

Mise au point sur la réanimation liquidienne chez le chien

par Thierry Lamour*
Vétérinaire principal.

Jacques Ginesta*
Vétérinaire principal.

Christophe Quain*
Vétérinaire.

Arnaud Cotrel*
Vétérinaire,
() du 132^e Bataillon cynophile de l'armée de terre de Suippes.*

et David Ringot
Vétérinaire principal, Centre national d'instruction cynophile de la gendarmerie de Gramat.

L'avancée des connaissances actuelles dans le domaine de la réanimation vétérinaire est importante et les données dans ce domaine sont de plus en plus nombreuses. Cependant, il demeure encore difficile de s'y retrouver lorsque la pratique courante fait défaut.

La volonté d'amortir certains matériels onéreux (automates d'analyses sanguines, échographes...) fait parfois passer au second plan la pratique simple et l'apport important de la médecine traditionnelle, lorsqu'elle reste fidèle à nos anciens dans son application stricte des principes fondamentaux.

Le monde scientifique a tendance également à entretenir cet état de fait, avec la mise en place systématique et obligatoire de toute une batterie d'examen complémentaires, afin de satisfaire les comités de lecture de la plupart des périodiques vétérinaires, nationaux ou internationaux.

Sans grande prétention, un guide pratique de la réanimation liquidienne chez le chien (cf. figure 1) a été rédigé par les auteurs afin de pouvoir apporter à l'ensemble des vétérinaires des armées les moyens simples de se sortir de situations très délicates et périlleuses que sont les urgences.

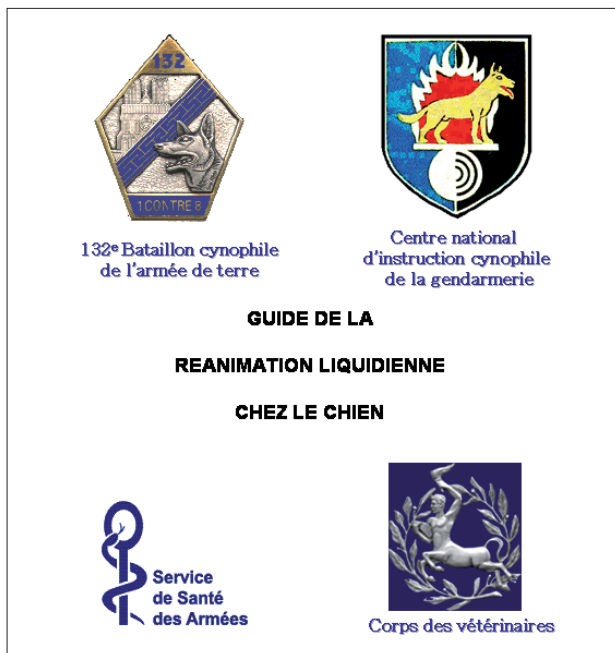


Figure 1 – Première page du guide pratique de réanimation liquidienne.

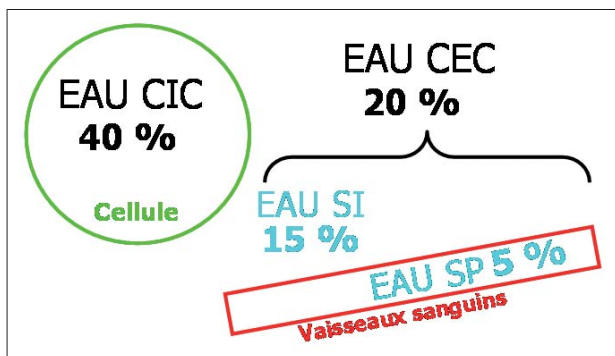


Schéma 1 – L'eau dans l'organisme en pourcentage du poids du corps.

De ce fait, l'étiologie n'est que peu développée devant la conduite à tenir pour se sortir, avant tout, de l'état de choc, véritable cercle vicieux auto-entretenu, dans lequel le chien finit toujours, quelle que soit la situation de crise.

Cet exposé présente la place de l'eau dans l'organisme et surtout sa fonction capitale. Ensuite,

les principaux solutés, dont nous disposons actuellement en médecine vétérinaire, sont introduits afin de les replacer à leur juste valeur respective. La pratique de la réanimation liquidienne en situation d'urgence, en péri-opératoire mais aussi dans le cadre du suivi à long terme de patients complexes (perfusions d'entretien) est enfin détaillée.

Bien au-delà d'une vision très pratique de ces conduites à tenir, il est intéressant de voir que de nombreux principes « ancestraux » ont du mal à être entérinés : place de l'analyse sanguine largement au second plan, posologie normale des solutés très largement au-dessus des valeurs estimées classiques et leur utilisation en toute innocuité...

1. Les liquides dans l'organisme

Répartition

Un organisme contient en moyenne 60 % d'eau, répartie de façon bien particulière.

Les deux tiers ou compartiment intracellulaire (CIC) sont dans les cellules. Le tiers restant ou compartiment extracellulaire (CEC) se répartit lui-même entre un secteur interstitiel (SI) qui en représente les trois quarts c'est-à-dire la grande majorité, et un secteur plasmatique (SP) pour le quart restant. Ce dernier, bien que très restreint (seulement 5 % du poids du corps), est le seul secteur accessible par perfusion.

En pourcentage du poids du corps, nous pouvons ainsi estimer le CIC à 40 %, le SI à 15 % et le SP à 5 % (cf. schéma 1).

Un chien de 30 kg possède 18 litres d'eau corporelle avec 12 litres d'eau intracellulaire, 4,5 litres d'eau interstitielle et 1,5 litres d'eau plasmatique.

Le volume sanguin, quant à lui, se calcule avec la formule : eau plasmatique/0,6 soit 2,5 litres de sang pour notre chien de 30 kg (cf. tableau I).

Tableau I
Les volumes d'eau dans l'organisme en fonction du poids

Poids du chien (kg)	Eau intracellulaire (litre)	Eau interstitielle (litre)	Eau plasmatique (litre)	Volume sanguin (litre)
10	4	1,5	0,5	0,8
20	8	3	1	1,6
30	12	4,5	1,5	2,5
40	16	6	2	3,3

Mouvements

Les échanges hydriques entre le CIC et le CEC sont régis par la loi principale de l'osmose : l'eau circule du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré, ce qui permet le rééquilibrage des concentrations.

Au sein du compartiment extracellulaire, les mouvements se font à la faveur d'un équilibre entre deux pressions opposées. D'une part, la pression oncotique, exercée par les protéines, retient l'eau au sein du secteur vasculaire. C'est davantage le nombre plus que le poids moléculaire des protéines qui fait leur pouvoir. D'où la très grande importance de l'albumine, présente en grande quantité (environ 30 g/l) mais de faible poids moléculaire. De manière contraire, la pression hydrostatique, exercée principalement par la pompe cardiaque, tend à faire sortir l'eau des vaisseaux vers le secteur interstitiel (cf. schéma 2).

