

ETATS-UNIS

Des chiens de chasse pour l'étude de la faune sauvage

Des chercheurs de l'université de Berkeley ont eu l'idée d'utiliser l'odorat exceptionnel du chien à des fins de protection animale. Des chiens sont déjà dressés spécialement pour la recherche d'espèces exotiques dans les aéroports. Dans le Journal of Wildlife Management, Reed et coll. expliquent comment le chien peut être employé à la gestion de la faune sauvage. Il s'agit de le dresser à reconnaître l'odeur des excréments des espèces, afin de les recueillir. Les progrès en matière de recherche d'ADN rendent désormais ces matériaux très précieux pour connaître la densité et le mode de vie des espèces sauvages. Reed explique qu'il y a beaucoup d'appelés et peu d'élus : les chercheurs se fournissent dans des refuges, et sélectionnent environ un chien sur 600. Les déjections d'animaux sauvages nécessaires au dressage des chiens sont obtenus auprès de zoos et de réserves animalières, recevant des régimes alimentaires différents. Ainsi, une femelle croisée labrador a-t-elle été dressée pour trouver les déjections de pumas et de lynx, alors qu'un terrier de type bull a été spécialisé dans les excréments de renards. Les chiens renifleurs détectent les déjections dans 100 % des cas à moins de 10 mètres, dans 30 à 40 % des cas à partir de 25 mètres. La pluie est évidemment défavorable aux performances. Sur le terrain, les accompagnateurs des chiens utilisent le GPS afin de connaître très précisément la topographie de la présence des animaux sauvages. (in l'Essentiel n°201)

ETATS-UNIS

Névrite optique : suspecter aussi une bartonellose

De plus en plus de publications s'intéressent aux conséquences variées d'une infection par *Bartonella* sp. Dans Archives of Neurology de janvier 2011, Gan et coll. rapportent le cas de deux patients se plaignant, sans autre symptôme, de vision floue et de céphalées rétro-orbitaires. Aucune fièvre ni lymphadenopathies ne sont rapportées. La sérologie pour *Bartonella henselae* est positive. On note un oedème du disque optique et des lésions maculaires étoilées lors du fond d'oeil. Pour les auteurs, la bartonellose doit être suspectée face à un tel tableau clinique même en l'absence de signes plus pathognomoniques comme les adenopathies. (in l'Essentiel n°201)

Grande-Bretagne

Mise en ligne d'un site de comparaison des cliniques vétérinaires

www.vetscompare.com est un nouveau site britannique, mis en ligne le 17 janvier dernier, et qui permet aux propriétaires de chiens et chats de comparer tarifs et prestations des cliniques vétérinaires. Une page est consacrée à chaque clinique, sur laquelle on trouve pour le moment la fiche de 250 établissements, sans oublier les commentaires laissés par les clients. Ce site a été initié par la société Compare Marketing Ltd, également responsable de la mise en ligne de dentistscompare.com, lawyerscompare.com, la firme entendant ensuite s'attaquer à l'ensemble des professions libérales et de service. (in l'Essentiel n°201)

NOTES DE CLINIQUE

PATHOLOGIE ABDOMINALE

Péritonites : valeur pronostique de la calcémie

Les auteurs étudient la valeur pronostique du taux de calcium ionisé chez des chats souffrant de péritonite. Cette publication porte sur 55 animaux qui ont fait l'objet d'un bilan hématobiochimique complet. Des concentrations inférieures à 1,20 mmol/l ont été relevées chez 89 % des patients au moment où le diagnostic de péritonite septique était porté, et chez 93 % des chats à un moment ou un autre de l'hospitalisation. Il n'existe pas de relation quantitative entre les valeurs de calcium ionisé à l'admission et les chances de survie. En revanche, la durée d'hospitalisation nécessaire est corrélée à des faibles taux de calcium ionisé. De plus, des difficultés rencontrées dans la normalisation de ce paramètre assombrissent le pronostic vital. Pour autant, les valeurs de calcémie ne sont pas associées à d'autres troubles comme l'hypotension, les coagulopathies ou arythmies cardiaques concomitantes. (KELLETT-GREGORY (L) : *Ionized calcium concentrations in cats with septic peritonitis : 55 cases (1990-2008)*. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2010. Vol 20, N°4, p 398-405.) (in l'Essentiel n°201)

PATHOLOGIE ARTICULAIRE

Arthrose : une alternative aux AINS ?

On estime que 20 % des chiens environ, dans les pays développés, souffrent d'arthrose. Les traitements classiques incluent le maintien du poids de forme, l'utilisation des AINS et des corticoïdes. Les AINS à très long terme ne sont pas toujours bien supportés, alors que les propriétaires sont de plus en plus demandeurs de médecines « naturelles ». Pour autant, peu d'études rigoureuses ont été consacrées à ces médecines. Zeel® est un complexe homéopathique à base de hautes dilutions de tissus animaux, végétaux et de minéraux. Des études menées en médecine humaine ont montré que ce produit était supérieur à un placebo. Des résultats favorables ont également été décrits chez le cheval et le lapin. Une étude de 2007 a abouti à la conclusion, chez le chien, que ce remède faisait mieux qu'un placebo. Les auteurs ont comparé l'efficacité de Zeel® à celle du carprofène. Il s'agit d'une étude multicentrique, prospective, non randomisée, conduite en Allemagne dans douze

cliniques. Ont été inclus des chiens de plus d'un an, arthrosiques, n'ayant absorbé aucun médicament récemment, boitant depuis plus de trois semaines et ayant un indice supérieur à 4 points sur une échelle validée rappelée par les auteurs. Les animaux ont reçu soit du carprofène à la dose de 4 mg/kg/j pendant 56 jours ou 1 à 3 comprimés de Zeel® selon le poids, deux fois par jour. Les chiens ont été examinés à J1, J14, J28, J56 et J70. L'avis des propriétaires était également recueilli. 68 chiens ont été recrutés (37 dans le groupe Zeel®, 31 dans le groupe carprofène). 62 animaux ont terminé l'étude. Les scores des deux groupes étaient identiques avant traitement. Les deux traitements ont une efficacité : les scores attribués par les vétérinaires passent de $5,2 \pm 0,9$ à J1 à $2,3 \pm 1,5$ à J56 pour le groupe Zeel®. Dans le groupe carprofène, les chiffres sont respectivement de $5,0 \pm 1,1$ à $2,0 \pm 1,6$. Des réductions de score sont significatives à toutes les étapes de l'étude. A noter que dans le groupe Zeel® l'amélioration se poursuit après arrêt du traitement. Les avis des propriétaires sont également en faveur de Zeel® quant à l'activité de leur animal. Dans la discussion, les auteurs concluent que l'efficacité de Zeel® n'est pas inférieure à celle du carprofène. Ils conviennent toutefois de la possibilité de quelques biais : l'étude n'a pas été réalisée en double aveugle, il n'existe pas de groupe placebo et l'effectif est relativement faible. Il existe aussi une part de subjectivité dans les appréciations même si elle concerne les deux groupes. Cependant, ces résultats méritent que d'autres essais soient réalisés. Enfin, les auteurs précisent qu'avec Zeel®, l'amélioration est plus tardive mais aussi plus durable. (NEUMANN (S) : *Effectiveness of the Homeopathic Preparation Zeel Compared with Carprofen in Dogs with Osteoarthritis. Journal*) (in l'Essentiel n°201)

