

Cristiano Gualtierotti, Med Vet
Cristina Toso, Med Vet
Biella, Italy

Intra-operative hypothermia: a clinical update

VRA 2004; 2(2):31-34

Abstract: It is current opinion that whatever their size, our patients will lose heat when undergoing anaesthesiological procedures. From a physiological point of view, this is determined by the fact that the action of sedative and anaesthetic drugs is partly aimed at the hypothalamus, which is the anatomic seat of the thermoregulator neurons. Despite occasional reports of hypothermia during anaesthesia, the information on the subject is still fragmentary. However, an emerging point is that surgical treatments which imply vast tissue exposure are responsible for drastic heat loss; another important issue is that the use of alothane as alogenate to sustain anaesthesia throughout surgery promotes hypothermia more than isoflurane.

With this in mind, we have attempted to carry out a retrospective analysis of about 300 case studies, envisaging four distinct groups, two for the dog and two for the cat. As far as the dog is concerned, we tried to assess whether the opening of abdomen for ovary-hysterectomy would induce a different heat loss if compared with the effects of ovary-hysterectomy associated with mastectomy. Conversely, case studies related to cats were divided into two groups which underwent the same surgical procedure, that is ovary-hysterectomy, but while halothane was used in the first one for gaseous anaesthesia, isoflurane was the choice for the second. In order to obtain a more reliable analysis of the results, we chose to make a strictly intrasurgical kind of evaluation, knowing only too well how peri-anaesthesia hypothermia might be a problem to be faced from premedication until full resumption of standing position in the post-surgical period.

Mammals' thermoregulation consists of a balance between heat production and loss. The loss occurs through transferring of heat from internal organs to the skin surface, and hence to the environment. Radiation, conduction and evaporation are the three ways of heat transmission from the skin to the environment. Temperature-regulating feedback mechanisms are controlled by thermoregulating neurons located in the hypothalamus. The devices which protect us in case of decreasing temperature are: shivering, cessation of perspiration and peripheral vasoconstriction. When the body temperature drops below 34.5°C, the thermoregulating skill of the hypothalamus is drastically compromised; at 30°C this ability is totally absent. Be it a cat or a dog, the reasons why a patient which undergoes whatever anaesthesiological procedure may become

hypothermic are mainly the following: administration of drugs such as sedatives, hypnotics, muscle relaxants, narcotics which depress hypothalamic functions as a side effect; patients are lying on cold steel tables and large skin areas are shaved; also, surgical areas are treated with alcohol, wet spots remain as such due to inadequate surgical covering; finally, the patient is oxygenated with cold gases and kept in premises at a temperature of 18-20°C throughout surgery and over the first post-operative period.

Body temperature control during anaesthesia is essential to assess hypothermia; it is best to position a sensor in the intrathoracic oesofagus.

If most of the heat is dissipated through the skin, this loss will be proportional to the body surface. The amount of heat dissipated by a homeotherm animal is related to its body surface, not to its weight.

Furthermore, no efficient thermoregulation takes place during anaesthesia.

As far as very small or newborn animals are concerned, the outer temperature should approximate to the body temperature; current incubators used in human neonatology are very useful for this purpose.

The existing literature on the subject does not reveal a unanimous opinion. Some reports quote important aspects such as pharmacological therapy, but make no mention of surgical procedures. Others omit reference to devices for limiting hypothermia. Finally, some fail to classify patients according to their weight.

What we have tried to do in our research is to find statistical confirmation for statements such as "hypothermia is more evident in long surgical treatments" or "halothane provokes an increase in intraoperative hypothermia", two conclusive sentences drawn from the bibliography we possess.

The pool of animals used in our statistic comprises about 300 patients including cats and dogs, and the collection of data spans a period of three years.