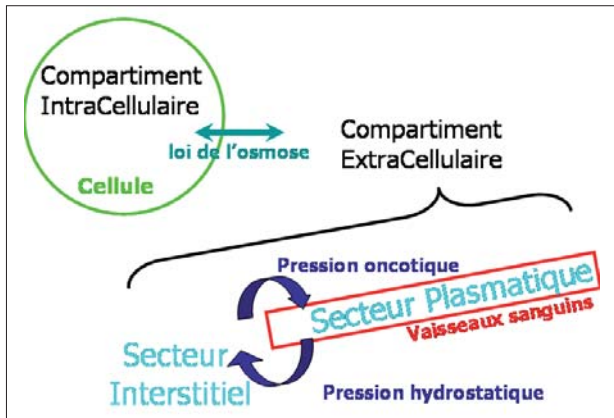


Schéma 2 – Les mouvements de l'eau dans l'organisme.

Composition des liquides corporels

Grâce aux reins et à leur part importante dans le maintien de l'homéostasie, il existe un concept de

Tableau II

Le liquide extracellulaire de référence est riche en NaCl

Dénomination	Concentration dans le liquide extracellulaire (mmol/l)	Concentration dans le liquide intracellulaire (mmol/l)
K ⁺	4	150
Mg ²⁺	1	28
Phosphates	2	40
Protéines	14	50
Na ⁺	143	12
Cl ⁻	104	4
HCO ₃ ⁻	24	10
Ca ²⁺	1	0,001
Total	150	190

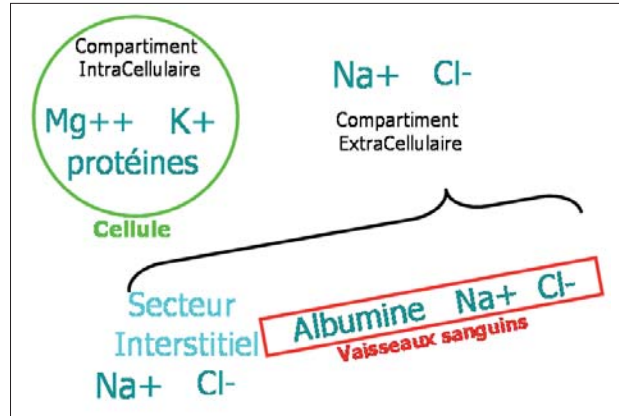


Schéma 3 – Composition des différents compartiments de l'organisme.

«balance» où les quantités produites et ingérées sont égales aux quantités excrétées et consommées. Les cellules vivent dans une véritable «mer intérieure» (NaCl) avec une répartition totalement différente des ions de part et d'autre des membranes cellulaires (cf. tableau II et schéma 3) par l'intermédiaire de mécanismes actifs, très sensibles à l'hypoxie.

2. Les solutés utilisables

Classification des solutés de remplissage vasculaire

Elle est basée sur leur composition chimique et leur concentration par rapport au plasma.

Les solutés glucidiques : le glucose à 5 % (cf. figure 2) est une solution sucrée isotonique dépourvue d'électrolyte. Les concentrations à 10 % et 30 % sont hypertoniques.

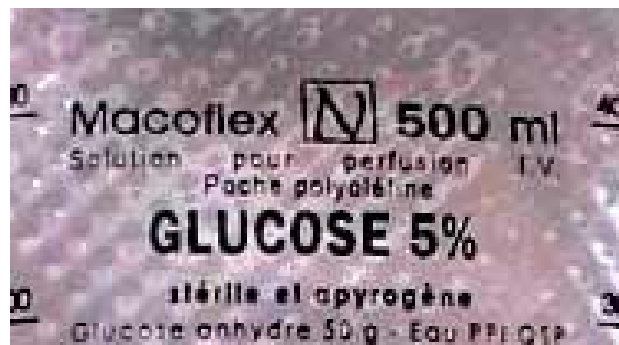


Figure 2 – Soluté glucidique isotonique.

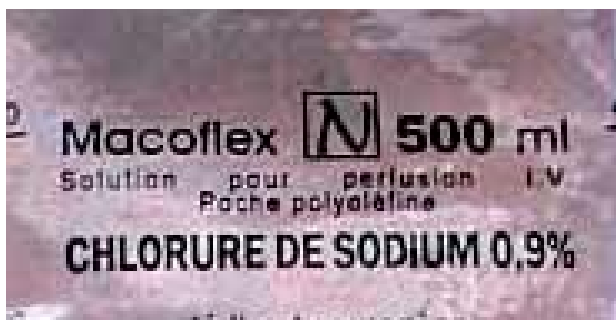


Figure 3 – Soluté cristalloïde isotonique.



Figure 4 – Soluté cristalloïde hypertonique.

Les solutés cristalloïdes : le chlorure de sodium (NaCl) (cf. figure 3) à 0,9 % et le Ringer lactate sont des solutions isotoniques d'eau salée (iso-osmolaires au plasma). Le NaCl à 7,5 % (cf. figure 4) est une solution d'eau salée hypertonique donc très concentrée. Leur efficacité repose sur leur pouvoir osmotique.

Les solutés colloïdes sont composés de macromolécules en solution dans une eau salée isotonique. Certains sont naturels (sang, plasma...), d'autres sont synthétiques. Leur efficacité repose sur leur pouvoir oncotique. Ils sont classés en fonction de leur origine :

- les gélatines (PLASMIBEL ND, PLASMION ND, GELOFUSINE ND), fabriquées à base de collagène de bœuf,



Figure 5 – Soluté colloïde isotonique.

- les dextrans (PLASMACAIR ND), polymères du glucose d'origine bactérienne,
- les HEA (hydroxyéthylamidons), polymères de l'amidon de maïs (ELOHES ND, VOLUVEN ND, cf. figure 5). Ces derniers sont très largement répandus actuellement devant leur innocuité potentielle face aux autres, notamment à cause de leur origine végétale.

Pouvoir d'expansion volémique

La capacité d'un soluté à rester dans le secteur vasculaire donc à augmenter la volémie s'appelle le «pouvoir d'expansion volémique» (PEV).

Un PEV de 20 % signifie que 20 % participe à la restauration de la volémie et les 80 % restants gagnent les autres compartiments hydriques de l'organisme. La quantité à perfuser dépend du PEV qui est fonction du soluté. Plus le PEV est faible et plus le volume à perfuser doit être grand.