NEUROLOGIE

Crise convulsive aiguës : intérêt du diazépam par voie nasale

Le traitement recommandé pour les crises convulsives aiguës fait appel aux benzodiazépines par voie intraveineuse. Au domicile du propriétaire, quand la voie IV est impossible, la voie intrarectale est une option, qui favorise une absorption plus rapide que la voie orale. Dans le *Journal of Veterinary Pharmacology & Therapeutics*, Musulin et coll. expliquent que la voie intranasale mérite d'être tentée, sous forme d'instillation de gouttes ou de nébulisation. Six chiens ont reçu du diazépam par voie intranasale et intraveineuse, à la dose de 0,5 mg/kg. Des échantillons de sang ont été recueillis, on a mesuré les concentrations sériques du diazépam et de ses métabolites, à savoir le desméthyl-diazépam et l'oxazépam, par chromatographie en phase liquide. Des concentrations moyennes supérieures à 300 ng/ml ont été obtenues avec la voie intranasale en l'espace de 5 minutes. Un délai moyen de 5 à 10 minutes, pour les voies intranasale et intraveineuse, est nécessaire pour voir apparaître les métabolites du diazépam. La demi-vie de ces métabolites est plus élevée que celle de la molécule princeps. La biodisponibilité du Valium® est de 41 et 42 %, respectivement, pour les gouttes nasales et la nébulisation. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles rapportées dans des publications antérieures, concernant la voie intrarectale. Des concentrations thérapeutiques sont donc très rapidement obtenues par cette voie quand, pour diverses raisons, l'accès intraveineux n'est pas possible. (MUSULIN (SE) : *Diazepam pharmacokinetics after nasal drop and atomized nasal administration in dogs. Journal of Veterinary Pharmacology & Therapeutics. 2011. Vol.34, p 17-24.*) (in l'Essentiel n°201)

COMPORTEMENT

Les chiens ont une notion du temps passé seul

Les comportements de destruction sont une cause d'abandon importante pour les chiens dont les propriétaires s'absentent en laissant leur animal seul. Dans Applied Animal Behaviour Science, Rehn et coll. rapportent les résultats d'une étude menée sur des chiens ne souffrant pas d'anxiété de séparation. Vingt chiens de propriétaires ont été filmés dans des conditions différentes, leurs maîtres s'absentant une demi-heure, deux heures ou quatre heures. Les enregistrements ont débuté dix minutes avant le départ et se sont achevés dix minutes après le retour. La fréquence cardiaque a été mesurée. Les comportements ont été analysés de manière qualitative : actif, attentif, aboiements, interactions initiées par le propriétaire, interactions initiées par le chien. Parmi tous ces chiens, il n'existe pas de différences de comportement en fonction de la durée d'absence du maître. En revanche, des variations importantes sont notées à son retour. L'activité physique des chiens laissés seuls 2 ou 4 heures est beaucoup plus importante que celle des animaux qui sont demeurés solitaires une demi-heure seulement. Après 2 ou 4 heures de solitude, les chiens remuent la queue environ trois fois plus que les chiens laissés seuls une demi-heure. La fréquence cardiaque au retour du maître est significativement plus élevée chez les animaux restés seuls 2 heures par rapport à ceux qui n'ont attendu qu'une demi-heure. Il existe donc bien des variations en « hyper » dans les réactions au retour du maître en fonction de la durée d'isolement, avec une « notion » du temps d'absence caractérisée par des manifestations de contentement plus visibles. (REHN (T): *The effect of time left alone at home on dog welfare. Animal Behaviour Science. 2011. Vol 129, N°2-4, p 129-135.*) (in l'Essentiel n°201)

REPRODUCTION

Diagnostic de gestation : évaluation d'un test rapide

Les auteurs évaluent la spécificité et la sensibilité d'un test de diagnostic de gestation (Witness® Relaxine). La radiographie permet d'émettre une suspicion dès 17 jours, mais la certitude n'est obtenue que vers J36 à J43. L'échographie est beaucoup plus performante mais nécessite une certaine habitude. Des analyses quantitatives (progestérone, relaxine) sont possibles mais onéreuses. La relaxine est une hormone peptidique produite par de nombreux tissus, mais plus spécifiquement par le placenta. L'implantation de l'embryon dans l'utérus a lieu vers J12-J13, avec d'importantes variations des taux de relaxine circulante de J20 à J35. On pense que la relaxine agit synergiquement avec la progestérone pour maintenir la gestation. Par la suite, peu avant le part, elle intervient pour provoquer une relaxation du ligament interpubien. Cette hormone devient indétectable 24 heures après la mise bas, elle n'est pas davantage détectable au cours de l'oestrus ou lors de pseudogestation. Le kit est très simple d'utilisation. Cette étude porte sur 162 chattes. Vingt quatre appartenaient à un élevage, on comptait aussi 128 chattes errantes devant subir une ovariohystérectomie, et 10 chattes stérilisées. Les 24 chattes d'élevage ont fait l'objet d'un suivi de gestation. Des prélèvements de sang ont été effectués chaque jour après la saillie, le test a été réalisé jusqu'à ce qu'il soit positif deux jours consécutifs. Les chattes errantes ont également été testées, et leur appareil génital examiné macroscopiquement à la recherche d'une éventuelle gestation. Chez les chattes d'élevage, le kit permet de diagnostiquer la

gestation dès J20. AJ29, la sensibilité est de 100 %. Chez les chattes destinées à être stérilisées, on n'a relevé que trois faux positifs, dont deux chattes présentant de volumineux kystes ovariens. La spécificité est de 95,9 %. Les auteurs concluent à la très bonne fiabilité de ce test rapide chez la chatte. (*DIGANGI (BA) : Use of a commercially available relaxin test for detection of pregnancy in cats. Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol 237, N°11, p 1267-1274.*) (in l'Essentiel n°202)