Retrospectively, we created two homogeneous types of patients. As for the dog, we evaluated the difference between intrasurgical temperature loss with standard surgery implying an open abdomen such as ovary-hysterectomy and ovary-hysterectomy associated with mastectomy, a surgical procedure which always implies vast tissular exposure. As far as the cat is concerned, we measured the amount of intrasurgical heat loss with halothane-assisted ovary-hysterectomy compared with an isoflurane-assisted ovary-hysterectomy. The premises

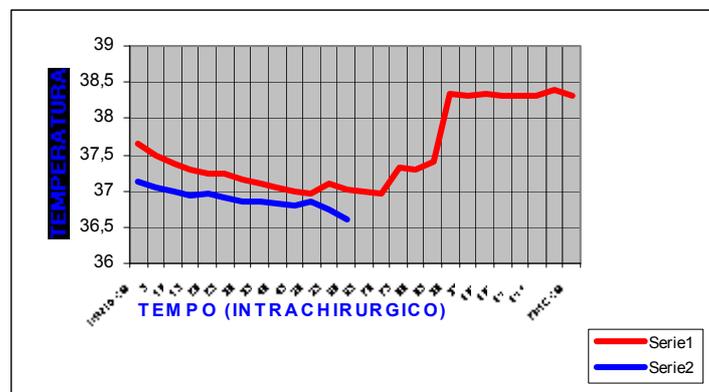
where anaesthesiological procedures were carried out were kept at a temperature of about 25°C.

All the patients were placed on water-heated tables or pillows, and were kept covered with blankets between premedication and induction of anaesthesia/intubation. Fluid therapy was kept at a temperature of 38-40°C, and inhaled gases for patients under anaesthesia was administered from a heated circuit. Also, we took great care not to get a patient wet during surgery, draping all our patients with rubbered hydrorepellent fabric which guarantees an intrasurgical "greenhouse effect", and all the animals were covered with warm cloth or isothermic fabric after surgery, and were placed in a neonatal incubator during the awakening stage until they regained a normal standing position. If the size of the animal did not allow this procedure, patients were placed in a cage warmed up by a quartz heater.

DOGS. (Table 1)

The first group (series 2) includes 10 dogs with an average weight of 23 kgs (ranging from 8.5 to 40.0 kgs), which underwent elective ovary-hysterectomy. Surgical times were 60 minutes, from Backhaus fixing of surgical covering until the end of intradermic cutaneous suture. When surgery started the temperature of the patients ranged between 38.1°C and 36.1°C, while by the end of surgery it was within 37.6°C and 36.4°C.

The second group (series 1) included 10 dogs with an average weight of 18 kgs (ranging from 3.5 to 40.0 kgs), which received radical mastectomy along with ovary-hysterectomy. The whole surgical procedure required about two hours. Temperature of patients at the start of surgery was 38.6°C to 36.2°C, while by the end of the operation it was 38.3°C to 35.4°C



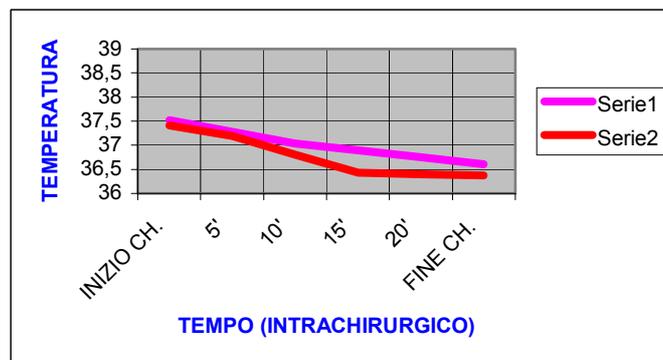
Very encouraging results may be obtained when using all the necessary aids which may minimize the hypothermic effects of anaesthesia. When the average surgery times are fairly long, patients may also be warmed over the intrasurgical period; this is obtained regardless of the exposed quantity of body surface without skin or subcutaneous layer. It should be remembered that this area should be washed with pre-heated solutions at 38°C.

CATS. (Table 2)

In this group we have considered a group of patients undergoing the same surgical procedure but receiving a different kind of anaesthetic. In the first group (series 1)

we introduced 12 cats aged less than one year, submitted to elective ovary-hysterectomy, which received isoflurane throughout surgery. In the second group (series 2), we grouped 82 cats under one year old receiving the same kind of surgery, but in this case anaesthesia was maintained with halothane. Surgical procedures lasted 30 minutes, including a final intradermic cutaneous suture. An intraoperative checking of body temperature every five minutes did not reveal any significant differences between isoflurane and halothane under this respect.

