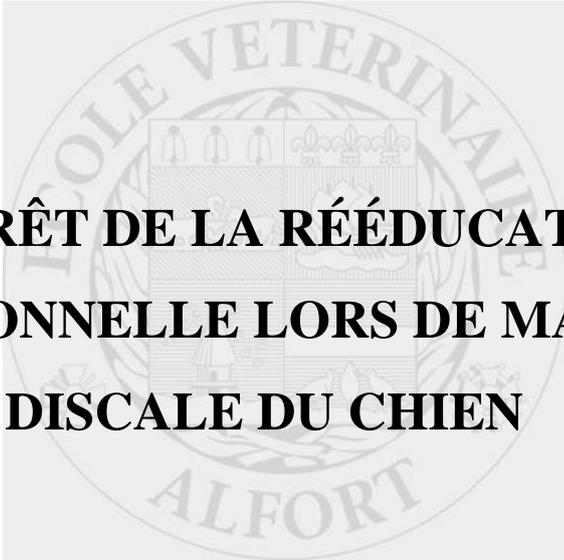


Année 2013



**INTÉRÊT DE LA RÉÉDUCATION
FONCTIONNELLE LORS DE MALADIE
DISCALE DU CHIEN**

THÈSE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le.....

par

Nina, Alexandra LUCAS

Née le 16 décembre 1987 à Paris 13^{ème}

JURY

Président : Pr.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : Monsieur Dominique GRANDJEAN

Professeur à l'ENVA

Assesseur : Monsieur Pierre MOISSONNIER

Professeur à l'ENVA

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur GOGNY Marc

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs : COTARD Jean-Pierre, MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard
Professeurs honoraires : Mme et MM. : BENET Jean-Jacques, BRUGERE Henri, BRUGERE-PICOUX Jeanne, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard,

CRESPEAU François, DEPUTTE Bertrand, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, POUCHELON Jean-Louis, ROZIER Jacques

**DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)
Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur**

| | |
|---|--|
| <p>UNITE DE CARDIOLOGIE - Mme CHETBOUL Valérie, Professeur * - Mme GKOUNI Vassiliki, Praticien hospitalier</p> <p>UNITE DE CLINIQUE EQUINE - M. AUDIGIE Fabrice, Professeur - M. DENOIX Jean-Marie, Professeur - Mme DUMAS Isabelle, Maître de conférences contractuel - Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier * - M. LECHARTIER Antoine, Maître de conférences contractuel - Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Praticien hospitalier - Mme TRACHSEL Dagmar, Maître de conférences contractuel</p> <p>UNITE D'IMAGERIE MEDICALE - Mme BEDU-LEPERLIER Anne-Sophie, Maître de conférences contractuel - Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier</p> <p>UNITE DE MEDECINE - Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel - M. BLOT Stéphane, Professeur* - Mme MAUREY-GUENEC Christelle, Maître de conférences</p> <p>UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT - Mme CLERO Delphine, Maître de conférences contractuel - M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * - Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel</p> | <p>DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION - M. PARAGON Bernard, Professeur</p> <p>DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE - Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences</p> <p>UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES - M. BENSIGNOR Emmanuel, Professeur contractuel - M. BLAGA Radu Gheorghe, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - M. CHERMETTE René, Professeur * - M. GUILLOT Jacques, Professeur - Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences - M. POLACK Bruno, Maître de conférences</p> <p>UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE - M. FAYOLLE Pascal, Professeur - M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences - M. MOISSONNIER Pierre, Professeur* - M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel - Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérandère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) - Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Professeur - M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences</p> <p>DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS - Vacant</p> |
|---|--|

**DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)
Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Professeur - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur**

| | |
|--|---|
| <p>UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE - M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences - M. BOLNOT François, Maître de conférences * - M. CARLIER Vincent, Professeur - Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences</p> <p>UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES - Mme DUFOUR Barbara, Professeur* - Mme HADDAD/HOANG-XUAN Nadia, Professeur - Mme PRAUD Anne, Maître de conférences - Mme RIVIERE Julie, Maître de conférences contractuel</p> <p>UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR - M. ADJOU Karim, Maître de conférences * - M. BELBIS Guillaume, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. HESKIA Bernard, Professeur contractuel - M. MILLEMANN Yves, Professeur</p> | <p>UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE - Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences - M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Mme MASSE-MOREL Gaëlle, Maître de conférences contractuel - M. MAUFFRE Vincent, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel - M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - M. REMY Dominique, Maître de conférences*</p> <p>UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE - M. ARNE Pascal, Maître de conférences* - M. BOSSE Philippe, Professeur - M. COURREAU Jean-François, Professeur - Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur - Mme LEROY-BARASSIN Isabelle, Maître de conférences - M. PONTER Andrew, Professeur</p> |
|--|---|

**DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)
Chef du département : Mme COMBRISSE Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences**

| | |
|--|--|
| <p>UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES - M. CHATEAU Henry, Maître de conférences* - Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur - M. DEGUEURCE Christophe, Professeur - Mme ROBERT Céline, Maître de conférences</p> <p>DISCIPLINE : ANGLAIS - Mme CONAN Muriel, Professeur certifié</p> <p>UNITE DE BIOCHIMIE - M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences* - M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences</p> <p>DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES - M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences</p> <p>DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE - M. PHILIPS Pascal, Professeur certifié</p> <p>DISCIPLINE : ETHOLOGIE - Mme GILBERT Caroline, Maître de conférences</p> <p>UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE - Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences - M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur*</p> | <p>UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE - Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences* - M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur - Mme LALOY Eve, Maître de conférences contractuel - M. REYES GOMEZ Edouard, Assistant d'enseignement et de recherche contractuel</p> <p>UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE - M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Mme LE ROUX Delphine, Maître de conférences - Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*</p> <p>UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE - Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur - M. PERROT Sébastien, Maître de conférences - M. TISSIER Renaud, Maître de conférences*</p> <p>UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE - Mme COMBRISSE Hélène, Professeur - Mme PILOT-STORCK Fanny, Maître de conférences - M. TIRET Laurent, Maître de conférences*</p> <p>UNITE DE VIROLOGIE - M. ELOIT Marc, Professeur - Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences *</p> |
|--|--|

* responsable d'unité

REMERCIEMENTS

Au Professeur de la faculté de Créteil,

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Dominique Grandjean,

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et responsable de l'Unité de Médecine de l'Elevage et du Sport, qui a accepté la direction de cette thèse, et qui a su nous écouter.

Hommage reconnaissant.

A Monsieur le Professeur Pierre Moissonnier,

Professeur en Pathologie chirurgicale à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, qui a accepté avec enthousiasme de participer à notre jury de thèse.

Sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION..... | 7 |
| PREMIERE PARTIE : BILAN DES CONNAISSANCES SUR LA MALADIE DISCALE DU CHIEN. | 9 |
| I. RAPPELS ANATOMIQUES | 9 |
| A. <u>La vertèbre : unité de base</u> | 9 |
| 1. <u>Vue d'ensemble du rachis</u> | 9 |
| 2. <u>Anatomie de la vertèbre</u> | 10 |
| B. <u>L'articulation intervertébrale</u> | 12 |
| 1. <u>Généralités</u> | 12 |
| 2. <u>Anatomie</u> | 12 |
| 3. <u>Physiologie</u> | 13 |
| a) Propriété du disque intervertébral | 13 |
| b) Evolution du disque intervertébral | 15 |
| 4. <u>Les ligaments</u> | 16 |
| C. <u>La moelle épinière</u> | 18 |
| 1. <u>Autour de la moelle : les méninges</u> | 19 |
| 2. <u>La vascularisation de la moelle</u> | 19 |
| 3. <u>Anatomie et organisation fonctionnelle de la moelle épinière</u> | 20 |
| a) Structure de la moelle épinière et nerfs rachidiens | 20 |
| b) Organisation fonctionnelle de la substance grise | 22 |
| c) Organisation fonctionnelle de la substance blanche | 23 |
| II. ETIOLOGIE | 27 |
| A. <u>Facteurs favorisants</u> | 27 |
| 1. <u>Race</u> | 27 |
| 2. <u>Age</u> | 28 |
| 3. <u>Sexe</u> | 28 |
| B. <u>Causes traumatiques</u> | 28 |
| 1. <u>Traumatisme brutal</u> | 28 |
| 2. <u>Microtraumatismes</u> | 29 |
| 3. <u>Carences nutritives</u> | 29 |
| a) Causes métaboliques | 29 |
| b) Causes mécaniques..... | 29 |
| c) Conséquences sur la structure du disque | 29 |
| C. <u>Zones plus sensibles de la colonne</u> | 30 |
| III. PATHOGENIE | 31 |
| A. <u>La classification HANSEN</u> | 32 |

| | | |
|------------|---|----|
| 1. | <u>HANSEN 1</u> | 32 |
| 2. | <u>HANSEN 2</u> | 33 |
| B. | <u>Hernie incomplète</u> | 33 |
| 1. | <u>Intra-annulaire</u> | 34 |
| 2. | <u>Sous-dorsale</u> | 34 |
| C. | <u>Hernie complète</u> | 34 |
| D. | <u>Conséquences lésionnelles</u> | 35 |
| IV. | <u>ETUDE CLINIQUE</u> | 36 |
| A. | <u>Anamnèse et commémoratifs</u> | 36 |
| B. | <u>Signes cliniques</u> | 37 |
| 1. | <u>Symptômes locaux</u> | 37 |
| 2. | <u>Symptômes fonctionnels</u> | 37 |
| a) | Troubles moteurs..... | 37 |
| b) | Troubles sensitifs..... | 38 |
| c) | Troubles sphinctériens..... | 39 |
| d) | Atteinte de l'état général..... | 39 |
| 3. | <u>Evolution des symptômes</u> | 40 |
| a) | Amélioration..... | 40 |
| b) | Etat stationnaire..... | 40 |
| c) | Aggravation..... | 40 |
| d) | Complications..... | 40 |
| V. | <u>DIAGNOSTIC CLINIQUE</u> | 41 |
| A. | <u>Examen général</u> | 41 |
| 1. | <u>Examen de l'animal à distance</u> | 41 |
| 2. | <u>Examen rapproché</u> | 42 |
| a) | Palpation-pression..... | 42 |
| b) | Mobilisation..... | 42 |
| B. | <u>Examen neurologique</u> | 42 |
| 1. | <u>Réactions posturales</u> | 43 |
| 2. | <u>Reflexes spinaux</u> | 45 |
| a) | Le reflexe patellaire..... | 45 |
| b) | Le reflexe tricipital..... | 46 |
| c) | Le réflexe de l'extenseur radial du carpe..... | 46 |
| d) | Le reflexe de flexion..... | 47 |
| e) | Le reflexe péri-anal..... | 48 |
| f) | Le reflexe panniculaire..... | 48 |
| C. | <u>Les examens complémentaires</u> | 49 |
| a) | Indications..... | 50 |
| b) | Réalisation..... | 50 |
| c) | Interprétation..... | 51 |
| 2. | <u>La myélographie</u> | 52 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| a) | Indications | 52 |
| b) | Réalisation | 52 |
| c) | Interprétation | 53 |
| 3. | <u>La tomodensitométrie ou scanner</u> | 55 |
| a) | Réalisation | 55 |
| b) | Interprétation | 55 |
| 4. | <u>Imagerie par résonnance magnétique (IRM)</u> | 57 |
| a) | Principe | 57 |
| b) | Réalisation | 57 |
| c) | Interprétation | 58 |
| 1. | <u>Classification de la hernie discale</u> | 58 |
| 2. | <u>Pronostic</u> | 59 |
| VI. | LES OUTILS THERAPEUTIQUES CLASSIQUES | 60 |
| A. | <u>Soins hygiéniques</u> | 60 |
| 1. | <u>Repos</u> | 60 |
| 2. | <u>Couchage</u> | 60 |
| 3. | <u>Contrôle des mictions</u> | 60 |
| 4. | <u>Alimentation</u> | 61 |
| B. | <u>Traitements médicaux</u> | 61 |
| 1. | <u>Anti-inflammatoires et antalgiques</u> | 61 |
| 2. | <u>Autre molécules utilisables</u> | 62 |
| 3. | <u>La médecine traditionnelle</u> | 63 |
| C. | <u>Traitements chirurgicaux</u> | 63 |
| 1. | <u>Chirurgie décompressive</u> | 64 |
| a) | La corpectomie | 64 |
| b) | La laminectomie | 65 |
| c) | L'hémi laminectomie | 65 |
| d) | La foraminotomie, la pédiclectomie et la mini-hémi laminectomie | 65 |
| 2. | <u>Chirurgie prophylactique</u> | 67 |
| | DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DE LA PHYSIOTHERAPIE ET DE SES APPLICATIONS A LA MALADIE DISCALE CHEZ LE CHIEN | 69 |
| I. | DEFINITION ET PRINCIPES DE BASE DE LA PHYSIOTHERAPIE | 69 |
| A. | <u>Définition</u> | 69 |
| B. | <u>Techniques de base de la physiothérapie</u> | 69 |
| 1. | <u>Techniques passives ou manuelles</u> | 69 |
| 2. | <u>Techniques actives</u> | 70 |
| 3. | <u>Utilisation d'agents physiques</u> | 70 |
| C. | <u>Propriétés thérapeutiques</u> | 71 |
| 1. | <u>Soutien de l'appareil locomoteur</u> | 71 |
| a) | Effets sur le cartilage et l'os sous-chondral | 71 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| b) | Effets sur l'os | 71 |
| c) | Effets sur les ligaments et les tendons | 71 |
| d) | Effets sur les muscles | 72 |
| 2. | <u>Prise en charge de la douleur</u> | 72 |
| 3. | <u>Cicatrisation</u> | 72 |
| 4. | <u>Rééducation proprioceptive</u> | 73 |
| II. | ETUDE SPECIALE DES TECHNIQUES ET OUTILS DE PHYSIOTHERAPIE UTILISES CHEZ LE CHIEN ATTEINT DE HERNIE DISCALE..... | 73 |
| A. | <u>Application superficielle de froid et de chaleur</u> | 73 |
| 1) | <u>Principes et objectifs</u> | 73 |
| 2) | <u>Réalisation pratique</u> | 74 |
| 3) | <u>Précautions</u> | 75 |
| B. | <u>La masso-kinésithérapie</u> | 75 |
| 1) | <u>Le massage</u> | 75 |
| a) | Principe et mode d'action | 75 |
| b) | Réalisation pratique | 76 |
| c) | Précautions | 78 |
| 2) | <u>La kinésithérapie</u> | 79 |
| a) | Principe et objectifs | 79 |
| b) | Kinésithérapie passive | 79 |
| c) | Kinésithérapie active | 80 |
| d) | Précautions :..... | 82 |
| C. | <u>L'hydrothérapie</u> | 82 |
| 1) | <u>Principes et objectifs</u> | 82 |
| 2) | <u>Réalisation pratique</u> | 82 |
| 3) | <u>Précautions</u> | 84 |
| D. | <u>Electrothérapie</u> | 84 |
| 1) | <u>Principes et objectifs</u> | 84 |
| 2) | <u>Réalisation pratique</u> | 85 |
| 3) | <u>Précautions</u> | 87 |
| E. | <u>Confort et appareillages</u> | 87 |
| F. | <u>Logistique</u> | 89 |
| | TROISIEME PARTIE : MISE EN PRATIQUE ET CAS CLINIQUES ILLUSTRATIFS | 91 |
| I. | COMMENT ETABLIR UN PROTOCOLE DE REEDUCATION FONCTIONNELLE S LORS DE HERNIE DISCALE ?..... | 91 |
| A. | <u>Définir la problématique</u> | 91 |
| 1. | <u>Bilan fonctionnel</u> | 91 |
| 2. | <u>Autonomie du chien et capacité de prise en charge par les propriétaires</u> | 91 |
| 3. | <u>Aspect financier</u> | 92 |
| B. | <u>Pronostic et objectif à atteindre</u> | 92 |

