



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Enquête en questionnaire sur la pratique de fluidothérapie
en médecine de chien et de chat**

Présenté par :

AMEUR Kawther

AISSIOU Nadia

Devant le jury :

Président(e) :	Dr.DJOUDI M.	MCB	ISV. Université Blida 1
Examineur :	Dr.ADEL D.	MCB	ISV. Université Blida 1
Promoteur :	Dr.SELLALI S.	MAA	ISV. Université Blida 1

Année : 2018/2019

Remerciements

Nos gracieux remerciements s'adressent au DIEU, notre créateur tout puissant qui nous a donné la volonté, la patience et nous a fournie l'énergie nécessaire pour mener à bien ce travail.

Nos remerciements vont également à :

Dr. SELLALI Sabrina pour avoir accepté de nous encadrer et nous diriger, pour ses conseils, ses remarques et tous ses efforts qui ont permis de réaliser ce travail.

Aux membres du jury Dr. DJOUDI M. et Dr. ADEL D. qui ont accepté d'examiner notre travail.

On adresse nos sincères remerciements à tous les enseignants intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et nous ont transmis le savoir et lever nos questions durant notre cursus.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes parents Hissiou Akli et Hannachi Djamila qui ont sacrifié tout le long de ces années pour me faire de moi ce que je suis maintenant.

Ainsi que mes frères : Nacira ; Nabila ; Kamel et Tarek

Un rêve ne se réalise jamais seule, et c'est à vous que je dois tout cela. A mes amis proches qui ont été ma famille dans ces années d'études loin de la maison, sans oublier tous les amis de monde vétérinaire.

A toute ma famille qui m'a soutenu dans tous les défis de ma vie spécialement donc les examens de bac et de la vie universitaire.

Aux enseignants qui m'encouragé le long de mes études et facilite les taches chaque année avec beaucoup d'enthousiasme

Hissiou nadia

Dédicaces

*je dédie ce travail dont le grand plaisir a l'homme de ma vie, mon exemple éternel,
mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour
me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et
mon bonheur ; maman que j'adore.*

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à tous mon frères et
ma sœurs*

*Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés,
et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables
amis et collègues d'étude ; En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des
moments agréables que nous avons passés ensemble.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon
affection la plus sincère.*

Ameur Kawther

Résumé

La fluidothérapie est l'une des pratiques les plus importantes en médecine vétérinaire et particulièrement en médecine du chien et du chat. Elle demande l'acquisition de connaissances sur la réanimation liquidienne et techniques actualisées. Dans l'optique de nous renseigner sur cette pratique, nous avons conduit une enquête par questionnaire auprès de praticiens, au nombre de 38, répartis sur 09 wilayas du nord du pays. Il en ressort une incidence annuelle de patients nécessitant une fluidothérapie de l'ordre de 05 à 20% selon la majorité des vétérinaires interrogés. Les motifs les plus courants sont la diarrhée (92%), l'état de choc (87%) et le vomissement (71%). Le taux des cliniciens qui prennent en charge ces patients est nettement supérieur à celui des vétérinaires (66%) qui les réfèrent (34%), néanmoins il reste non satisfaisant. Les praticiens s'y justifient surtout par le manque de moyens ainsi que par le manque de technicité. La plupart des vétérinaires n'envisagent jamais des examens complémentaires, et peu d'entre eux procèdent à un calcul précis du volume à perfuser.

Ainsi, devant le manque de connaissances et de moyens soumis, et les lacunes de démarche mis en évidence par l'enquête, nous concluons à une sous-estimation de l'importance de la fluidothérapie résultant à un défaut de maîtrise de cette pratique.

ملخص

يعتبر العلاج بالسوائل أحد أهم المبادئ في الطب البيطري وخاصة في علاج الكلاب والقطط. لقد اكتسبت المعرفة الوبائية والتقنية المحدثة. قانون المعلومات العملية هو 38 يومًا ، وكان في 09 ولاية من شمال البلاد. هذا يدل على حدوث سنوي للمرضى الذين يحتاجون إلى السائل من 05 إلى 20 ٪. وفقا لغالبية الأطباء البيطريين الذين تمت مقابلتهم. الأسباب الأكثر شيوعًا هي الإسهال (92٪) والصدمة (87٪) والقيء (71٪). نسبة الأطباء الذين يعتنون بالمرضى أعلى بكثير من معدل الأطباء البيطريين (66 ٪) الذين يحيلونهم (34 ٪) ، ومع ذلك لا يزال غير مرض. الممارسين هناك فقط بسبب نقص الموارد وعدم وجود التقنية. معظم الأطباء البيطريين لا يفكرون أبدًا في الاختبارات التكميلية، ويقتررب عدد قليل منهم من إجراء عملية حسابية دقيقة للحجم المراد ضخه

وبالتالي، نحن نفتقر إلى المعرفة والوسائل المرسلة، والثغرات، والخطوات حتى نتمكن من الاستنتاج لتقليل العلاج بالسوائل أو عدم وجود هذه الممارسة

Abstract

Fluid therapy is one of the most important principles in veterinary medicine and especially in dog and cat medicine. It has acquired updated epidemiological and technical knowledge. The Practical Information Act is a 38 days, was on 09 wilayas of the north of the country. This shows an annual incidence of patients requiring a fluid of the order of 05 to 20% according to the majority of veterinarians interviewed. The most common reasons are diarrhea (92%), shock (87%) and vomiting (71%). The rate of clinicians who care for patients is significantly higher than that of veterinarians (66%) who refer them (34%), nevertheless it remains unsatisfactory. Practitioners are there just because of lack of resources and lack of technicality. Most veterinarians never consider complementary tests, and few of them approach a precise calculation of the volume to be infused.

Thus, we lack knowledge and means submitted, and gaps, steps so that we can conclude to an underestimation of fluid therapy or the lack of this practice.

Sommaire

Résumé

ملخص

Abstract

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des notations utilisées

INTRODUCTION1

Partie bibliographique : Chapitre 1 rappels physiologiques

1.1. Répartition de l'eau dans l'organisme.....3

1.2 . Equilibre hydro-électrolytique.....4

1.2.1 Echanges hydriques entre les milieux.....5

1.3 .Equilibre acido-basique.....6

1.3.1 Systèmes tampons.....6

1.3.2 ventilation6

1.3.3 Régulation rénale7

1.4. Physiologie rénale.....7

1.4.1. Filtration glomérulaire8

1.4.2. Réabsorption tubulaire8

1.4.3. Sécrétion tubulaire8

1.4.4. Excrétion d'urine9

1.4.5. Fonction de régulation de l'homéostasie hydro-électrolytique et acido-basique.....9

1.4.6. Participation à la régulation de la pression sanguine artérielle.....10

1.5. Physiologie cardiovasculaire.....11

1.5.1. Régulation rapide de la pression artérielle (modalité réflexe).....11

1.5.2. Régulation lente de la pression artérielle (modalité hormonale).....	12
---	----

Chapitre 2 : Déshydratations et choc

2.1. Déshydratations	13
2.1.1. Définition et classification	13
2.1.2. Principales causes rencontrées en médecine vétérinaire.....	14
2.1.2.1. Déshydratation extracellulaire.....	14
2.1.2.2. Déshydratation intracellulaire.....	15
2.1.2.3. Déshydratation globale.....	15
2.1.3. Marqueurs de la déshydratation.....	15
2.1.3.1. Signes cliniques.....	15
2.1.3.2. Marqueurs sanguins.....	17
2.1.3.3. Marqueurs urinaires.....	18
2.2. Choc.....	19
2.2.1. Types du choc.....	19
2.2.2. Diagnostic	20
2.2.2.1. Clinique.....	20
2.2.2.2. Paraclinique.....	21

Chapitre 3 : Techniques de fluidothérapie

3.1 Définition et indications	22
3.2. Solutés de remplissage.....	22
3.2.1. Pouvoir d'expansion volémique PEV	23
3.2.2. Cristalloïdes	24
3.2.2.1. Isotoniques	24
3.2.2.1.1. Indications et contre-indications.....	24

3.2.2.2. Hypertoniques.....	25
3.2.3. Colloïdes.....	26
3.2.3.1. Colloïdes naturels.....	26
3.2.3.2. Colloïdes de synthèse.....	27
3.2.3.2.1. Dextrans.....	27
3.2.3.2.2. Gélatines.....	27
3.2.3.2.3. Hydroxyéthylamidons.....	28
3.3. Voies et vitesse d'administration.....	28
3.3.1. Voie veineuse.....	28
3.3.2. Voies sous-cutanée et intra-péritonéale.....	29
3.3.2.1. Avantage.....	29
3.3.3. Intra-osseuse.....	30
3.3.4. Orale.....	31
3.4. Calcul du volume à perfusé.....	31
3.5. Choix du soluté.....	32
3.5.1. Protocole d'utilisation	33

Partie expérimentale

1. Problématique.....	35
2. Objectif.....	35
3. Matériel et méthodes.....	36
4. Résultats.....	38
5. Discussion	49
Conclusion.....	53
Références bibliographique	
Annexe	

Liste des figures :

Figure 1:répartition de l'eau corporelle. (Bettahar, 2018).....	3
Figure 2: composition hydriques entre les milieux (Levy, 2007).....	5
Figure 3: organisation générale de l'équilibre acido-basique (Anonyme, 2012).	6
Figure 4: zones du néphron participant à la régulation de l'équilibre acide-base (Anonyme,2012).....	7
Figure 5: anatomie rénale. (MedicalArt).....	8
Figure 6: schéma histologique du néphron expliquant sa physiologie (presse médicale 2009).....	9
Figure 7: rôle du système rénine-angiotensine-aldostérone.....	10
Figure 8: système RAA avec ses principales régulations positive et négative.....	11
Figure 9: principaux mécanismes intervenant lors d'une déshydratation (Haupt, 1993).....	13
Figure 10: étiologie des différents types du choc.....	20
Figure 11: poches de solutés.....	23
Figure 12: comportement des cristalloïdes isotoniques. (Ouattara).....	25
Figure 13: durée d'expansion volémique du NaCl 9%. (Ouattara).....	25
Figure 14: administration de fluide par voie SC.....	30
Figure 15: voie intra-osseuse.....	31

Liste des tableaux :

Tableau 1: volume hydrique dans l'organisme en fonction du poids (Anonyme, 2007).....	4
Tableau 2: étiologies de la perte de Na+.....	14
Tableau 3: étiologies de la déshydratation globales. (Zerwekh, 1997).....	15
Tableau 4: estimation du taux de la déshydratation (Glover PA et al., 2014; Davis H et al., 2013).....	16
Tableau 5: différents types du choc.....	19
Tableau 6: symptômes du choc (Lacotte, Dubois-Randé).....	21
Tableau 7: examens complémentaires indiqués lors du choc (Lacotte et Dubois-Randé).....	21
Tableau 8: composition en électrolytes des principaux solutés utilisés en réanimation (Cotard, 1993) ..	23
Tableau 9: composition de quelques cristalloïdes (Ouattara).....	24
Tableau 10: avantages et inconvénients des cristalloïdes hypertoniques (Doyle et al., 2001).....	26
Tableau 11: indications et contre-indications des colloïdes. (Vandervorst, 2007).....	26
Tableau 12: avantages et inconvénients des cristalloïdes hypertoniques (Doyle et al., 2001).....	27
Tableau 13: pouvoirs d'expansion volémique des différents solutés de remplissage.....	38
Tableau 14: indications et contre-indications de la voie sous-cutanée.....	29
Tableau 15: choix de solutés lors de choc hypovolémique sans hémorragie.....	32
Tableau 16: choix de solutés lors de choc hypovolémique avec hémorragie externe.....	32
Tableau 17: choix de solutés lors de choc hypovolémique avec hémorragie interne.....	33
Tableau 18: protocole d'utilisation des différents solutés de remplissage. (Hébert, 2005).....	33

Tableau 19 : nombre des années d'exercice des vétérinaires interrogés.....	39
Tableau 20: estimation de de l'intervalle de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie.....	39
Tableau 21: estimation de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.....	40
Tableau 22: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie.	40
Tableau 23: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie selon l'incidence annuelle estimée.	41
Tableau 24: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.	41
Tableau 25: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie.	42
Tableau 26: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.	42
Tableau 27: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie selon l'incidence annuelle estimée.	43
Tableau 28: Répartition des motifs de la fluidothérapie.	43
Tableau 29: type du diagnostic établi lors de déshydratation.	44
Tableau 30: répartition des éléments diagnostiques considérés lors de déshydratation.	44
Tableau 31: répartition des examens complémentaires envisagés lors de fluidothérapie.	45
Tableau 32: modalités de réalisation des examens complémentaires.	45
Tableau 33: calcul du volume de réhydratation.....	45
Tableau 34:taux d'usage des solutions de remplissage.	46
Tableau 35: justification du choix des solutions de remplissage.	46
Tableau 36: taux des voies de réhydratation empruntées.	46
Tableau 37: justification du choix de la voie de réhydratation.	47
Tableau 38: pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie et pris en charge.....	47
Tableau 39: pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie et référés.	47
Tableau 40: taux de réussite de la fluidothérapie.....	48
Tableau 41 : taux de réussite de la fluidothérapie confronté au pronostic des patients.	48