Regardless of the type of anaesthetic employed, the mean intrasurgical heat loss for a queen submitted to ovary-hysterectomy was 1°C.



In the light of these results, we are forced to come to conclusions which differ in some way from the existing literature; hence, we feel encouraged to carry on our

research in the field of peri-anaesthesiological thermoregulation, knowing that a lot of work is still to be done and this may produce new findings.

The survey we have been dealing with suggests that there are several means to fight hypothermia during anaesthesia, despite the fact that it may represent a real problem. It is of vital importance that when the patient reaches theatre he should have been previously intubated and the room temperature should be above 37°C.

Moreover, the planning of a heating and counter-heat loss program to be maintained throughout the whole surgical session should be borne in mind. Special attention should be devoted to those cases which may be considered a potential hazard from the beginning: size of the patient, duration of surgery, therapeutic protocol, room temperature. Once surgical treatment has ended, one of the

anaesthetist's main tasks should be the prevention of further body heat loss, since it has been remarked that the most critical stages under this respect are those which precede and follow surgery, provided that everything has been done during surgery to keep the patient warm. Patients with insufficient autonomous thermoregulation should never be left alone or exposed to potential environmental aggression. Only extremely scrupulous and systematic procedure can prevent accidents related to peri-anaesthesiological hypothermia with the aim of protecting our patients' health and following strict medical principles in veterinary practice.

References

Available from the author. Mail to vra@isvra.org

L'ipotermia intrachirurgica ... alcune novità. Esperienze cliniche.

Cristiano Gualtierotti, Medico Veterinario
Cristina Toso, Medico Veterinario
Biella, Italia

Riassunto: E' opinione comune che i nostri pazienti, piccoli o grandi che siano, perdano calore nel corso delle procedure anestesiolgiche. Il tutto dal punto di vista fisiologico è determinato dal fatto che i farmaci sedativi e anestetici svolgono parte della loro azione a livello dell'ipotalamo ove anatomicamente sono situati i centri termoregolatori. Sebbene ci siano alcuni reports circa l'ipotermia in anestesia, ad oggi i dati sono frammentari. Tra essi emerge però che le chirurgie con ampia esposizione chirurgica dei tessuti facilitano più di altre le perdite di calore; che l'alotano, come alogenato di mantenimento, è più ipotermizzante dell'isofluorano. Prendendo spunto da ciò, si sono voluti analizzare retrospettivamente i dati relativi ad una casistica di circa 300 pazienti complessivi estrapolando quattro gruppi due per il cane e due per il gatto. Nel cane si è voluto valutare se la chirurgia di apertura dell'addome per l'ovarioisterectomia induceva una perdita di calore differente rispetto alla chirurgia di apertura dell'addome per ovarioisterectomia associata a mastectomia. Nel gatto invece sono stati messi a confronto due gruppi sottoposti alla stessa procedura chirurgica: l'ovarioisterectomia ma mentre nel primo gruppo è stato utilizzato l'alotano, come alogenato di mantenimento, nel secondo gruppo si è utilizzato l'isofluorano. Per analizzare con maggiore concretezza i risultati si è optato per una valutazione prettamente intrachirurgica, conoscendo a fondo come l'ipotermia peri-anestesiolgica risulti un problema da affrontare dalla premedicazione del paziente fino al suo completo recupero della stazione nel post-chirurgico.

