλιών παρήγαγε ελάχιστη πνευμονική θλάβη.

Δεν υπάρχει εμπορικό παρασκεύασμα κιτρικού νατρίου και πρέπει να φτιάχνεται από το φαρμακευτικό τμήμα, που μπορεί να προσθέσει αρωματικούς παράγοντες στην προσπάθεια να αλλάξει τη δυσάρεστη γεύση. Στα πέντε χρόνια μεταξύ των δύο μελετών αναισθησιολογικής πρακτικής (11, 12) η χρήση κιτρικού νατρίου αυξήθηκε από 36 σε 78% για τακτικές καισαρικές τομές, και από 42 σε 86% για επείγουσες.

Διτανθρακικό νάτριο

Το διτανθρακικό νάτριο είναι εύκολα διαλυτό και έχει γρήγορη έναρξη. Μια μελέτη της χρήσης μιας μόνο δόσης 20 ml 8,4% διτανθρακικού νατρίου που δόθηκε αμέσως πριν την προοξυγόνωση έδειξε μια συχνότητα 9% αποτυχίας να πετύχουν pH πάνω από 7,35. Όμως, όταν χρησιμοποιούσαν σε συνδυασμό με ρανιτιδίνη 150 mg από το στόμα κάθε 6 ώρες στη διάρκεια του τοκετού, το pH ανέβαινε σε ασφαλή επίπεδα σ' όλες τις περιπτώσεις.

Υπάρχουν πολλά εμπορικά συσκευάσματα που περιέχουν διτανθρακικό νάτριο.

Φάρμακα που αναστέλλουν τους H₂ υποδοχείς ισταμίνης.

Οι αναστολείς των H₂ υποδοχέων ισταμίνης δουλεύουν μειώνοντας την έκκριση γαστρικού οξέος και της πεψίνης στα τοιχωματικά κύτταρα, και τον όγκο του γαστρικού υγρού. Δεν έχουν καμία επίδραση στο οξύ που υπάρχει ήδη στο στομάχι, γι' αυτό έχει μεγάλη σημασία ο χρόνος χορήγησης. Δεν επηρεάζουν τον τόνο του κατώτερου οισοφαγικού σφιγκτήρα και την κένωση του στομάχου.

Σιμετιδίνη

Υπήρξε το πρώτο φάρμακο αυτής της ομάδας που έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως. Μπορεί να δοθεί σαν μια μόνο δόση 400 mg από το στόμα 90-150 λεπτά πριν την αναισθησία, ή 300 mg από το στόμα τη νύχτα πριν την εγχείρηση με 300 mg ενδομυϊκά 1-2 ώρες πριν την εγχείρηση.

Η σιμετιδίνη περνάει τον πλακούντα, αλλά δεν έχει δείχτει να έχει καμιά δυσμενή δράση στο νεογέννητο. Η bolus ενδοφλέβια χορήγηση συνδυάζεται με βραδυκαρδία και άλλες αρρυθμίες και υπόταση. Είναι γνωστό ότι έχει

επιδράσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα στους ενήλικες οδηγώντας σε συγχυτικές καταστάσεις. Κοντά στις παρατεταμένες επιδράσεις των φαρμάκων που μεταβολίζονται από το σύστημα του P450 κυτοχρώματος του ήπατος το οποίο αναστέλλεται από τη σιμετιδίνη, υπήρχαν ανησυχίες ότι μπορεί να παρατείνει τις δράσεις της βουπιθακαΐνης, ή να αυξήσει την πιθανότητα της τοξικότητας της βουπιθακαΐνης (34). Όμως έχει δείχτει ότι παρά την ελαφρά αναστολή του μεταβολισμού της βουπιθακαΐνης, 300 mg σιμετιδίνης 1-4 ώρες πριν τη γενική αναισθησία δεν άλλαξε σημαντικά τη δράση της.