Liste des abréviations

SEC: secteur extracellulaire

SIC : secteur intracellulaire

SNA : système nerveux autonome

NFS : numération de la formule sanguine

TP : taux de prothrombine

TCA : temps de céphaline

CPK : créatine phosphokinase

CRP : C-Réactive Protéine

CIVD : Coagulation intravasculaire disséminée

ECBU : ou examen cytbactériologique des urines

PEV : Pouvoir d'expansion volémique

HEA : Hydroxyéthylamidons

IV : intraveineuse

SC : sous cutanée

PD : pourcentage de déshydratation,

BE : besoins d'entretiens en eau

PAV : pertes à compenser

Introduction

La thérapie par les fluides vise à résoudre les déficits au niveau interstitiel, intravasculaire et/ou intracellulaire, corriger et maintenir la balance électrolytique et acidobasique et maintenir l'eau corporelle normale lors de pertes excessives ou de manque d'apport adéquat. Le maintien de la volémie ou masse sanguine totale est indispensable à l'oxygénation tissulaire. Toute hypovolémie, qu'elle soit absolue par diminution de la masse sanguine, ou relative par diminution du retour veineux au cœur, expose au risque d'effondrement du débit cardiaque, de la pression artérielle et surtout du transport et de la délivrance tissulaire en oxygène, à l'origine d'un syndrome de défaillance multiviscérale. Le remplissage vasculaire a donc pour objectifs la restauration d'une volémie efficace ainsi que le maintien d'une pression de perfusion et d'un apport d'oxygène adéquats. Différents solutés de remplissage sont à notre disposition. Ils se répartissent en deux grandes catégories, les cristalloïdes et les colloïdes. Le choix d'un produit de remplissage doit prendre en compte les propriétés physico-chimiques, pharmacocinétiques et pharmacodynamiques du soluté, ses effets secondaires, ainsi que le contexte et l'indication du remplissage vasculaire. **(Anonyme, 1997)**

La fluidothérapie est couramment utilisée dans la pratique des petits animaux. Elle joue un rôle central dans la prise en charge des patients en état de choc. La thérapie par les fluides peut également jouer un rôle de soutien pendant les procédures anesthésiques et chirurgicales. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte lors de la formulation d'un plan de traitement par les fluides chez un patient. Ceux-ci comprennent le volume de fluides, le débit à administrer, le type de fluide, la voie d'administration, les additifs nécessaires et le moment où la thérapie par le liquide peut être interrompue. **(Graham)**

La fluidothérapie est un traitement administré quotidiennement dans les hôpitaux vétérinaires. Bien qu'il soit tentant de standardiser ce traitement, les caractéristiques du patient et de sa condition doivent être prises en considération lorsque la prescription de fluides est établie. **(Sauvé, 2015)**

Devant le manque de renseignements relatifs à la pratique de fluidothérapie chez les animaux en Algérie, nous nous sommes intéressés à cette thématique dans l'optique d'apporter des données épidémiologiques la caractérisant.

Notre travail consiste à une étude descriptive de la fluidothérapie chez le chien et le chat, par l'évaluation de taux de patients nécessitant la fluidothérapie, les différents motifs en cause, ainsi que les solutés et les techniques utilisés pour prendre en charges ces patients.

L'étude est scindée en deux parties. Dans la première, nous étudions les bases physiologiques et physiopathologiques de la fluidothérapie : homéostasie hydro-électrolytique et acido-basique la fonction rénale, étiologies et marqueurs de déshydratation. Puis nous abordons le concept de la fluidothérapie : les indications, les différentes voies et solutions de remplissage. Enfin, des protocoles thérapeutiques face à une hypovolémie sont proposés.

La deuxième partie est consacrée à l'enquête par questionnaire conduite auprès des vétérinaires cliniciens, dans laquelle nous exposons les résultats des réponses traitées et analysées.

Partie bibliographique

Chapitre 1 : rappels physiologiques

1.1. Répartition de l'eau dans l'organisme

Un organisme contient en moyenne 60% d'eau, répartie de façon bien particulière. Les deux tiers sont dans les cellules ou compartiment intracellulaire, le tiers restant qui constitue le compartiment extracellulaire se répartit lui-même en secteur interstitiel, qui en représente les trois quarts, et secteur plasmatique pour le quart restant. Ce dernier, bien que très restreint (seulement 5% du poids du corps) est le seul secteur accessible par perfusion.

Par rapport au poids, on peut ainsi estimer le compartiment intracellulaire à 40%, le secteur interstitiel à 15%, et le secteur plasmatique à 5%.

L'eau transcellulaire regroupe toute l'eau qui se trouve dans des structures l'isolant du corps à proprement parler. Elle comprend les sécrétions digestives, le liquide céphalo-rachidien, l'humeur aqueuse, le liquide synovial, l'urine et la bile. Elle correspond à 1 à 3% du poids corporel. (Gastal, 2002)

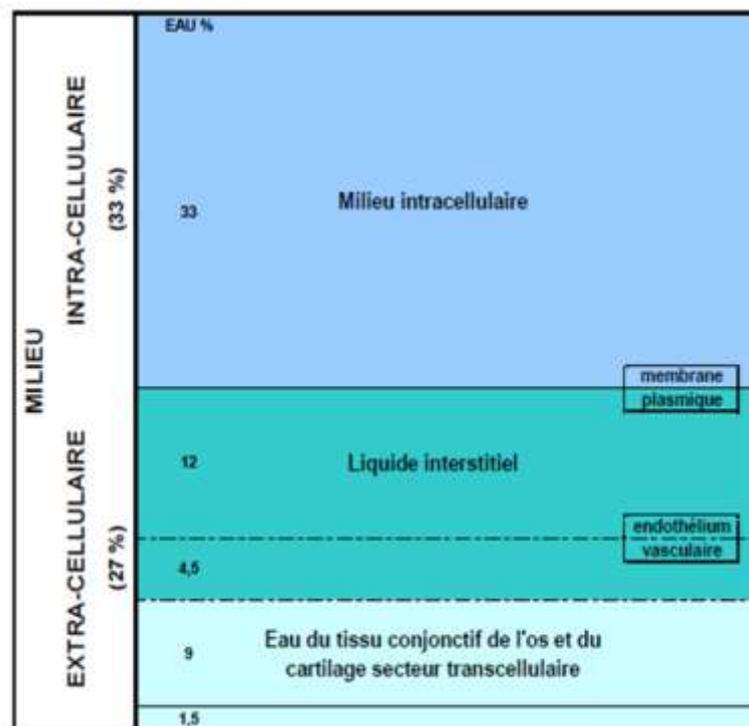


Figure 1:répartition de l'eau corporelle. (Bettahar, 2018)

Tableau 1: volume hydrique dans l'organisme en fonction du poids (**Anonyme, 2007**)

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

1.2. Equilibre hydro-électrolytique

A l'état physiologique, la répartition de l'eau entre les différents secteurs vasculaire, interstitiel et intracellulaire est principalement régie par les différences de pressions osmotiques générées.

L'osmolarité du secteur extracellulaire (SEC) repose essentiellement sur le cation sodium Na^+ et les anions chlorures Cl^- et bicarbonates HCO_3^- tandis que celle du secteur intracellulaire (SIC) fait appel aux cations potassium K^+ et magnésium Mg^{2+} et aux anions de phosphates organiques et de protéines. Cette différence de répartition des électrolytes entre le secteur intracellulaire et le secteur extracellulaire est maintenue grâce à la perméabilité sélective des membranes cellulaires et aux pompes ATPase Na^+/K^+ qui entraînent le potassium à l'intérieur des cellules et en font sortir le sodium. L'eau se déplace par osmose entre les différents compartiments jusqu'à ce que l'osmolarité de chacun d'entre eux soit identique.

Le maintien de la taille du secteur hydrique repose sur l'équivalence entre l'apport en eau (boisson, nourriture, métabolisme oxydatif) et les pertes en eau qui sont cutanées (perspiration et transpiration), gastro-intestinales, pulmonaires et rénales. Cet équilibre dépend du contrôle de la sensation de soif et de l'excrétion rénale du sodium et de l'eau qui sont les seuls éléments potentiellement modifiables par l'organisme.

La rapidité de la distribution de l'eau dans toutes les parties de l'organisme dépend d'abord de la durée de son séjour dans le tube digestif. Chez le chien, l'eau est absorbée en peu de temps dans l'intestin grêle. Il en résulte une dilution du sang qui peut atteindre 10 à 15% dans les 20 à 40 minutes suivant l'absorption de la boisson. (**Gastal, 2002 ; Levy, 2007**)

	Liquide interstitiel mEq/l	Eau cellulaire mEq/l		Plasma mmol/l	mmol/kg d'eau	Liquide interstitiel mmol/l
CATIONS			CATIONS			
Na ⁺	142	10	Na ⁺	141	150	142
K ⁺	4	140	K ⁺	4	4,3	4,1
Ca ²⁺	2,5	–	Ca ²⁺	2,5	2,7	1,7*
Mg ²⁺	0,5	35	Mg ²⁺	0,8	0,9	0,5*
ANIONS			ANIONS			
Cl ⁻	114	2	Cl ⁻	103	111	116
HCO ₃ ⁻	28	8	HCO ₃ ⁻	26	28	29,4
Phosphates	2 (inorganiques)	120 (organiques)	Phosphates inorganiques	1	1,07	1,12
Sulfates	1	–	Sulfates	0,50	0,53	0,55
Anions organiques	4	–	Anions orga- niques	4,2	4,5	4,7
Protéines	8	55	Albumine	40 g/l	–	20 g/l

* : cations en partie liés aux protéines plasmatiques, ce qui explique leur plus faible concentration interstitielle.

Figure 2: composition hydriques entre les milieux (Levy, 2007)

1.2.1. Echanges hydriques entre les milieux

Les échanges hydriques entre le compartiment intracellulaire et le compartiment extracellulaire sont régis par la loi principale de l'osmose : l'eau circule du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré.

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 de secteur vasculaire. De manière contraire, la pression hydrostatique exercée principalement par la pompe cardiaque, tend à faire sortir l'eau des vaisseaux vers le secteur interstitiel.

Les mouvements d'eau à travers la membrane cellulaire dépendent de la concentration en sodium du secteur extracellulaire c.à.d. la natrémie. L'hypernatrémie provoque une sortie d'eau des cellules (car la pression osmotique interstitielle augmente), une déshydratation intracellulaire et la sensation de soif.

L'hyponatrémie provoque une entrée d'eau dans les cellules (car la pression osmotique interstitielle diminue), une hyperhydratation intracellulaire et un œdème cérébral avec un coma. (Suntzeff, SD)

1.3. Equilibre acido-basique

Pour le déroulement harmonieux des processus vitaux, il est indispensable que le pH du sang et des cellules soit maintenu dans des limites très étroites. Dans les conditions physiologiques, le pH du sang est compris entre 7,2 et 7,6 chez les animaux domestiques. L'adaptation de l'organisme aux changements de pH dépend de trois mécanismes, à savoir les systèmes tampons, la ventilation, et la régulation rénale des ions H^+ et HCO_3^- . (Bersin, 1963).

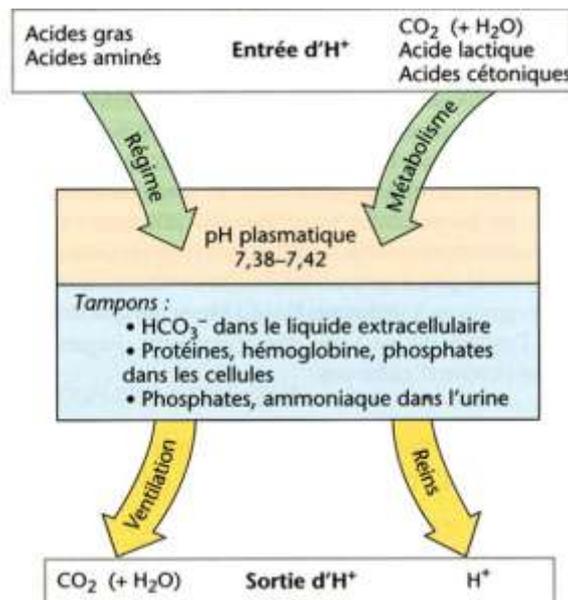


Figure 3: organisation générale de l'équilibre acido-basique (Anonyme, 2012).

1.3.1. Systèmes tampons

Le tampon comme son nom l'indique n'empêche pas le changement de pH mais il en limite l'amplitude. La plupart des tampons de l'organisme ont comme fonction de fixer des ions H^+ .

Les tampons sont :

- Intracellulaires : ce sont surtout les protéines, les ions phosphates (HPO_4^{2-}) et l'hémoglobine.
- Extracellulaires : ce sont les bicarbonates produits par le métabolisme du CO_2 qui constituent le système tampon extracellulaire le plus important de l'organisme.

1.3.2. Ventilation

Les modifications de la ventilation sont liées à des modifications métaboliques. L'augmentation de la ventilation est une réponse rapide, pouvant prendre en charge près de 75% des perturbations de l'équilibre acide-base. L'hypoventilation conduit à une augmentation de la

PCO₂, donc du CO₂ dissous avec une augmentation des ions H⁺. Lors d'hyperventilation, le sujet expire plus de CO₂ et diminue ainsi la PCO₂ en diminuant les ions H⁺ et augmentant donc le pH. (Bersin, 1963).

1.3.3. Régulation rénale

Les reins sont beaucoup plus lents dans la mise en œuvre. Ils prennent en charge les 25% de compensation que les poumons n'ont pas effectués. Ils le font de deux façons : en excréant ou en réabsorbant des ions H⁺ ; en augmentant ou diminuant le taux de réabsorption des ions HCO₃⁻. (Bersin, 1963).