La termoregolazione dei mammiferi consiste in un bilanciamento tra calore prodotto e calore perso. La perdita di calore avviene attraverso il trasferimento dagli organi interni alla superficie cutanea e di qui all'ambiente. Radiazione, conduzione ed evaporazione sono i tre meccanismi con i quali l'organismo perde calore dalla cute all'ambiente. I meccanismi di feed-back che regolano la temperatura sono comandati da centri termoregolatori con sede nell'ipotalamo. I meccanismi protettivi in caso di diminuzione della temperatura sono: i brividi, l'interruzione della sudorazione e la vasocostrizione periferica. Quando la temperatura corporea scende a 34,5°C la capacità termoregolatrice dell'ipotalamo è fortemente compromessa

mentre risulta annullata a 30°C. Il motivo per cui il paziente, cane o gatto che sia, sottoposto a qualunque pratica anestesiolgica diventa ipotermico scaturisce dal fatto che si somministrano: sedativi, ipnotici, miorelaxanti, analgesici stupefacenti che deprimono anche le funzioni ipotalamiche; si appoggia su tavoli d'acciaio freddi, si tosa ampiamente, si preparano i campi chirurgici con alcool, si bagna e viene mantenuto bagnato con teleria inadeguata, si ossigena con gas freddi, si mantiene durante la chirurgia e nel primo post-operatorio in ambienti a 18-20°C.

La determinazione della temperatura corporea in corso di anestesia è essenziale per la valutazione dell'ipotermia; è ottimale una sonda posizionata nell'esofago toracico.

Se la maggior parte del calore viene perso tramite la cute, tanto maggiore sarà la superficie corporea tanto maggiore sarà la perdita. Il calore disperso da un animale omeotermo è proporzionale alla sua superficie corporea e non al suo peso.

Durante l'anestesia non avviene un'efficace termoregolazione.

Per gli animali molto piccoli o neonati la temperatura ambientale dovrebbe essere prossima a quella corporea, sono quindi utilissime le incubatrici utilizzate in neonatologia.

Da quanto è presente in letteratura non è chiara una panoramica univoca dei dati scientifici. Alcuni reports citano aspetti importanti quali i protocolli farmacologici ma tralasciano il tipo di chirurgia. Altri non fanno accenno ai presidi messi in atto per arginare l'ipotermia. Altri ancora non classificano il campione in base al peso.

Considerando alcune affermazioni conclusive tratte dalla bibliografia quali: "l'ipotermia è più evidente in chirurgie lunghe", "l'alotano è in grado di potenziare l'ipotermia intraoperatoria"; si è cercato di darne una conferma statistica analizzando i dati in nostro possesso.

Il campione complessivo consta di circa 300 pazienti tra cani e gatti dopo tre anni di registrazioni dei dati.

In modo retrospettivo sono stati creati due gruppi omogenei di pazienti. Per la specie canina si è valutata la differenza tra la perdita di temperatura intrachirurgica con una chirurgia standard ad addome aperto quale è l'ovarioisterectomia e il confronto se veniva associata contemporaneamente anche una mastectomia che prevede sempre un'ampia esposizione dei tessuti. Per la specie felina si è valutata la differenza tra la perdita di

temperatura intrachirurgica eseguendo l'ovarioisterectomia con l'utilizzo dell'alotano o dell'isofluorano come alogenato di mantenimento. I locali nei quali si svolgono le procedure anestesiolgiche hanno una temperatura ambientale di circa 25°C.

Tutti i pazienti sono sempre appoggiati su tavoli o cuscini riscaldati ad acqua, sono coperti dopo la premedicazione in attesa delle manovre di induzione e intubazione, ricevono fluidoterapie a 38-40°C, hanno circuiti respiratori durante l'anestesia che riscaldino per quanto possibile i gas inspirati, non sono mai bagnati in corso di chirurgia, sono "drappati" con teli idrorepellenti gommati che garantiscano l'"effetto serra" intrachirurgico, sono sempre coperti nell'immediato post-chirurgico con panni caldi o con teli isotermici, sono collocati in incubatrice neonatale per le fasi di risveglio fino alla ripresa della corretta stazione quadrupedale, se le dimensioni non lo consentono sono posti in una gabbia riscaldata con stufa al quarzo.