Pour les solutés glucidiques, sous l'action de l'insuline, les glucides sont rapidement métabolisés. L'eau résultante se répartit dans tous les secteurs de l'organisme : 8 % seulement restent donc dans le secteur vasculaire (PEV = 8 %). Ils ne sont donc pas indiqués dans le remplissage vasculaire (infiltration hydrique majeure des autres secteurs). Il serait davantage requis pour couvrir les besoins d'entretien.

Les solutés cristalloïdes isotoniques ne migrent pas vers la cellule mais se répartissent dans l'ensemble du CEC, soit un PEV de 25 %. Il faut administrer quatre fois le déficit volémique pour rétablir la volémie.

Les solutés colloïdes, ne franchissant pas l'endothélium, augmentent la pression oncotique dans le secteur vasculaire (PEV = 100 %). Ils corrigent la volémie volume pour volume. Les HEA légèrement hyperoncotiques ont un PEV voisin de 130 %.

Pour le NaCl à 7,5 %, l'osmolarité très élevée induit un transfert massif et rapide d'eau du CIC et du secteur interstitiel vers le secteur vasculaire soit un PEV de 500 %. De faibles volumes de NaCl à 7,5 % seront suffisants pour restaurer la volémie. C'est le soluté de choix en réanimation.

Innocuité des solutés

Pour les solutés cristalloïdes isotoniques, le risque majeur est représenté par la formation d'œdèmes. En effet, 75 % gagne le secteur interstitiel. En cas

de déshydratation extra-cellulaire globale (vomissements par exemple), cette répartition est souhaitable et leur utilisation est pleinement justifiée. Lors d'hémorragie aiguë ou d'hypovolémie relative, cette surcharge hydrique dans un secteur non déficitaire est majorée par la baisse de la pression oncotique également présente. Au niveau périphérique, ces œdèmes provoquent uniquement des retards de cicatrisation et une sensibilité accrue aux infections. Au niveau pulmonaire, le risque d'œdème est très faible en l'absence d'insuffisance cardiaque. Au niveau cérébral, c'est la pression osmotique qui gouverne et le risque d'œdème est présent pour les solutés hypotoniques (non disponible en routine).

Il existe également un risque d'acidose métabolique. Le Ringer lactate est souvent préféré au NaCl à 0,9 % en raison de ses effets alcalinisants (pH moins acide, moins de chlore et lactate métabolisé en bicarbonates). Son apport en potassium, quoique faible, tempère l'hypokaliémie de dilution. Mais ceci semble plus théorique que réel.

Les solutés cristalloïdes isotoniques s'avèrent donc, en pratique, remarquablement tolérés.

Pour les solutés colloïdes, les macromolécules exposent aux accidents allergiques dont l'incidence chez les carnivores est encore peu documentée. Des troubles de l'hémostase dont un risque d'interférence avec le facteur VII ou l'agrégation plaquettaire ainsi que des éventuels risques infectieux par la présence des gélatines d'origine bovine peuvent être suspectés. Leur autorisation de mise sur le marché limite le volume perfusable à 33 ml/kg/j.

Le NaCl à 7,5 % enrichit le secteur vasculaire au dépend des autres secteurs hydriques. Il n'est donc pas recommandé lors de déshydratation globale. Son utilisation entraîne une élévation importante de la pression artérielle, ce qui aggrave les saignements lors d'hémorragie. Il est déconseillé tant que l'hémorragie n'est pas jugulée. L'hypernatrémie engendrée est transitoire et sans conséquence. Son administration étant ponctuelle, aucune toxicité veineuse n'est à craindre et une voie veineuse centrale n'est pas nécessaire. Une extravasation périveineuse occasionne des lésions locales.

Cinétique des solutés

Devant l'urgence, le remplissage vasculaire doit être efficace rapidement. Ensuite, il convient de maintenir une volémie efficace.

La vitesse d'administration est étroitement dépendante de la dose nécessaire donc du PEV.

Les solutés colloïdes sont efficaces 4 fois plus rapidement que les solutés cristalloïdes isotoniques (PEV 4 fois supérieur). Le NaCl à 7,5 % est le soluté de choix en cas d'extrême urgence, relayé ensuite par les colloïdes. La dose de 4 à 7 ml/kg est suffisante et peut être perfusée en 5 minutes (120 ml pour un chien de 30 kg).

La durée d'action dépend de la vitesse d'élimination rénale. L'efficacité du NaCl à 7,5 % est très rapide mais de courte durée (30 minutes). Un relais avec un autre soluté est nécessaire pour maintenir une volémie efficace. Les solutés cristalloïdes isotoniques ont une action d'environ 2 heures. Les solutés colloïdes ont une durée d'efficacité beaucoup plus longue. Les petites molécules ont un excellent pouvoir oncotique mais sont éliminées rapidement. Les grosses molécules sont progressivement scindées puis éliminées. Les durées d'action s'étalent donc de 4 heures à 18 heures selon la composition du soluté.

Les HEA réalisent le meilleur compromis entre action rapide et efficacité durable.

Efficacité des solutés

Les données cliniques sont rares (études expérimentales). Entre les solutés cristalloïdes et les colloïdes, il n'existe pas de réelle différence en terme d'efficacité. En raison de leur faible coût et de leur innocuité, les cristalloïdes isotoniques sont souvent les solutés de choix en première intention.

Le NaCl à 7,5 % entraîne une survie proche de 100 % des chiens atteints d'hémorragie habituellement mortelle sans traitement par une injection unique de 4 ml/kg. La concentration optimale est 7,5 %. A cette concentration, le NaCl agit comme un véritable médicament à action cardiovasculaire (vasoconstriction musculocutanée, vasodilatation splanchnique et rénale, augmentation de la contractilité cardiaque). Il diminue la taille des hématies et des cellules de l'endothélium vasculaire, ce qui facilite la délivrance de l'oxygène au niveau capillaire. Il est plus efficace que le mannitol. Les associations NaCl à 7,5 %-colloïdes ont prouvé leur supériorité en terme de survie. Ils permettent un remplissage vasculaire rapide et durable (possibilité de faire le NaCl en bolus lent relayé par la perfusion de colloïdes).

3. Le remplissage vasculaire chez le chien

Définitions

La réanimation vise à assurer un apport suffisant d'oxygène aux tissus et à éviter l'hypoxie au niveau cellulaire, de façon à rétablir l'homéostasie. L'oxygène est véhiculé par les hématies du secteur vasculaire. Le volume sanguin total ou volémie représente un volume de 90 ml/kg (2,5 litres pour un chien de 30 kg). Le remplissage vasculaire restaure la volémie et permet l'adéquation entre le débit sanguin et les besoins en oxygène.