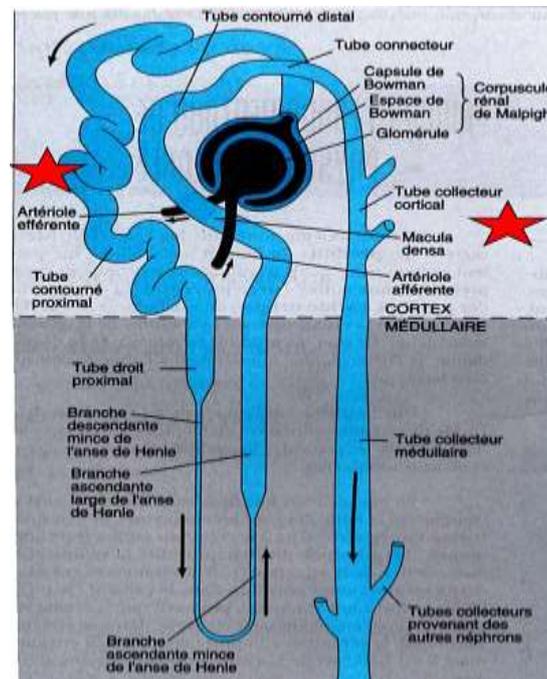


Figure 4: zones du néphron participant à la régulation de l'équilibre acide-base (Anonyme,2012).

1.4. Physiologie rénale

Le rein est indispensable à l'homéostasie du milieu intérieur. Sa fonction primordiale d'élaboration de l'urine est conditionnée par sa faculté de réguler de manière indépendante l'excrétion de l'eau et des substances dissoutes. C'est un organe endocrine, les hormones qu'il

produit participent au contrôle de l'équilibre du bilan du calcium, du phosphate, du sodium, de la pression artérielle, et à la production des globules rouges.

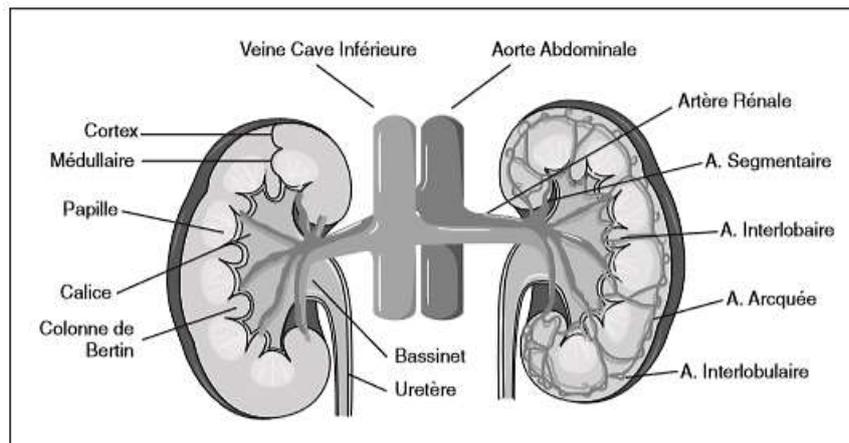


Figure 5: anatomie rénale. (MedicalArt)

1.4.1. Filtration glomérulaire

Au passage du sang dans le glomérule, de l'eau et des substances dissoutes, à l'exception des protéines, se filtrent hors des capillaires dans la capsule de Bowman. C'est la première étape de la formation de l'urine. Environ 180 Litres de filtrat glomérulaire sont formés chaque jour, soit environ 65 fois le volume plasmatique.

1.4.2. Réabsorption tubulaire

Pendant le passage du filtrat dans le tubule, de nombreuses substances repassent dans le plasma. Les substances réabsorbées passent dans les capillaires péri-tubulaires et la circulation veineuse. Environ 178,5 Litres sur les 180 Litres filtrés sont réabsorbés, la différence de 1,5 Litres étant éliminée sous forme d'urine.

1.4.3. Sécrétion tubulaire

C'est le mode d'élimination sélectif de substances contenues dans le plasma circulant dans les capillaires péri tubulaires. Elles s'ajoutent aux substances filtrées dans le glomérule.

1.4.4. Excrétion d'urine

C'est l'élimination hors de l'organisme de tous les constituants du plasma filtrés ou sécrétés qui ont gagné les tubules et n'ont pas été réabsorbés. C'est l'aboutissement des 3 processus rénaux de base : filtration glomérulaire, réabsorption tubulaire et sécrétion tubulaire.

1.4.5. Fonction de régulation de l'homéostasie hydro-électrolytique et acido-basique

L'alimentation apporte environ 80 mmol/24h d'ions H^+ essentiellement par les protides. Ces acides sont tamponnés par les bicarbonates. En excréant la charge acide tamponnée, le rein régénère les bicarbonates consommés et maintient ainsi une valeur plasmatique aux alentours de 24 mmol/L. C'est donc grâce au rein que les différents systèmes tampons ne sont pas épuisés, par la régénération des ions bicarbonates lors de l'excrétion de la charge acide et par la réabsorption de la quasi-totalité du bicarbonate filtré. (**J Pharm Clin, vol. 30 n° 4, 2011**)

Les ions H^+ sont excrétés sous forme de NH_4^+ dans l'urine. Les déterminants de l'excrétion nette d'acide sont principalement le pH plasmatique, l'aldostérone, le débit de sodium, et les apports en potassium. (**Gueutin, et al.**)

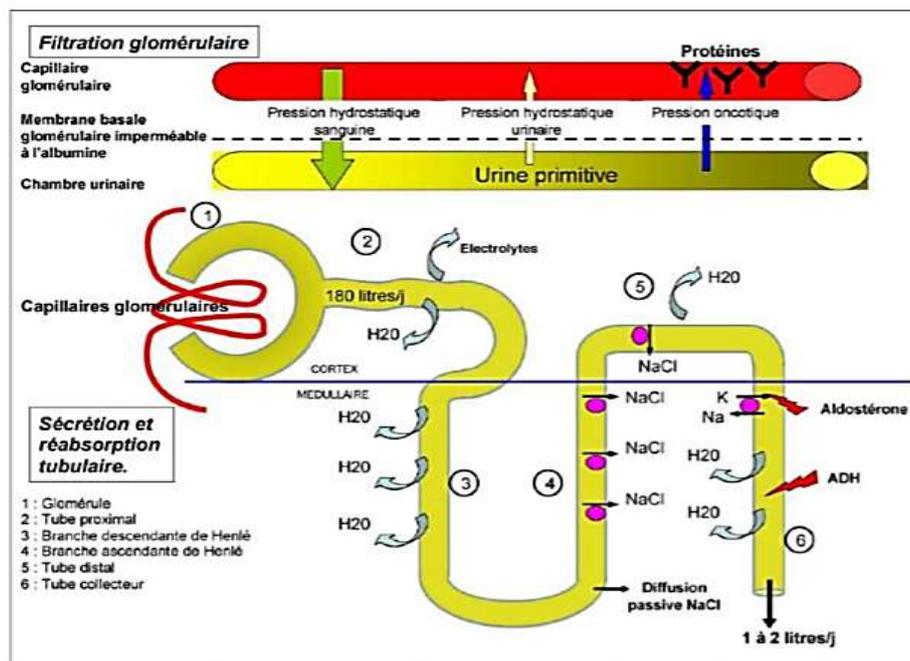


Figure 6: schéma histologique du néphron expliquant sa physiologie (**presse médicale 2009**)

1.4.6. Participation à la régulation de la pression sanguine artérielle

Le rein assure la régulation lente de la pression artérielle grâce à la régulation de la volémie. Il participe à la régulation rapide de la pression artérielle grâce au système rénine-angiotensine-aldostérone. L'appareil juxta-glomérulaire sécrète la rénine dans le sang en réponse à une baisse de NaCl, de la volémie et/ou de la pression artérielle. La rénine active l'angiotensinogène, protéine plasmatique synthétisée par le foie, en angiotensine I. Au passage dans la circulation pulmonaire, l'angiotensine I est convertie en angiotensine II par l'enzyme de conversion de l'angiotensine des cellules endothéliales. L'angiotensine II :

- est un puissant vasoconstricteur qui fait monter la pression artérielle.
- stimule la sécrétion d'aldostérone, qui entraîne une augmentation de la réabsorption de sodium et une augmentation de la sécrétion de potassium.
- stimule la sécrétion d'adrénaline et noradrénaline.

En cas de situation opposée (pression artérielle élevée), la sécrétion de rénine est inhibée. Il n'y a par conséquent pas d'activation de l'angiotensine II et pas de stimulation de sécrétion d'aldostérone. On observe une augmentation de la sécrétion urinaire de sodium et donc une baisse de la volémie. (Zerwekh, 1997)

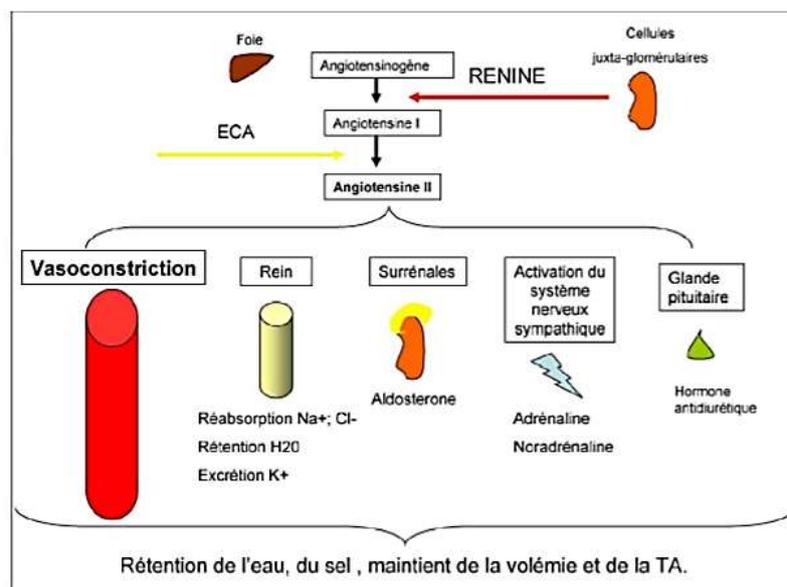


Figure 7: rôle du système rénine-angiotensine-aldostérone

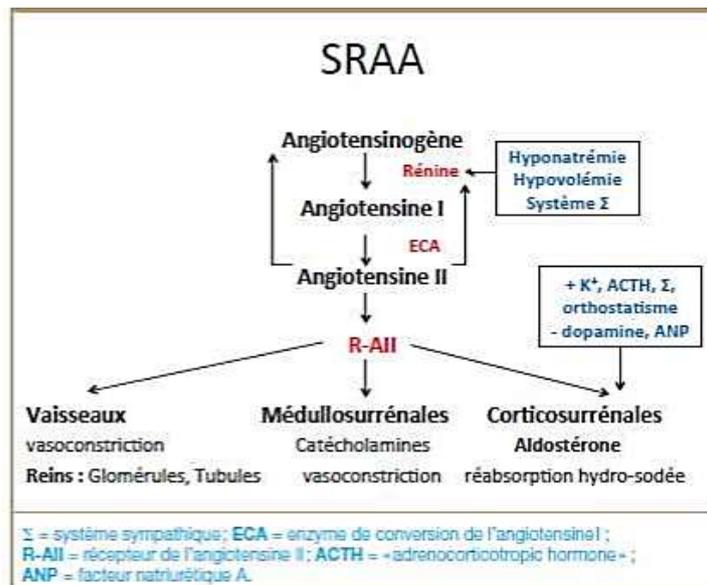


Figure 8: système RAA avec ses principales régulations positive et négative

1.5. Physiologie cardiovasculaire

La principale mission du système cardio-vasculaire, la fourniture d'oxygène et de nutriments aux différents tissus de l'organisme, est assurée par une double circulation sanguine, systémique (du cœur vers les tissus par les artères et retour par les veines) et pulmonaire (du cœur vers le poumon et retour). Le volume de sang éjecté dans la circulation systémique à chaque battement dépend de 3 facteurs :

- la pré-charge, ou volume de sang présent dans le ventricule gauche juste avant l'éjection (volume dépendant de la pression du retour veineux au cœur).
- la contractilité du myocarde, sous la dépendance du système nerveux autonome (SNA).
- la post-charge, ensemble des facteurs qui s'opposent au travail du cœur : résistance pariétale du ventricule, impédance de l'aorte, et résistances périphériques, étant également sous la dépendance du SNA. **INRIA Rocquencourt Université Paris VIII**

1.5.1. Régulation rapide de la pression artérielle (modalité réflexe)

Elle est mise en œuvre lors de variations soudaines physiologiques ou pathologiques de la pression artérielle, de la volémie ou de métabolisme-tissulaire. Ces variations sont captées par des structures spécialisées (barorécepteurs des sinus carotidiens et de la crosse de l'aorte,

mécanorécepteurs intracavitaires, chémorécepteurs du glomus cardiorespiratoires). Les voies efférentes sont constituées par les voies sympathiques et parasympathiques innervant les effecteurs cardiovasculaires. La réponse réflexe est rapide (de l'ordre de la seconde) et intense, mais peu soutenue dans le temps.

1.5.2. Régulation lente de la pression artérielle (modalité hormonale)

Plusieurs hormones interviennent. La médullosurrénale, innervée par le système sympathique, libère des catécholamines (adrénaline, noradrénaline) dans la circulation, par exemple lors d'hypovolémie, d'hypotension et d'hypoxie.

La production de rénine par le rein est accrue lors de diminution de la volémie, de déplétion sodée ou d'activation du système sympathique.

La rénine stimule la libération d'aldostérone par la corticosurrénale qui elle-même accroît la volémie en augmentant la réabsorption de sodium et d'eau par le rein. Les effets de l'aldostérone ne sont complètement efficaces qu'après quelques semaines.

D'autres hormones (hormones antidiurétiques, facteur natriurétique) interviennent dans l'homéostasie circulatoire.