CANI. (grafico 1)

Nel primo gruppo (serie 2) sono stati arruolati 10 cani con peso medio di 23 kg (8,5-40,0kg) sottoposti ad ovarioisterectomia elettiva. L'intervento dall'applicazione dei fissateli alla conclusione della sutura cutanea intradermica richiedeva 60 minuti. All'inizio della chirurgia il range della temperatura dei pazienti oscillava tra i 38,1°C a 36,1°C mentre ad intervento concluso era compreso tra 37,6°C a 36,4°C.

Nel secondo gruppo (serie 1) sono stati arruolati 10 cani con peso medio di 18kg (3,5-40kg) sottoposti ad ovarioisterectomia più mastectomia radicale. L'intervento completo richiedeva circa 2 ore di lavoro. Inizialmente la temperatura dei pazienti oscillava tra i 38,6°C a 36,2°C mentre ad intervento concluso era compresa tra 38,3°C a 35,4°C.

Utilizzando tutti i presidi necessari a minimizzare gli effetti ipotermizzanti dell'anestesia si riesce ad ottenere un risultato molto confortante. Quando la chirurgia si protrae per un tempo medio lungo si riesce a riscaldare il paziente anche nel periodo intrachirurgico e questo si ottiene indipendentemente dalla superficie corporea, priva di cute e sottocute, esposta all'aria. Occorre rammentare che i lavaggi di suddetta area debbono essere eseguiti con soluzioni preriscaldate a 38 °C.

GATTI. (grafico 2)

Si è preso in considerazione un campione di pazienti sottoposti tutti alla stessa procedura chirurgica ma con un farmaco di

mantenimento differente. Nel primo gruppo (serie1) sono stati arruolati 12 gatti con meno di 1 anno di età da sottoporre ad ovarioisterectomia elettiva mantenuti in anestesia tramite l'utilizzo dell'isofluorano. Nel secondo gruppo (serie2) i soggetti, di età inferiore ai 12 mesi, sono stati 82 ma mantenuti in anestesia mediante l'alotano. L'intervento complessivamente durava 30 minuti comprensivo di sutura cutanea intradermica. Alla valutazione, ogni 5 minuti, della temperatura corporea non si sono verificate differenze significative tra l'utilizzo dei 2 differenti alogenati.

La perdita intrachirurgica per una gatta sottoposta ad ovarioisterectomia è stata mediamente di 1°C indipendentemente dalla scelta farmacologica.

Constatando che la nostra casistica fornisce delle conclusioni difforni da quanto pubblicato precedentemente siamo spronati a proseguire nel campo della termoregolazione peri-anestesiolgica consci del fatto che ci sia ancora molto da lavorare e probabilmente anche molto da scoprire.

Da quanto esposto precedentemente si evince che benchè l'ipotermia in anestesia sia un problema reale oggi si conoscono innumerevoli accorgimenti per arginarla. E' fondamentale far giungere il paziente già intubato in sala operatoria a temperature superiori ai 37°C. E' altresì importante prevedere un riscaldamento ed una mancata dispersione termica nel corso dell'intera durata della seduta chirurgica. Particolare attenzione verrà riservata a quelle situazioni che per loro natura: dimensione del paziente, durata della chirurgia, protocolli utilizzati, temperature ambientali nei locali di lavoro, possono potenzialmente essere considerate, già a priori, maggiormente a rischio. Terminato l'intervento chirurgico il compito dell'anestesista, nel frenare l'ulteriore perdita di calore da parte dell'organismo del paziente, deve essere assai scrupoloso in quanto si è visto come siano critiche proprio le fasi che precedono e che seguono l'atto chirurgico; a patto che durante la fase intrachirurgica si faccia di tutto per tenerlo caldo. Il paziente che ha una termoregolazione inefficace non va mai lasciato a se stesso ed abbandonato a potenziali pericolosi insulti ambientali. Solamente lo scrupolo e la metodicità quasi maniacale ci possono tenere distanti dagli incidenti legati all'ipotermia peri-anestesiolgica al fine di salvaguardare la salute dei nostri pazienti e la corretta pratica della scienza medica in medicina veterinaria.

Bibliografia

Disponibile presso l'autore. Richiederla via e-mail a vra@isvra.org