GENETIQUE

Evolution à long terme d'une dystrophie musculaire

Les auteurs décrivent le cas d'un chiot braque allemand à poil ras, âgé de 5 mois, présenté pour atrophie musculaire, retard de croissance, faiblesse des postérieurs, collapsus chroniques. Un autre mâle de la portée souffre des mêmes troubles, encore plus marqués. Le chiot est brachygnathe et présente un trismus. Il existe aussi des anomalies de la démarche et une intolérance à l'effort. Les valeurs de CK et d'ALT sont anormalement basses. A ce stade de l'examen, on peut évoquer un shunt portocave, une myopathie héréditaire (déficiency en dystrophine), une myopathie métabolique par troubles électrolytiques, une polymyosite à médiation immune, une myosite infectieuse ou de manière plus improbable une polyneuropathie. Des examens complémentaires éliminent l'hypothèse du shunt. Les examens électromyographiques suggèrent une dystrophie musculaire. Des biopsies de muscle sont réalisées, et observées en coupes congelées au cryostat. On trouve des lésions nécrotiques des fibres musculaires, une augmentation du nombre de fibres à noyau central, une fibrose périnysiale, quelques fibres basophiles à noyau central. L'immunohistochimie permet d'observer une absence de réactivité à la dystrophine. Les deux chiots atteints sont réévalués 5 mois plus tard. L'atrophie musculaire est marquée, les deux chiens ne pèsent respectivement que 15 et 22 kg. Les deux animaux présentent une tachycardie importante (plus de 180 bpm). L'un des chiens souffre de lésions de pneumonie par fausse déglutition. Chez un des animaux, les CK sont très élevées (40 200 U/l). Les chiens sont revus environ un an plus tard pour l'un, trois ans plus tard pour l'autre. Les deux animaux ont présenté pendant ce délai plusieurs pneumonies par fausse déglutition qui ont été traitées avec succès par antibiotiques. L'échocardiographie révèle des foyers hyperéchogènes, évoquant une fibrose ou une infiltration adipeuse, compatibles avec l'évolution d'une cardiomyopathie de Duchenne. Les deux chiens souffrent de dyspnée expiratoire, l'amyotrophie persiste mais les muscles cervicaux sont hypertrophiés. On note également une hypertrophie, plus discrète, du triceps brachial. Une hyperinflation pulmonaire a provoqué des déformations de la cage thoracique. Des séquelles de pneumonie par fausse déglutition sont observées à la radiographie. Les CK et ALT sont augmentées chez les deux chiens qui seront finalement euthanasiés en raison de la répétition des épisodes de pneumonie. De nombreux cas sporadiques de dystrophie musculaire ont été décrits, des mutations caractéristiques ayant été démontrées dans les races rottweiler, golden retriever, Welsh corgi pembroke, épagneul cavalier King Charles. Ces dystrophies sont des modèles très utiles dans l'étude des myopathies humaines (myopathies de Duchenne et de Becker). Pour ces deux maladies, chez l'homme, l'espérance de vie est respectivement d'une vingtaine et d'une trentaine d'années. L'originalité de cette publication réside dans le fait que les animaux n'ont pas été euthanasiés immédiatement, ce qui est souvent le cas face à un tel tableau clinique. Comme dans la maladie de Duchenne,

ces deux chiens souffraient d'une dyspnée expiratoire marquée, souvent à l'origine du décès dans l'espèce humaine. En dernier lieu, les auteurs notent une différence marquée de l'expression phénotypique de la maladie dans le cas des deux animaux présentés. Ceci suggère que certains chiens peuvent survivre quelques années dans des conditions de confort acceptables. (*OLBY (NJ) : Clinical progression of X-linked muscular dystrophy in two German Shorthaired Pointers. Journal of the American Veterinary Medical Association. 2011. Vol 268, N°2, p 207-212.*) (in l'Essentiel n°202)

SYNTHESE

Garantir une immunité précoce chez les chatons

Les propriétaires de chats sont particulièrement sensibles à la question du délai d'apparition de l'immunité suite à une vaccination, surtout pour les jeunes chatons ou les chats soumis à de forts risques de contamination (exposition, chatterie ou refuge). Pourtant, ce problème est peu abordé dans la littérature scientifique. (in l'Essentiel n°201)

Les infections engendrées par les parvovirus félin (FPV), herpèsvirus félin (FHV) et calicivirus félin (FCV) ont une prévalence élevée, sont très contagieuses et responsables de troubles importants ; la vaccination des chats contre ces virus est hautement recommandée. Mais si la durée de l'immunité est un sujet fréquemment abordé, en revanche, le délai de la réponse immunitaire est souvent estimé à 3-4 semaines après la dernière injection vaccinale, sans véritable preuve. Une étude, menée par le docteur Jas et rapportée dans *The Veterinary Journal*, permet d'évaluer plus précisément ce délai, par inoculation une semaine après la vaccination avec un vaccin combiné (Purevax RCPCh-FeLV, Merial).

Matériels et méthodes

Des chatons axéniques âgés de 8 à 9 semaines sont divisés en deux groupes de façon aléatoire : l'un des groupes est vacciné et l'autre sert de témoin. Pour l'essai FPV, les chatons sont vaccinés avec le vaccin combiné en une seule injection. Pour les essais FHV et FCV, les chatons sont vaccinés deux fois, à quatre semaines d'intervalle, avec le même vaccin. Tous les vaccins sont administrés par voie sous-cutanée dans la région interscapulaire. Les animaux (vaccinés + témoins) sont ensuite soumis aux éléments pathogènes :

- pour l'essai FPV : inoculation de la souche CU4 du parvovirus félin par voie péritonéale 1 ou 3 semaines après la vaccination ;
- pour les essais FHV et FCV : inoculation respectivement de la souche C27 de l'herpès virus félin par voie oculaire et nasale et de la souche 100869 du calicivirus félin par voie nasale et orale, 1 ou 4 semaines après la vaccination.