Chapitre 2 : déshydratations et choc

2.1. Déshydrations

2.1.1. Définition et classification

La déshydratation se définit comme une perte en eau pouvant ou non s'accompagner d'une fuite d'électrolytes. La classification suivante peut alors être établie :

Déshydratation isotonique : la plus fréquemment rencontrée, elle se caractérise par une perte en eau et en sodium dans les mêmes proportions que celles rencontrées dans le SEC. Elle a ainsi pour conséquence une diminution de la taille du SEC sans modification du SIC.

Déshydratation hypertonique : également souvent rencontrée, elle se définit par une perte en eau du SEC plus importante que la perte en électrolytes. Elle se caractérise donc par une hyperosmolarité du SEC entraînant un appel d'eau depuis le SIC et donc une déshydratation du SIC et du SEC.

Déshydratation hypotonique : la plus rare, elle se traduit par une perte en électrolytes plus marquée que la perte en eau du SEC. Elle est donc à l'origine d'une hypoosmolarité du SEC ce qui cause un mouvement d'eau du SEC vers le SIC et donc une déshydratation extracellulaire accompagnée d'une hyperhydratation intracellulaire. (Gastal, 2002)

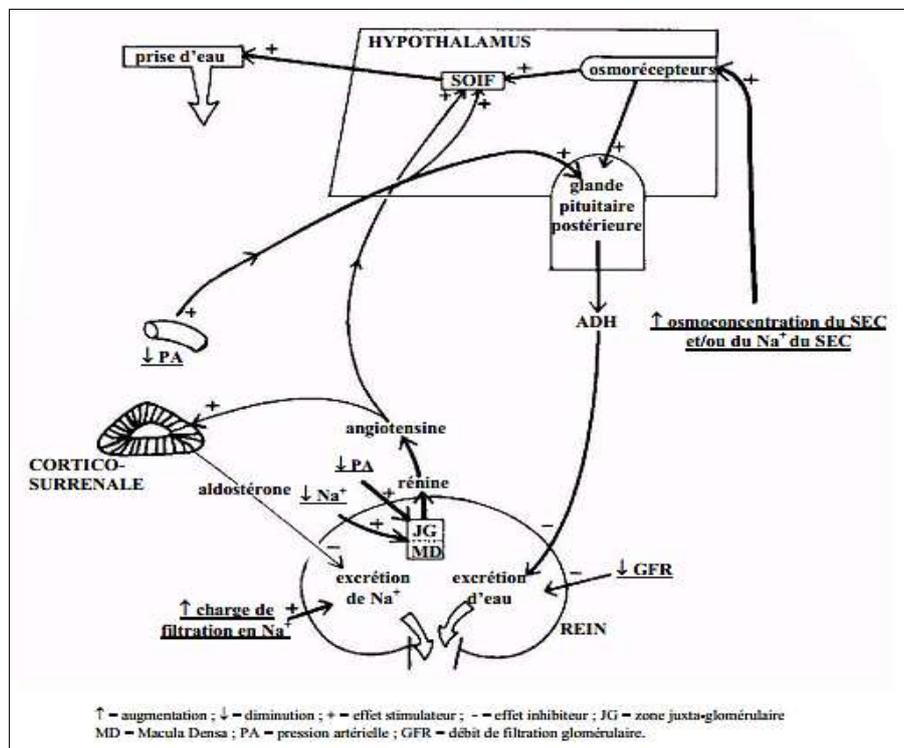


Figure 9: principaux mécanismes intervenant lors d'une déshydratation (Haupt, 1993)

Les déshydratations globales se traduisent par une perte en eau des deux secteurs hydriques et sont la conséquence d'une réduction de la taille du SEC associée à une hyperosmolarité de ce secteur qui entraîne un appel d'eau depuis le SIC et donc une diminution de son volume d'eau. (Gastal, 2002)

2.1.2. Principales causes rencontrées en médecine vétérinaire

2.1.2.1. Déshydratation extracellulaire

Les fuites isotoniques du SEC ont pour origine une perte d'ions Na^+ , l'eau suivant les mouvements de cet ion.

Tableau 2: étiologies de la perte de Na^+

Origine	Etiologie
Rénale	insuffisance rénale, utilisation de diurétiques, diabète
Digestive	vomissements, diarrhée, occlusion
Cutanée	coup de chaleur, lésions exsudatives telles que les brûlures ou les dermites suintantes
Sanguine	Hémorragie

Lors de fuites hypotoniques, les pertes en Na^+ sont très marquées et associées à une diminution de l'eau du SEC moins importante. Pour en déterminer l'origine, il faut estimer la quantité de sodium éliminée dans l'urine. Si elle est augmentée, la cause est rénale et peut être associée à l'utilisation de diurétiques, à des néphropathies ou à un hypoadrénocorticisme. Si elle est diminuée, la cause est extrarénale et peut ainsi être gastro-intestinale, cutanée, due à de l'ascite, une péritonite ou un uropéritoine.

2.1.2.2. Déshydratation intracellulaire

Elle fait suite à une hyperosmolarité du SEC sans diminution de sa taille et donc à un gain d'osmose du SEC par :

- apport sodé excessif (alimentation, lavements salés, eau de mer) ;
- injection intraveineuse de solutés hypertoniques ;
- injection intraveineuse de bicarbonate de sodium ;
- hyperaldostéronisme ;
- hyperadrénocorticisme.

2.1.2.3. Déshydratation globale

Elle est due à une hyperosmolarité du SEC associée à une diminution de la taille de ce secteur. Elle a donc pour origine une perte en eau pure ou une perte de liquides hypotoniques. (Zerwekh, 1997)

Tableau 3: étiologies de la déshydratation globales. (Zerwekh, 1997)

Perte en eau pure	Perte de liquides hypotoniques
<ul style="list-style-type: none">- diabète insipide- fièvre- coup de chaleur- soif insatisfaite	<ul style="list-style-type: none">- vomissements, diarrhée- diurèse osmotique lors de diabète sucré, insuffisances rénales, utilisation de diurétiques, hypoadrénocorticisme

2.1.3. Marqueurs de la déshydratation

2.1.3.1. Signes cliniques

Deux points sont fondamentaux pour établir le diagnostic de déshydratation. Ce sont d'une part l'interrogatoire du propriétaire sur le comportement de son animal (existence de vomissements, de diarrhée, volume d'eau bue, comportement alimentaire) et d'autre part un suivi rigoureux du patient avec notamment une prise de poids régulière qui nous permettra de faire une comparaison entre les valeurs normalement observées chez cet animal et celles obtenues lors de la suspicion de déshydratation .

L'examen clinique peut nous donner des informations sur l'existence d'une déshydratation mais seulement lorsqu'elle atteint 4 à 5% du poids corporel de l'animal. Une perte en eau du tissu interstitiel induit un enfoncement des globes oculaires et une baisse de l'élasticité du tissu cutané. Ce dernier point peut être mis en évidence en utilisant le temps de retour en position normale d'un pli de peau volontairement éloigné du corps. En l'absence de déshydratation marquée, ce temps doit être nul. Ce test sera effectué à partir d'une zone de peau appartenant au tronc de l'animal tout en évitant la nuque.

La perte en eau du plasma correspond à une baisse de la volémie et entraîne donc une diminution de la pression artérielle. Cela peut conduire, selon le volume d'eau perdu, à une tachycardie compensatrice, un pouls faible, un temps de remplissage capillaire augmenté, une sécheresse des muqueuses, voire à des signes de choc et à un effondrement de la pression veineuse centrale se traduisant par des extrémités froides. De plus, un animal déshydraté est souvent abattu et faible. L'apparition de ces anomalies sur le plan clinique permet d'estimer l'importance de la déshydratation (**Glover PA et al., 2014; Davis H et al., 2013**).

Tableau 4: estimation du taux de la déshydratation (**Glover PA et al., 2014; Davis H et al., 2013**)

Déshydratation	Signes cliniques
< 5%	non détectable
5%	perte légère de l'élasticité de la peau
6-8%	persistance du pli de peau enophthalmie éventuelle hausse légère du temps de remplissage capillaire possibilité de sécheresse des muqueuses
10-12%	la peau tendue reste en place augmentation du temps de remplissage capillaire enophthalmie sécheresse des muqueuses possibilité de signes de choc (tachycardie, pouls faible)
12-15%	signes de choc collapsus et dépression sévère la mort est imminente

Le poids, lorsqu'il est suivi régulièrement, est un excellent marqueur de la déshydratation. En effet, une perte d'eau se traduit inévitablement par une perte de poids équivalente, 1 kg correspondant à 1000 ml d'eau. On peut alors définir le pourcentage de déshydratation comme étant égal à :

$$\frac{(\text{poids initial} - \text{poids actuel})}{\text{poids initial}} * 100$$

La déshydratation intracellulaire se traduit principalement par une sensation de soif et un comportement de recherche d'eau. La déshydratation intracellulaire peut également se manifester par un abattement, des aboiements, une perte de poids, une hyperthermie, une polypnée, une sécheresse des muqueuses, des signes neurologiques avec des raideurs musculaires, des tremblements, des myoclonies, une hyperréflexie, des convulsions, de la torpeur allant jusqu'au coma.

2.1.3.2. Marqueurs sanguins

L'hématocrite et la concentration en protéines plasmatiques sont deux marqueurs fondamentaux de la déshydratation intravasculaire. En effet, on comprend aisément qu'une réduction de la quantité de plasma conduit à une augmentation des valeurs de l'hématocrite et de la concentration en protéines plasmatiques.

Il est cependant préférable d'évaluer simultanément l'hématocrite et la concentration en protéines plasmatiques de façon à ne pas être induit en erreur par une anémie ou une hypoprotéïnémie existante.

En se basant sur le fait que la quantité de protéines reste constante dans le plasma (ce qui n'est pas toujours vrai), le pourcentage de la perte en eau (% VP) du plasma peut être estimé de la façon suivante :

$$\% \text{ VP} = \left[\frac{\text{PP1}}{\text{PP2}} - 1 \right] * 100,68$$

PP1 correspondant à la valeur normale de la concentration en protéines plasmatiques de l'animal et PP2 à sa valeur actuelle.

De la même façon, à condition que la masse de globules rouges n'ait subi aucune modification en nombre et en volume, on peut obtenir :

$$\% \text{ VP} = \left[\frac{\text{Ht1}(1 - \text{Ht2})}{\text{Ht2}(1 - \text{Ht1})} - 1 \right] * 100$$

Ht1 représentant l'hématocrite normal de l'animal et Ht2 son hématocrite actuel.

Un chien de 20 kg avec un volume plasmatique initial de 5% de son poids corporel, aura un hématocrite de 40% et une concentration en protéines plasmatiques de 6.5 g/dl.

L'osmolarité plasmatique peut aussi nous orienter vers le diagnostic de déshydratation lorsque la perte en eau est associée à une modification de la teneur en électrolytes du SEC. Sa valeur normale est de 283 à 312 mOsm/kg d'eau chez le chien.

2.1.3.3. Marqueurs urinaires

Un rein en bonne santé réagit à une déshydratation en augmentant la réabsorption de l'eau. On observe donc une diminution de la diurèse associée à une élévation de la densité urinaire. Les valeurs normales sont de 1.018 à 1.060 pour la densité urinaire et de 25 à 40 ml/kg/j pour la diurèse chez le chien.

La mesure de l'osmolarité urinaire permet une évaluation plus précise de la concentration urinaire que la densité car elle détermine le nombre de particules osmotiquement actives présentes dans l'urine. Normalement comprise entre 500 et 1200 mOsm/l, elle peut atteindre 2500 mOsm/l lors de déshydratation.

La baisse du débit de filtration glomérulaire peut révéler l'existence d'une déshydratation. Il peut être estimé à partir de la clairance de la créatinine dont la valeur normale chez le chien est de $3,7 \pm 0,8$ ml/min/kg. (Gastal , 2002)

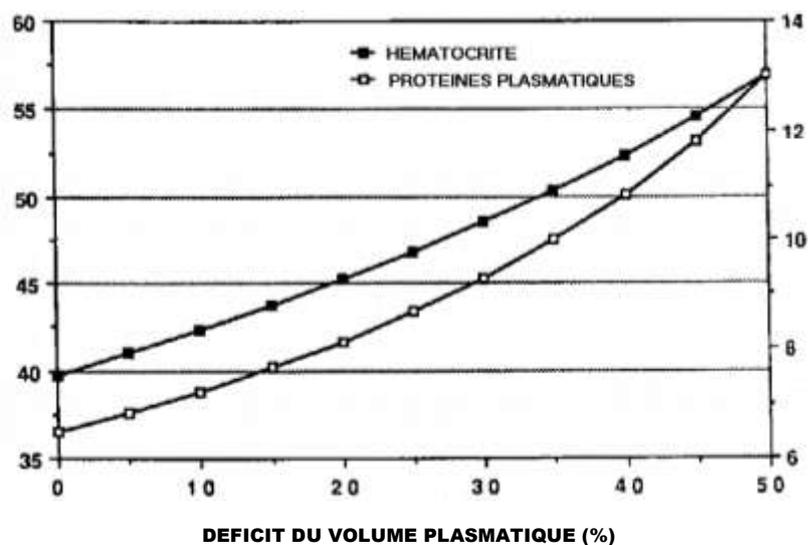


Figure : effets calculés d'une perte en eau du secteur plasmatique sur l'hématocrite et la concentration en protéines plasmatiques. (Carlson, In : Kaneko et al., 1997)

2.2. Choc

Le choc est une urgence médicale dans laquelle les organes et les tissus du corps ne reçoivent pas un flux sanguin adéquat, les privant ainsi d'oxygène et permettant l'accumulation de déchets. Essentiellement, le choc survient lorsque la livraison de l'oxygène dans les tissus ne répond pas à leurs besoins en oxygène. Le corps compense par détourner le flux sanguin vers le cœur et le cerveau. Autres organes, y compris le système gastro-intestinal, les voies respiratoires, le pancréas, les reins et les poumons subissent une lésion ischémique. En fin de compte, il y a la mort des cellules tubulaires rénales entraînant une insuffisance rénale, une ischémie gastro-intestinale entraînant une infection bactérienne, translocation et lésions pulmonaires aiguës et altération des échanges gazeux pulmonaires.