| | | |
|-----|---|------------|
| C. | <u>Le programme de rééducation</u> | 94 |
| II. | ET EN PRATIQUE ? | 96 |
| A. | Cas de hernies discales cervicales | 96 |
| 1. | <u>BOBBY</u> | 96 |
| 2. | <u>ROXANNE</u> | 97 |
| B. | Exemples de hernies discales thoraco-lombaires traitées chirurgicalement | 98 |
| 1) | <u>SCOOPY</u> | 98 |
| 2) | <u>PACHA</u> | 99 |
| 3) | <u>ACHILLE</u> | 100 |
| 4) | <u>DALKO</u> | 101 |
| 5) | <u>FRIPOUILLE</u> | 102 |
| C. | Cas de hernies discales avec traitement conservatif | 103 |
| 1) | <u>KIKOU</u> | 103 |
| 2) | <u>SINA</u> | 104 |
| | CONCLUSION | 107 |
| | BIBLIOGRAPHIE | 109 |
| | TABLE DES FIGURES | 115 |
| | TABLE DES TABLEAUX | 116 |
| | TABLE DES PHOTOS | 116 |

INTRODUCTION

La hernie discale est une affection fréquemment rencontrée en médecine vétérinaire. Objet de très nombreuses descriptions depuis plusieurs années, son diagnostic est de plus en plus précis grâce aux progrès de l'imagerie, et son traitement ne cesse de s'améliorer. Les symptômes peuvent aller d'une simple douleur à un handicap sévère pour l'animal, lié aux déficits neurologiques qu'elle engendre. Le succès du traitement, qu'il soit chirurgical et/ou médical correspond à la reprise de fonctionnalité des membres paralysés et à une prise en charge optimale de la douleur. Le temps de rééducation peut être très long et des lésions secondaires peuvent alors apparaître. Ainsi, l'ankylose des articulations, les contractures musculaires importantes et l'amyotrophie sont autant de complications qui peuvent diminuer les chances de l'animal de retrouver une activité normale. En médecine humaine, il serait inconcevable ne de pas proposer une rééducation fonctionnelle sur ce type de maladie. En médecine vétérinaire, elle n'est pas encore proposée de façon systématique même si elle connaît un bel essor depuis une dizaine d'années.

Réduquer signifie rétablir une fonction ayant subi une altération après un accident ou une maladie. La rééducation fonctionnelle prend alors toute sa place dans le recouvrement des fonctions motrices et sensitives de l'animal et l'amélioration de son confort de vie. Elle fait appel aussi bien à des agents artificiels (ultrasons, électricité, ondes de choc, laser) que naturels (chaleur, froid, eau, manipulations). Seront abordées dans ce travail les techniques de rééducation fonctionnelle permettant de lutter contre les conséquences d'une hernie discale.

Un protocole de rééducation fonctionnelle bien construit, en accord avec les propriétaires, devrait donc être partie intégrante du traitement des hernies discales.

Pour mieux comprendre les tenants et les aboutissants d'une telle rééducation, la première partie de ce travail consistera à rappeler ce qu'est une hernie discale et quelle conséquence elle peut avoir sur la vie de l'animal et de son propriétaire. La deuxième partie présente les techniques de rééducation applicables en cas de hernie discale tout en expliquant leur intérêt dans cette affection et leur réalisation pratique. La troisième et dernière partie a pour objectif d'expliquer comment établir un protocole de rééducation en accord avec les propriétaires. Cette explication sera illustrée par des cas cliniques rencontrés lors de divers stages effectués dans plusieurs services de rééducation.

PREMIERE PARTIE :

Bilan des connaissances sur la maladie discale du chien

I. RAPPELS ANATOMIQUES

Afin de bien comprendre les mécanismes pathologiques associés à la maladie discale, il est important de revoir les éléments anatomiques impliqués dans cette affection particulière. Dans un premier temps, la colonne vertébrale du chien sera étudiée dans son ensemble, puis l'accent sera mis sur les structures directement liées à la maladie discale, c'est-à-dire l'articulation intervertébrale et la moelle épinière.

A. La vertèbre : unité de base

1. Vue d'ensemble du rachis

La colonne vertébrale du chien, anciennement appelée « rachis », est composée d'un assemblage d'une cinquantaine d'os courts, tubéreux et impairs : les vertèbres. Ces dernières sont creusées dans la longueur par le canal vertébral dans lequel on retrouve la moelle épinière et ses enveloppes.

Les vertèbres possèdent une même constitution générale mais présentent des différences morphologiques qui correspondent à des spécialisations fonctionnelles. Ainsi la colonne est-elle subdivisée en cinq régions (cf .**Figure 1**) :

- 7 vertèbres cervicales supportant le crâne à son extrémité crâniale
- 13 vertèbres thoraciques qui donnent articulation aux côtes.
- 7 vertèbres lombaires
- 3 vertèbres sacrées soudées s'articulant avec la ceinture pelvienne pour donner le bassin.
- Entre 20 et 23 vertèbres coccygiennes.

L'ensemble forme un axe à la fois solide et flexible qui soutient le reste du squelette.

La région cervicale sert de support au crâne mais aussi de balancier lors de déplacements rapides (BARONE, 1986) (CULTY, 1980).

La région thoracique soutient les côtes.

La région lombaire est plus souple et participe à la dynamique du mouvement, notamment aux allures rapides.

La région sacrale permet l'attache des membres postérieurs et enfin, la région caudale constituée des vertèbres coccygiennes n'a qu'un rôle esthétique et comportemental.

2. Anatomie de la vertèbre

La vertèbre type du chien offre à l'étude une partie centrale, le corps vertébral, et une partie dorsale, l'arc vertébral. Ces deux parties délimitent un bref et large canal : le foramen vertébral.

Le corps vertébral est composé d'un cylindre osseux présentant 4 faces :

- Une face dorsale constituant le plancher du foramen vertébral.
- Une face ventrale pourvue d'une crête ventrale médiane.
- Deux surfaces articulaires ou extrémités qui donnent attache aux disques intervertébraux. L'extrémité crâniale a une forme convexe alors que l'extrémité caudale a une forme concave. Cependant cette particularité, plus marquée en région cervicale, tend à s'amoindrir en région thoracique, pour disparaître en région lombaire, les corps vertébraux ayant alors des extrémités planes.

Au-dessus du corps vertébral, l'arc vertébral forme une arche constituée de deux lames vertébrales qui se soudent dans le plan médian. Chaque lame prend naissance sur le pédicule vertébrale qui relie les parties crâniale et dorsale du corps vertébral (BARONE, 1986).

Figure 1 : Segments médullaires et vertèbres du chien (CULTY, 1980)

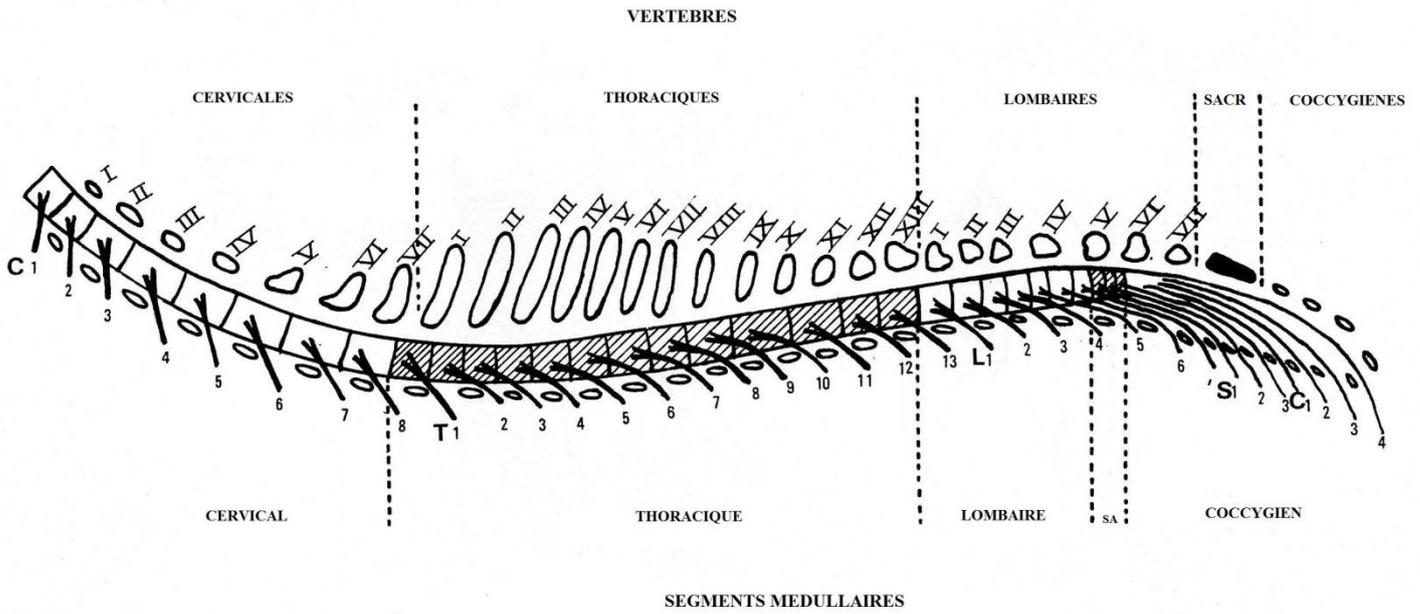
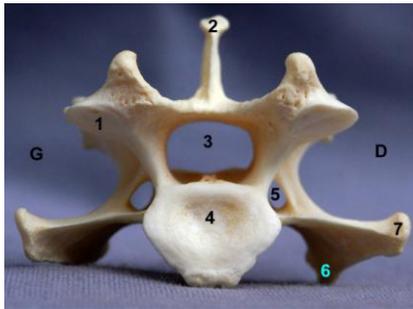


Figure 2 : Anatomie des vertèbres du chien (RAFFAELLI, 2011)



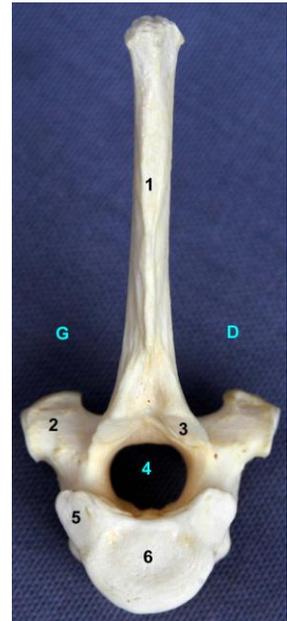
Vertèbre cervicale (C3-C6)

1. Processus articularis caudalis
2. Processus spinosus
3. Foramen vertebrale
4. Fossa vertebralis
5. Foramen transversarium
6. Tuberculum ventrale processus transversarii
7. Tuberculum dorsale processus transversarii



Vertèbre lombaire

1. Processus spinosus
2. Processus mamillaris
3. Processus articularis caudalis
4. Foramen vertebrale
5. Processus accessorius
6. Processus transversarius
7. Fossa vertebralis



Vertèbre thoracique

1. Processus spinosus
2. Processus mamillaris
3. Processus articularis caudalis
4. Foramen vertebrale
5. Processus transversarius
6. Fossa vertebralis

La partie dorsale de l'arc porte un processus épineux, médian et impair qui est plus ou moins développé selon les régions : très proéminent sur les vertèbres thoraciques, lombaires et sacrales, beaucoup moins sur les vertèbres cervicales et presque absent sur les vertèbres coccygiennes. On retrouve aussi de part et d'autre un processus transverse, lui aussi de taille et de forme variable selon la région, ainsi que deux paires de processus articulaires recouverts de cartilage qui vont permettre aux vertèbres, via des articulations synoviales, de s'articuler entre elles. Enfin, on note la présence d'autres processus, moins importants, qui servent d'attache pour des ligaments ou des muscles comme le processus mamillaire ou encore le processus accessoire (cf **Figure 2**).

La partie dorsale de l'arc forme le plafond du foramen vertébral.

B. L'articulation intervertébrale

1. Généralités

Les disques intervertébraux unissent les corps vertébraux les uns aux autres au niveau des processus articulaires crâniens et caudaux de chaque vertèbre. Attention cependant : les articulations atlanto-occipitale et atlanto-axiale sont de type articulation synoviale, il n'y a donc pas de disque intervertébral. Ils sont également absents au niveau des vertèbres sacrées qui sont fusionnées.