Les chatons sont ensuite examinés quotidiennement. Les taux d'anticorps pour les différents virus sont dosés et comparés aux taux avant inoculation. Des prélèvements sanguins permettent de suivre l'évolution du taux de leucocytes. L'excrétion virale est suivie par des écouvillons rectaux (FPV), nasaux (FHV) ou pharyngés (FCV). Pour l'essai FPV, les chatons sont autopsiés après leur euthanasie ou leur mort.

Résultats

- Essai FPV : après inoculation du virus, tous les animaux témoins ont présenté des signes cliniques importants, avec un taux de mortalité de 60 % (inoculation à une semaine) ou 67 % (inoculation à 3 semaines). Tous les chats vaccinés sont restés en bonne santé. Aucune leucopénie n'est observée chez les chats vaccinés. Le taux d'anticorps obtenu par la vaccination est supérieur au taux de protection quel que soit le moment de l'inoculation. Aucune lésion n'est observée lors de l'examen nécropsique des animaux vaccinés. Enfin, les taux d'excrétion du virus sont significativement plus élevés chez les chatons témoins par rapport aux chatons vaccinés.
- Essai FHV et FCV : après inoculation, les chatons vaccinés présentent des signes cliniques légers et transitoires. Des taux d'anticorps protecteurs sont obtenus après la deuxième injection vaccinale, voire dès la première pour le FHV chez quelques animaux, alors que les animaux témoins restent séronégatifs. L'excrétion virale est significativement plus faible chez les animaux vaccinés. Il est important de noter dans cette étude que l'efficacité relative de la vaccination est comparable après une provocation de l'immunité à une ou 3-4 semaines après la vaccination, confirmant ainsi que la protection vaccinale apparaît dans les 7 jours qui suivent la vaccination.

Discussion

L'objectif de ces essais était d'évaluer le délai d'apparition de l'immunité chez de jeunes chats après vaccination contre les parvovirus, herpèsvirus et calicivirus félines. La protection obtenue une semaine après la vaccination était comparée à celle obtenue 3 ou 4 semaines après la vaccination. Le vaccin utilisé (RCPCh-FeLV) est un vaccin combiné, avec des souches vivantes atténuées (FPV et FHV) et des souches inactivées (FCV). Pour pouvoir valider le test, les souches choisies pour l'inoculation sont particulièrement virulentes. Tous les chatons témoins expriment des signes cliniques typiques alors que les animaux vaccinés restent en bonne santé. La réponse immunitaire est obtenue en 7 jours après la 1^{re} vaccination pour le parvovirus félin. Pour l'herpèsvirus et le calicivirus, deux injections vaccinales sont nécessaires pour obtenir une séroconversion, que le vaccin soit atténué ou inactivé. Une réponse immunitaire rapide est importante chez les jeunes chatons, au moment de la disparition des anticorps maternels qui laisse les chatons sensibles aux infections à l'âge de 8-12 semaines, et chez les chats soumis à des risques importants (pensions, chatterie...). La protection induite par la vaccination se traduit également par une diminution, en intensité et en durée, de l'excrétion virale, dès 7 jours après la vaccination.

Ce point est particulièrement important pour diminuer la pression infectieuse dans les collectivités de chats. L'immunité apparaît sous une semaine après une injection vaccinale pour le FPV et sous une semaine également après deux injections vaccinales pour le FHV et le FCV. En tenant compte du délai nécessaire de 3-4 semaines entre les deux injections, les chats peuvent donc être correctement protégés en un mois.

SYNTHESE

Ovariectomie ou ovariohystérectomie ? Rapidité d'exécution et risque de complications sont comparables

Les différentes écoles continuent de s'affronter sur les avantages et inconvénients respectifs de l'ovariectomie et de l'ovarohystérectomie. Cette étude menée chez quarante chiennes opérées par le même chirurgien montre qu'il existe quelques différences subtiles, mais que la durée du temps opératoire et la douleur post-chirurgicale ne varient pas selon les techniques.

Si les techniques laparoscopiques d'ovariectomie se développent, les vétérinaires continuent en majorité à pratiquer des ovariectomies (OV) et ovariohystérectomies (OVH) par la ligne blanche. En Europe, la plupart des universités vétérinaires enseignent plus volontiers l'ovariectomie aux étudiants. Pour autant, peu d'études ont été publiées concernant les différences éventuelles entre l'OV et l'OVH, notamment au niveau des complications, de la durée du temps opératoire, et des conséquences à long terme (pyomètre, incontinence urinaire, endométrites...). On pourrait penser logiquement que l'OVH, qui nécessite davantage de manipulations per-opératoires, soit à la source de complications plus fréquentes. Cette étude menée à l'Université Vétérinaire de Berne concerne quarante chiennes de propriétaires amenées pour stérilisation. Elles étaient âgées de 7 mois à 10 ans. Les dernières chaleurs, pour inclure les animaux, devaient avoir eu lieu plus de six semaines avant l'intervention. L'état corporel a été évalué sur une échelle de 1 à 5 (maigre à obèse). Le protocole anesthésique a été le même, les chiennes ont reçu par ailleurs du carprofène à la dose de 4 mg/kg. Des bilans hématobiochimiques de base ont été réalisés. Toutes les interventions ont été réalisées par le même vétérinaire titulaire d'un board de chirurgie et exerçant depuis plus de 25 ans. Les auteurs décrivent les techniques, classiques, utilisées. En postopératoire, les animaux ont bénéficié d'un protocole analgésique incluant la buprénorphine. L'importance des saignements a été évaluée en pesant les compresses, l'évaluation a été faite en pourcentage du sang total.

Une durée d'intervention identique

Le temps chirurgical total (TCT) a été défini comme l'intervalle séparant le début de l'incision cutanée de l'achèvement des sutures. Le TSS (Time to sponge count) correspond au délai séparant l'incision cutanée du début du comptage des compresses. Enfin, le TWC (Time for wound closure) désigne l'intervalle de temps séparant la réalisation de la première suture du fascia de l'achèvement de toutes les sutures y compris cutanées.