Chez les chats, l'organe de choc ou organe le plus affecté lors d'un choc est le poumon. Ainsi, les chats vont souvent présentés avec des signes localisés au système respiratoire, y compris la tachypnée, détresse respiratoire et des muqueuses pâles ou cyanotiques. Les cytokines (facteur de nécrose tumorale α , interleukine-1) sont également libérés et provoquent une réponse inflammatoire systémique. En anaérobiose le métabolisme entraînant une production excessive de lactate et une acidose métabolique ultérieure. En l'absence de traitement, le choc entraînera éventuellement un dysfonctionnement cellulaire, une défaillance des organes et finalement la mort. (ref : ETATS DE CHOC – DCEM IV Ranguel – Module 11)

2.2.1. Types du choc

Tableau 5: différents types du choc

Choc	Définition et causes
Hypovolémique	Hypovolémie absolue provoquée par : - Une perte de sang vers l'extérieur ou à l'intérieur du corps on parle de choc hémorragique. - Une déshydratation avec perte d'eau et d'électrolytes.
Anaphylactique	Hypovolémie relative par vasoplégie résulte d'une réaction d'hypersensibilité
Cardiogénique	Défaillance initiale de la pompe cardiaque, entraînant une chute du débit cardiaque.
Septique	Trouble majeur de la microcirculation responsable d'une mauvaise distribution et une mauvaise utilisation de l'oxygène à l'étage tissulaire.



Figure 10: étiologie des différents types du choc

2.2.2. Diagnostic

2.2.2.1. Clinique

Le diagnostic de l'état de choc sera porté sur l'association de signes : d'insuffisance circulatoire aiguë se traduisant par une hypotension artérielle, une oligo-anurie à confirmer par sondage vésical si besoin et une tachycardie avec pouls filant.

L'état de choc est dans tous les cas une urgence vitale, greffée d'un mauvais pronostic, justifiant un diagnostic rapide basé sur la constatation d'anomalies hémodynamiques et de signes de vasoconstriction cutanée. Outre les mesures symptomatiques (oxygénation, remplissage vasculaire, drogues vaso-actives ou Inotropes positives), le traitement devra être étiologique. **(Niemand et Suter)**

Tableau 6: symptômes du choc (Lacotte, Dubois-Randé)

Choc	Symptômes
Septique	fièvre, frissons, hypothermie, signes infectieux focalisés
Hypovolémique	pâleur cutanéomuqueuse, hémorragie extériorisée ou occulte, traumatisme de l'hypochondre gauche (rupture de rate)
Cardiogénique	signes d'insuffisance cardiaque gauche et/ou droite, anomalie auscultatoire (souffle, galop), phlébite, pouls paradoxal
Anaphylactique	urticaire, œdème de Quincke, bronchospasme, dyspnée laryngée, douleurs abdominales, nausées, vomissements

2.2.2.2. Paraclinique

Les examens para cliniques permettront surtout de confirmer les hypothèses diagnostiques, d'apprécier le retentissement du choc et l'efficacité du traitement, et de dépister les complications (défaillance d'organes). **(Lacotte et Dubois-Randé)**

Tableau 7: examens complémentaires indiqués lors du choc (Lacotte et Dubois-Randé)

Test	Intérêt
Gaz du sang	acidose métabolique (alcalose respiratoire possible à la phase précoce) avec hyper-lactactémie
Ionogrammes sanguin et urinaire	insuffisance rénale fonctionnelle ou organique (nécrose tubulaire) en rapport avec un « rein de choc »
Bilan hépatique	cytolyse, cholestase hépatique dans le cadre d'un « foie de choc »
NFS	anémie (hémorragie, hémolyse), hyperleucocytose, neutropénie ou thrombopénie (septique, allergique)
TP, TCA, fibrinogène	recherche d'une CIVD (choc septique ou anaphylactique)
CPK, Myoglobine, Troponine	enzymes cardiaques
CRP, hémoculture, ECBU	Bactériologie

Chapitre 3 : techniques de fluidothérapie

3.1. Définition et indications

Le remplissage vasculaire a donc pour objectifs la restauration d'une volémie efficace ainsi que le maintien d'une pression de perfusion et d'un apport d'oxygène adéquats. Il y a un certain nombre de considérations à prendre lors de la formulation d'un plan de traitement par les fluides chez un patient. Celles-ci comprennent le volume de fluides, le débit à administrer, le type de fluide, la voie d'administration, les additifs nécessaires et moment où la thérapie par le liquide peut être interrompue. **(Sacrista, Fourcade, Kern, Ferrier-Lewis, Cathala)**

Différents solutés de remplissage sont disponibles. Ils se répartissent en deux grandes catégories, les cristalloïdes et les colloïdes. Le choix d'un produit de remplissage doit prendre en compte les propriétés physico-chimiques, pharmacocinétiques et pharmacodynamiques du soluté, ses effets secondaires, ainsi que le contexte et l'indication du remplissage vasculaire.

La thérapie par les fluides permet de corriger les anomalies du volume circulant, des électrolytes et le déséquilibre acido-basique. Elle joue ainsi un rôle central dans la prise en charge des patients en état de choc. Elle est également utile pour la gestion de certaines maladies métaboliques et toxiques. De plus, elle a un rôle de soutien pendant les procédures anesthésiques et chirurgicales. **(Graham Swinney IDEXX, Fournier et al., 2015)**

3.2. Solutés de remplissage

Les solutés de remplissage sont utilisés pour assurer le remplissage vasculaire. Ils se subdivisent en deux catégories :

- solutés micromoléculaires ou cristalloïdes qui agissent essentiellement par le biais de l'osmolalité.
- solutés macromoléculaires ou colloïdes qui agissent essentiellement par un pouvoir oncotique.



Figure 11: poches de solutés ((Vandervorst, 2007)

Tableau 8: composition en électrolytes des principaux solutés utilisés en réanimation (Cotard, 1993)

	Glucose (g/l)	Na ⁺ (mEq/l)	K ⁺ (mEq/l)	Ca ²⁺ (mEq/l)	Cl ⁻ (mEq/l)	HCO ₃ ⁻ (mEq/l)	lactate (mEq/l)	osmolarité (mOsm/l)
Glucose 5%	50	0	0	0	0	0	0	252
NaCl 0.9%	0	154	0	0	154	0	0	308
NaHCO₃ 1.4%	0	166	0	0	0	166	0	332
Ringer	0	147	4	5	156	0	0	312
Ringer lactate	0	130	4	3	109	0	28	274
KCl 7.5%	0	0	1000	0	1000	0	0	2000

NaCl isotonique : NaCl 0.9% ; NaHCO₃ : bicarbonate de sodium ; KCl : chlorure de potassium.

3.2.1. Pouvoir d'expansion volémique PEV

La capacité d'un soluté à rester dans le secteur vasculaire donc à augmenter la volémie. La quantité à perfuser dépend du PEV qui est fonction de soluté. Plus le PEV est faible plus le volume à perfuser doit être grand.

3.2.2. Cristalloïdes

Tableau 9: composition de quelques cristalloïdes (Ouattara , SD)

Paramètre	Isofundine	Plasma	NaCl 9%	Plasmalyte	RL
Na ⁺ (mmol/l)	140	142	154	140	130
K ⁺ (mmol/l)	4	4,5	0	5,0	4
Ca ²⁺ (mmol/l)	2,5	2,5	0	0	1,4
Mg ²⁺ (mmol/l)	1	1,25	0	1,5	0
Cl ⁻ (mmol/l)	127	103	154	98	108
Lactate (mmol/l)	0	0	0	0	27,6
Acétate (mmol/l)	24	0	0	27	0
Malate (mmol/l)	5	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	0	24	0	0	0
Osmolarité (mOsm/l)	304	291	308	294	271

Solutions contenant des ions et des solutés non électrolytiques capables d'entrer dans les divers compartiments du corps. Leur efficacité repose sur leur pouvoir osmotique ; elles peuvent être :

3.2.2.1. Isotoniques : telles que le chlorure de sodium 9‰ (sérum physiologique), Ringer lactate. Leur efficacité volumique est faible, seul 1/4 à 1/5 du volume perfusé reste dans le secteur intravasculaire. Le reste passe dans le secteur interstitiel, exposant au risque d'inflation hydro-sodée de ce secteur. Pour compenser une hypovolémie, il faut donc injecter 4-5 fois le volume à compenser, par exemple lors d'une perte de 500 ml de masse sanguine donc il faut injecter 2000 ml de soluté isotonique. La durée d'efficacité est de 1-3 h. Leur coût est faible et ils ne présentent pas de risque anaphylactique.

3.2.2.1.1. Indications et contre-indications

Ils sont indiqués pour des hypovolémies modérées. Le Ringer lactate est contre-indiqué en cas de traumatisme crânien ou médullaire grave en raison de son hypotonicité (risque d'œdème), d'insuffisance hépatique (risque d'acidose lactique) et d'hyperkaliémie. L'utilisation massive des cristalloïdes isotoniques peut avoir des effets néfastes sur la microcirculation. (Fournier et al., 2015 ; Forestier et Janvier, 2000)

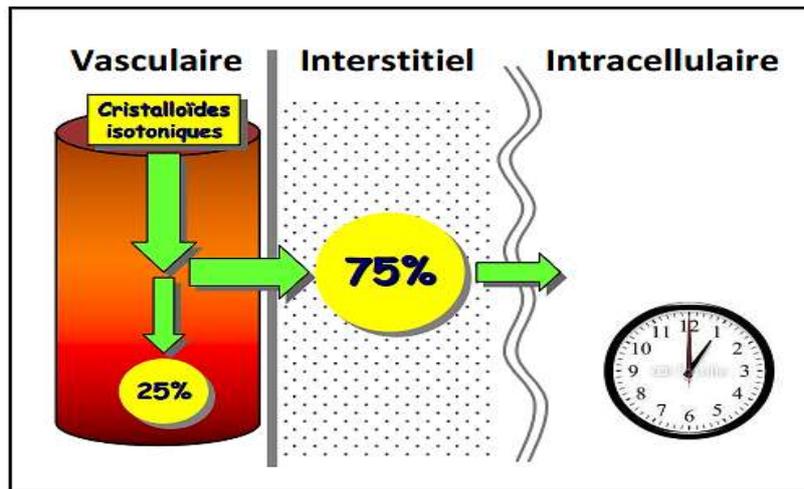


Figure 12: comportement des cristalloïdes isotoniques. (Ouattara)

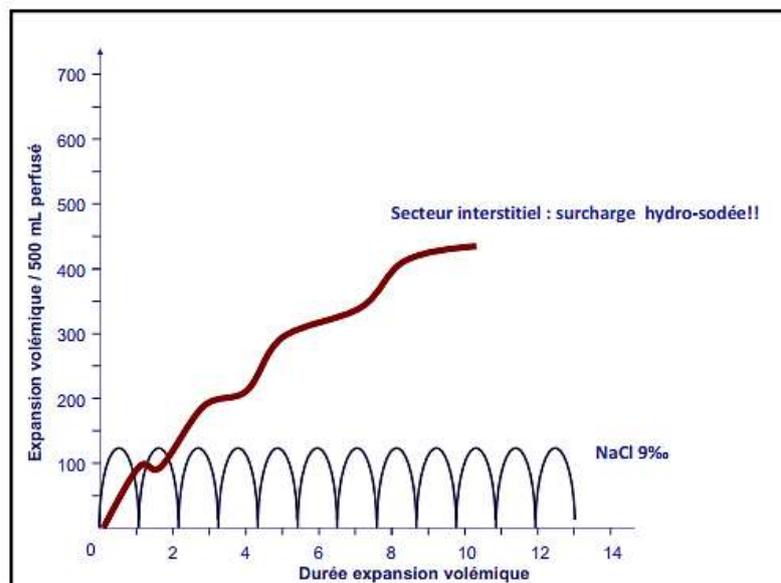


Figure 13: durée d'expansion volémique du NaCl 9‰. (Ouattara)

3.2.2.2. Hypertoniques : telles que le soluté salé hypertonique 7,5%. Il provoque un apport massif de sodium entraînant une mobilisation de l'eau intracellulaire vers le milieu extracellulaire. L'effet d'expansion volumique est identique à celui des colloïdes pour une perfusion de 4-6 ml/kg. Les autres effets bénéfiques démontrés sont une vasodilatation précapillaire (rein, coronaires, vaisseaux splanchniques), une vasoconstriction réflexe veineuse, une augmentation de la contractilité myocardique, une baisse de la pression intracrânienne et de l'eau pulmonaire. (Cathala) Les solutés salés hypertoniques améliorent les conditions hémodynamiques chez un sujet en état de choc hypovolémique. Leur utilisation semble

bénéfique dans le traitement de l'œdème cérébral et de l'hypertension intracrânienne.
(Kreimeier et al., 1997)

Tableau 10: avantages et inconvénients des cristalloïdes hypertoniques **(Doyle et al., 2001)**

Avantage	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - actions très rapide - faible volume - très accessible - faible cout. 	<ul style="list-style-type: none"> - hypernatrémie, hyperosmolarité, majoration du saignement. - action transitoire (moins 30min) - bradycardie, hypotension bronchoconstriction si administration trop rapide - risque lésionnel si injecté en péri-veineux

3.2.3. Colloïdes

Ils contiennent des substances de haut poids moléculaires restreint au compartiment plasmatique. Ils comportent des colloïdes naturels et des colloïdes synthétiques.