Ρανιτιδίνη

Η ρανιτιδίνη είναι πλέον ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος αναστολέας H₂ υποδοχέων (11, 12), πιθανόν αυτό να αντανακλά τα πιο κατάλληλα μεσοδιαστήματα των δόσεων και τη μειωμένη συχνότητα αλληλεπιδράσεων με φάρμακα και τις ειδικές παρενέργειες του φαρμάκου.

Χορηγούνται 150 mg από το στόμα ανά 6 ώρες σε όλες τις γυναίκες σε τοκετό ή μόνο σε αυτές που θεωρούνται ότι βρίσκονται σε «ψηλό κίνδυνο». Για τακτική καισαρική τομή χορηγούνται 150 mg από το στόμα την προηγούμενη νύχτα και το πρωί της εγχείρησης είναι επαρκή.

Η ρανιτιδίνη δεν έχει θλαβερές επιδράσεις όταν δίνεται ενδοφλέβια και γι' αυτό μπορεί να δίνεται 50 mg ενδοφλέβια πριν το επείγον χειρουργείο, για να μειώσει την οξύτητα στο τέλος της εγχείρησης, όπου αναγωγή και εισρόφηση μπορεί να συμβεί μετά την αποσωλήνωση αν γίνει πριν η άρρωστη είναι πλήρως ικανή να διατηρήσει τα προστατευτικά αντανάκλαστικά της.

Η ρανιτιδίνη επίσης περνάει τον πλακούντα, αλλά δεν έχουν δείχτει επιβλαβείς επιδράσεις για το νεογέννητο. Δεν επηρεάζει το σύστημα του κυτοχρώματος P450, έτσι δεν επηρεάζει το μεταβολισμό των άλλων φαρμάκων. Έχει ένα μέγιστο επίπεδο στο πλάσμα μέσα σε 30 λεπτά μιας από το στόμα δόσης, και μια ημιπερίοδο ζωής 8 ωρών.

Ομεπραζόνη

Η ομεπραζόνη είναι το πρώτο από μια καινούργια κατηγορία φαρμάκων. Είναι ένα υποκατάστατο βενζιμιδαζόλης η οποία εκλεκτικά αναστέλλει την αντλία πρωτονίων στα τοιχωματικά κύτταρα, το τελευταίο βήμα της παραγωγής γαστρικού οξέος. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να προκαλεί σχεδόν ολική αναστολή της γαστρικής έκκρισης. Όταν δίνεται από το στόμα, η ομεπραζόλη καταστρέφεται από το γαστρικό οξύ, γι' αυτό δίνεται σε μορφή απορροφήσιμη μόνο από το έντερο.

Αν και μια μελέτη έδειξε ότι 80 mg ομεπραζόλης που δίνονταν μόνο την νύχτα πριν την εγχείρηση, αποτύγχαναν να μειώσουν τον γαστρικό όγκο σε λιγότερο από 25 ml και το pH σε μεγαλύτερο από 7,35 σε 7 από τις 25 περιπτώσεις (36), μια άλλη μελέτη έδειξε ότι 40 mg που δίνονταν την προηγούμενη νύχτα και το πρωί της εγχείρησης, μείωνε τον όγκο σε λιγότερο από 25 ml και το pH πάνω από 7,35 σε όλους τους 32 ασθενείς (37). Γι' αυτό είναι ένα φάρμακο που πρόκειται να ερευνηθεί περαιτέρω και μπορεί να βρει μια χρήσιμη θέση στη μαιευτική αναισθησία.

Περίληψη

Όλοι συμφωνούν ότι στη μαιευτική άρρωστη απαιτείται μείωση του γαστρικού περιεχομένου και αύξηση του pH, υπάρχουν μόνο διαφορές στην άποψη ως προς την ιδανική μέθοδο για να επιτευχθούν αυτοί οι σκοποί. Κάθε τακτική έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Αν και η θνητότης που οφείλεται σε σύνδρομο εισρόφησης οξέος στη μαιευτική άρρωστη είναι ακόμη μεταξύ της υψηλότερης σειράς αιτιών θανάτου, οι αριθμοί είναι υπερβολικά μικροί όταν συγκρίνονται με τον αριθμό ασθενών που ξυπνούν αβλαβείς. Αυτό κάνει πάρα πολύ δύσκολο το να υπολογίσουμε την επίδραση που έχει κάθε αλλαγή στην τακτική, πάνω στα σχήματα θνητότητας.