Des scores de douleur semblables

La douleur a été évaluée selon l'échelle GCPMS (Glasgow composite measure pain scale) à 2, 6, 12 et 24 heures. Quatre étudiants ont chacun évalué dix patientes. Les deux lots OV et OVH étaient homogènes, du point de vue de l'âge, du poids et de l'état d'embonpoint. Les variables hématobiochimiques étaient toutes normales. Il n'existe pas de variations significatives des paramètres étudiés dans les deux lots, en post-opératoire. Le format allonge le temps opératoire, pas l'obésité. Il existe des variations significatives reliant le

poids corporel et le temps chirurgical total, le TSS et le TWC. En revanche, l'indice de masse corporelle n'influe sur aucun de ces paramètres. La longueur relative de l'incision des fascia et la longueur relative de l'incision cutanée (en tenant compte du format de l'animal) sont supérieures lors d'OVH. L'analyse du reste des paramètres pris en compte ne relève pas de différence entre les deux lots, en particulier pour les pertes sanguines. Aucune chienne n'a eu besoin de protocole analgésique autre que celui décrit, et les scores de douleur relevés ne diffèrent pas selon qu'une OV ou OVH est pratiquée. Dans la discussion, les auteurs confirment que la durée de l'intervention est plus importante chez des chiennes de grand format, qu'il s'agisse d'OV ou d'OVH. En revanche, si on se limite à la durée du temps opératoire, celui-ci ne semble pas plus élevé chez les obèses, en excluant le manque de confort lié à l'abondance de graisse intra abdominale. La principale différence est donc liée à la longueur de la cicatrice cutanée. Les auteurs conviennent que l'utilisation systématique d'AINS et d'analgésiques a pu masquer une douleur qui, sans un tel protocole, eût été sans doute plus marquée lors d'OVH. Pour eux, ces deux techniques sont donc équivalentes du point de vue du temps passé et de l'évolution ultérieure. On ne connaît pas néanmoins, dans cette étude à court terme, les risques relatifs de l'OV et de l'OVH quant à l'apparition plus tardive d'une incontinence urinaire. (PEETERS(ME) : *Comparison of surgical variables and short-term postoperative complications in healthy dogs undergoing ovariohysterectomy or ovariectomy. Journal of the Veterinary Medical Association. 2011. Vol 238, N°2, p 189-194.*) (in l'Essentiel n°202)

L'AMENAGEMENT ENVIRONNEMENTAL : MISE EN APPLICATION ET EVALUATION

Aménagement du milieu des animaux en captivité

Qu'est ce que l'enrichissement environnemental ?

Un refuge est souvent un lieu stressant pour des animaux qui ont, en plus, eu à subir une séparation souvent douloureuse avec leur maître, et qui se retrouvent dans un endroit inconnu qui peut leur paraître d'autant plus hostile qu'il est généralement très pauvre en stimulations et occupations, interactions avec leurs congénères ou avec l'homme.

L'enrichissement environnemental est un concept qui désigne les multiples façons d'améliorer le lieu de vie des animaux en captivité. Chez Ruth C. Newberry (1995), l'enrichissement environnemental désigne l'amélioration du comportement des animaux, résultant des changements opérés dans leur environnement. On constate ainsi une meilleure santé globale, une espérance de vie accrue.

Plusieurs « moyens » peuvent être mis en place pour améliorer un environnement : jouets, musique, divers stimuli. L'étude de Marston (2006) présente une série d'aménagements opérés dans un refuge de Melbourne (Australie) : nourriture enrichie et diversifiée, exercices d'éducation, interactions avec les congénères et les humains. Suite à ces aménagements, le taux d'adoption du refuge avait sensiblement augmenté.

Il n'en reste pas moins que dans une optique d'amélioration globale du quotidien des animaux, il faut toujours prendre en compte les conditions de développement de chacun, ainsi que les expériences/ traumatismes passés.

Enrichir un environnement n'est pas exempt de difficultés, pour le personnel qui doit donner beaucoup de son temps, mettre ses considérations éthiques de côté (fournir des proies vivantes à des prédateurs pour leur permettre de chasser peut gêner certaines personnes).

Tout ceci a néanmoins un but capital : permettre aux animaux gardés en refuge de ne pas manifester de troubles du comportement, d'en (re)faire des animaux heureux qui pourront passer de ce lieu de transition à une nouvelle famille, sans avoir à subir un nouveau rejet.

Les objectifs de l'enrichissement environnemental sont de promouvoir une diversité plus importante de comportements naturels, augmenter le répertoire comportemental des animaux, stimuler leur activité, diminuer les comportements anormaux et le stress, leur donner la possibilité d'avoir un meilleur contrôle de leur environnement.

Différents types d'aménagements (Wells, 2004)

On distingue deux types d'aménagements : l'animé, qui regroupe surtout liens sociaux, interactions avec congénères et humains, et l'inanimé, qui concerne les objets, structures, stimulations auditives et olfactives qui peuvent être mis en place.

Les chiens étant des animaux profondément sociaux, les tenir enfermés sans liens avec les autres peut être nocif pour leur comportement et leur bien-être. Cela entraîne souvent un appauvrissement de leurs comportements naturels, du stress, parfois de l'agressivité.

C'est pourquoi on suggère de plus en plus que les animaux soient « logés » par deux ou trois, en tout cas le plus rarement possible seuls. Plus les congénères peuvent se voir, sentir leurs odeurs respectives, et au mieux interagir, plus leur environnement s'en trouvera déjà enrichi. Bien sûr, la question de la compatibilité des animaux doit être attentivement étudiée.

Le contact avec l'humain est évidemment important. Il se pourrait même qu'il le soit plus que le contact avec les congénères, en tout cas pour les chiens. On a souvent observé que l'arrivée d'un humain devant des cages entraînait forcément une activité de la part des chiens. Des séances de soin et d'éducation avec les chiens permettent de renforcer les liens avec les humains, quel que soit le sexe de l'animal. Enfin, le jeu entre chiens et soigneurs, tout simplement, est un excellent moyen de détendre l'atmosphère et de rendre les animaux heureux.

L'aménagement inanimé, s'il peut sembler moins important que les contacts sociaux, n'est pas à négliger. Les jouets sont les objets les plus évidents et faciles à mettre à la disposition des animaux. Les jouets qui peuvent être mâchonnés, qui font du bruit, rencontrent un vif intérêt, tandis que ceux qui peuvent être suspendus permettent du même coup au personnel de les garder propres et facilitent le nettoyage. Les jouets doivent être renouvelés et changés souvent, pour susciter l'intérêt des animaux qui, dans le cas contraire, s'y font assez rapidement. Cependant, attention aux jouets peu solides qui peuvent être déchiquetés et les morceaux ingérés, à surveiller !