Tolérance à l'hémodilution

Une hémorragie modérée (inférieure à 20 %) entraîne un transfert d'eau du secteur interstitiel vers le secteur vasculaire, ce qui rétablit rapidement la volémie. Il en résulte une hémodilution avec baisse de l'hématocrite et une diminution du contenu artériel en oxygène, parfaitement tolérée. En effet, la diminution de la viscosité au niveau des veines facilitant la microcirculation et le retour veineux au cœur, le débit cardiaque en est facilité, ce qui améliore le transport de l'oxygène aux tissus. La pratique du remplissage vasculaire repose sur cette tolérance à l'hémodilution normovolémique : très souvent les solutés de remplissage vasculaire suffisent.

Les hypovolémies

Les hypovolémies absolues (avec déficit volumique) résultent d'une hémorragie, d'une fuite hydrosodée (vomissements, diarrhée) ou d'une fuite d'eau vers le secteur interstitiel (baisse de la pression oncotique).

Lors d'hypovolémies relatives, le volume sanguin total n'est pas modifié mais la pression de perfusion est abaissée (diminution du retour veineux au cœur). Elles s'observent lors de gêne à la circulation veineuse de retour (Syndrome Dilatation-Torsion de l'Estomac SDTE) ou lors d'augmentation du lit vasculaire (choc septique, anesthésie...).

Dans la plupart des urgences vétérinaires chez le chien, une hypovolémie est présente.

Les stades du choc hypovolémique

Selon l'étiologie sont identifiés les chocs hypovolémique, cardiogénique, septique ou d'origine

vasculaire. Le choc hypovolémique évolue en trois phases.

La première phase, dite compensatrice, se caractérise par une accélération de la fréquence cardiaque, une vasoconstriction périphérique et une augmentation du débit cardiaque. Le pronostic est excellent si un traitement adéquat par des liquides appropriés est mis en œuvre.

Le stade intermédiaire révèle une tachycardie, une hypothermie, un abaissement de la tension artérielle, un allongement du temps de remplissage capillaire, une diminution de la force du pouls périphérique et une diminution du débit urinaire.

Le stade final est une phase de décompensation, souvent irréversible. Une accumulation de sang dans les tissus périphériques, un déclenchement d'arythmies et un abaissement du débit cardiaque entraînent une dépression progressive du système nerveux central. Une hypotension réfractaire aboutit à un arrêt cardio-pulmonaire.

Le but du traitement est de restaurer le volume intravasculaire par une thérapie liquidienne intraveineuse, ce qui corrige les paramètres tels que la fréquence cardiaque, la qualité du pouls et la vasoconstriction.

Diagnostic des hypovolémies

Il est parfois difficile. Le contexte clinique la fait suspecter (hémorragie, vomissements importants, SDTE...).

Les signes cliniques possibles sont une altération de la vigilance, une tachycardie, un pouls filant, un temps de remplissage capillaire allongé, un cathétérisme difficile, un pli de peau persistant ou un enfoncement des globes oculaires.

La quantification et l'analyse des urines produites est une façon simple et fiable d'apprécier la volémie chez un chien dont la fonction rénale est intacte (créatinémie dans l'intervalle des valeurs usuelles) : une oligurie (1 à 2 ml/kg/h est la diurèse normale) et une élévation de la densité urinaire (de 1,015 et 1,045 est la densité urinaire normale) sont alors observées.

L'hématocrite est élevé (supérieur à 50 %) sauf en cas d'anémie associée (mais dans ce cas la protidémie est également élevée) ou immédiatement après une hémorragie (les hématies fuient également).

Une baisse de poids très importante et brutale représente également un élément intéressant.

La disparition des signes évocateurs après un remplissage vasculaire permet la confirmation d'une suspicion clinique.

Examen clinique du patient

La première évaluation vise à établir la présence de lésions menaçant le pronostic vital. Après la prise en charge des aspects critiques les plus importants, un examen physique complet doit être entrepris.

Il faut vérifier la liberté des voies aériennes et l'adéquation de la ventilation et de l'oxygénation. Une auscultation minutieuse des poumons permet de détecter des contusions pulmonaires (craquements ou râles sous-crépitaux) ou un pneumothorax ou hémithorax (bruits pulmonaires assourdis).

L'appareil cardiovasculaire est évalué par la qualité du pouls et la coloration des muqueuses ainsi que le temps de remplissage capillaire (normalement \leq à 2 secondes). Une auscultation minutieuse du cœur (existence d'un souffle ou d'une arythmie) permet d'écartier une maladie cardiaque préexistante. Dans le cas contraire, aucune affection cardiaque notable n'est à retenir. L'examen initial de ces deux appareils vitaux offre une information substantielle sur l'état du volume intravasculaire du patient et sur le degré de compensation en cours.

L'état neurologique est ensuite évalué rapidement afin d'écartier tout signe de traumatisme crânien (anisocorie, hémorragie conjonctivale, fracture du crâne palpable, épistaxis, saignement du canal auditif, anomalie de l'état mental).

La cavité abdominale est examinée rapidement. Une douleur ou un signe du flot décelé doit aboutir à une paracentèse abdominale. La présence de sang non coagulé (hématocrite et protéines totales similaires aux mesures dans le sang) traduit une hémorragie abdominale (rate et foie sont les plus souvent en cause). Si un traitement médical approprié est instauré (rééquilibration liquidienne et bandage compressif abdominal), une intervention chirurgicale est rarement requise pour stopper une hémorragie abdominale traumatique.

Gravité des hypovolémies

L'importance du déficit volémique est le premier facteur de gravité. Les déficits inférieurs à 15 % ont



Figure 6 – Transfusion de sang frais avec oxygénation d'un chien en état de choc.

peu de répercussions cliniques. Les états de choc marqués résultent d'un déficit supérieur à 30 % soit un manque de 20 ml/kg dans le secteur circulant.

La brutalité du déficit est le deuxième facteur de gravité car l'organisme n'est pas en mesure de mettre en œuvre efficacement ses mécanismes compensateurs et au risque d'hypoxémie s'ajoute la menace d'un désamorçage de la pompe cardiaque.

Indications de la transfusion sanguine

La transfusion sanguine est nécessaire lors de déficit d'hématies, de plaquettes ou de facteurs de coagulation. Les anémies chroniques sont bien tolérées si l'hémoglobinémie est supérieure à 5 g/dl ou l'hématocrite supérieur à 20 %. Lors d'une hémorragie aiguë importante, les mécanismes compensateurs ne sont pas immédiatement efficaces.

Le sang frais est le plus efficace (cf. figure 6), du fait de la courte durée de vie des éléments recherchés (20-25 ml/kg administrés sur une période de 3 à 5 heures).

En dehors de ces situations particulières (restauration de l'hémoglobinémie normale ou correction d'un trouble de l'hémostase), il n'y a pas d'intérêt majeur à transfuser. Il existe même un risque d'amplifier l'embourbement capillaire.