Tableau 11: indications et contre-indications des colloïdes. (Vandervorst, 2007)

Indications	Contre-indications
<ul style="list-style-type: none"> - Hypovolémie - Hypotension - Hypoprotéïnémie et/ou hypoalbuminémie - Volume : 5 à 20 ml/kg sur 10 à 30 min Max 20 ml/kg/24h 	<ul style="list-style-type: none"> - Surcharge volumique - Coagulopathie car le dextran peut interférer avec la fonction des plaquettes et facteurs de coagulation. - Insuffisance rénale

3.2.3.1. Colloïdes naturels (Albumine)

L'albumine existe sous forme de soluté à 4% (légèrement hyponcotique/plasma : coefficient = 0,8) et de soluté à 20% hyperoncotique/plasma : coeff = 4). Le pouvoir d'expansion volémique d'une solution à 4% est de 0,7 à 0,8 L/L perfusé (Il faut donc apporter 1,2 L d'albumine à 4% si l'on veut compenser une perte d'1 L de masse sanguine). La durée d'efficacité est de 6-8 h. La durée d'action des perfusions d'albumine est conditionnée par la perméabilité capillaire. Chez un sujet sain, le taux de transfert d'albumine à travers le capillaire vers le secteur interstitiel est de 5% par heure, mais il peut augmenter dans les états pathologiques induisant une réponse

inflammatoire d'origine systémique importante. L'albumine a également l'inconvénient d'avoir un coût élevé, de causer des réactions anaphylactoïdes, de permettre la transmission d'agents non conventionnels. **(Forestier et Janvier, 2000)**

3.2.3.2. Colloïdes de synthèse

Ils se répartissent en 3 grandes familles : les dextrans, les gélatines, les hydroxyéthylamidons.

3.2.3.2.1. Dextrans : ce sont des polysaccharides monocaténaires d'origine bactérienne. Leur pouvoir d'expansion volémique est variable mais au moins équivalent à 1. La durée d'efficacité varie entre 4-8 h. La voie d'élimination principale est le rein, les voies secondaires sont lymphatique et digestive sous forme de sécrétions intestinales et pancréatiques. La durée d'action des dextrans est ainsi prolongée chez l'insuffisant rénal. **(Forestier et Janvier, 2000)**

Tableau 12: avantages et inconvénients des cristalloïdes hypertoniques **(Doyle et al., 2001)**

Avantage	Inconvénients
amélioration de la microcirculation par réduction de la viscosité sanguine ; diminution de l'agrégation plaquettaire	réactions anaphylactoïdes sévères ; accidents foetomaternels avec choc maternel et fœtal (par passage d'anticorps anti-dextran ; troubles de l'hémostase avec baisse des facteurs de coagulation et anomalies des fonctions plaquettares ; insuffisance rénale

3.2.3.2.2. Gélatines : ce sont des polypeptides d'origine animale obtenue par hydrolyse de gélatines de bœuf. On distingue les gélatines fluides modifiées et les gélatines à pont d'urée. Leur point de gélification se situe entre 0 et 4°C. Quel que soit la solution de gélatine, l'augmentation de la volémie est légèrement inférieure au volume perfusé, 20 à 30% passant rapidement dans le secteur interstitiel. L'élimination est essentiellement rénale. Les effets secondaires sont dominés par le risque anaphylactique, risque plus fréquent avec les gélatines à pont d'urée. **(Laxenaire et al., 1994)**

3.2.3.2.3. Hydroxyéthylamidons (HEA) : ce sont des polysaccharides naturels dont les unités de glucose ont subi une hydroxyéthylation au niveau des atomes de carbone en position C2 et C6, retardant ainsi l'hydrolyse par l' α -amylase plasmatique et augmentant l'hydrophilie des molécules. L'élimination des molécules poids moléculaire moyen PMm inférieur à 50-60 kDa s'effectue rapidement par filtration rénale. Les molécules de PMm élevé sont hydrolysées par

l'α-amylase plasmatique en molécules de plus petites tailles qui sont ensuite éliminées lentement par le système réticulo-endothélial et par le rein. Un gramme d'HEA retient environ 30 ml d'eau dans le compartiment vasculaire. Le pouvoir d'expansion volémique est de 100 à 140 % par rapport au volume perfusé. Les effets secondaires sont dominés par les troubles de l'hémostase, ces effets étant plus fréquents et plus marqués avec les molécules de haut poids moléculaires. La durée du traitement est de moins de 4 jours et la dose maximale administrée doit être inférieure ou égale à 80 ml/kg/j. **(Forestier et Janvier, 2000)**

Tableau 13: pouvoirs d'expansion volémique des différents solutés de remplissage

NaCl 7,5 %	3L/L
NaCl 0,9 %	0,02L/L à 0,03L/L
Ringer lactate	0,02L/L à 0,03L/L
Gélatines fluides	0,06L/L à 0,08L/L
Albumine	0,004L/L à 0,02L/L
HEA	1 L/L à 1,5 L/L

3.3. Voies et vitesse d'administration

3.3.1. Voie veineuse

Toutes les solutions peuvent être données par cette voie. C'est la seule voie possible pour les solutions hypotoniques et hypertoniques.

La vitesse dépend du sujet ; en pratique on doit injecter à la vitesse de 4 à 5 ml par minute. Il peut cependant être indiqué d'injecter au taux de 30 à 40 ml par minute, pendant des courtes périodes de temps, chez certains sujets. Il faut porter une attention toute spéciale au volume et à la vitesse des injections que l'on fait chez des sujets âgés et présentant une affection cardio-pulmonaire.

3.3.2. Voies sous-cutanée et intra-péritonéale

Ce sont des voies d'introduction qui permettent une certaine mise en réserve ; le liquide s'accumule et est absorbé ultérieurement. Les liquides injectés par ces voies doivent approcher de l'état isotonique et doivent contenir au moins la moitié de la teneur normale en sodium du

plasma sanguin. Des volumes importants peuvent être injectés rapidement. On peut envisager 100 à 200 ml sous la peau en un seul endroit, 100 à plusieurs milliers de ml dans le péritoine.

3.3.2.1. Avantage

- Facilité d'accès
- Moins cher que la voie IV
- Moins de risques d'infections systémiques et de phlébite
- Possibilité de conserver le même point de ponction SC pendant 5 à 7 jours
- Possibilité de déconnecter la perfusion aisément (mobilité du patient).

Tableau 14: indications et contre-indications de la voie sous-cutanée.

Indications	Contre-indications
<ul style="list-style-type: none">- Voie orale problématique ou impossible (trouble de la déglutition, dysphagie, nausées, vomissements, agitation, trouble de conscience)- Voie veineuse difficile ou impossible (veines fragiles, capital veineux restreint)- traitement per os insuffisant- déshydratation modérée ou prévisible en cas d'apport oral insuffisant	<ul style="list-style-type: none">- Situations d'urgence : état de choc, déshydratation sévère- Troubles majeurs de la coagulation- Mauvaise circulation périphérique, œdèmes généralisés (insuffisance cardiaque)- Infections cutanées diffuses



Figure 14: administration de fluide par voie SC. (Vandervorst, 2007)

3.3.3. Intra-osseuse

Cette voie est principalement utilisée chez les très jeunes animaux ou les très petits animaux, où l'accès par voie intraveineuse est difficile. La cavité de la moelle osseuse n'est pas affectée par un collapsus vasculaire. L'accès veineux est rapide via les sinusoides de la moelle osseuse et les canaux veineux médullaires. Une aiguille de type à aspiration de moelle osseuse peut être utilisée ou, dans de très jeunes animaux, une aiguille spinale ou une aiguille hypodermique peut être utilisée. Une anesthésie locale doit être appliquée sur le site d'insertion jusqu'au périoste. Les sites appropriés comprennent la tubérosité tibiale, l'aile de l'ilium, la fosse trochantérienne du fémur ou le tubercule supérieur de l'humérus. Les taux de fluides administrés peuvent être similaires à ceux administrés par voie intraveineuse, et certains médicaments peuvent également être administrés par cette voie. **(Vandervorst, 2007)**

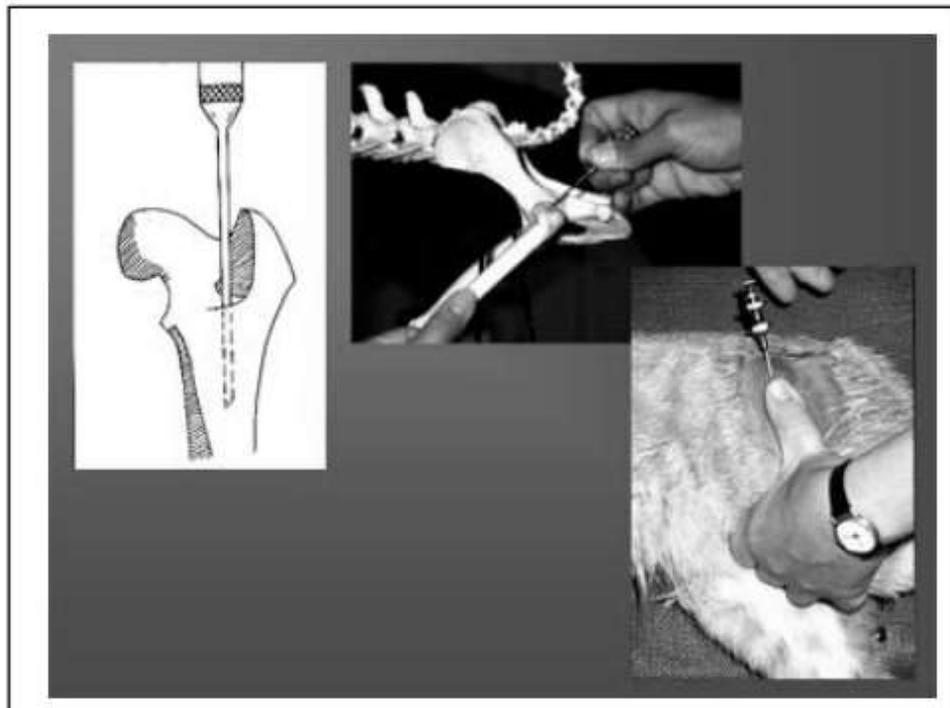


Figure 15: voie intra-osseuse

3.3.4. Orale

La voie orale ne convient pas aux animaux présentant une perte liquidienne aiguë ou grave, car l'absorption et la dispersion des fluides sont trop lentes. Il ne s'agit pas non plus d'une voie d'administration appropriée en cas de dysfonctionnement gastro-intestinal. Certains avantages comprennent la capacité à administrer de grands volumes de fluide, de fluide hypertonique ou

de matériau à haute densité calorique pour répondre aux besoins caloriques. Dans certains contextes, il peut s'agir d'une solution à long terme pour l'administration de liquides. Par exemple, une insuffisance rénale peut maintenir l'hydratation des chats à domicile via des tubes d'œsophagostomie. **(CM/ceft / 16.08.16)**

3.4. Calcul du volume à perfusé

Les trois critères à prendre en considération sont :

- PD pourcentage de déshydratation,
- BE besoins d'entretiens en eau fonctions du poids de l'animal (PV),
- PAV pertes à compenser (liées aux vomissements, diarrhée, à la diurèse forcée), selon la formule :

$$\text{Volume à perfuser (ml/24heures)} = (\text{PV} * \text{PD} * 1000) + (\text{BE}) + (\text{PAV})$$

3.5. Choix du soluté

Les perfusions d'entretien sont généralement composées de 1/3 de Ringer lactate ou NaCl 0.9% et de 2/3 de glucose 5% à la posologie de 40-60 ml/Kg/j.

Tableau 15: choix de solutés lors de choc hypovolémique sans hémorragie

Choc hypovolémique sans hémorragie	
Choc modéré	Choc installé ou très sévère
Ringer lactate	NaCl 7.5%
NaCl 0.9%	NaCl 7.5%+hydroxyéthylamidon
	Hydroxyéthylamidon

Tableau 16: choix de solutés lors de choc hypovolémique avec hémorragie externe

Choc hypovolémique avec hémorragie externe (jugulée)		
Choc modéré	Choc installé ou très sévère	
Ringer lactate NaCl 0.9%	Perte de sang modérée	Perte de sang importante
NaCl 7.5% Préférable en cas de lésions pulmonaire ou cérébrale)	Hydroxyéthylamidon NaCl 7.5% NaCl 7.5%+hydroxyéthylamidon	Transfusion sanguine

Tableau 17: choix de solutés lors de choc hypovolémique avec hémorragie interne.

Hémorragie interne		
Hémorragie jugulée	Hémorragie non jugulée	
-Ringer lactate -NaCl 0.9% -NaCl 7.5% (choc sévère)	Choc modéré	Choc installé ou très sévère
	-Ringer lactate -NaCl 0.9%	-hydroxyéthylamidon -transfusion sanguine

3.5.1. Protocole d'utilisation

Tableau 18: protocole d'utilisation des différents solutés de remplissage. (Hébert, 2005)

Ringer lactate, NaCl 0.9% lors d'hypovolémie grave	
Les 15 première min	1-4 ml/Kg/min (chien et chat)
La première heure	70-90 ml/Kg (chien) ; 30-40 ml/Kg(chat)
Perfusion d'entretien	1/3 de ringer lactates ou NaCl 0.9% 2/3 glucose 5% en fonction du volume calculé et de la réponse clinique
Hydroxyéthylamidon	
Les 5 premières min	20-30 ml/Kg (chien et chat)
Perfusion d'entretien	1/3 de ringer lactates ou NaCl 0.9% 2/3 glucose 5% en fonction du volume calculé et de la réponse clinique
NaCl 7.5%	
Les 5 premières min	3-4 ml/Kg (chien et chat)
Perfusion d'entretien	1/3 de ringer lactates ou NaCl 0.9% 2/3 glucose 5% en fonction du volume calculé et de la réponse clinique

Partie expérimentale

Partie expérimentale

1. Problématique

La fluidothérapie est l'une des pratiques les plus importantes en médecine vétérinaire et particulièrement en médecine du chien et du chat. Etant un acte prioritaire et crucial pour la survie des sujets déshydratés et en état de choc, elle demande l'acquisition de connaissances épidémiologiques et techniques actualisées. De plus, vu qu'elle relève de l'urgence, sa maîtrise et son efficacité doivent être continuellement renseignées et vérifiées.