On y songe moins, mais aménager un box ou une cage peut aussi contribuer à améliorer l'environnement des chiens. Ainsi, installer des plateformes sous lesquelles se cacher ou sur lesquelles monter et observer (ce qui occuperait 50% du temps des chiens lorsqu'ils disposent de cet aménagement). Aux Etats-Unis, des essais ont même été faits pour installer des télévisions dans les box, créant ainsi des stimuli visuels, très utiles surtout lorsqu'ils montrent des images de congénères. Par ailleurs, une cage ou un box plus « esthétique » suscite davantage l'envie d'adopter de la part des visiteurs, d'autant plus si l'animal semble bien dans ses pattes.

L'usage de la musique est intéressant, mais doit être très réfléchi. Evidemment, passer du heavy-metal en boucle ne contribuera pas à apaiser les éventuelles tensions, mais au contraire à renforcer l'hostilité, la tristesse, bref, le stress ! Tandis qu'une musique plus relaxante aura un impact bénéfique sur les animaux. De nombreuses études ont été faites en ce sens sur différentes espèces, des oiseaux aux chevaux, et démontrent toutes le même bienfait. Mais l'environnement sonore simple lui-même est à prendre en compte. D'un point de vue comportemental, il est très important qu'un environnement sonore approprié soit mis en place dans les refuges, afin de favoriser la relaxation.

Plus récemment, les scientifiques se sont penchés sur les bénéfices apportés par les odeurs dans l'aménagement d'un milieu clos. Une grande partie de ce travail a été opéré sur des grands félins, montrant que la diffusion de certaines odeurs fortes (menthe, amande, cannelle, épices, etc.), accroissait leur activité. Le chien lui-même, connu pour son remarquable odorat, peut donc être très réceptif à ces stimuli olfactifs. La diffusion d'essences apaisantes, comme la lavande encourage le repos, diminue les aboiements. Des travaux se poursuivent pour savoir si ces idées peuvent être généralisées et développées.

En détail : les 5 catégories d'aménagements et quelques exemples

- social : avec les congénères, d'autres animaux, des humains, ou « autres » (dans cette catégorie se rangent les miroirs, sosies, jouets en peluche, etc...)
- cognitif : stimulation mentale (puzzle avec de la nourriture, sessions d'éducation, expérience de la nouveauté (nouvelle nourriture, odeur inhabituelle, etc.)
- matériel/physique : relatif à l'habitat lui-même; installations pour grimper, se poster, créer des cachettes, des nids, maîtriser le « climat » (température, lumière, humidité, etc.)
- sensoriel : manipulations, stimulations visuelles, gustatives, olfactives, auditives...
- alimentation : varier les menus, présenter la nourriture dans des récipients nécessitant un effort mental pour la trouver (stimulation intellectuelle)

Aucune de ces catégories n'est exclusive et ne doit exister indépendamment des autres. Idéalement, toutes devraient être mises en place pour assurer un environnement des plus riches en adaptant la mise en pratique suivant les comportements propres à l'espèce.

Les préférences des animaux

Ont-ils finalement un attachement particulier pour tel ou tel aménagement ? Lequel leur est absolument nécessaire ? Un test de préférence peut être appliqué pour déterminer, avec chaque nouvel arrivant au refuge, ce qui contribuera le plus à son bien-être. Ce test est simple : on évalue jusqu'où l'animal est prêt à aller pour obtenir telle ou telle ressource (nourriture, jouet, tranquillité, etc...) (Kos, 2005) L'étude démontre que les chiens sont prêts à aller plus loin lorsqu'il s'agit d'obtenir de la nourriture ou un contact avec un humain que pour un contact avec un congénère ou l'obtention d'un jouet.

Qu'est-ce qui enrichi un environnement efficacement ? (Melfi, 2006)

Entre un Kong et une proie vivante, quel sera le mieux ? L'usage des carcasses s'est généralisé dans les zoos du monde entier, il reste en effet l'un des enrichissements les plus efficaces pour les carnivores. Réduire les comportements stéréotypés et développer au contraire leur diversité en enrichissant un environnement va plus loin que le simple bénéfice comportemental, puisqu'une amélioration de la santé physique et mentale est généralement observé.

Parfois, l'enrichissement échoue. Ce peut être parce qu'un seul animal le monopolise, et qu'il ne bénéficie qu'à lui. C'est valable aussi lorsque plusieurs espèces cohabitent (une seule espèce bénéficie de l'enrichissement). Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour s'assurer un maximum d'efficacité pour le plus grand nombre. Le principal concerne les aménagements, qui doivent prendre en compte les spécificités de chaque espèce, de façon à ce qu'ils puissent lui permettre de les exprimer. Créer un groupe d'animaux qui peuvent s'entendre et des conditions de vie adéquates sont nécessaires pour cela. En résumé, il faut :

- Permettre que des comportements positifs et motivés s'expriment sans restriction
- Créer un lien entre les comportements de consommation et d'appétit
- Créer un environnement intéressant et dynamique
- Réduire les habitudes en renouvelant souvent cet environnement, permettre de chercher des proies, et allonger le temps consacré à la nourriture. Il est néanmoins important de ne pas augmenter la quantité d'alimentation distribuée, afin de limiter les risques de surpoids.

Développement et mise en place du programme d'enrichissement

Risques et bénéfices d'un programme d'enrichissement sur le bien-être et la santé des animaux (Duncan, 1997)

Avoir pour but d'améliorer l'état psychologique des animaux en captivité, améliorant du même coup leur santé, leur capacité de reproduction et leur bien-être, est louable et de plus en plus fréquent dans les zoos et refuges. Cependant, avant de fournir tel ou tel agrément à tel ou tel animal, selon son espèce, ses besoins, etc., une question essentielle doit être posée : ce que je vais lui donner, lui fournir, comportera t-il un risque pour l'animal, et est-ce que cela lui sera bénéfique ?

On ne trouve aucun rapport ou étude sur des aménagements qui se seraient avérés négatifs à long terme pour les animaux. Normal, puisqu'a priori, ces dispositifs sont mis en place pour leur faire du bien. Par ailleurs, on partage mal une idée qui ne fonctionne pas. D'autre part, de nombreux facteurs sont à prendre en compte pour mettre en place tel ou tel aménagement (connaissance morphologique, psychologique, « sociale » et « historique » de chaque animal, de son espèce, du lieu que l'on occupe, pour savoir ce qu'il est possible de faire).

Il faut donc évaluer la réussite ou l'échec des enrichissements opérés, de façon à en dresser le bilan. La première façon de le faire, et la plus simple, reste l'observation du comportement des animaux. Maintenir les animaux dans une bonne forme physique en est une autre. Quant aux dispositions psychologiques, elles vont souvent de paire avec le comportement présenté par les animaux.