Indications du remplissage vasculaire

Toutes les hypovolémies requièrent un remplissage vasculaire (RV). Lors de déficit volémique modéré, le RV est indiqué mais n'a pas un caractère d'urgence. Un remplissage vasculaire rapide (RVR) est nécessaire lors d'hypovolémies sévères ou brutales et lors des états de choc, à l'exception du choc cardiogénique.

Il faut entendre par choc cardiogénique, la décompensation brutale et souvent terminale d'une insuffisance cardiaque jusque-là compensée : cet état de fait est quasiment inexistant dans le milieu militaire puisqu'un des premiers symptômes de toute affection cardiaque est la fatigabilité à l'effort, nettement mise en évidence dans notre contexte d'emploi. Dès lors, il faut être prudent lorsqu'une auscultation classique met en évidence un trouble majeur du rythme ou un asynchronisme majeur entre le pouls et les battements cardiaques et bien entendu lorsque l'anamnèse comprend un antécédent cardiaque quelconque.

Techniques de remplissage vasculaire rapide

La voie veineuse périphérique doit être préférée en première intention. Dans certains cas, une deuxième voie veineuse périphérique est intéressante. Les veines céphalique et saphène externe sont les plus fréquemment utilisées.

Les cathéters de gros calibre (18 Gauge, rose) sont généralement les plus indiqués.

Bien qu'étant un geste simple, la pose d'un cathéter intraveineux peut s'avérer être rapidement très délicate, voire impossible dans les cas graves, l'hypovolémie ne permettant pas de faire apparaître les veines même avec la pose d'un garrot. Concernant la veine jugulaire externe, il convient d'utiliser des cathéters adaptés, type CENTRACAT ND, dans l'optique de son utilisation sur le long terme. En revanche, elle peut être abordée avec des cathéters normaux afin de pouvoir perfuser un bolus de NaCl à 7,5 % (voir infra), sans fixer le cathéter mais simplement en le maintenant manuellement en place : quelques minutes suffisent. Cet acte aura comme conséquence de provoquer un appel d'eau dans le secteur plasmotique, ce qui rendra la pose d'un cathéter sur les veines classiques, précédemment décrites, beaucoup plus aisée.

Il convient aussi de garder en mémoire qu'il faut toujours commencer le plus distalement sur le membre afin de pouvoir multiplier les tentatives

successives, en cas d'échec à la pose, en remontant proximale centimètre par centimètre, sans risque de voir apparaître, par la suite, une fuite vers le secteur périvasculaire.

Les prises de sang qui pourront être nécessaires dans le monitoring devront être préférentiellement réalisées en ponctionnant la veine jugulaire externe, afin d'épargner les veines des membres pour les perfusions.

Il est possible d'utiliser également les veines saphènes internes. En cas d'impossibilité de voie veineuse périphérique, il faut savoir que la voie intra-osseuse (grand trochanter fémoral) a une efficacité comparable. La voie sous-cutanée présente l'inconvénient d'une diffusion lente des solutés isotoniques injectés (entre 6 et 8 heures) mais l'avantage d'être facile à mettre en œuvre. La voie péritonéale, quant à elle, peut permettre d'apporter rapidement de grande quantité de solutés isotonique mais les risques de péritonite ne sont pas négligeables. La voie veineuse centrale n'est citée ici que pour mémoire du fait de sa difficulté de mise en œuvre, bien qu'elle puisse permettre la mesure de la pression veineuse centrale.

Les solutés utilisés doivent être réchauffés (étuve à 38 °C) pour avoisiner la température corporelle normale afin de prévenir l'hypothermie et d'améliorer le débit de perfusion. Même lors d'un coup de chaleur, les solutés doivent avoisiner la température corporelle idéale.

La surélévation des solutés augmente le débit par simple gravité. Les poches plastiques permettent une perfusion sous pression manuelle, en comprimant les poches pour perfuser très rapidement le liquide de soluté.

La perfusion du cerveau et du cœur doit constituer un objectif prioritaire. Il est possible de surélever le train postérieur en associant un bandage compressif des membres postérieurs et de l'abdomen. En per-opératoire, une compression manuelle de l'aorte descendante restreint le volume circulant en privilégiant ces organes.

Stratégie de remplissage vasculaire

Par précaution, il faut toujours préparer le matériel pour une à deux voies veineuses de gros calibre par anticipation et réchauffer les solutés. Dans les situations propices (anesthésies, chirurgie...), une voie veineuse avec une perfusion de Ringer lactate doit être mise en place systématiquement (garde veine).

Il convient de choisir les solutés selon la nature de l'hypovolémie. Les solutés cristalloïdes vont dans l'ensemble du secteur extracellulaire et sont donc préférés pour les déshydratations extracellulaires globales (les plus fréquentes). Les solutés colloïdes restent dans le secteur vasculaire et conviennent aux hypovolémies relatives ou aux hémorragies récentes. Dans le cas des hypovolémies relatives, lorsque la cause est traitée rapidement (SDTE), les solutés à courte durée d'action évitent une surcharge volémique après le rétablissement des conditions hémodynamiques normales.

Les solutés cristalloïdes sont indiqués en première intention. Ils suffisent lors d'hypovolémie modérées. Les solutés colloïdes sont préférés lors de déficits volumiques majeurs afin d'être efficaces rapidement.

Lors d'urgence absolue (déficits volumiques brutaux), un bolus de 2 à 4 ml/kg de NaCl à 7,5 % puis un relais par un soluté colloïdes permet un RV rapide et durable.

Lors d'hémorragies non contrôlées, il ne faut pas chercher à restaurer une pression artérielle normale sous peine d'aggraver l'hémorragie. Chez un traumatisé crânien en hypovolémie, le RV est indispensable mais il risque d'aggraver un œdème cérébral, c'est pourquoi il est préférable d'utiliser le mannitol (20 % ou 5 %) (solutés glucidiques hypertoniques).

La réponse thérapeutique conditionne l'arrêt ou la poursuite du remplissage. Les premiers signes d'un choc hypovolémique apparaissent pour un déficit voisin de 20 %, soit environ 20 ml/kg, qu'il faut corriger le plus rapidement possible pour renouveler l'oxygénation correcte des tissus. Cette correction s'obtient avec une perfusion de 80 ml/kg de solutés cristalloïdes isotoniques (2,4 litres pour un chien de 30 kg) ou 20 ml/kg de colloïdes (600 ml pour un chien de 30 kg) ou 4 ml/kg de NaCl à 7,5 % (120 ml pour un chien de 30 kg).

La disparition des signes prouve l'efficacité du remplissage qui est ralenti pour couvrir les besoins d'entretien. S'il existe un doute sur le diagnostic, il faut réaliser une épreuve de remplissage : perfuser rapidement 30 ml/kg de Ringer lactate et surveiller les paramètres hémodynamiques.