Le disque intervertébral, structure circulaire d'épaisseur variable, permet une flexibilité de la colonne vertébrale et agit comme un absorbeur de chocs en répartissant les forces de pression sur toute la surface des corps vertébraux. Cette capacité d'amortissement se voit diminuée avec l'âge et les remaniements d'origine dégénératifs.

Ces disques sont peu vascularisés. Les nutriments qui leur sont nécessaires sont apportés par diffusion à partir des vaisseaux épiphysaires des corps vertébraux (SHARP et WHEELER, 2005) (CULTY, 1980) (O.REECE, 2009).

2. Anatomie

Le disque intervertébral est constitué de deux parties anatomiquement et physiologiquement distinctes : un noyau externe de nature fibreuse (annulus fibrosus) entoure une structure centrale amorphe appelée noyau pulpeux (nucleus pulposus) (cf **Figure 3**)

L'anneau fibreux est constitué d'une succession de faisceaux parallèles et concentriques de fibres conjonctives s'entrecroisant entre elles avec un angle de 100 à 120 °. Entre ces lamelles on trouve un tissu mêlant cartilage hyalin et fibres élastiques. Ce réseau de fibres est plus dense en périphérie, les éléments fibreux se raréfiant lorsque l'on se rapproche du noyau pulpeux. Il convient de noter que la partie ventrale de l'anneau fibreux peut être jusqu'à trois fois plus épaisse que la partie dorsale, ce qui excentre le noyau dorsalement.

Le tout forme un réseau peu extensible mais élastique, assurant ainsi une certaine souplesse et surtout une grande solidité de l'union des corps vertébraux (CULTY, 1980) (SHARP et WHEELER, 2005).

Le noyau pulpeux est composé d'une substance à la consistance gélatineuse maintenue sous pression à l'intérieur de l'anneau fibreux. C'est cette substance incompressible qui assure le rôle de la répartition des forces.

Elle est composée d'un tissu conjonctif mucoïde très hydraté, constitué à 80% d'eau ainsi que d'acide hyaluronique, de chondroïtine sulfate et de kératine sulfate.. Au niveau histologique on retrouve des fibres de collagène, des cellules conjonctives, des chondrocytes et des éléments cellulaires particuliers, vestiges de la chorde dorsale de l'embryon (DICKELE, 1992) (SIONNET, 1995).

3. Physiologie

a) Propriété du disque intervertébral :

Le disque intervertébral possède des propriétés osmotiques et mécaniques. En effet, l'eau contenue dans le noyau pulpeux va pouvoir migrer vers les centres des corps vertébraux lors de compression de ce disque, alors qu'en cas de décompression son hydrophilie va permettre à l'eau de revenir. Ceci est permis par la présence de micropores au niveau du plateau cartilagineux des corps vertébraux qui permettent aux deux structures de communiquer.

En conséquence, le disque agit comme un amortisseur hydraulique à répartition de pression (cf. **Figure 4**). Lors d'un mouvement, la forme du disque sera modifiée par la compression de l'anneau fibreux qui va entraîner le déplacement du noyau pulpeux. Ainsi, les forces de compression sont également réparties et diminuées autorisant alors des mouvements dans les 3 dimensions (rotation, flexion/extension, inclinaisons latérales).

Figure 3 : Structure du disque intervertébral (SHARP et WHEELER, 2005)

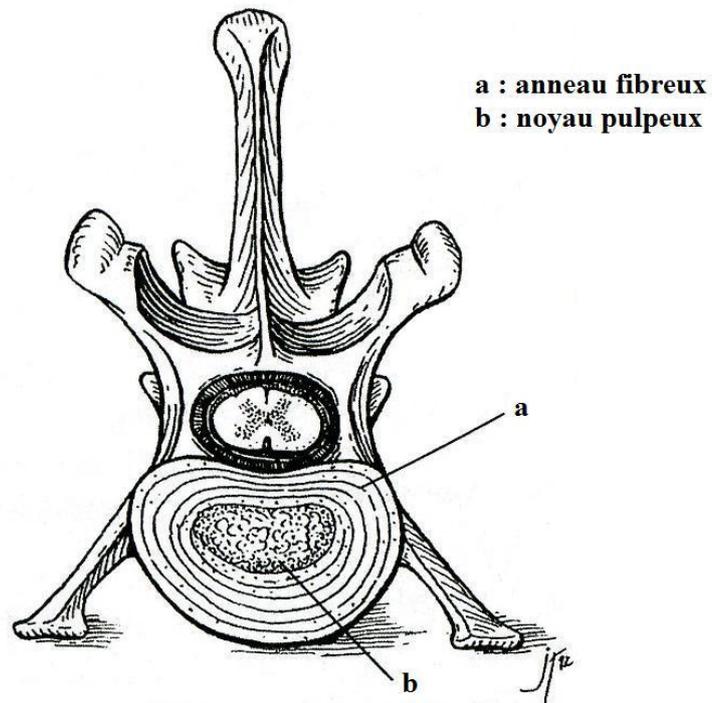
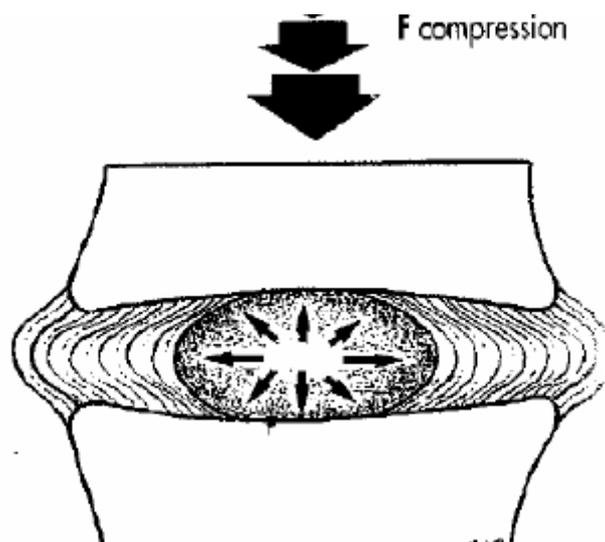


Figure 4 : Absorption des forces de compression par le disque intervertébral d'après SOYER (1999)



De plus, l'anneau fibreux, solidement inséré sur les corps vertébraux, limite les déplacements ventraux, dorsaux et latéraux ainsi que les fortes rotations grâce à la disposition de ses fibres (SIONNET, 1995).

b) Evolution du disque intervertébral :

Le fonctionnement correct de ce système, qui permet l'absorption des chocs et l'égalisation des forces, dépend évidemment de l'intégrité des structures qui le compose.

Avec l'âge, le disque subit une déshydratation de l'ordre de 10%. L'anneau fibreux voit également sa solidité et son adhérence aux processus articulaires diminuer pouvant entraîner des décollements ou des fissurations de ce dernier. La substance du noyau pulpeux étant sous pression, elle peut alors faire hernie.

Chez le chien, il existe deux grands types de phénomène de dégénérescence du disque intervertébral (HANSEN, 1952) (SHARP et WHEELER, 2005) :

➤ **Métablasie chondroïde** : On assiste à ce type de dégénérescence chez les races présentant une prédisposition génétique (Teckels, Yorkshire, Shi-Tsu, Bouledogue français ...) dites races chondrodystrophiques. La dégénérescence commence *in utero* chez ces races.

Le noyau pulpeux se déshydrate, il devient gris-jaune et, dans le même temps, il est envahi par du cartilage hyalin et prend une consistance semi-élastique. Il perd donc sa capacité à absorber les chocs en perdant ses propriétés hydrostatiques.

On note aussi une multiplication cellulaire active au niveau de la zone péri nucléaire et des fibres de collagènes ont tendance à former des lobules. Petit à petit la différenciation entre zone péri nucléaire et noyau s'estompe jusqu'à disparaître complètement. Le noyau prend alors un aspect chondroïde généralisé.

En parallèle, on assiste toujours chez ces races à une calcification du noyau, pouvant se produire dès 5 mois, essentiellement en zone thoracique.

Une activité normale de l'animal provoque alors une usure précoce et une extrême faiblesse des disques intervertébraux, particulièrement à la jonction thoraco-lombaire. On comprend dès lors pourquoi le pic d'incidence de la maladie discale chez ces races se situe entre 3 et 6 ans.

➤ **Métablasie fibreuse** : Elle touche cette fois les races dites non chondrodystrophiques et n'apparaît en général pas avant l'âge de 7 ans.

Le noyau pulpeux se déshydrate aussi dans ce cas là, mais il est envahi par du tissu fibro-cartilagineux et non par du cartilage hyalin. Les cellules sont progressivement emballées dans des paquets de fibres de collagène. Le noyau va alors prendre un aspect blanc laiteux ou grisâtre.

Ce processus est plus long que le précédent et la structure du disque ainsi que l'aspect muco-gélatineux du noyau est conservée tant que le chien est jeune et actif.

Cette fois encore on peut assister à une calcification du noyau mais elle n'est pas systématique. L'anneau fibreux est lui aussi atteint par cette dégénérescence, la substance interlamellaire devenant granuleuse, ce qui entraîne une diminution de la cohésion entre les lamelles. Il peut aussi subir une calcification.

Ces deux phénomènes, bien que distincts, conduisent tous deux à une fragilisation du disque intervertébral et favorisent donc l'apparition de la maladie discale .

4. Les ligaments

La cohésion des vertèbres entre elles est assurée en partie par les disques intervertébraux, mais aussi par un ensemble de ligaments et de muscles qui permettent de consolider cette union (cf. **Figure 5**) (SIONNET, 1995) (CULTY, 1980).

➤ **Au niveau des corps vertébraux :**

Le ligament longitudinal ventral s'étend de la crête ventrale de l'axis à la face ventrale du sacrum. Il adhère solidement à la face ventrale de tous les corps vertébraux par lesquels il chemine.

Il est large et mince en région cervicale puis il s'épaissit à partir de T7. On le retrouve étroit mais épais et puissant en région lombaire. Il est à la fois constitué de fibres longues allant d'un bout à l'autre du ligament et de fibres courtes allant d'une vertèbre à l'autre. La

composition de ces fibres, qui mêlent tissu conjonctif et fibres élastiques, leur permet de résister aux mouvements d'extension.

Le ligament longitudinal dorsal prend naissance au niveau de l'axis et s'étend jusqu'aux premières vertèbres caudales. Il forme un ruban mince, fibreux et blanc nacré qui recouvre partiellement le plancher du canal vertébral. Il s'élargit en regard de chaque disque sur lequel il s'insère, puis s'amincit au niveau des corps vertébraux.

Sa résistance, faible au départ, est renforcée par le ligament **intercapital** qui unit les têtes de chaque paire de côtes entre T1 et T9. Ceci peut en partie expliquer la très faible incidence de hernies discales dans cette région.

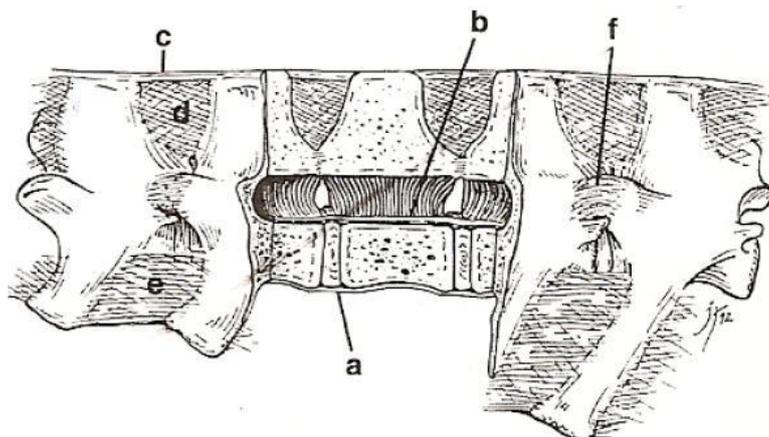
➤ **Au niveau des arcs :**

Les ligaments inter-épineux sont des fascias qui unissent les processus épineux. Minces et élastiques en région cervicale, ils deviennent plus fibreux et plus résistants en région lombaire.

Les ligaments inter-lamellaires (ligaments jaunes) ferment les espaces entre les lames vertébrales successives mais sont peu développés chez le chien.

Le ligament supra-épineux chemine par le sommet des processus épineux. C'est un ligament blanc, fibreux, inextensible et puissant qui s'étend de T1 à Cd1.