Grâce aux aménagements, plusieurs problèmes ont été réduits voire ont disparu du quotidien des animaux en captivité : automutilation, agressivité envers les congénères, comportements stéréotypés et pauvres en activité, taux de cortisol bas (donc moindre stress)...

En résumé, dans l'étude de Duncan, tout programme d'enrichissement environnemental devrait compter les étapes suivantes :

- Promouvoir un enrichissement environnemental, mis en place avec précaution et efficacité.
- Définir rigoureusement les conditions dans lesquelles un objet peut être donné (à qui, quand, comment, etc.)
- Encourager les idées et propositions pour de nouveaux aménagements et leur évaluation.
- Vérifier que les objets mis à disposition des animaux restent en bon état et soient régulièrement inspectés
- Mettre en place une méthode pour rendre compte du programme et l'évaluer
- Encourager l'imagination des soigneurs, leur créativité, encourager leurs idées
- Trouver des moyens de limiter les coûts de ces aménagements
- Développer la sécurité et l'efficacité des aménagements par d'éventuels agréments ou modifications

Enfin, faire connaître au public la diversité de ces possibilités et de ces aménagements permettra à terme de mieux faire connaître les animaux captifs (en ce qui concerne les animaux de zoo), et de mieux sensibiliser le public à leurs congénères à l'état sauvage. En ce qui concerne les refuges, cela peut permettre de briser certaines idées reçues et d'encourager les adoptions, par une meilleure connaissance et appréhension du comportement animal.

A titre d'exemple, l'étude de Weller (2006) s'est opérée sur deux ours bruns en parc zoologique. On jugeait l'efficacité d'un programme d'enrichissement environnemental dès son application précoce, sur une durée de 20 jours, afin de voir si les comportements stéréotypés des ours étaient diminués; tout cela en observant simplement leur comportement au quotidien. Au terme de l'étude, il s'est avéré que ces comportements

étaient bel et bien en diminution. Par ailleurs, l'étude s'est attachée à montrer quelles étaient les limites de ces aménagements dans le cadre d'un parc zoologique, avec les contraintes que cela représente.

Evaluation du programme

Comment savoir si le programme d'enrichissement mis en place est efficace? Et qu'entend-on d'ailleurs par là? L'animal doit-il « répondre » à l'enrichissement qu'on lui fournit, ou cela doit-il surtout avoir un impact positif sur son comportement?

Suite à l'évaluation, un réajustement du programme peut s'avérer nécessaire pour correspondre au mieux aux objectifs du départ et à l'espèce dont on prend soin.

Méthodes d'évaluation

L'étude de Hawkins (2006) propose deux méthodes d'évaluation, une courte et une longue. La courte consiste simplement à observer au quotidien, pendant quelques minutes, la façon dont les animaux répondent aux attentions qui leur sont prodiguées, combien de temps ils mettent à y répondre, comment ils interagissent avec... bref, toutes les modifications de leur comportement.

Une méthode plus longue demande un travail plus important : d'abord, établir les actions opérées, dans quel but, sur combien de temps ; noter avec honnêteté si cela est mesurable, « quantifiable », observable, ou non. Puis, décider par la suite d'un programme d'observation.

Moins étudié, l'aménagement de l'environnement des chats est le sujet de l'étude d'Ellis (2009). Elle rappelle que le but des aménagements reste avant tout le bien-être de l'animal, mais souligne très justement qu'il ne faut pas tomber dans le piège du « tout nouveau comportement est le signe d'un bien-être ».

Adaptation des programmes aux individus et espèces

L'étude de Van Metter et al. (2008), en travaillant sur des grands félins en captivité, démontre deux choses : qu'on peut éviter aux animaux l'ennui et la lassitude par rapport aux aménagements fournis (notamment des jouets, objets, odeurs, etc.), simplement en instaurant un système de rotation avec un planning défini. Par ailleurs, l'étude souligne que les facteurs de genre, d'âge, d'espèce, doivent être absolument pris en compte avant l'établissement des programmes d'enrichissement, afin d'obtenir au mieux une bonne santé psychologique et physique chez les animaux.

L'étude de Swaisgood et al. (2001) a évalué un programme d'enrichissement destiné à des pandas au Wolong Breeding Center du Sichuan, en Chine. Les résultats de 5 aménagements différents ont été suivis pendant 2 mois et demi : les pandas étaient plus actifs, manipulaient un plus grand nombre d'objets, et se montraient attentifs et motivés par les multiples sessions d'« occupation ». L'âge s'est avéré un facteur important dans l'intensité de l'attention de chacun. De plus, les comportements positifs se maintenaient même en l'absence d'éléments stimulants.

Prendre en compte les individualités

Concernant les animaux sauvages, le but des aménagements est de rapprocher leur vie en captivité, autant que possible, de celle de leurs congénères dans la nature. L'étude de Hoy et al. (2005), sur l'évaluation d'un programme d'enrichissement alimentaire chez un groupe de singes saïmiris, s'il s'est avéré globalement positif, a permis d'observer des comportements individuels d'agressivité envers des soigneurs lorsqu'il s'agissait d'obtenir plus de nourriture. Cette observation est d'importance, car elle permet de noter que l'impact d'un programme d'enrichissement sur chaque individu doit être rigoureusement évalué avant d'être généralisé. Cela permet notamment des économies financières et une meilleure gestion du budget alloué.

L'étude de Cummings et al. (2007) s'est attachée à observer les réactions comportementales et physiologiques de loups à crinière face à un programme d'enrichissement environnemental.

Le programme était intéressant pour le groupe suivi, qui avait des problèmes pour se reproduire en captivité, des études ayant démontré que les enrichissements pouvaient aider à résoudre ces difficultés. Une semaine d'observation a permis de conclure que les enrichissements concernant l'alimentation (en cachant par exemple la nourriture) permettaient de développer les comportements d'exploration propres à cette espèce. Par ailleurs, favoriser ce type de comportement, ainsi que la fouille et le creusage de trous bénéficie plus à ces espèces que l'introduction d'objets dans leur environnement.