Monitoring

La surveillance repose sur tous les paramètres relevés lors de l'examen physique : la coloration des muqueuses, le temps de remplissage capillaire,

la qualité du pouls, les fréquences cardiaque et respiratoire, les difficultés respiratoires...

La quantification des urines produites est la méthode la plus simple et sûre (cathéter urinaire raccordé à une poche à prélèvement d'urine). Une diurèse normale (1-2 ml/kg/h) signe une perfusion rénale correcte et est un bon reflet de la volémie. Une diurèse supérieure signifie une perfusion excessive. Une diurèse inférieure doit conduire à renouveler l'épreuve de remplissage. Une réponse transitoire est en faveur d'une hémorragie. Aucune réponse fait craindre une insuffisance rénale ou cardiaque. Dans ce cas, la diurèse ne donne aucun renseignement et à défaut de pression veineuse centrale (PVC), le RV doit être prudent.

Les paramètres sanguins (hématocrite, protéines totales...) sont à surveiller régulièrement.

La pression artérielle moyenne (PAM) reflète la perfusion tissulaire. Elle est intéressante en opératoire car, chez l'animal anesthésié, sa baisse est proportionnelle à l'importance d'une hémorragie. Chez l'animal non anesthésié, sa chute signe un déficit volémique supérieur à 30 %, donc plutôt un critère de gravité de l'hypovolémie.

La PVC est un excellent reflet de la volémie, en l'absence d'insuffisance cardiaque. Elle permet le meilleur monitoring possible en matière de RV.

Les paramètres d'oxygénation, comme la saturation veineuse moyenne en oxygène sont de mauvais indicateurs d'hypovolémie.

Thérapeutiques associées

En urgence, il convient de mettre en place une véritable stratégie thérapeutique globale visant à assurer une oxygénation tissulaire correcte. L'oxygénothérapie est toujours souhaitable. Dans certaines hypovolémies relatives (anesthésie, choc septique, choc anaphylactique, arrêt cardiaque...), des médicaments vasoactifs et inotropes peuvent être indiqués (adrénaline, dopamine).

La prévention de l'hypokaliémie ne relève pas de l'urgence car elle doit être appréciée une fois la volémie rétablie, tandis que le risque d'hyperkaliémie, lors du RV, est infiniment plus dangereux.

Lors d'hypovolémie, il est également classique d'observer une acidose métabolique (augmentation des lactates sanguins), conséquence de l'hypoxie. En restaurant la volémie, le RV rétablit l'oxygénation tissulaire et corrige l'acidose sans apport nécessaire de bicarbonates.

Parce qu'elle compromet l'oxygénation tissulaire, l'hypovolémie doit être combattue par un remplissage vasculaire. En règle générale, le «Ringer Lactate» joue le rôle de garde veine et permet la couverture des besoins d'entretien. Le choix de solutés colloïdes ou cristalloïdes dépendra du contexte clinique. Lors de déficits volémiques majeurs ou brutaux (pronostic vital engagé à très court terme), les techniques de RVR et l'association NaCl 7,5 %-colloïdes offrent les meilleures garanties d'efficacité.

4. Réanimation liquidienne péri-opératoire

Si l'indication est correcte, une chirurgie est bienfaitrice mais elle engendre toujours des effets délétères importants. La réanimation liquidienne péri-opératoire est une stratégie visant à optimiser le résultat de la chirurgie.

Pré-opératoire

Le but est de préparer le patient à l'intervention. Très souvent, on est face à une véritable contre-indication chirurgicale mais c'est un paramètre imposé, par exemple un chien âgé pour une oncochirurgie ou présentant une importante insuffisance cardiaque, hépatique ou rénale. Le cœur et les reins sont les organes qui interviennent dans la régulation hydro-électrolytique et doivent attirer tout particulièrement l'attention.

Lors d'insuffisance cardiaque, le risque majeur est une surcharge hydrique. Une perfusion même modérée peut engendrer un œdème pulmonaire, parfois déjà présent. Il convient d'utiliser un inhibiteur de l'enzyme de conversion de l'angiotensine ou un diurétique et de limiter les apports hydriques.

Lors d'insuffisance rénale chronique, le chien est un déshydraté en sursis. On veillera à compenser les déficits hydriques avant l'anesthésie.

La maladie peut engendrer elle-même des désordres hydriques (animal occlus, uropéritoine, hémorragie, état septique...).

Les données cliniques (pli de peau, temps de recoloration capillaire, intensité du pouls fémoral, densité urinaire) sont souvent suffisantes et n'augmentent pas les coûts de la prise en charge.

Les paramètres biologiques intéressants sont l'hématocrite (élevé en cas de déshydratation), la

protidémie, l'urémie, la créatinémie, la natrémie et la kaliémie. La réserve alcaline est mise au second plan. Lors des prélèvements, il convient d'épargner le patrimoine veineux pour la mise en place de cathéters.

Les désordres hydriques identifiés seront corrigés préalablement à l'anesthésie afin d'intervenir dans des conditions optimales.

Anesthésie

Il existe toujours un risque anesthésique. En dehors de quelques situations d'extrême urgence, la réanimation médicale doit précéder l'anesthésie.

Les méfaits de l'hypovolémie sur l'anesthésie sont bien connus. La vasoconstriction des tissus périphériques potentialise le risque anesthésique. Le défaut de catabolisme hépatique et d'élimination rénale entraîne un réveil difficile. Une volémie correcte conditionne la qualité de l'anesthésie.

Par crainte d'une pneumonie par aspiration, il est classiquement prescrit une diète stricte d'au moins 12 heures. Or, administrés seuls, les liquides quittent l'estomac en 2 à 3 heures. Le jeûne pré-opératoire et du réveil représentent 12 à 24 heures de privation d'eau que subit l'animal opéré. Il faut donner à l'animal un libre accès à l'eau jusqu'à 2 heures avant l'intervention.

La première justification de l'administration de solutés chez le chien opéré n'est pas l'apport de liquides mais la mise en place d'une voie veineuse, ce qui permet l'utilisation de médicaments à cinétique rapide. Au minimum, la perfusion de soluté doit jouer le rôle de garde veine. Cette voie sera utilisée pour prévenir et combattre les complications éventuelles et tempérer les méfaits de l'anesthésie et de la chirurgie.

Dès l'anesthésie, on parle de remplissage vasculaire dont l'objectif est de maintenir la volémie (secteur circulant uniquement). En per-opératoire, la totalité des besoins hydriques (environ 5 ml/kg/heure) et ioniques est couverte par l'apport de Ringer lactate (le risque d'hypoglycémie est faible en per-opératoire).

Per-opératoire

La voie veineuse permet de combler les déficits volémiques découlant de la chirurgie.

Les saignements sont inévitables et sont les plus dommageables. Il convient de porter une attention

particulière à l'hémostase ainsi qu'à une chirurgie la plus atraumatique possible. La splénectomie prive l'organisme d'une très grande quantité de sang, par exemple.