Figure 5 : Disposition des ligaments vertébraux (SHARP et WHEELER, 2005)

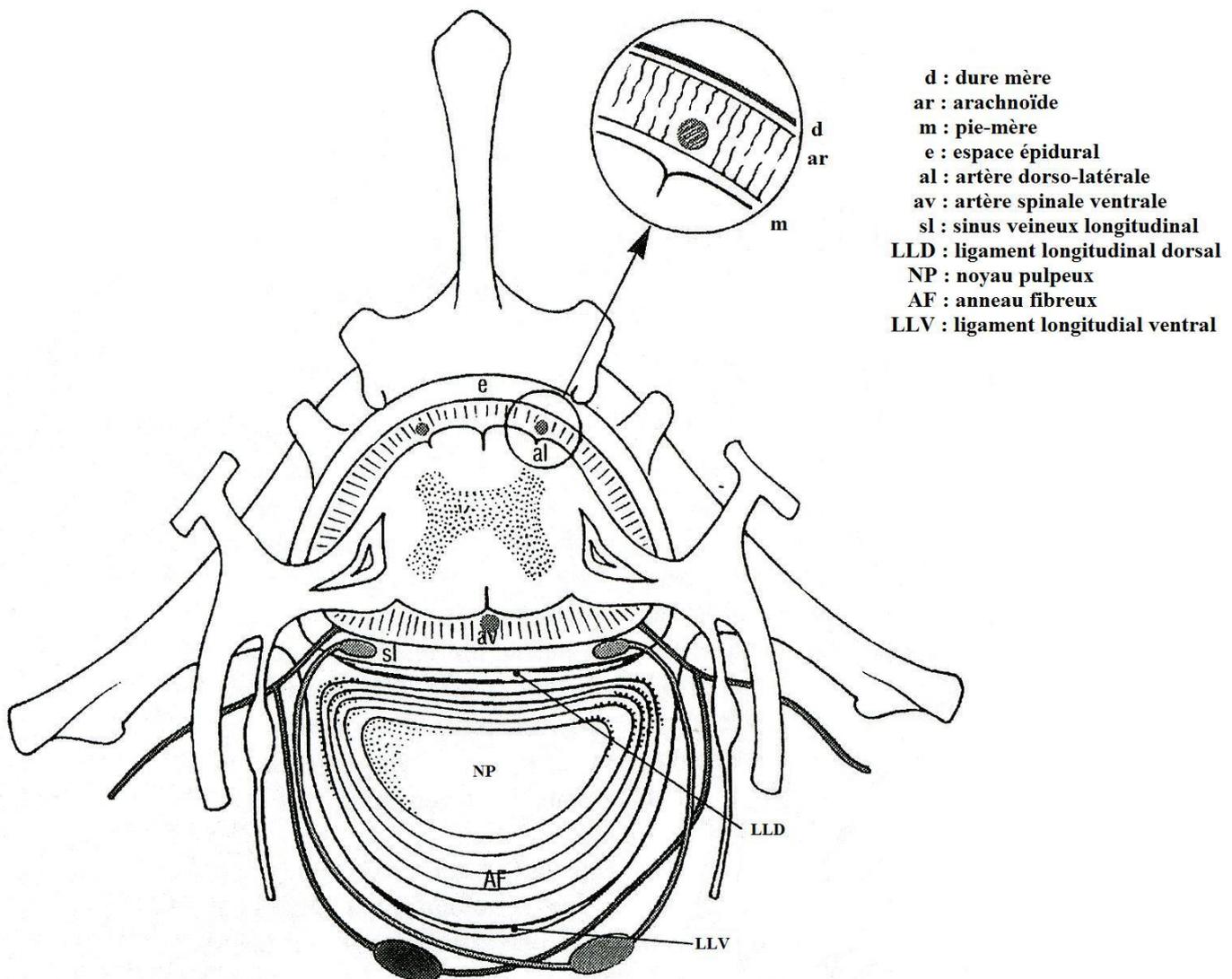


- a : Ligament longitudinal ventral**
- b : Ligament longitudinal dorsal**
- c : Ligament supra-épineux**
- d : Ligament inter-épineux**
- e : Ligament inter - lamellaire**
- f : Capsule articulaire**

C. La moelle épinière

La moelle épinière loge dans le canal vertébral. Ce dernier est formé par la succession des foramen vertébraux tout le long du rachis. Il est délimité dorsalement par l'arc vertébral et ventralement par les corps vertébraux. La moelle est entourée des méninges et d'un ensemble de vaisseaux (cf. **Figure 6**).

Figure 6 : Coupe transversale du rachis d'un chien (DICKELE, 1992).



1. Autour de la moelle : les méninges

Les méninges constituent les enveloppes du système nerveux céphalo-rachidien. Elles sont au nombre de trois et jouent à la fois un rôle nourricier et protecteur. De la périphérie vers la moelle on distingue (CULTY, 1980) (SIONNET, 1995) :

➤ **La dure-mère** : C'est une enveloppe constituée d'un tissu conjonctif fibreux, peu extensible et très résistant. Elle délimite avec le périoste l'espace épidual au niveau duquel on trouve une couche de tissus graisseux jouant le rôle d'amortisseur. Elle se prolonge au-delà de la moelle épinière pour former le cône dural qui recouvre la partie antérieure de la queue de cheval, jusqu'aux premières vertèbres caudales sur lesquelles elle s'insère.

➤ **L'arachnoïde** : C'est une fine membrane non vascularisée ressemblant à une toile d'araignée et unissant la dure-mère à la pie-mère.

➤ **La pie-mère** : elle est accolée à la moelle épinière et se termine en même temps qu'elle en L6-L7. Elle est très vascularisée et permet donc de nourrir le système nerveux axial. C'est encore elle qui porte les plexus choroïdes qui produisent le liquide **céphalo-rachidien (LCR)**. **Arachnoïde et pie-mère délimitent l'espace sous arachnoïdien dans lequel circule le LCR.** Cet espace subit une grande dilatation en partie atlanto-occipitale pour former la « grande citerne » (*cisterna magna*).

2. La vascularisation de la moelle

La vascularisation de la moelle est assurée par un réseau artériel dérivé des artères spinales. Ces artères irriguent les méninges et la moelle en pénétrant dans les trous de conjugaison au niveau desquels elles se divisent en une unique artère spinale ventrale et deux artères spinales dorsolatérales. La pie-mère, les artères dorsolatérales et les branches dorsales de l'artère spinale forment un plexus, point de départ d'une arborescence qui irrigue la substance grise. La substance blanche est irriguée par d'autres branches qui entourent la moelle.

La substance grise est cinq fois plus irriguée que la substance blanche. Elle est en effet plus riche en corps cellulaires, ce qui explique que ses besoins métaboliques soient plus importants.

La circulation retour est assurée par deux sinus veineux longitudinaux dépourvus de valvule et aplatis dorso-ventralement. Ils sont présents depuis le crâne où ils sont bien développés, jusqu'aux vertèbres coccygiennes, et courent sur le plancher du canal rachidien dans la gaine périurale. Ils s'écartent du plan sagittal au niveau des espaces intervertébraux et s'en rapproche au milieu des corps vertébraux jusqu'à former des anastomoses.

Cette disposition des éléments vasculaires explique comment un disque hernié peut entraîner, par compression, d'importantes perturbations vasculaires (CULTY, 1980) (DICKELE, 1992).

3. Anatomie et organisation fonctionnelle de la moelle épinière

La moelle épinière se situe dans le prolongement de l'encéphale. Elle fait suite au bulbe rachidien et se prolonge jusqu'au bord crânial de la septième vertèbre lombaire chez les grandes races et jusqu'à la jonction lombo-sacrée chez les petites races (<7kg).

La moelle épinière est entourée des méninges et de tissus graisseux. L'ensemble étant enfermé dans le canal vertébral, dont le diamètre n'est que de 1/5 supérieur au diamètre de la moelle, cette dernière ne dispose que de peu de place. Ceci explique en partie qu'elle soit particulièrement sensible à la compression.

a) Structure de la moelle épinière et nerfs rachidiens

La moelle épinière est constituée de deux parties : la substance blanche et la substance grise.

➤ **La substance grise** occupe la partie centrale et est essentiellement composée des corps cellulaires des neurones. Ils sont regroupés dans la corne dorsale pour les interneurones, dans la corne ventrale pour les motoneurones. La substance grise reçoit les excitations venant des récepteurs périphériques et les redirige vers l'encéphale et inversement. Il s'agit donc essentiellement d'activités réflexes.

➤ **La substance blanche** est essentiellement composée de faisceaux d'axones, pour la plupart myélinisés, d'où son nom. Elle assure la communication entre les segments médullaires de différents niveaux et les centres nerveux supérieurs. On distingue généralement les voies dites descendantes ou efférentes qui sont motrices et les voies dites ascendantes ou afférentes qui sont sensibles.

Les voies efférentes transmettent l'information du cerveau vers le reste du corps et assurent ainsi la coordination des mouvements.

Les voies afférentes transmettent l'information du corps vers le cerveau.

La moelle épinière se divise en différents segments qui sont anatomiquement délimités par des racines nerveuses. On retrouve 8 segments cervicaux, 13 thoraciques, 7 lombaires, 3 sacrés et environ 5 coccygiens. Ces segments ne sont pas superposables aux vertèbres. Par exemple, les 3 segments sacrés sont en regard de la cinquième vertèbre lombaire. Il est important de connaître cette notion pour pouvoir déterminer la localisation de la lésion.

Anatomiquement on distingue (cf. **Figure 1**):

- ✓ La **région cervicale** supérieure de C1 à C5 qui innerve la partie crâniale du cou.
- ✓ L'**intumescence cervicale** entre C6 et T2 qui assure la motricité et la sensibilité du membre antérieur.
- ✓ La **région thoraco-lombaire** de T3 à L3 qui innerve le tronc et la partie lombaire de l'abdomen.
- ✓ L'**intumescence lombo-sacrée** entre L4 et S1 qui assure la motricité et la sensibilité du membre postérieur.
- ✓ La **région sacrée** de S1 à S3 qui innerve le côlon et la vessie.
- ✓ La **région coccygienne** qui innerve la queue.

Les nerfs rachidiens émergent par le canal de conjugaison des vertèbres dans ces différentes régions.

Les nerfs rachidiens sont dotés d'une racine ventrale et d'une racine dorsale qui porte un ganglion spinal. La racine ventrale est composée de fibres efférentes motrices, tandis que la racine dorsale est formée de fibres afférentes sensibles.

Pour mieux comprendre les conséquences d'une compression de la moelle épinière, il faut comprendre l'organisation fonctionnelle de chacune de ses parties.

b) Organisation fonctionnelle de la substance grise (cf. Figure 7):

➤ La **corne dorsale** comprend :

Une **colonne extéroceptive**. L'extéroception est la perception des stimuli qui proviennent de l'extérieur.

Une **colonne proprioceptive**. La proprioception informe l'animal sur sa position, la tension et le mouvement de ses muscles, tendons, ligaments, os et articulations. Ainsi, toute atteinte de la proprioception se manifeste par une ataxie. Les capteurs proprioceptifs se trouvent dans la partie superficielle des organes locomoteurs et surtout dans l'oreille interne.

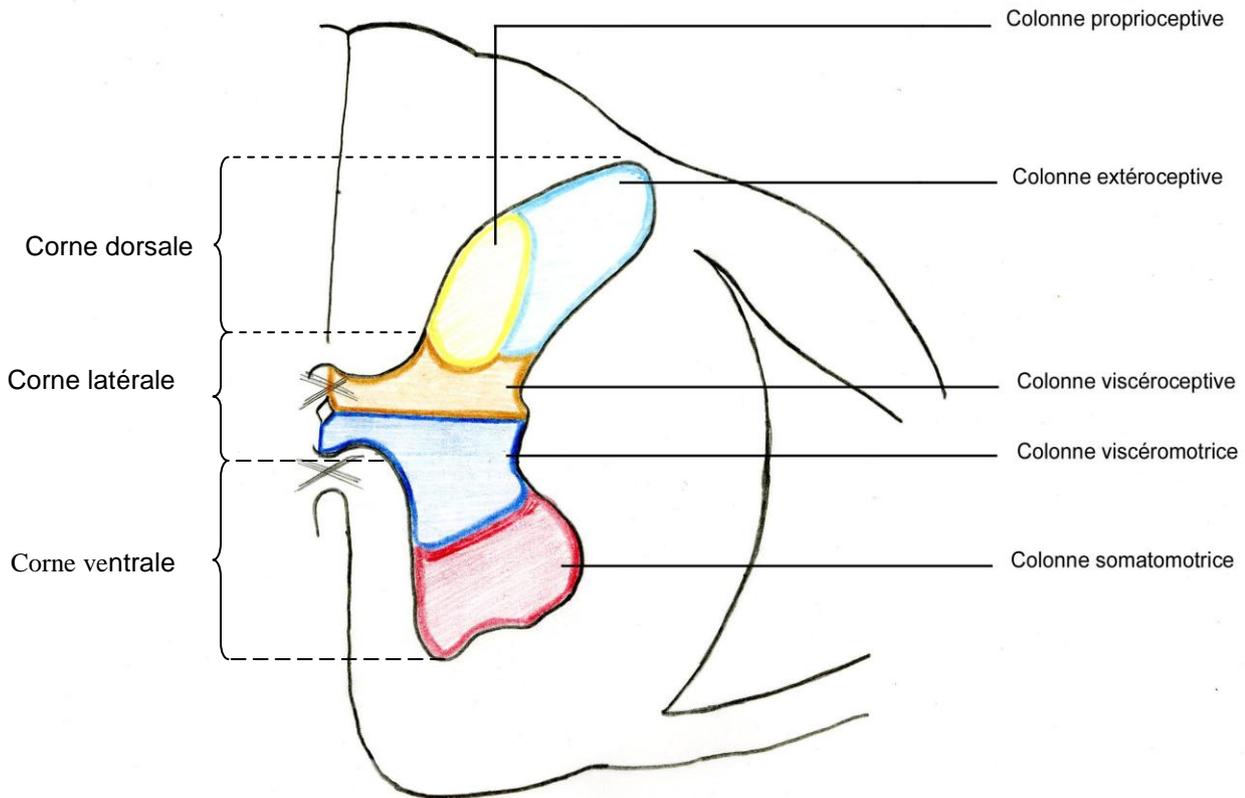
Une **colonne viscéroceptive**. Elle est le relais des voies autonomes.

➤ La **corne ventrale** comprend :

Une **colonne viscéro-motrice**, en rapport avec le système autonome.

Une **colonne somato-motrice**, qui prend en charge la motricité volontaire des muscles striés squelettiques. Elle est découpée en 4 groupes neuronaux commandant spécifiquement une partie du membre (par exemple, pour le membre thoracique : épaule, bras, avant-bras et main). Cette organisation fonctionnelle parallèle à celle de l'organisme s'appelle le **somatotopie**.

Figure 7 : Structure et organisation fonctionnelle de la substance grise (DEGUEURCE, 2009)



c) Organisation fonctionnelle de la substance blanche (Cf. **Figure 8**) :

Les fibres qui constituent la substance blanche n'ont pas toutes le même calibre, et possèdent donc des vitesses de conduction différentes. L'influx est d'autant plus rapide que le calibre de la fibre est élevé. Les fibres de petit calibre font de 0,1 à 1,5 microns de diamètre, les fibres de gros calibre font de 12 à 20 microns de diamètre.

En fonction de la vitesse de conduction et du type de sensibilité, on distingue :

- une sensibilité **épicritique** (vitesse élevée et sensibilité précise). Par exemple, la sensibilité tactile fine. Le métabolisme de ces fibres est important et elles sont donc très sensibles à l'ischémie.