Néanmoins, bien que cette pratique soit courante elle reste peu étudiée. Aucune donnée chiffrée concernant ses modalités ou effets n'est disponible. Dès lors une étude descriptive s'impose.

2. Objectif

Dans l'optique de cerner la problématique en question, nous nous sommes fixés un ensemble d'objectifs, que nous essayons d'atteindre par le biais d'une enquête par questionnaire menée auprès de praticiens. Ainsi, nous tentons de :

- Estimer l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie ;
- Déterminer le taux de prise en charge de ces patients et connaître les raisons pour lesquelles ils peuvent être référés ;
- Recenser les principaux motifs de la fluidothérapie ;
- Décrire l'établissement de diagnostic et pronostic chez patients ;
- Quantifier et décrire le recours aux examens complémentaires pour ces patients ;
- Décrire les modalités de réhydratation et estimer son taux de réussite.

Matériel et méthodes

3. Matériel et méthodes

Pour satisfaire les besoins de recherche préalablement formulés, nous avons élaboré un questionnaire anonyme à l'attention des vétérinaires cliniciens, portant sur la pratique de fluidothérapie chez le chien et le chat. Notre questionnaire est conçu de 12 questions principales, et comporte des questions fermées aussi bien que des questions ouvertes (voir annexe).

Le questionnaire est distribué auprès de vétérinaires praticiens exerçant la médecine du chien et du chat, au niveau de neuf (09) wilayas du nord, à savoir : Tizi-ouzou, Ain defla, Médéa, Msila, Chlef, Tipasa, Blida, Constantine, et Bouira, entre avril et mai 2019.

Les vétérinaires ayant contribué à l'étude, au nombre de 38, sont interrogés par entretien face à face, puis les données recueillies sont répertoriées et traitées sur environnement Excel 2013.

Résultats

4. Résultats

4.1. Expérience des vétérinaires interrogés

Tableau 19 : nombre des années d'exercice des vétérinaires interrogés.

Années	≤ 01	]01-05]	]05-10]	]10-15]	]15-20]	> 20
%	3	34	16	8	13	26

La plupart des vétérinaires interrogés exercent la médecine du chien et du chat depuis peu d'années. Trente-sept pour cent (3%+34%) pratiquent depuis 05 ans au maximum, et 3% pratiquent depuis moins d'une (01) année. En parallèle, 26% des praticiens exercent depuis plus de 20 ans.

4.2. Incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie

Tableau 20: estimation de de l'intervalle de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie.

Incidence	< 05	]05-20]	> 20
%	32	47	21

La majorité des vétérinaires (47%) estiment que l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie est de l'ordre de 5 à 20%. Ce même taux est minime (ne dépasse pas les 5%) selon 32% des praticiens, mais considérable (supérieur à 20%) selon 21% autres.

4.3. Variation de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie

Tableau 21: estimation de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.

Année	≤ 01	] 01-05]	] 05-10]	] 10-15]	] 15-20]	> 20
< 5 %	0 %	16 %	3 %	5 %	5 %	3 %
[05-20 %]	3 %	11 %	8 %	3 %	8 %	16 %
> 20 %	0 %	8 %	5 %	0 %	0 %	8 %
Total	3 %	34 %	16 %	8 %	13 %	26 %

Nous constatons que le taux d'incidence de la fluidothérapie le plus faible (inférieur à 5 %) est rapporté surtout par la catégorie de vétérinaires qui exercent depuis moins de 5 ans, à savoir 16%. Un taux d'incidence moyen (5 à 20%) est rapporté par toute catégorie de vétérinaires en l'occurrence ceux qui pratiquent depuis plus de 20 ans à raison de 16%.

Une incidence élevée (supérieure à 20%) est rapportée, paradoxalement au même titre, par des vétérinaires débutants aussi bien que par des anciens (8% par tout).

4.4. Prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie

Tableau 22: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie.

	prendre en charge	Référer
%	66	34

Parmi les vétérinaires interrogés, 66% disent de prendre en charge les patients ayant besoin d'une fluidothérapie. En contrepartie, 34% les réfèrent, ce qui constitue un taux considérable.

4.5. Variation du taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie

Tableau 23: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie selon l'incidence annuelle estimée.

incidence	< 05 %	[05-20 %]	> 20 %
prendre en charge	13 %	37 %	16 %
Référer	18 %	11 %	5 %
Total	32 %	47 %	21 %

La plupart des vétérinaires qui pratiquent la fluidothérapie signalent une incidence considérable de cette dernière (37%+16%). Ceux qui la réfèrent généralement ont une clientèle de moins de 5%.

Tableau 24: taux de prise en charge des patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.

Année	≤ 01	] 01-05]	] 05-10]	] 10-15]	] 15-20]	> 20
prendre en charge	3 %	21 %	13 %	3 %	8 %	18 %
Référer	0 %	13 %	3 %	5 %	5 %	8 %
Total	3 %	34 %	16 %	8 %	13 %	26 %

Nous remarquons que la fluidothérapie est assurée par les praticiens quelle que soit leur période d'exercice. De plus, des taux considérables de prise en charge sont associés à des périodes d'exercice assez réduites, à savoir 24% (3+21) pour les vétérinaires qui exercent depuis moins de 5 ans, et 13% pour ceux qui exercent pendant une période allant de 5 à 10 ans. En contrepartie, il arrive que même les vétérinaires qui exercent depuis plus de 20 ans réfèrent des patients ayant besoin d'une fluidothérapie.

4.6. Raisons de référer les patients nécessitant une fluidothérapie

Tableau 25: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie.

raisons	manque de moyens	manque de technicité	pronostic engagé
prendre en charge	3 %	0 %	0 %
Référer	34 %	8 %	3 %
Total	37 %	8 %	3 %

La plupart des vétérinaires (34%) réfèrent leurs patients à cause d'un manque de moyens, et même ceux qui les prennent en charge en souffrent (3%).

Tableau 26: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie selon le nombre des années d'exercice.

Année	≤ 01	] 01-05]	] 05-10]	] 10-15]	] 15-20]	> 20
manque de moyens	0 %	38 %	8 %	15 %	15 %	23 %
manque de technicité	0 %	8 %	0 %	8 %	8 %	0 %
pronostic engagé	0 %	0 %	8 %	0 %	0 %	0 %
Total	0 %	46 %	15 %	23 %	23 %	23 %

Parmi les vétérinaires qui réfèrent leurs patients, le manque de moyens est signalé aussi bien par les débutants que par les anciens, avec des taux assez proches, soit 38% pour les vétérinaires qui exercent depuis une période inférieure ou égale à 5 ans, et 23% pour ceux qui exercent depuis de 20 ans. Le manque de technicité est la deuxième raison de référer des patients. Il est déclaré à un taux égal (8%) par les différentes catégories de période d'exercice.

Tableau 27: raisons pour lesquelles les cliniciens réfèrent les patients nécessitant une fluidothérapie selon l'incidence annuelle estimée.

incidence	< 05 %	[05-20 %]	> 20 %
manque de moyens	54 %	31 %	15 %
manque de technicité	15 %	8 %	0 %
pronostic engagé	0 %	0 %	0 %
Total	69 %	38 %	15 %

La majorité des vétérinaires qui réfèrent des patients pour manque de moyens et de technicité ne sont pas fréquemment sollicités selon les taux d'incidence faibles rapportés (inférieur à 5% pour la majorité et 5 à 20%).

4.7. Motifs de la fluidothérapie

Tableau 28: Répartition des motifs de la fluidothérapie.

Motifs	Anorexie	Diarrhée	Vomissement	Polyurie	Brulure	hémorragie	hypovolémie	état de choc	chirurgie
%	45	92	71	13	5	42	24	87	45

Nous constatons que la diarrhée (92%) est le motif le plus fréquent de la fluidothérapie suivi par l'état de choc installé (87%) et le vomissement (71%), selon les vétérinaires interrogés.

4.8. Diagnostic de la déshydratation

Tableau 29: type du diagnostic établi lors de déshydratation.

Diagnostic	clinique	paraclinique
prendre en charge	66 %	5 %
Référer	34 %	3 %
Total	100 %	8 %

Tous les vétérinaires interrogés établissent un diagnostic clinique lors de déshydratation (66% la prennent en charge ; 34% la réfèrent). Seulement 8% pensent à effectuer des examens paracliniques.

Tableau 30: répartition des éléments diagnostiques considérés lors de déshydratation.

éléments diagnostiques	pli de peau	énophtalmie	TRC	Soif	muqueuses sèches	muqueuses pales	urine dense	Asthénie	perte de poids	abattement	bradycardie	présence des causes	hématocrite	protéines totales
%	89	58	11	8	18	13	3	3	8	16	3	8	3	3

Il est à noter que la plupart des vétérinaires se basent sur le pli de peau (89%) et l'énophtalmie (58%) pour estimer le degré de déshydratation.

Tableau 31: répartition des examens complémentaires envisagés lors de fluidothérapie.

examen complémentaire	Aucun	FNS	glycémie	enzymes hépatiques	Urémie	Créatininémie	protéines totales	ionogramme	VS	PO2	PCO2
en charge	45%	18%	8%	3%	13%	13%	11%	8%	3%	3%	3%
référer	32%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	76%	21%	8%	3%	16%	13%	11%	8%	3%	3%	3%

La plupart des vétérinaires interrogés (76%) ne ferait appel à aucun examen complémentaire. Ceux qui envisagent des tests paracliniques, demanderaient surtout une exploration hématologique et rénale (FNS 21% ; urémie 16%).

Tableau 32: modalités de réalisation des examens complémentaires.

	avant intervention	après intervention	visée thérapeutique	visée diagnostique
%	63	38	50	25

Soixante-trois pour cent (63%) des vétérinaires envisagent des examens complémentaires avant toute intervention. La moitié (50%) le ferait pour justifier un traitement et/ou l'ajuster, alors que 25% le ferait pour en déterminer l'étiologie.

4.9. Modalités de la fluidothérapie

Tableau 33: calcul du volume de réhydratation.

Réponse	formule	selon le % déshydratation	selon le poids	aucune/ambigue
prendre en charge	16 %	11 %	18 %	29 %
Référer	0 %	5 %	13 %	16 %
Total	16 %	16 %	32 %	45 %

Peu de vétérinaires (16%) emploient une formule déterminée pour le calcul du volume à perfuser, tandis que la plupart d'entre eux font un tâtonnement.

Tableau 34:taux d'usage des solutions de remplissage.

	NaCl	NaCl isotonique	glucose	Bicarbonates	supp. minéralo- vitaminé	émulsion lipidique	sels de réhydratation
%	88	20	76	8	24	4	4

Les solutés les plus utilisés par les praticiens sont le NaCl (88%) et le glucose (76%) toute concentration confondue.

Tableau 35: justification du choix des solutions de remplissage.

Argument	indication	disponibilité	Aucun	incohérent
%	12	24	12	56

Les solutés salés et glucosés sont les plus utilisés parce que les vétérinaires trouvent qu'ils sont les plus disponibles sur le marché.

Tableau 36: taux des voies de réhydratation empruntées.

Voie	Intraveineuse	sous cutanée	Orale
%	84	68	28

La voie intraveineuse est la voie la plus utilisée par les praticiens avec un taux de 84%, suivi de la voie sous cutanée et la voie orale.

Tableau 37: justification du choix de la voie de réhydratation.

	efficacité et rapidité de l'intraveineuse	facilité et accessibilité de la sous cutanée	faisabilité de la voie orale	aucun	incohérent
%	72	32	20	4	12

La majorité des vétérinaires (72%) sont favorables à la voie intraveineuse de par son efficacité et la rapidité de son action. 20% favorise la voie per os pour le relai et la participation des propriétaires.

4.10. Pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie et pris en charge

Tableau 38: pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie et pris en charge.

pronostic	Favorable	réservé	Sombre
%	20	68	4

Dans la majorité des cas, les vétérinaires jugent que le pronostic des patients que prennent en charge est réservé, soit 68%.

Tableau 39: pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie et référés.

pronostic	Favorable	réservé	Sombre
%	38	46	8

Bien que le pronostic des patients nécessitant une fluidothérapie soit le plus souvent réservé à sombre, ils sont référés dans 46% et 8% des cas, respectivement.

4.11. Réussite de la fluidothérapie

Tableau 40: taux de réussite de la fluidothérapie.

Taux	0%	[01-10% [	[10-20% [	> 20%
%	0	16	44	40

Le taux de réussite estimé par les vétérinaires qui pratiquent la fluidothérapie est moyen à bon pour la plupart. Il est estimé à 10-20% par 44%, alors que 40% pensent qu'il dépasse 20%.

Tableau 41 : taux de réussite de la fluidothérapie confronté au pronostic des patients.

Pronostic	Favorable	réservé à sombre
0%	0 %	0 %
[01-10% [	4 %	12 %
[10-20% [	8 %	32 %
> 20%	8 %	24 %

Nous notons l'absence de concordance entre les pronostics dégagés et le taux de réussite estimés. Un taux nul de réussite s'associe au pronostic favorable, tandis que des taux considérable de réussite sont souvent rapportés lors de pronostics réservé et sombre selon les vétérinaires interrogés.