La dessiccation est particulièrement importante lors de chirurgie abdominale. L'évaporation est proportionnelle à la taille du site opératoire.

Lors des interventions longues, un transfert liquidien passif vers les parties déclives spolie le secteur circulant pour une accumulation dans le «troisième secteur». Lorsqu'un organe comprime les structures, la levée de la compression libère le lit vasculaire de ses contraintes et peut provoquer une brutale hypotension.

Les pertes par saignements peuvent se mesurer par les liquides aspirés ou le comptage des compresses utilisées. Initialement, l'hématocrite et la natrémie restent inchangés.

Plusieurs possibilités peuvent être envisagées pour combler les pertes volémiques modérées. Si le volume est mesuré avec précision, la quantité de soluté est fonction du pouvoir d'expansion volémique du soluté choisi. Par exemple, pour un volume perdu, il faut 4 volumes de Ringer lactate. Sinon, il est possible d'estimer les pertes liquidiennes. En plus des besoins d'entretien, le volume de Ringer lactate à perfuser peut être estimé à 5 ml/kg pour les traumatismes minimes, 10 ml/kg pour les traumatismes modérés et 15 ml/kg pour les traumatismes sévères. Une perfusion per-opératoire minimum de 10 ml/kg/heure de Ringer lactate est donc nécessaire.

Généralement occultée, une irrigation fréquente du site opératoire a l'avantage de limiter la mort cellulaire et de prévenir les infections. Les poches souples et stériles de Ringer lactate ou NaCl à 0,9 % sont très pratiques.

Dans certaines chirurgies, la réanimation liquidienne permet de combattre les déséquilibres ioniques (surrénalectomie, néphrectomie, thyroïdectomie...).

Transfusion sanguine

Lors d'hémorragies modérées, les contraintes, les risques et l'augmentation de la viscosité sanguine limitent l'intérêt de la transfusion sanguine. Les solutés donnent des effets comparables sur la volémie et la délivrance de l'oxygène.

Lors d'hémorragies massives, l'apport d'hématies est nécessaire (cf. figure 7). La tolérance de l'orga-



Figure 7 – Transfusion de sang frais sur un chien en post-opératoire.

nisme à l'hémodilution normovolémique permet de n'utiliser éventuellement qu'une fraction de sang et le complément sous forme de soluté pour restaurer la volémie (10 à 20 ml/kg de sang suffisent).

La nature des saignements permet une surveillance réelle. Cependant la préoccupation majeure est l'épargne sanguine : «une goutte de sang qui coule, c'est un peu de vie qui s'en va».

Monitoring

La réponse de l'organisme signe l'efficacité des mesures prises, étant donné la difficulté de mesure des déficits hydriques.

Les données cliniques (auscultations cardiaque et pulmonaire, temps de recoloration capillaire, pouls fémoral, volume d'urines) sont des renseignements très précieux. La pression artérielle est un moyen indirect fiable.

La quantité d'urines produites renseigne sur le débit de perfusion rénale (1 à 2 ml/kg/h) et également reflète bien le débit cardiaque.



Figure 8 – Solutés disponibles pour une bonne prise en charge.

La palpation du pouls aortique est facilement accessible lors de chirurgie abdominale.

La vitesse de remplissage vésical renseigne indirectement sur la volémie.

Les perfuseurs classiques délivrent un millilitre pour 20 gouttes. Il suffit de diviser par trois le volume horaire pour obtenir le nombre de gouttes par minute. (Un chien de 30 kg qui doit recevoir 10 ml/kg/h donc 300 ml/h, soit $300/3 = 100$ gouttes/minute soit 3 gouttes/2 secondes).

Post-opératoire

En post-opératoire immédiat, l'accès veineux permet de couvrir les besoins d'entretien car l'animal n'a pas accès à l'eau. Le glucose est opportun (mélange Ringer lactate-Glucose 5 % avec un débit de 2 à 5 ml/kg/heure).

Si le réveil n'est pas parfait, l'eau de boisson peut être préjudiciable (vomissements) et le métoclopramide peut être utilisé dans les situations à risque. Le désir de manger est un bon critère de tolérance aux liquides (utilisé en pédiatrie).

La réanimation péri-opératoire limite les déséquilibres, contribue à la qualité et à l'innocuité de l'anesthésie et tempère les effets délétères de la chirurgie. Les actes de réanimation chirurgicale améliorent ainsi le pronostic.

5. Perfusion d'entretien

Les besoins hydriques journaliers correspondant aux déperditions d'eau appelées «pertes insensibles» sont de 60 ml/kg/jour chez le chien. Il faut donc une perfusion de 2 à 5 ml/kg/heure de soluté.

Au minimum, 20 ml/kg de Ringer lactate ou NaCl à 0,9 % (un tiers) et 40 ml/kg de glucose à 5 % (deux tiers) par jour.

Il faut 26 mmol/l de potassium pour prévenir l'hypokaliémie de dilution, soit 2 ampoules de KCl à 10 % pour 1 litre de perfusion. Le KCl n'est pas nécessaire en urgence car cette dilution n'intervient qu'au bout de plusieurs jours.

Il convient de prendre en compte le fait que chaque jour d'anorexie complète, le poids du corps perd 1,5 % de sa valeur (500 g par jour pour un chien de 30 kg). En réanimation, il faut donc chercher à réhydrater afin d'obtenir une légère surcharge pondérale de 5 % par rapport au poids estimé. Le volume idéal de perfusion à atteindre est alors celui qui ramène le poids mesuré à celui calculé (3 pesées quotidiennes permettent de réajuster le débit de perfusion).

Pour un chien de 30 kg, il faut, au minimum, chaque jour une perfusion de 1 poche de 500 ml de Ringer lactate ou NaCl à 0,9 % et de 2 poches de 500 ml de glucose à 5 %, associée à 1 ampoule de KCl à 10 % par poche de perfusion pour lutter contre l'hypokaliémie de dilution. Toute perte supplémentaire (vomissements, fièvre, polyurie....) doit être comblée. Il convient de tenir compte de la quantité d'eau bue.

Remerciements : Pr Jack-Yves Deschamps (École nationale vétérinaire de Nantes) pour la qualité de ses cours délivrés au Certificat d'études approfondies vétérinaires de médecine interne des animaux de compagnie, tout particulièrement. Ils ont été en très grande partie la trame de cet article et du guide décrit. ■

Référence bibliographique

Fluidothérapie des animaux de compagnie. Carnet clinique, Éd. du Point vétérinaire Grégory Santaner, Emmanuel Risi. 2003.

LA RÉANIMATION LIQUIDIENNE EN RÉSUMÉ

Dans la plupart des urgences vétérinaires chez le chien, une hypovolémie est présente. Parce qu'elle compromet l'oxygénation tissulaire, elle doit être combattue.