- une sensibilité **protopathique** (vitesse faible et informations frustrées). Par exemple, la thermo-sensibilité.

Voies ascendantes sensibles :

➤ **Fibres proprioceptives :**

On retrouve ces fibres à différents niveaux :

- dans le cordon dorsal, le **faisceau gracile** assure la proprioception consciente du membre et le **faisceau cunéiforme** assure la proprioception consciente du tronc, du membre thoracique et du cou.
- dans la partie superficielle du cordon latéral, le faisceau **spino-cerebelleux** assure la proprioception inconsciente grâce à ses fibres épicritiques.

Les fibres proprioceptives sont fortement myélinisées et parmi les plus larges et les plus superficielles de la substance blanche. Ceci explique que la proprioception soit le premier système atteint lors d'une compression de la moelle épinière.

➤ **Sensibilité douloureuse et thermique :**

La sensibilité thermo-algique et la douleur superficielle sont assurées par le faisceau **spino-thalamique** situé dans le cordon ventral.

Il est formé de fibres protopathiques peu ou pas myélinisées et localisées en profondeur. Ceci explique que ce soit le dernier faisceau atteint lors de compression chronique de la moelle épinière.

Les fibres assurant la douleur profonde sont parmi les plus petites de la moelle et sont dépourvues de myéline. Elles sont dispersées au sein de la substance blanche ce qui les rend extrêmement résistantes aux traumatismes. Ainsi, lorsqu'un animal présente une lésion de la moelle épinière entraînant une perte de la douleur profonde, on doit considérer la moelle comme fonctionnellement sectionnée et la possibilité de récupération est alors inexistante.

Voies descendantes motrices :

➤ La motricité volontaire :

Elle est assurée par le **tractus pyramidal latéral** (ou cortico-spinal) situé dans la partie moyenne du cordon latéral. Il est constitué de fibres épaisses contrôlant des mouvements précis et conscients de façon contro-latérale.

➤ La motricité automatique :

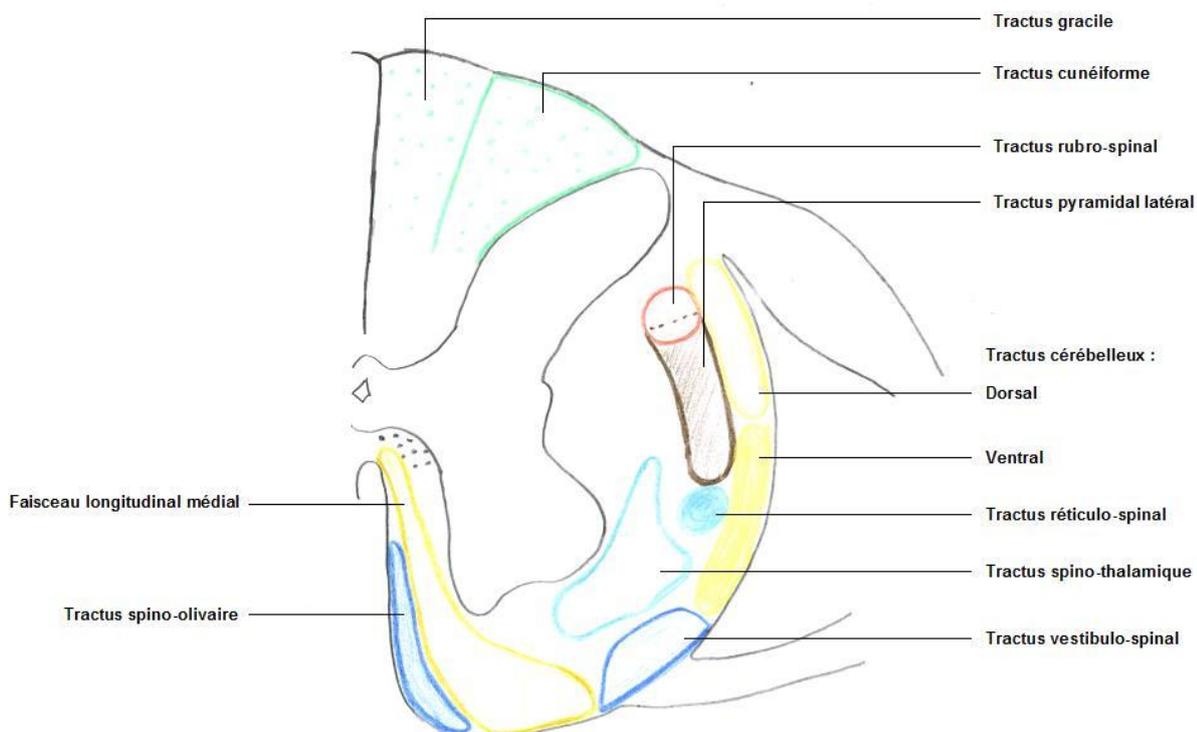
La motricité automatique emprunte les **voies extrapyramidales** qui sont homolatérales dans la moelle épinière

Le **faisceau rubro-spinal**, situé juste en dessous du tractus pyramidal latéral, est responsable de la coordination des mouvements volontaires.

Le **faisceau réticulo-spinal**, au niveau du cordon latéral, intervient dans la motricité automatique en inhibant les extenseurs et en stimulant les fléchisseurs lors de mouvements réflexes afin de maintenir le tonus musculaire.

Le **faisceau vestibulo-spinal**, au niveau du cordon ventral, a, quant à lui, un rôle dans le maintien de l'équilibre et dans l'établissement des réflexes à points de départ visuel et auditif.

Figure 8 : Organisation fonctionnelle de la substance blanche (DEGUEURCE, 2009)



➤ **Unités motrices :**

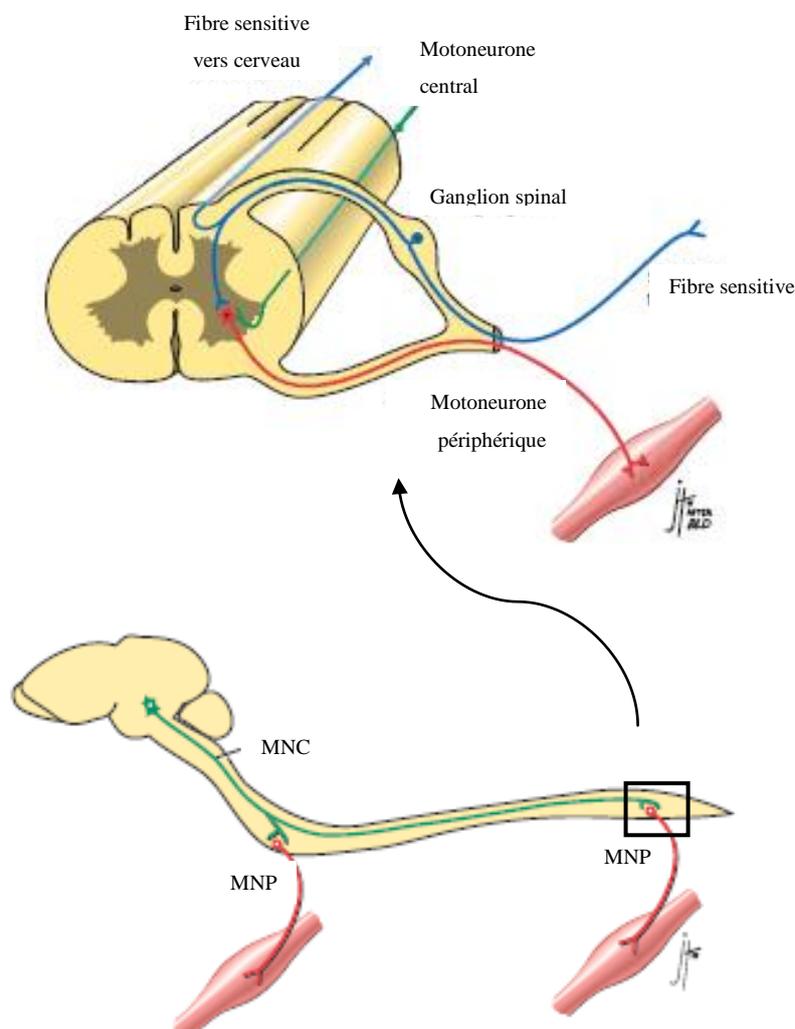
Dans la moelle épinière, les faisceaux moteurs descendants sont appelés motoneurones centraux (MNC). Leurs axones descendent dans la moelle et se connectent par l'intermédiaire d'interneurones courts, situés dans la corne dorsale de la substance grise avec les neurones moteurs de la corne ventrale de la substance grise constituant les motoneurones périphériques (MNP) (Cf. **Figure 9**).

Les axones de ces derniers sortent par la racine ventrale et forment le nerf périphérique qui se termine à la jonction neuro-musculaire.

L'activité motrice est initiée au niveau du MNC puis est véhiculée jusqu'au MNP qui va transmettre l'information aux organes effecteurs ou aux muscles intéressés.

Ainsi le MNC se situe uniquement dans le système nerveux central (moelle et encéphale) alors que le MNP constitue dans sa plus grande partie le système nerveux périphérique, même si les corps cellulaires sont dans la moelle.

Figure 9 : Système MNP et MNC (SHARP et WHEELER, 2005)



L'arc réflexe est le suivant : un neurone sensitif stimulé véhicule l'information au MNC dans la moelle épinière, via un interneurone ou non, qui fait suivre au MNP lequel déclenche une réponse au stimulus initial (rétraction de la patte sous l'effet d'une douleur).

Cependant, le cerveau exerce une action modulatrice et coordinatrice par l'intermédiaire du MNC sur la fonction réflexe. Ainsi, si le MNC est défaillant, le réflexe persiste toujours mais il est exagéré dans son expression puisqu'il n'est plus modulé.

II. ETIOLOGIE

Il s'agit, dans ce paragraphe, d'étudier les causes d'apparition d'une maladie discale. Elle survient aussi bien suite à un traumatisme que chez des patients sains. Cette observation donne à penser qu'il existe des facteurs favorisant l'apparition de la maladie discale chez le chien. Quels sont-ils ? Quelles sont les causes les plus fréquentes de maladie discale et quelles sont les zones les plus fragiles ?

A. Facteurs favorisants

1. Race

C'est HANSEN qui, en 1952, a introduit la notion de race « chondrodystrophique ». Il a démontré dans ses études que les races les plus fréquemment touchées par cette affection sont celles dont les disques intervertébraux subissent une métaplasie cartilagineuse. Il explique par ailleurs qu'une maladie discale se manifeste sur un disque qui est déjà altéré, or ces races présentent très tôt des calcifications au niveau des disques, ce qui limite leur rôle d'amortisseur. Ces animaux sont alors plus sensibles aux microtraumatismes comme à des traumatismes violents et déclenchent plus facilement une hernie (HANSEN, 1952).

Le teckel est la race la plus touchée par cette affection puisque, selon les auteurs, elle représente 50 à 65% des cas de hernie discale (GAGE, 1975) (HOERLEIN, 1953) (BROWN *et al.*, 1977). On retrouve ensuite les bouledogues français, les pékinois, les caniches mais aussi les spaniels et les lhasas apsos.

La maladie discale s'observe également chez des races non « chondrodystrophiques ». Cependant, leurs disques ne subissent qu'une fibrose progressive, qui n'est marquée que sur des animaux relativement âgés. Ces derniers sont par conséquent moins faciles à expulser.

On notera la spécificité du doberman, seule race de grande taille non chondrodystrophiques qui soit très fortement représentée. Cependant il s'agit le plus souvent de hernies discales cervicales secondaires dues à un syndrome de Wobbler à l'origine d'une instabilité des vertèbres cervicales caudales (GAGE, 1975).

2. Age

Selon une étude menée sur 782 cas, plus de 80% des hernies discales se produisent entre 3 et 7 ans (GAGE, 1975).

Les races chondrodystrophiques, dont les disques sont sujets à une dégénérescence précoce, sont touchées les plus jeunes.

3. Sexe

Le sexe ne semble pas être un facteur favorisant même si certaines études ont tendance à montrer que les mâles seraient plus touchés (BERKNUT *et al.*, 2012).

Des facteurs humoraux pourraient intervenir chez la femelle la rendant plus sensible en période de mise bas ou de grossesse nerveuse (VAUGHAN, 1958).

B. Causes traumatiques

1. Traumatisme brutal

Un accident ou une charge de poids excessive (enfant sur le dos par exemple) peuvent entraîner une hyperflexion violente de la colonne vertébrale amenant à la déchirure du disque si les muscles et les ligaments de la colonne ne sont pas assez résistants (faible musculature, hyper-laxité ligamentaire) (CAUNEGRE, 1992). Cependant ce type de traumatisme est plus souvent à l'origine d'une luxation ou d'une fracture vertébrale que d'une véritable hernie discale.

2. Microtraumatismes

Une sollicitation fréquente et répétitive des disques intervertébraux (jeux violents, sauts fréquents ...) peuvent fragiliser ce dernier par étirement de l'anneau fibreux.

3. Carences nutritives

Un disque mal nourri perd ses qualités osmotiques, physiques et mécaniques. On retrouve deux causes à l'altération de l'apport nutritif du disque (SIONNET, 1995) :

a) Causes métaboliques

Le diabète entraîne par exemple l'apparition de dépôts de débris dans les artérioles et les veinules des corps vertébraux. Une mauvaise distribution ou assimilation des nutriments sont autant de facteurs de malnutrition du disque. On compte aussi l'insuffisance rénale, les troubles de la croissance osseuse et des dysfonctionnements circulatoires, qui peuvent créer des hématomes.

b) Causes mécaniques

Des microvibrations peuvent détruire les artérioles amenant les liquides aux disques. Une période de repos insuffisante peut altérer la réhydratation du disque. Enfin, le blocage d'une vertèbre dans une position non physiologique peut empêcher les phases de compression-décompression normales du disque, ne lui permettant plus d'absorber les liquides.

c) Conséquences sur la structure du disque

L'altération de l'apport nutritif du disque rend celui-ci inapte à retenir l'eau. Le noyau se raidit, puis se fragmente. Il s'en suit une fibrose et une calcification du disque qui peut s'accompagner d'une hémorragie des corps vertébraux. Le noyau n'est alors plus en mesure d'amortir les chocs et est éjecté beaucoup plus facilement sous l'effet de la pression.