L'étude de Carlstead et al. (1993) se situe dans la même optique, et s'attache à l'observation de 4 chats léopards en parc zoologique. Transférés d'une première cage à une deuxième, puis une troisième, les félins voient finalement leur cage d'arrivée aménagée, avec des branchages, des cachettes. Les mesures de cortisol montraient une baisse du stress et une augmentation du comportement d'exploration. L'étude montrait qu'une réduction de ce comportement propre à cette espèce était le signe d'une exposition chronique à un environnement hostile. L'enrichissement environnemental aiderait ainsi les animaux à faire face à des situations déplaisantes en leur permettant d'adopter toute une palette de comportements.

Enrichissement social humain et conséquence sur le bien-être animal

Tous les aménagements imaginables ne remplaceront jamais le contact social, et en particulier le contact humain, pour des espèces domestiques aussi proches de nous que le chien, par exemple. Ceci est à prendre en compte dans la gestion d'un refuge, et même d'une clinique vétérinaire. L'humain reste important ! En diminuant ainsi les comportements anormaux, stéréotypés, en réduisant le stress des animaux, on développe leur bien-être dans ce lieu transitoire qu'est, par exemple, un refuge. De là découle une influence positive sur les adoptions.

A ce titre, l'étude de Tuber et al. (1996) démontre qu'un chien, placé dans un environnement nouveau pour lui, montrera une plus grande réactivité et un plus grand stress. Ce type de réponse s'obtient également quand l'animal est placé avec des congénères. Néanmoins, il a été observé qu'une présence humaine suscite beaucoup moins

de réaction stressée chez le chien, et a même un effet relaxant. Par ailleurs, les chiens sollicitent davantage l'interaction avec des humains qu'avec leurs congénères.

L'étude de Hennessy (1998) montre l'importance, parfois négligée, des caresses sur les animaux. Mesures à l'appui, elles permettent d'obtenir une diminution du taux de cortisol (donc du stress) chez des chiens adultes et chiots. La réponse était cependant différente selon que le soigneur était un homme ou une femme, ces dernières obtenant encore plus vite la relaxation de l'animal, et surtout que cet état se maintienne longtemps (les animaux baillent plus, ont une attitude plus détendue, etc.) Il semblerait que la façon de caresser l'animal, ainsi que l'habitude de l'humain du milieu animal ait une influence sur ces comportements.

Au minimum, un chien en captivité doit pouvoir être en contact visuel, olfactif et auditif avec ses congénères, ceci apaisant grandement les relations avec chacun. Les interactions avec les humains, par l'intermédiaire de caresses, de jeux, de séances d'éducation, améliorent non seulement le bien-être des chiens, mais permet également un meilleur contrôle, en douceur, de la population canine du lieu, quel qu'il soit. L'étude de Valsecchi et al. (2007) a observé ce type d'« enrichissements » humains sur un groupe de chiens de refuge pendant 60 jours. Au terme de l'étude, ces chiens obéissaient bien mieux, étaient plus dociles et sociables, démontrant l'aspect indispensable d'une présence humaine pour le bien-être des chiens domestiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

Carlstead, K., Brown, J.L. & Seidensticker, J. 1993, "Behavioral and adrenocortical responses to environmental changes in leopard cats (*Felis bengalensis*)", *Zoo biology*, vol. 12, no. 4, pp. 321-331.

Cummings, D., Brown, J.L., Rodden, M.D. & Songsasen, N. 2007, "Behavioral and physiologic responses to environmental enrichment in the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*)", *Zoo biology*, vol. 26, no. 5, pp. 331-343.

Duncan, A. 1997, "A veterinary assessment of the risks and benefits of environmental enrichment", *AZA Conference Proceedings*, pp. 208.

Ellis, S.L.H. 2009, "Environmental enrichment: Practical strategies for improving feline welfare", *Journal of Feline Medicine & Surgery*, vol. 11, no. 11, pp. 901-912.

Hawkins, M. 2006 "Evaluating Enrichment: Why and how?", *Proceedings of the 1st Australasian Regional, Environmental Enrichment Conference*.

Hennessy, M.B., T Williams, M., Miller, D.D., Douglas, C.W. & Voith, V.L. 1998, "Influence of male and female petters on plasma cortisol and behaviour: can human interaction reduce the stress of dogs in a public animal shelter?", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 61, no. 1, pp. 63-77.

Hoy, J.; Murray, P.; Tribe, A. 2005, "Evaluation of the effectiveness of enrichment for a group of captive squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*) using time-lapse recording and instantaneous scan sampling", Proceedings of the Seventh International Conference On Environmental Enrichment, pp. 272-279

Kos, U. 2005, "Do dogs show preferences for certain types of environmental enrichments", ISAH 2005 - Warsaw, Poland, vol. 2, pp. 479- 483.

Marston, L. 2006, "Environmental Enrichment for shelter cats and dogs", Proceedings of the 1st Australasian Regional, Environmental Enrichment Conference.

Melfi, V. 2006, "What makes an effective enrichment?", Proceedings of the 1st Australasian Regional, Environmental Enrichment Conference.

Newberry, R.C. 1995, "Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 44, no. 2-4, pp. 229-243.

Swaigood, R.R., White, A.M., Zhou, X., Zhang, H., Zhang, G., Wei, R., Hare, V.J., Tepper, E.M. & Lindburg, D.G. 2001, "A quantitative assessment of the efficacy of an environmental enrichment programme for giant pandas", *Animal Behaviour*, vol. 61, no. 2, pp. 447-457.

Tuber, D.S., Sanders, S., Hennessy, M.B. & Miller, J.A. 1996, "Behavioral and glucocorticoid responses of adult domestic dogs (*Canis familiaris*) to companionship and social separation", *Journal of comparative psychology (Washington, D.C.: 1983)*, vol. 110, no. 1, pp. 103-108.

Valsecchi, P., Pattacini, O., Beretta, V., Bertozzi, J., Zannoni, S., Viggiani, R. & Accorsi, P. 2007, "Effects of a human social enrichment program on behavior and welfare of sheltered dogs", *Journal of Veterinary Behavior*, vol. 3, no. 3, pp. 88-89.

Van Metter, J.E., Harriger, M.D. & Bolen, R.H. 2008, "Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*)", *BIOS*, vol. 79, no. 1, pp. 7-16.

Weller, J. 2006, "The effectiveness and logistical limitations of an enrichment programme for two Syrian Brown Bears (*Ursidae arctus*) implemented at a small zoological institution", Proceedings of the 1st Australasian Regional, Environmental Enrichment Conference.

Wells, D.L. 2004, "A review of environmental enrichment for kennelled dogs, *Canis familiaris*", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 85, no. 3-4, pp. 307-317.