Discussion

5. Discussion

5.1. Nombre des années d'exercice des cliniciens interrogés

Il s'avère que la durée d'exercice des vétérinaires interrogés est très variable, ce qui signifie que notre enquête a atteint aussi bien les débutants que les anciens. Néanmoins, la plupart des vétérinaires se sont destinés à l'exercice en médecine du chien et du chat depuis une période limitée. Ceci est à prendre en considération dans l'interprétation des prochains résultats, car il peut les influencer. En effet, les vétérinaires qui exercent depuis peu d'années pourraient ne pas avoir autant de clientèle, ou ne pas avoir développé suffisamment de technicité.

5.2. Estimation de l'incidence annuelle des patients nécessitant une fluidothérapie

Il apparaît que la majorité des vétérinaires interrogés estiment la fréquence des patients nécessitant la fluidothérapie à un taux de 05 à 10%. Ainsi, nous présumons que ce taux assez faible serait sous-estimé si nous considérons les patients non consultés. De plus, le défaut d'enregistrement de cas rencontré chez la quasi-totalité des praticiens fait que ce taux ne relève que d'une appréciation relative, voire subjective, de l'incidence réelle.

La plupart des vétérinaires qui exercent depuis peu d'années (1 à 5 ans) rapportent une incidence annuelle de patients nécessitant une fluidothérapie de moins de 05 %, ce qui serait logique. En parallèle, une incidence élevée (supérieure à 20%) est rapportée, paradoxalement au même titre, par des vétérinaires débutants aussi bien que par des anciens (8% par tout).

L'estimation du taux de patients nécessitants la fluidothérapie ne dépend pas forcément de l'expérience du vétérinaire praticien à notre avis.

5.3. Prise en charge de la fluidothérapie

Sur les 38 vétérinaires interrogés, le taux de ceux qui prennent en charge les patients nécessitant une fluidothérapie est plus important que celui des vétérinaires qui les réfèrent néanmoins il reste non satisfaisant devant la demande. Il est à noter que ces résultats sont relativement liés au manque de moyens et de technicité. Même les vétérinaires anciens ne s'engagent pas à équiper leur cabinets ni à développer de la technicité pour assurer ce soin.

Cela peut être imputé à l'aspect économique de la médecine vétérinaire selon lequel la rentabilité des services est prise en considération. En effet, la majorité des vétérinaires qui réfèrent des patients pour manque de moyens et de technicité ne sont pas fréquemment sollicités selon les taux d'incidence faibles rapportés.

5.4. Motifs de la fluidothérapie

Selon les vétérinaires interrogés, les motifs de fluidothérapie les plus courants sont la diarrhée et le vomissement, d'abord de par leur fréquence, mais aussi car parce que ses motifs sont associés généralement à une perte très importante de liquides et d'électrolytes. Les patients se présentant en état de choc sont aussi fréquents. Ceci pourrait être expliqué par la prise en charge tardive des patients.

5.5. Diagnostic de déshydratation

Tous les vétérinaires dépendent de l'examen clinique pour établir leur diagnostic, en l'occurrence le pli de peau 89% et l'énoptalmie 58%. L'examen clinique peut nous donner des informations sur l'existence d'une déshydratation mais seulement lorsqu'elle atteint 4 à 5% du poids corporel de l'animal. Une perte en eau du tissu interstitiel induit un enfoncement des globes oculaires et une baisse de l'élasticité du tissu cutané. **(Davis et al. 2013)**.

Pour les vétérinaires qui pensent à réaliser des examens complémentaires, la plupart recommandent seulement FNS (21%) et urémie (13%). Par ailleurs, l'hématocrite et la concentration en protéines plasmatiques sont deux marqueurs fondamentaux de la déshydratation **(Gastal, 2002)**. Il semble que les examens complémentaires envisagés par les vétérinaires sont insuffisants, alors que les examens paracliniques permettront de confirmer les hypothèses diagnostiques et d'apprécier le retentissement du choc et l'efficacité du traitement, de dépister les complications. **(Lacotte et Dubois-Randé)**

5.6. Modalités de réhydratation

Les vétérinaires qui pratiquent la fluidothérapie ne procèdent pas au calcul du volume exact à perfuser. Ils perfusent à l'aveugle parce qu'ils ne semblent pas maîtriser les modalités de réhydratation.

88% des vétérinaires utilisent la solution de NaCl, et 76% utilisent la solution glucosés. Le NaCl et le glucose sont les plus utilisés pour la compensation des hypovolémies à cause de leur disponibilité et faible coût.

5.7. Pronostic

Nous avons révélé une contradiction entre les pronostics dégagés et le taux de réussite estimés. Un taux nul de réussite s'associe au pronostic favorable, tandis que des taux considérables de réussite sont souvent rapportés lors de pronostics réservés et sombres. Cela s'explique soit par une surestimation du taux de réussite, ou plutôt par une anomalie dans l'attribution des pronostics.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

A l'issue de notre étude nous avons des données chiffrées concernant l'incidence de la fluidothérapie, la fréquence de motifs, le diagnostic, les modalités de réhydratation et le taux de réussite. Toutefois, ces chiffres ne représentent qu'une estimation qui manque de précision parce qu'ils sont basés sur la compréhension et la mémoire des vétérinaires.

Devant le manque de connaissances et de moyens soumis et les lacunes de démarche mis en évidence par l'enquête, nous concluons à une sous-estimation de l'importance de la fluidothérapie résultant à un défaut de maîtrise de cette pratique.

D'autres études s'imposent en vue d'enrichir le sujet et le compléter par des outils plus fiables tels que l'enregistrement et le rapport des cas.

Références
bibliographiques

- 1) Alexand Ouattara, SD. service d'anesthésie réanimation² .Hôpital Haut –lévêque, groupe hospitalier sud CHU de bordeaux avenue Megllan 33064.
- 2) Alexandre Fournier, Cécile Lefebvre, Maria Del mar. Martinez –martin, 2015.
- 3) Anonym, 2011/2012. Université Joseph Fourier de Grenoble.
- 4) Anonym, SD. Sémiologie clinique et biologique des troubles de l'hydratation. In : COTARD, J.P. Néphrologie et urologie du chien et du chat. Paris : Editions du CNVSPA, 1993, 335-359.
- 5) Bersin T, M 1963. Biochimie del mineral ;akademische verlagsgesellschaft Frankfurt.
- 6) Bettahar, 2018. Cours biochimie Exploration de l'équilibre hydrominéral et acido-basique 4ème année vétérinaire.
- 7) Carlson, G.P. Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Balance. In : KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. Clinical Biochemistry of Domestic Animals – 5th ed. San Diego : Academic Press, 1997, 485-516
- 8) Carrither. V.Suntzeff, 1953. Biochemistry revs 33.229.
- 9) Cathala B, SD. Les solutés de remplissage vasculaire en médecine d'urgence. - La revue des SAMU - Hors-Série - 200-178-187
- 10) Gastal.C., 2002. THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIR ; présentée et soutenue publiquement en devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- 11) CM/ceft, 14.01.2013 Pharmacie des HUG / rehydr_voieSC.docx ,dernière révision le: 16.08.16 par ligd.
- 12) DCEM IV Ranguel, ETATS DE CHOC — Module 11.
- 13) Doyle JA, Davis DP, Hoyt DB. 2001. - The use of hypertonic saline in the treatment of traumatic brain injury. - J Trauma; 50 : 367-383.
- 14) Dr Jérôme Lacotte Pr Jean-Luc Dubois-Randé, SD. Fédération de Cardiologie Hôpital Henri Mondor, Créteil.
 - a. Editions du point vétérinaire
- 15) Fabrice Hébert, 2005.guide pratique des urgences canines et félines auteur Editions MED'COM.
- 16) Forestier F, Janvier G, 2000. - Actualités sur les solutés de remplissage en anesthésie. In : SFAR, éd. Conférences d'actualisation. 42e Congrès national d'anesthésie et réanimation. Paris : Elsevier. p.151-163.
- 17) Glover PA et al. 2014. Hydroxyethyl starch: A review of pharmacokinetics, pharmacodynamics, curent products, and potential clinical risks, benefits and use. JVECC 24(6), 642-661. 2 IN Davis H et al. 2013 AAHA/AAFP Fluid therapy guidelines for dogs and cats. JAAHA 49(3) 2013, 149-159.)
- 18) Graham Swinney, SD.IDEXX Laboratories Australia Unit 20, 38-46 South Street Rydalmere 2116
- 19) H.G.Niemand Etp.F.Suter , SD.Pratique de la clinique canine.
- 20) Houpt, T.R, SD. Water and Electrolytes. In : SWENSON, M.J., REECE, W.O. Duke's physiology of domestic animals – 11th ed. Ithaca : Cornell University, 1993, 9-21
- 21) Inria Rocquencourt, SD. yUniversit'e Paris VIII.

- 22) J Pharm Clin, décembre 2011. vol. 30 n° 4.
- 23) Joyce V. Zerwekh mars 1997. "Do dying patients really need IV fluids?" American journal of nursing.
- 24) Kreimeier V, Thiel M, Peter K and al. 1997. - Small-volume hyperosmolar resuscitation. - Acta Anesthesiol. Scand. Suppl. 14 :302-306.
- 25) La presse médicale 2009 ; 38 : 1667-1679.
- 26) Laxenaire MC, Charpentier C, Feldman LSD - Réactions anaphylactoïdes aux substituts colloïdaux du plasma : incidence, facteurs de risque, mécanismes IN Enquête prospective multicentrique française. - Ann. Fr. Anesth. Réan. 1994; 13 : 301-10
- 27) MedicalArt. SD.
- 28) Patrick LEVY 2006-2007 université JOSEPH FOURIER .
- 29) Sandrine Sacrista - Olivier FOURCADE - Delphine KERN - Anne FERRIER-LEWIS - Bernard CATHALA.
- 30) Soc. Vét, janvier /septembre 2007. Prat. de France, T. 99, n°1/2/3.
- 31) V. Gueutin, et al,SD.
- 32) Vandervorst V, 2006-2007 . LA REHYDRATATION ET FLUIDOTHERAPIE (Séminaire).

ANNEXS

QUESTIONNAIRE A L'ATTENTION DE VETERINAIRES CLINIENS, PORTANT SUR LA PRATIQUE DE FLUIDOTHERAPIE CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT

Introduction : dans le cadre de notre Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire, nous avons le plaisir de vous adresser ce questionnaire, concis et anonyme, tout en comptant sur votre collaboration.

1. Depuis quand vous exercez la médecine du chien et du chat ?

2. Quelle serait votre estimation du **taux** annuel de patients nécessitant une fluidothérapie par rapport à l'ensemble de votre clientèle ?

- < 05% (faible) 05%-20% (moyen) > 20% (important)

3. Est-ce que vous les prenez en charge à votre niveau, ou vous les réferez ?

- Prendre en charge Référer

4. Pourquoi vous les auriez référés ?

- Manque de moyens Manque de technicité Pronostic engagé

5. Quels sont les principaux **motifs** de la fluidothérapie parmi votre clientèle ?

- | | | |
|--------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> Anorexie | <input type="checkbox"/> Brulure | <input type="checkbox"/> Etat de choc (installé) |
| <input type="checkbox"/> Diarrhée | <input type="checkbox"/> Hémorragie | <input type="checkbox"/> Prévention du choc lors de chirurgies |
| <input type="checkbox"/> Vomissement | <input type="checkbox"/> Hypovolémie sans | <input type="checkbox"/> Autre |
| <input type="checkbox"/> Polyurie | déperdition de fluides (stase, hypotension, autre) | |

6. Comment établissez-vous le **diagnostic** de déshydratation, et comment estimez-vous son degré ?

- Eléments cliniques Eléments paracliniques

Précisez

7. Quels **examen(s) complémentaire(s)** auriez-vous réalisé lors de fluidothérapie ?

- | | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> Aucun | <input type="checkbox"/> Enzymes hépatiques | <input type="checkbox"/> Protéines totales |
| <input type="checkbox"/> FNS | <input type="checkbox"/> Urémie | <input type="checkbox"/> Ionogramme |
| <input type="checkbox"/> Glycémie | <input type="checkbox"/> Créatininémie | <input type="checkbox"/> Autre |

A quel moment de votre intervention ?

Dans quelle optique ?

8. Comment calculez-vous le **volume** à perfuser ?

9. Quelle(s) **solution(s)** de **remplissage** utilisez-vous le plus fréquemment ?

Pourquoi ?

10. Quelle(s) **voie(s)** d'**administration** empruntez-vous le plus souvent ?

<input type="checkbox"/> Intraveineuse	<input type="checkbox"/> Orale
<input type="checkbox"/> Sous cutanée	<input type="checkbox"/> Autre

Pourquoi ?

11. Etablissez-vous le **pronostic** vital du patient avant d'entamer la fluidothérapie ?

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
------------------------------	------------------------------

Si oui, vous le jugez le plus souvent :

<input type="checkbox"/> Favorable	<input type="checkbox"/> Réservé (abattement)	<input type="checkbox"/> Sombre (conscience altérée)
------------------------------------	---	--

12. A combien estimez-vous le taux de **réussite** de la fluidothérapie parmi votre clientèle ?

<input type="checkbox"/> 00% (nul)	<input type="checkbox"/> 10%-20% (considérable)
<input type="checkbox"/> 01%-10% (faible)	<input type="checkbox"/> > 20% (excellent)

Enfin, veuillez cher clinicien agréer l'expression de notre profond respect et sincère gratitude.