C. Zones plus sensibles de la colonne

Certains disques intervertébraux sont plus fréquemment touchés que d'autre. Chez le chien, 65 à 71% des hernies discales se produisent dans la région thoraco-lombaire, entre T11 et L2. Suivent ensuite la région cervicale haute entre C2 et C4 (6-7%) puis la région lombaire (AUTEFAGE, 1991) (GAGE, 1975) (HOERLEIN, 1953) (BROWN *et al.*, 1977) (Cf. **Tableau 1**).

Tableau 1 : Zones de fragilité du rachis (AUTEFAGE *et al.*, 1981)

| | | % de hernies discales | | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|------------------------|----|--|
| Vertèbres | Espace intervertébral | HORLEIN Sur 1 156 cas | GAGE | BROWN <i>et al.</i> | | |
| Cervicales | 2-3 | 5.9 | Soit 12.7 | | | |
| | 3-4 | 3.9 | | | | |
| | 4-5 | 1.3 | | | | |
| | 5-6 | 1.2 | | | | |
| | 6-7 | 0.3 | | | | |
| | C7-Th1 | 0.1 | | | | |
| Thoraciques | 9-10 | 0.1 | Soit 52.6 | 71.3 | 71 | |
| | 10-11 | 1.0 | | | | |
| | 11-12 | 7.5 | | | | |
| | 12-13 | 22.2 | | | | |
| | Th13-L1 | 21.8 | | | | |
| Lombaires | 1-2 | 11.6 | Soit 37.4 | | | |
| | 2-3 | 7.6 | | | | |
| | 3-4 | 6.7 | | | | |
| | 4-5 | 6.3 | | | | |
| | 5-6 | 1.7 | | | | |
| | 6-7 | 0.7 | | | | |
| | L7-S1 | 0.1 | | | | |

Ceci s'explique par l'anatomie de vertèbre anticlinale T11. En effet, la courbure de la colonne vertébrale s'y inverse. Les processus épineux sont inclinés caudalement en amont de celle-ci et crânialement en aval. Le processus épineux de T11 est vertical, cette vertèbre joue donc un véritable rôle de charnière.

Par ailleurs, plus on s'éloigne des ceintures scapulaires et pelviennes, moins l'appui des membres sur le sol permet de lutter contre la force de pesanteur qui s'exerce sur la colonne.

T11 est par conséquent beaucoup plus sollicitée que les autres. Les hernies discales aiguës surviennent donc plus souvent autour et en aval de cette dernière.

De plus, comme nous l'avons vu précédemment, le diamètre du canal vertébral est minimal entre T11 et L4. La moelle est donc très vite comprimée en cas de hernie d'un disque et les conséquences souvent plus graves que dans une autre région de la colonne. Elles sont donc diagnostiquées en plus grand nombre, puisque la même lésion dans une région où le canal vertébral est plus large peut se révéler asymptomatique.

Il est à retenir que les hernies discales sont quasiment inexistantes chez le chien entre T1 et T10 car le ligament conjugué des côtes qui relie les têtes articulaires entre elles vient doubler le ligament longitudinal dorsal au dessus du disque limitant grandement les risques de hernie de ce dernier.

III. PATHOGENIE

Le disque intervertébral ainsi lésé par les différentes causes étudiées précédemment ne peut plus fonctionner correctement. Le noyau modifié ne remplit plus son rôle d'amortisseur et de répartiteur de pression et l'anneau fibreux est affaibli et ne supporte plus la pression exercée sur lui par le noyau. Ce dernier va alors tendre vers une rupture partielle ou totale.

Concernant la terminologie, une hernie correspond à toute lésion discale avec déplacement du noyau. Ces hernies sont classiquement divisées en deux types : Hansen I et II. Cependant cette classification n'est pas suffisante, et on doit en réalité distinguer les hernies dites complètes et incomplètes.

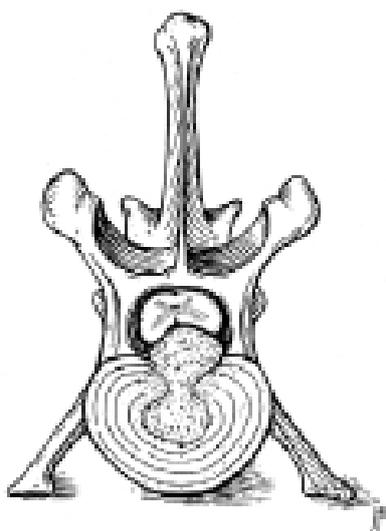
A. La classification HANSEN

Même si Hansen fait lui-même l'amalgame entre Hansen 1 et hernie discale aiguë, Hansen 2 et hernie discale chronique, la classification HANSEN s'applique en fait uniquement à la modalité de dégénérescence discale

1. HANSEN 1

Cette classe concerne les animaux chondrodystrophiques qui subissent une métaplasie chondroïde. L'anneau fibreux se rompt et le noyau pulpeux se glisse dans la brèche, faisant extrusion. La rupture de l'anneau fibreux a lieu dorsalement car celui-ci est plus mince dorsalement que ventralement : l'extrusion du noyau pulpeux aura donc lieu en direction du canal vertébral. La moelle épinière subit alors un effet de masse venant du noyau pulpeux et ne peut échapper à l'augmentation de pression, le canal vertébral et la dure-mère étant inextensibles. On assiste alors à une ischémie rapide de la moelle épinière (Cf. **Figure 10**).

Figure 10 : Hernie discale de type Hansen I extrusive (SHARP et WHEELER, 2005)

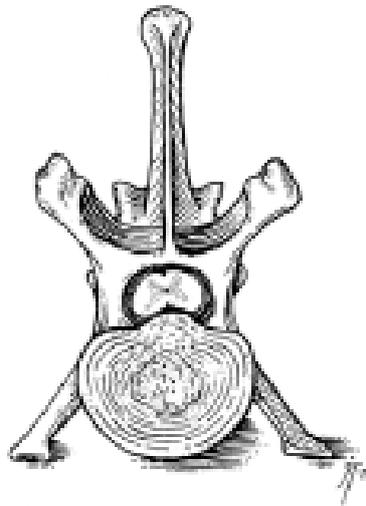


2. HANSEN 2

Cette classe concerne les animaux non chondrodystrophiques qui subissent une métaplasie fibreuse. Le noyau pulpeux est plus ou moins conservé au début de la dégénérescence, et l'apposition progressive et désordonnée de lames conjonctives épaissit surtout dorsalement l'anneau fibreux. Ce dernier est donc plus volumineux au niveau dorsal et envahit le canal vertébral, comprimant la moelle épinière : on parle de protrusion (Cf. **Figure 11**). On observe ensuite un remaniement de l'anneau fibreux avec des phénomènes cellulaires, qui peut s'étendre au noyau pulpeux, qui devient alors un tissu conjonctif plus lâche et peut faire extrusion, avec rupture de l'anneau fibreux, comme dans le cas de HANSEN 1.

Cette classification est donc imprécise concernant les HANSEN 2.

Figure 11 : Hernie discale de type Hansen II protrusive (SHARP et WHEELER, 2005)



B. Hernie incomplète

On parle de hernie incomplète lorsqu'une partie des formations fibreuses de contention restent en place (anneau fibreux et ligament longitudinal) limitant ainsi le déplacement du noyau.

1. Intra-annulaire

Elle correspond à une rupture dorsale partielle de l'anneau fibreux. On la rencontre plus souvent chez les animaux non chondrodystrophiques chez qui les disques vont en général d'abord faire protrusion (voir Hansen II). Les signes cliniques sont mineurs à ce stade et d'évolution lente.

2. Sous-dorsale

Elle correspond à la rupture dorsale totale de l'anneau fibreux et seul le ligament longitudinal permet de limiter le déplacement du noyau.

C. Hernie complète

Cette fois il y a rupture totale de l'anneau fibreux et du ligament longitudinal et le matériel discal est alors éjecté dans le canal rachidien. C'est la forme la plus fréquente chez les races chondrodystrophiques (correspondant à une Hansen I). Les signes cliniques sont alors majeurs et immédiats car le plus souvent la rupture est brutale. Le matériel expulsé peut s'étendre alors sur plusieurs corps vertébraux allant même jusqu'à entourer la moelle.

D. Conséquences lésionnelles

Le disque hernié comprime directement la moelle. Tarlov a démontré expérimentalement (en gonflant plus ou moins rapidement un ballonnet dans le canal vertébral) que la gravité des lésions dues à cette compression dépend en partie de la vitesse d'éjection du disque. En effet, une compression brutale sera beaucoup moins bien tolérée par la moelle (TARLOV, 1953) (TARLOV, 1954a) (TARLOV, 1954b) (Cf. **Tableau 2**).

Des troubles neurologiques vont s'installer plus ou moins rapidement selon l'état de compression de la moelle. Les fibres de gros calibre situées en périphérie, responsables de la proprioception, seront les premières touchées. Viendront ensuite des déficits moteurs, puis une perte de sensibilité profonde (plus rare, car ce sont les fibres les plus fines et les plus profondes).

La hernie va également provoquer une réaction inflammatoire douloureuse locale, entraînant des adhérences, une congestion, un œdème et une diapédèse leucocytaire. On peut

aussi observer des troubles vasculaires, allant du simple ralentissement de la circulation en cas de protrusion simple, à la formation d'un hématome péri-dural en cas d'extrusion (plus rarement, une hémorragie peut être provoquée par la rupture d'un sinus veineux).

Tableau 2 : Tableau de Tarlov (TARLOV *et al*, 1953 ; TARLOV, 1954 ; TARLOV et KLINGER, 1954)

| PARALYSIE | | GUERISON | | | | | |
|--|--|----------------------|--|---------------|-----------|------------------|--------------|
| Vitesse de remplissage du ballonnet | Durée maximum de compression autorisant la totale guérison | Durée de compression | Intervalle de temps entre la décompression et la récupération totale | | | | |
| Remplissage brutal entraînant la paralysie immédiate | 2 heures | 10 minutes | 2 à 3 jours | | | | |
| | | 30 minutes | 10 à 20 jours | | | | |
| | | 1 à 2 heures | 20 à 30 jours | | | | |
| | | + de 2 heures | Paralysie définitive | | | | |
| Remplissage progressif jusqu'à l'obtention de la paralysie | | | | | | | |
| | | | | En 75 minutes | 9 heures | 9 heures (max.) | 1 à 3 jours |
| | | | | En 20 heures | 84 heures | 84 heures (max.) | 4 à 32 jours |
| En 48h | 1 semaine | 1 semaine (max.) | 4 à 10 jours | | | | |

Grâce à des substances fluorescentes neurotropes, Meynard a montré qu'une compression importante de la moelle épinière par une hernie volumineuse entraînait des lésions d'ischémie jusqu'à deux ou trois vertèbres en amont du site hernié. Cependant, il a également démontré qu'une compression mineure de la moelle, parfois même sans lésions macroscopique associée, entraînait elle aussi une ischémie pouvant affecter jusqu'à la totalité de la moelle en regard et aux abords de la hernie. On comprend alors l'importance des phénomènes vasculaires dans l'apparition de lésions histologiques, quelque soit le volume de matériel hernié, et des symptômes qui en découlent (AUTEFAGE, 1991).

Dans les cas les plus graves, une myélomalacie ascendante mortelle peut s'installer. Elle résulte de la libération massive de catécholamines perturbant la microcirculation spinale et d'une ischémie aboutissant à une nécrose hémorragique s'étendant en amont et en aval de façon progressive jusqu'à toucher la totalité de la moelle épinière. La mort survient en quelques heures par paralysie respiratoire (DICKELE, 1992).

IV. ETUDE CLINIQUE

Les signes cliniques de la maladie discale dépendent, comme nous l'avons vu dans le précédent paragraphe, de la vitesse d'éjection du matériel hernié, de son volume et des réactions inflammatoires et vasculaires qui y sont associées.

A. Anamnèse et commémoratifs

Le clinicien se doit, comme pour toute consultation, de collecter l'ensemble des informations concernant son patient (âge, sexe, race, vaccinations, antécédents pathologiques ...) pour ensuite se concentrer sur les circonstances d'apparition des symptômes, leurs formes, leurs durées, leurs évolutions et les traitements éventuellement mis en place.

Le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs doit être aussi complet que possible et nécessite parfois de questionner les propriétaires à plusieurs reprises afin d'obtenir le maximum d'informations précises, permettant ainsi d'orienter le diagnostic.

B. Signes cliniques

Quelque soit la localisation de la lésion, on retrouvera des signes cliniques communs : la douleur, les troubles moteurs et sensitifs ainsi qu'une atteinte de l'état général. Ces symptômes s'exprimeront à un degré différent selon la gravité de la lésion.

1. Symptômes locaux

➤ **La douleur** : La douleur apparaît souvent au début de la maladie discale et est un motif de consultation majeur. Elle peut être fugace, intermittente, constante ou encore ne se manifester que lors de manipulations.

Elle peut être d'intensité variable et on peut alors observer l'animal prendre des postures antalgiques (cyphose, scoliose ...) pour se soulager et refuser certaines contraintes de mouvement telles que monter sur un sofa, prendre des escaliers ou s'alimenter si la gamelle est au sol.

Dans des cas extrêmes de myélite ascendante, l'animal est prostré, comateux et la douleur est si intense que l'animal peut hurler en permanence.

La douleur peut se révéler être le seul symptôme jusque dans 50% (SEIM et NAFE, 1984) des cas de hernies discales cervicales contre 3 (BROWN *et al.*, 1977) à 12% (BUTTERWORTH et DENNY, 1991) pour les hernies discales thoraco-lombaires.

➤ **Des contractures musculaires** associées à une production de chaleur et une hyperesthésie sont en général observables au voisinage de la lésion. Cette douleur peut alors irradier les territoires voisins, entraînant névrites, raideurs des membres et parfois même difficultés de miction et de défécation.