Με την αυξανόμενη χρήση των H₂ αναστολέων, μια κοινή αγωγή είναι τώρα να χρησιμοποιούμε ρανιτιδίνη 150 mg από το στόμα, το βράδυ και το πρωί πριν το τακτικό χειρουργείο, με ένα αντιόξινο που δίνεται αμέσως πριν την επέμβαση. Σε επείγουσες περιπτώσεις, ενδοφλέβια ρανιτιδίνη μπορεί να δίνεται για να μειώσει τον μετεγχειρητικό κίνδυνο και ένα αντιόξινο δίνεται πάλι αμέσως πριν την εισαγωγή. Ακόμη σε απόλυτα επείγουσα περίπτωση μια δόση αντιόξινου βοηθάει να αυξήσει το γαστρικό pH αμέσως, και ένας αναστολέας H₂ υποδοχέων ισταμίνης αυξάνει το pH σε επίπεδα ασφαλείας στο τέλος της εγχείρησης – έναν χρόνο που έχει σχεδόν τόσο μεγάλο κίνδυνο όσο και η εισαγωγή.

Αγωγή πριν την καισαρική τομή.

Τακτικό χειρουργείο (προγραμματισμένο το πρωί).

Ρανιτιδίνη 150 mg από το στόμα 22.00 το προηγούμενο βράδυ.
150 mg από το στόμα 06.00

Κιτρικό νάτριο 30 ml από το στόμα αμέσως πριν την εγχείρηση.

Επείγουσα εγχείρηση

Ρανιτιδίνη 50 mg ΕΦ μόλις αποφασιστεί η εγχείρηση.
Κιτρικό νάτριο 30 ml αμέσως πριν την εγχείρηση.

Παρά τις φυσικές και φαρμακολογικές ρυθμίσεις του γαστρικού όγκου και pH, μερικοί «χρυσοί κανόνες» πρέπει να ακολουθούνται σε κάθε περίπτωση μαιευτικής αναισθησίας, για να ελαχιστοποιήσουμε τον κίνδυνο της μητέρας και να αποφύγουμε την τραγωδία του μητρικού θανάτου. Μπορούν συνοπτικά να αναφερθούν:

- Η αναισθησία πρέπει να δίνεται μόνο από πεπειραμένο αναισθησιολόγο. (Ένας χρόνος εμπειρίας είναι ο κανόνας για την Αγγλία).
- Ένας βοηθός πρέπει να είναι παρών που μπορεί σωστά να εξασκήσει πίεση του κρικοειδούς.
- Πρέπει να ακολουθείται μια βασική διαδικασία γρήγορης εισαγωγής. (Τρία λεπτά προοξυγόνωσης, πίεση κρικοειδούς, υπνωτική δόση θειοπεντάλης που ακολουθείται αμέσως από σουξαμεθόνιο και διασωλήνωση).
- Μια ιδιαίτερη τεχνική σε αποτυχία διασωλήνωσης πρέπει να ακολουθείται αν χρειαστεί.
- Περιοχικές τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελαχιστοποιήσουν τους κινδύνους που σχετίζονται με τη γενική αναισθησία στη μαιευτική άρρωστη.
- Φυσικοί και φαρμακολογικοί μέθοδοι που επιβεβαιώνουν την κένωση του στομάχου και αύξηση του Ph και του γαστρικού όγκου πρέπει να χρησιμοποιηθούν σαν βοηθητικό των παραπάνω μεθόδων.

Μια σχολαστική χρήση ασφαλούς γρήγορης εισαγωγής με πίεση κρικοειδούς από έναν πεπειραμένο αναισθησιολόγο, είναι πιθανόν ακόμη η μεγαλύτερη ασφάλεια εναντίον της θνητότητας εξαιτίας του συνδρόμου εισρόφησης οξέος.