Le but du traitement est de restaurer le volume intravasculaire par une thérapie liquidienne intraveineuse adaptée, ce qui corrige les paramètres tels que la fréquence cardiaque, la qualité du pouls et la vasoconstriction.

Les états de choc marqués entraînent un déficit supérieur à 30 %. Un remplissage vasculaire (RV) rapide est alors nécessaire : un bolus de 2 à 4 ml/kg de NaCl à 7,5 % soit 12 ml pour un chien de 30 kg puis un relais par un soluté colloïde (VOLUVEN).

La disparition des signes évocateurs, après un remplissage vasculaire, permet la confirmation d'une suspicion clinique et de l'efficacité du traitement.

En surveillance, les données cliniques sont souvent suffisantes et peu onéreuses (pli de peau, temps de recoloration capillaire, intensité du pouls fémoral, densité urinaire). La quantité d'urines produites renseigne sur le débit de perfusion rénale (1 à 2 ml/kg/h) et est bon reflet du débit cardiaque.

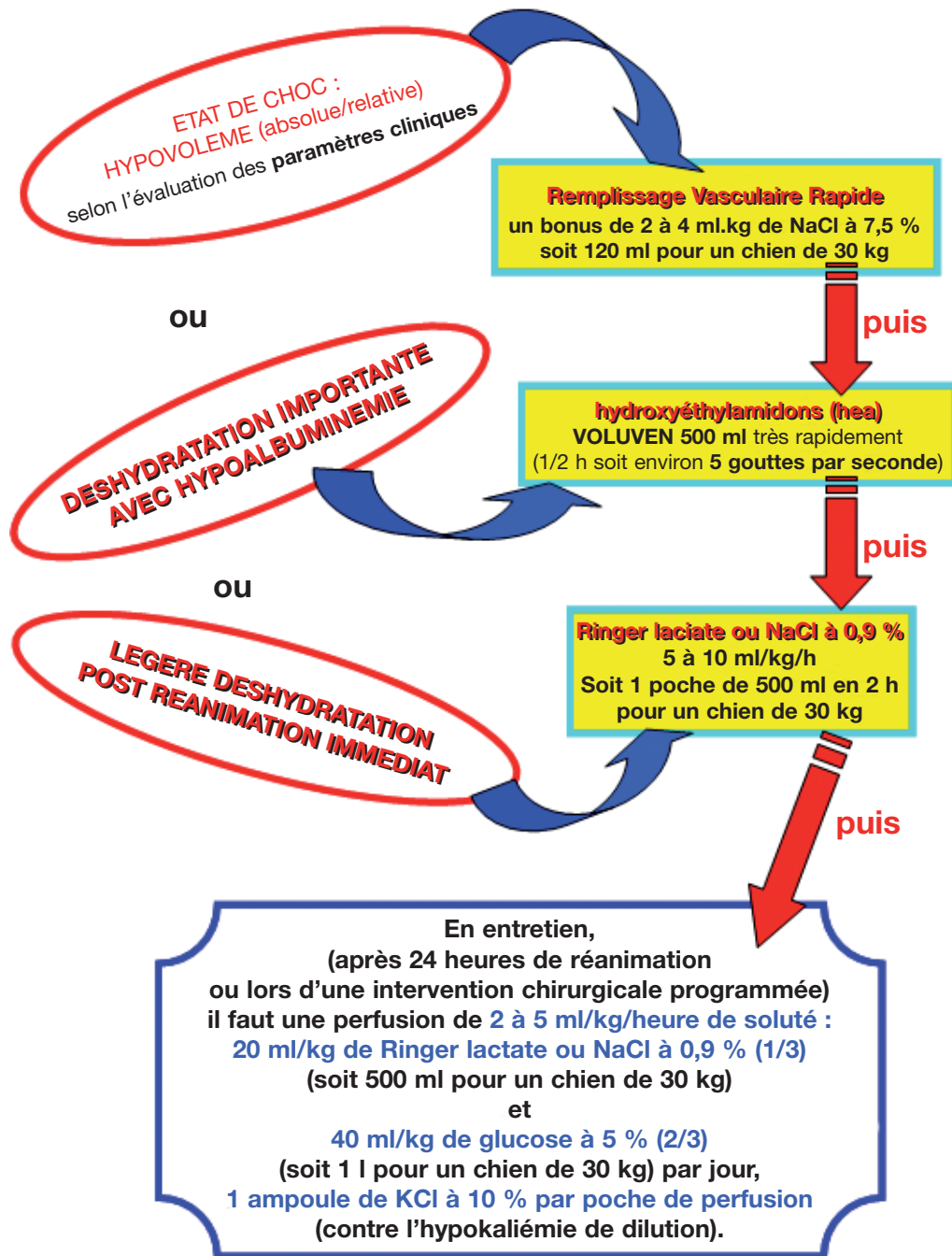
Dans le cas des hypovolémies relatives, lorsque la cause est traitée rapidement (Syndrome Dilatation-Torsion de l'Estomac), les solutés à courte durée d'action (NaCl 7,5 %) évitent une surcharge volémique après le rétablissement des conditions hémodynamiques normales (estomac dégonflé).

La prévention de l'hypokaliémie ne relève pas de l'urgence car elle doit être appréciée une fois la volémie rétablie, tandis que le risque d'hyperkaliémie lors du RV est dangereux. En règle générale, le «Ringer Lactate» joue le rôle de garde veine et permet la couverture des besoins d'entretien.

Lors d'insuffisance cardiaque, le risque majeur est une surcharge hydrique. Lors d'insuffisance rénale chronique, le chien est un déshydraté en sursis (perfusé selon la réaction).

En entretien, il faut une perfusion de 2 à 5 ml/kg/heure de soluté. [20 ml/kg de Ringer lactate ou NaCl à 0,9 % (1/3) (500 ml pour un chien de 30 kg) et 40 ml/kg de glucose à 5 % (2/3) (1 l pour un chien de 30 kg) par jour, et contre l'hypokaliémie de dilution, 1 ampoule de KCl à 10 % par poche de perfusion]. Sans manger, le chien perd 1,5 % de poids corporel par jour (500 g par jour pour un chien de 30 kg) : le volume idéal de perfusion à atteindre est alors celui qui ramène son poids mesuré à celui calculé (3 pesées quotidiennes permettent de réajuster le débit de perfusion).

Il suffit de diviser par trois le volume horaire pour obtenir le nombre de gouttes/min. (Un chien de 30 kg qui doit recevoir 5 ml/kg/h donc 150 ml/h, soit $150/3 = 50$ gouttes/minute soit 1 goutte/seconde).



Organigramme de la réanimation liquidienne chez le chien.