2. Symptômes fonctionnels

a) Troubles moteurs

Les hernies discales provoquent des irritations, des compressions voir des sections de la moelle épinière et des nerfs rachidiens. Ces lésions se traduisent par des troubles moteurs allant de la simple boiterie à la tétraplégie. Les troubles locomoteurs constituent le principal motif de consultation des propriétaires lors de la maladie discale.

➤ **La parésie** est un déficit partiel de la motricité volontaire, souvent associé à une faiblesse musculaire, se traduisant par une incoordination motrice. La proprioception consciente est très diminuée voir absente. Un seul membre peut être touché, il est alors tenu raide, les doigts repliés et l'animal peut essayer de compenser le trouble en tenant sa colonne vertébrale incurvée. Lorsque la parésie concerne plusieurs membres, on observe une démarche ébrieuse instable. Il arrive qu'une parésie soit très discrète et qu'on ne la décèle qu'en imposant à l'animal un virage serré.

Il est important de noter qu'en cas de parésie, il n'y a en général pas de troubles de la miction ou de la défécation, et la sensibilité est conservée.

➤ **La paralysie** correspond à une perte totale des mouvements volontaires. Elle peut, elle aussi, concerner un ou plusieurs membres qui sont alors tenus rigides et étendus sous le corps.

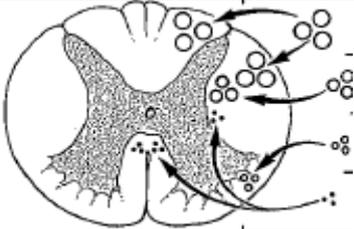
Une latéralisation du disque peut entraîner une latéralisation de la paralysie et ou de la parésie à droite ou à gauche

b) Troubles sensitifs

Ils peuvent se manifester par une hyperesthésie lors d'une simple irritation de la moelle par le disque hernié. Cependant, lors d'une compression ou d'une section de la moelle, on observera une diminution voire une abolition totale de la sensibilité à différents stades.

En effet, la répartition des troubles sensitifs est fonction de la zone lésée, des racines qui lui correspondent et de la sévérité de l'atteinte. Le pronostic est d'autant plus sombre que la perte de sensibilité est importante. Comme nous l'avons vu précédemment, les premiers faisceaux touchés, car les plus superficiels et de gros calibres, seront ceux de la proprioception consciente. Les fibres assurant la sensibilité profonde et la nociception seront les dernières touchées, leur lésion sera donc le signe d'une atteinte médullaire grave (Cf. **Tableau 3**).

Tableau 3 : Ordre de disparition des fonctions spinales lors de compression extra médullaire progressive (SOYER, 1999)

| Diamètre des fibres | Fonction | Symptômes apparaissant avec la compression | Pronostic |
|---|---------------------------|--|-----------|
|  | Proprioception | Déficit proprioceptif | Bon |
| | Motricité volontaire | Parésie, Paralysie | Réservé |
| | Sensibilité superficielle | Déficit sensitif | Réservé |
| | nociception | Perte de la nociception | Sombre |

c) Troubles sphinctériens

Ils se manifestent essentiellement par l'incontinence urinaire et fécale par paralysie des sphincters. L'altération de l'innervation de la vessie va entraîner une perte de la miction volontaire. L'urine s'écoule alors lorsque la pression vésicale est trop forte. Ce problème de rétention prédispose aux infections urinaires, voire aux complications rénales d'où l'importance de le traiter précocement.

Des rétentions urinaires et fécales sont aussi observables par le seul fait de la douleur et des troubles locomoteurs qui empêchent l'animal de se mettre en position.

d) Atteinte de l'état général

Les symptômes généraux sont parfois très frustrés. L'animal peut simplement perdre un peu son entrain et devenir apathique ce qui, le plus souvent, ne pousse pas le clinicien à suspecter une hernie discale en première intention. Ce dernier est en général plus alerté par des signes d'expression de la douleur (plaintes, refus de sauter ...).

Lors de lésions aiguës, les troubles moteurs apparaissent d'emblée et représentent l'essentiel du tableau clinique. Cependant Swain, Horlein et Hanks décrivent une bradycardie, une hypotension et une hypotonie lors de lésions cervicales (SWAIN et al., 1971).

3. Evolution des symptômes

a) Amélioration

Selon Knecht on observe une amélioration spontanée dans 23% des cas de hernies discales contre 77% lorsqu'un traitement chirurgical est mis en place. Cependant, chez les races chondrodystrophiques les rechutes sont fréquentes, qu'elles mettent en jeu le même disque intervertébral ou un autre (KNECHT, 1972).

Lorsque l'amélioration est spontanée, les fonctions motrices peuvent être récupérées après 12h dans 56% des cas. On passe ensuite entre à 50% des cas entre 12 et 24h, 31% des cas entre 24 et 48h puis 0% des cas au-delà de 48h (MOISSONNIER, 2003).

b) Etat stationnaire

Il peut être momentané ou définitif mais à ce stade les symptômes sont irréversibles sans intervention thérapeutique.

c) Aggravation

L'aggravation peut être rapide en cas d'état de choc mais elle peut aussi être très lente, provoquée par une mauvaise manipulation ou une reprise d'exercice inadaptée. Comme nous l'avons vu plus haut, une myélomalacie ascendante peut s'installer dans les cas extrêmes.

d) Complications

Les conséquences des troubles évoqués plus haut sont multiples. On peut citer les troubles urinaires (cystites, infections urinaires), cutanés (escarres, macération), digestifs (gastro-entérite, constipation).

A noter que l'amyotrophie engendrée par les troubles locomoteurs est un frein à la récupération d'un état ambulatoire.

V. DIAGNOSTIC CLINIQUE

A. Examen général

L'examen général qui suit le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs permet d'établir un diagnostic différentiel des troubles neurologiques et/ou moteurs observés sur l'animal.

Certaines infections sont responsables d'une faiblesse généralisée et de troubles neurologiques (maladie de carré, toxoplasmose, néosporose, piroplasmose). Il faut aussi penser à exclure des troubles métaboliques comme l'urémie, l'hypoglycémie ou encore une carence nutritionnelle.

Un port de tête penché peut être le signe d'une otite externe alors qu'une suppression d'appui peut motiver la recherche d'une luxation ou d'une fracture. Une paralysie subite ou progressive d'un membre peut aussi être due à une thrombose de l'artère iliaque ou de l'aorte. Myopathie, processus tumoral, discopondylites et instabilité atlanto-axiale sont autant d'autres causes à exclure dans ce contexte (SANDERS *et al.*, 2002).

Si le clinicien s'oriente sur un diagnostic d'atteinte de la moelle épinière un examen neurologique s'impose. L'examen de l'animal au repos puis en mouvement lorsque cela est possible permet de préciser l'origine de la lésion

1. Examen de l'animal à distance

Il s'agit d'observer l'état de vigilance de l'animal, son port de tête, la position de ses membres au repos : l'animal est-il debout ou reste-il en décubitus ? Prend-il des positions antalgiques ? Y-a-t'il une augmentation du polygone de sustentation ?

L'animal doit être observé au repos et en mouvement ce qui permettra de rapporter toute perte d'équilibre, boiterie ou paralysie.

On peut aussi rechercher d'éventuelles escarres de décubitus ou encore des souillures du train arrière.

La respiration est également importante à observer dans le cas d'un myélomalacie ascendante.

2. Examen rapproché

L'examen rapproché permet d'écarter un certain nombre d'affections à l'origine de trouble neuro-locomoteurs.

a) Palpation-pression

La palpation-pression systématique des quatre membres et du rachis permet de déceler des lésions flagrantes telles que des fractures ou des luxations importantes. Elle permet aussi de déceler une zone de chaleur ou de tuméfaction des tissus mous.

La palpation pression de chaque processus épineux à l'aide d'une main, l'autre faisant contre appui en région ventrale de l'animal, sollicite un mouvement de bascule de chaque articulation intervertébrale. Tout pincement de disque lésé entraîne une douleur vive exprimée par un cri ou une contracture musculaire perceptible par la main faisant contre appui

b) Mobilisation

Chaque articulation de chaque membre doit être manipulée pour permettre de détecter une éventuelle douleur ou luxation. Le rachis doit être mobilisé avec beaucoup de précautions. Le clinicien peut imposer une hyperflexion suivie d'une hyperextension de la tête puis d'une déviation de droite à gauche pour mettre en évidence une raideur ou une douleur cervicale et descendre ensuite le long du rachis.

B. Examen neurologique

L'examen neurologique va permettre de déterminer si oui ou non il y a une lésion du système nerveux, d'évaluer sa gravité et de la localiser (MOORE, 1992). Il doit être mené de manière rigoureuse et comprend l'examen des réactions posturales, des reflexes spinaux, des nerfs crâniens (en testant la vision, les reflexes photomoteurs, la sensibilité et la motricité de la face et de la langue) et des dermatomes.

1. Réactions posturales

Les réactions posturales sont des réponses volontaires à un stimulus extérieur contrairement au réflexe qui est une réponse involontaire. Elles associent un réflexe spinal et une coordination motrice.

Ces réactions permettent de tester les voies de conduction de l'influx nerveux et donc de dire si il y a une lésion ou non. Elles ne permettent cependant pas de localiser la lésion.

Pour les tester, le clinicien doit évaluer le placer proprioceptif (Cf. **Figure 12**), visuel et tactile, la réaction au sautellement, à l'hémilocomotion et à la marche en brouette.

Si l'une de ces réactions est déficitaire, alors le clinicien peut fortement suspecter la présence d'une lésion neurologique (LORENZ et KORNEGAY, 2004).

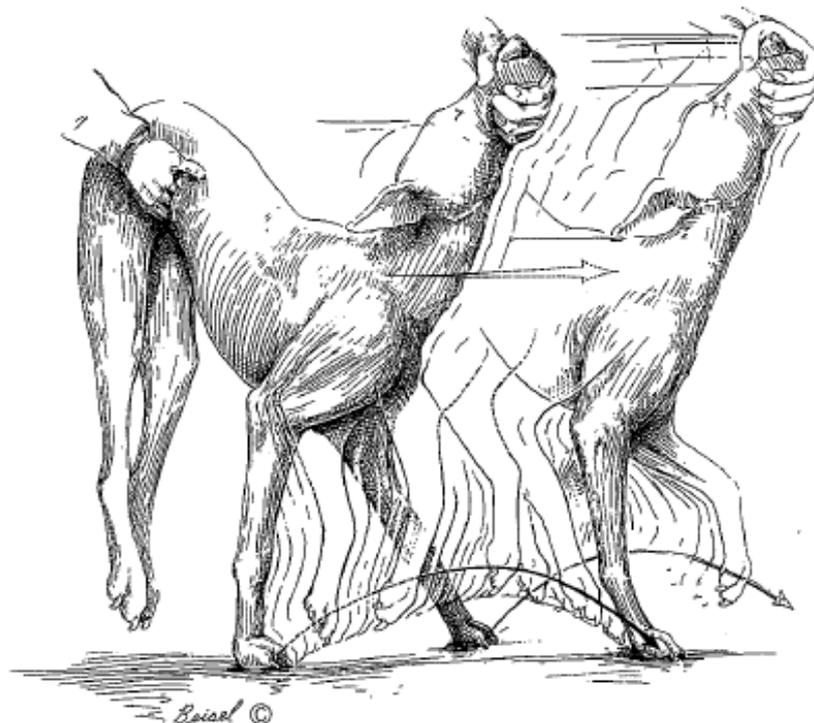
Il est important de bien s'exercer en pratique, aussi bien à la réalisation de ces tests qu'à leur interprétation, sous peine de faire fausse route sur le diagnostic (par exemple, un chien très arthrosique peut parfois avoir un placer proprioceptif diminué, avec comme seule cause la douleur).

Figure 12 : Réactions posturales normales d'après (GREEN et OLIVER, 1982)

*Le **placer proprioceptif** se teste en plaçant la face dorsale de la patte sur le sol. L'animal sain la replace immédiatement en position normale.*



L'hémilocomotion est testée en soulevant l'arrière train et en relevant la tête pour accentuer une éventuelle anomalie.



*Le **placer tactile** est réalisé en couvrant les yeux de l'animal. Ici, lorsque le carpe se retrouve au contact de la surface, l'animal sain place immédiatement son membre sur*



2. Reflexes spinaux

Le réflexe est une réponse involontaire et obligatoire à un stimulus sensitif ou sensoriel. L'arc réflexe comprend un récepteur sensitif, une voie nerveuse afférente sensitive qui transmet l'information à la moelle épinière via la corne dorsale puis une voie nerveuse motrice efférente qui, partant de la corne ventrale de la moelle, transmet l'information à l'organe effecteur. Au sein de la moelle épinière le réflexe peut faire intervenir une ou plusieurs synapses.

L'interprétation de la réponse de l'animal aux différents tests repose sur la topographie des centres reflexes médullaires et de l'émergence des nerfs sensitifs et moteurs.

L'interprétation des réflexes spinaux fait appel à la notion de motoneurones central (MNC) et périphérique (MNP) (SHARP et WHEELER, 2005). Comme il est expliqué plus haut, le motoneurone périphérique est un neurone efférent qui relie le système nerveux central à un organe effecteur. Tous les motoneurones périphériques sont contrôlés par les centres supérieurs par l'intermédiaire des motoneurones centraux, via des interneurones.

Lors d'une lésion de type MNP, c'est l'arc réflexe qui est atteint. La lésion peut se situer au niveau du nerf périphérique, de la moelle, du nerf moteur ou de l'organe effecteur. Le réflexe sera donc diminué, voire absent.

Lors d'une lésion de type MNC, l'arc réflexe n'est plus contrôlé et le tonus spinal n'est plus inhibé. Le réflexe est alors normal à augmenté.

a) Le réflexe patellaire

L'animal est placé en décubitus latéral, la paume de la main est placée sous la cuisse pour soutenir légèrement le membre de façon à ce que les muscles soient détendus tout en laissant libre jeu à l'articulation du grasset. Le ligament patellaire est alors percuté à l'aide d'un marteau réflexe (Cf. **Photo 1**). La réponse normale est une extension rapide et isolée du grasset sous l'effet de la contraction du quadriceps. Il s'agit d'un réflexe monosynaptique mettant en jeu le nerf fémoral ayant pour origine les racines nerveuses issues des segments L4 à L6.

Ainsi, si le réflexe est diminué ou absent, la lésion est de type MNP et se situe dans la région L4-L6. Il faudra alors rechercher quelle partie de l'arc réflexe est lésé. Si le réflexe est

normal ou augmenté, la lésion est de type MNC, elle est donc crâniale au segment spinal L4 (Cf. **Tableau 4**).

Photo 1 : Réalisation du réflexe patellaire (SHARP et WHEELER, 2005)



b) Le réflexe tricipital

Ce réflexe est plus difficile à obtenir. L'animal est en décubitus latéral, le membre antérieur soutenu avec une main sous le coude et maintenu en flexion. Le clinicien va alors percuter le triceps brachial au niveau de son insertion olécranienne. La réponse normale est une extension de l'épaule. Ce réflexe fait intervenir le nerf radial ayant pour origine le segment spinal C7 à T1.

Ainsi, si le réflexe est diminué ou absent, la lésion est de type MNP et se situe dans la région C7-T1. Si le réflexe est normal ou augmenté, la lésion est de type MNC, elle est donc crâniale au segment spinal C7 (Cf. **Tableau 4**).

c) Le réflexe de l'extenseur radial du carpe

Cette fois-ci le membre antérieur est maintenu sous le coude, le carpe légèrement fléchi et le marteau réflexe va aller percuter l'extenseur radial du carpe distalement au coude. La réponse normale est une extension du coude. Ce réflexe fait intervenir le nerf radial qui a pour origine les segments spinaux C7 à T1.

Ainsi, un réflexe normal ou augmenté dans un contexte de lésion neurologique situe cette dernière en amont de C7 (Cf. **Tableau 4**).

d) Le reflexe de flexion

Ce réflexe est effectué à la fois sur les membres antérieurs et postérieurs. Le membre est maintenu en extension et l'extrémité des doigts est pincée (Cf. **Photo 2**). La force appliquée doit être la plus faible possible afin de ne pas tester la perception de la douleur profonde. Les récepteurs stimulés sont à la fois cutanés et profonds. Les informations nociceptives remontent, pour le membre postérieur via le nerf sciatique et via les nerfs ulnaire, médian et musculo-cutané pour le membre antérieur.

La réponse normale est une flexion de la hanche, du grasset et du jarret pour le postérieur, et d'une flexion de l'épaule, du coude et du carpe pour l'antérieur.

Un réflexe diminué ou absent évoque une lésion d'un des nerfs périphériques ou du segment spinal correspondant. Si le déficit est unilatéral, la structure lésée est le nerf périphérique ou les racines nerveuses. Au contraire, si le déficit est bilatéral, la lésion se situe sur un ou plusieurs segments spinaux. Ce réflexe teste les segments de C6 à T1 et de L6 à S1 (Cf. **Tableau 4**).

Si le clinicien pince avec plus d'insistance le doigt, il stimulera aussi des récepteurs profonds faisant remonter une information nociceptive (DELAHUNTA et GLASS, 2009). De cette façon on peut tester la sensibilité profonde (ou protopathique) assurée par des fibres de petit calibre, faiblement myélinisées et à vitesse de conduction lente. De ce fait, la sensibilité profonde est la plus longue à disparaître et son absence signe des lésions neurologiques sévères.

Photo 2 : Réalisation du réflexe de flexion (SHARP et WHEELER, 2005)



e) Le reflexe péri-anal

Il consiste à stimuler la région anale dont le sphincter doit alors se contracter. Ce reflexe fait intervenir les segments médullaires S1 à S3 via le nerf honteux.

f) Le reflexe panniculaire

Lorsqu'on pince la peau de l'animal depuis la base de la queue, en remontant le rachis, de part et d'autre des processus épineux, les muscles peauciers se contractent en suivant des dermatomes. Un dermatome est une région innervée par les nerfs issus d'une même racine nerveuse spinale.

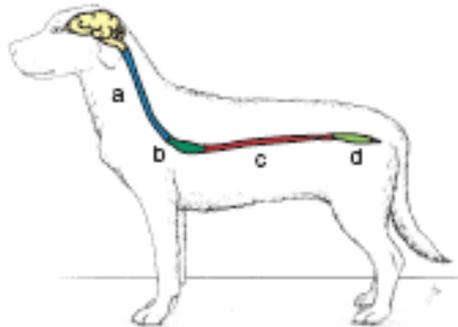
L'arc réflexe est constitué du nerf périphérique qui converge vers le plexus brachial, plus particulièrement les segments spinaux C8 à T1. A ce niveau les fibres nerveuses font synapse avec un motoneurone qui innerve le muscle peaucier.

En cas d'interruption de la moelle, le réflexe est supprimé caudalement à la lésion et ne persiste que crânialement à la lésion. Quand le réflexe disparaît complètement, alors la lésion se situe entre C8 et T1 (MORAILLON, 1995).

Ainsi, chez un chien atteint de déficits nerveux, quand la première contraction musculaire apparaît, cela signifie que l'on a atteint le bord caudal du dernier dermatome intact.

Ce reflexe teste la sensibilité superficielle (ou épicrotique) assurée par des fibres de moyen calibre, fortement myélinisées ayant une vitesse de conduction élevée et un seuil d'excitation bas.

Tableau 4 : Utilisation des signes de MNP et MNC pour la localisation des lésions (SHARP et WHEELER, 2005)



| Site de la lésion | Déficit sur le membre thoracique | Déficit sur le membre pelvien |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| a | MNC | MNC |
| b | MNP | MNC |
| c | Pas de déficit | MNC |
| d | Pas de déficit | MNP |

C. Les examens complémentaires

L'examen neurologique permet en général de situer grossièrement la lésion, mais des examens complémentaires sont nécessaires pour confirmer le diagnostic, déterminer le site exact de la lésion et préciser le diagnostic.

1. Radiographie sans préparation

La radiographie est une technique simple et très courante qui est maintenant disponible chez tous les praticiens.

a) Indications

Une radiographie sans préparation est en général effectuée pour essayer de localiser précisément une hernie, particulièrement lorsqu'un traitement chirurgical est envisagé. De plus, cela permet de garder un cliché de référence utile en cas de rechute ou de complication et d'éliminer les autres affections vertébrales (traumatismes, malformation congénitale) pouvant donner des signes de compression spinale (SOMMERVILLE *et al.*, 2001).

b) Réalisation

Les lésions de la colonne vertébrale sont souvent de petite taille et de faible densité. Il faut donc s'efforcer d'obtenir des images très contrastées, de haute définition pour les mettre en évidence. L'épaisseur et la densité du tissu péri vertébral doivent être prises en compte. Pour visualiser et apprécier dans l'espace l'ensemble des contours des vertèbres il est nécessaire de réaliser un profil et une face.

Enfin, l'image radiographique est une projection conique de l'objet examiné. Ceci entraîne une déformation géométrique de l'image. Pour obtenir la projection exacte d'un espace intervertébral celui-ci doit se situer au centre du faisceau de rayons, dans le plan perpendiculaire à l'axe du rayonnement.

De nombreux auteurs conseillent de travailler sous anesthésie ou tranquillisation poussée afin d'obtenir un bon positionnement de l'animal sur la table de radiographie.

L'anesthésie générale est contre-indiquée chez les animaux traumatisés et lors de suspicion d'instabilité atlanto-axiale, afin de ne pas aggraver les lésions présentes.

L'utilisation de sacs de sable ou de blocs de mousse radiotransparents glissés sous le cou, la tête, le flanc et entre les membres permet de compenser l'incurvation naturelle du rachis et de garder son axe bien parallèle au film et perpendiculaire aux rayons.

Pour le cliché de profil, le décubitus latéral est choisi, et pour celui de face, le décubitus dorso-ventral est préféré au sterno-abdominal, afin de réduire au minimum la distance rachis/film. Les rayons sont centrés sur la zone à explorer et le cliché est pris en fin d'expiration. Il est nécessaire de prendre plusieurs clichés si on veut explorer plus de trois ou quatre espaces intervertébraux.

c) Interprétation

Il est important d'apprécier en premier lieu la qualité de l'image (cadrage, centrage, contraste, densité exposition,) pour être sur de travailler sur une radio interprétable.

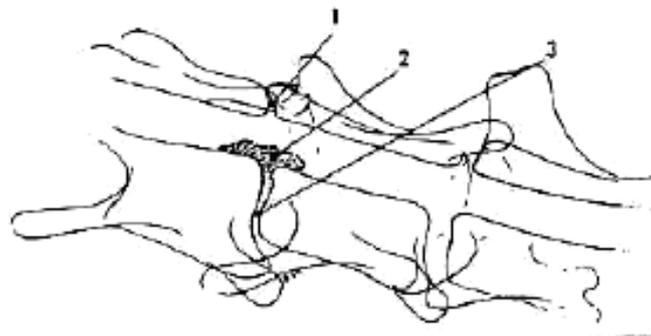
On peut alors déceler des courbes ou un alignement anormal (cyphose, lordose, luxations associées ou non à une fracture, corps étranger, malformation congénitale, instabilité atlanto-axiale).

Lors d'une suspicion de hernie discale, le clinicien recherchera le rétrécissement d'un espace intervertébral, un aspect grisâtre des foramens intervertébraux lié à la présence de matériel discal ectopique ou encore à une diminution de l'espace articulaire dorsal. Dans certains cas où le disque intervertébral est calcifié, la hernie peut se voir directement sur la radio (SOMMERVILLE *et al.*, 2001) (Cf. **Figure 13**).

Cependant, dans un bon nombre de cas, la radiographie seule ne suffit pas à mettre en évidence de lésion. D'une part une hernie discale peut exister en absence de signes radiographiques et, d'autre part, certaines hernies discales observables à la radiographie n'ont pas de conséquence clinique et représentent simplement d'anciennes lésions.

Les radiographies sans préparation ne confirment les résultats de la myélographie que dans 70% des cas avec des résultats de chirurgie que dans deux tiers des cas. Il n'est donc pas possible, sur ces simples clichés, de localiser ou de latéraliser avec précision la hernie afin de choisir le meilleur abord chirurgical.

Figure 13 : Eléments observables sur une radiographie sans préparation (SOYER, 1999)



1. Rétrécissement de l'espace articulaire dorsal. 2. Présence de matériel radio-opaque dans le canal vertébral.

3. Rétrécissement de l'espace intervertébral.

2. La myélographie

Elle a été utilisée pour la première fois en 1931 par Arnelle et consiste en l'injection d'un produit de contraste dans l'espace sous-arachnoïdien. La progression du produit de contraste est stoppée lorsque le canal est rétréci ou obstrué.

La myélographie permet de confirmer ou d'infirmer l'existence d'une compression de la moelle ou l'oblitération de l'espace sous arachnoïdien et de localiser une lésion.

Cette fois encore, on réalise classiquement une radio de face et de profil, bien que des cas particuliers puissent nécessiter des incidences particulières.

a) Indications

La myélographie représente un stress chimique pour la moelle épinière. Elle n'est donc réalisée que si elle est vraiment nécessaire. Notamment lorsque la radiographie sans préparation et l'examen neurologique n'ont pas permis de localiser précisément la lésion.

Il va de soit que la myélographie ne présente d'intérêt que si un traitement chirurgical est envisagé par les propriétaires (GUAGUERE-LUCAS, 2000).

Il est également déconseillé de réaliser cet examen sur un animal choqué, car le risque anesthésique est trop élevé. De même, une suspicion de lésion inflammatoire méningée ou une pression du liquide céphalo-rachidien trop élevée sont des contre-indications. (LEVEQUE, 2006).

La facilité de mise en œuvre de cet examen, son coût moins élevé que le scanner ou l'IRM constituent autant d'avantages.

b) Réalisation

Les produits de contrastes utilisés sont des produits iodés, hydrosolubles, non ionique et de faible osmolarité.

L'injection se fait sous anesthésie générale et après préparation chirurgicale du site d'injection.

Le praticien doit se munir de champs, de gants et de seringues stériles.

Deux sites d'injection sont envisageables : la voie atlanto-occipitale ou « voie haute », passant au centre d'un triangle formé par la protubérance occipitale externe et les deux ailes de l'atlas, et la voie lombaire ou « voie basse » réalisée entre L4 et L6. La voie haute est parfois plus

facile à réaliser mais comporte plus de risques de convulsions ou de troubles cardiovasculaires dus à la proximité du cervelet (GUAGUERE-LUCAS, 2000).

c) Interprétation

Le produit de contraste apparaît en deux colonnes radio-opaques qui entourent la moelle épinière et rend visible l'espace sous arachnoïdien dorsal et ventral sur la vue de profil et l'espace droit et gauche sur la vue de face (Cf. **Photo 3** : Myélographie lombaire de profil normal (SHARP et WHEELER, 2005) **Photo 3**).

Avant l'interprétation, le clinicien doit, comme pour une radiographie sans préparation, s'assurer de la qualité de son cliché et de son examen.

On distingue trois types de compressions (MCKEE, 1996) (Cf. **Figure 14**):

- La compression est **extra-durale** lorsque les deux colonnes de produit convergent et s'amincissent parfois jusqu'à s'interrompre. Les masses extra durales sont les plus fréquentes : hernies discales, luxations, fractures, cal de fracture, tumeur osseuse, abcès ou hématome anomalie vertébrale congénitale (FANUEL-BARRET, 1991)
- La compression est **intra-durale** lorsque l'espace sous arachnoïdien est élargi. Un défaut de remplissage peut être visible sur une des deux projections. Les masses intradurales extra-médullaires sont plus rares : tumeur, hématome, adhérence.
- La compression est **intra-spinale** lorsque les deux colonnes de produit de contraste divergent et sont amincies sur les deux projections. Les masses intra-spinales peuvent être : tumeur primaire ou métastatique, œdème spinal ou hémorragie.

Photo 3 : Myélographie lombaire de profil normal (SHARP et WHEELER, 2005)



Figure 14: Classification des compressions spinales (SHARP et WHEELER, 2005)

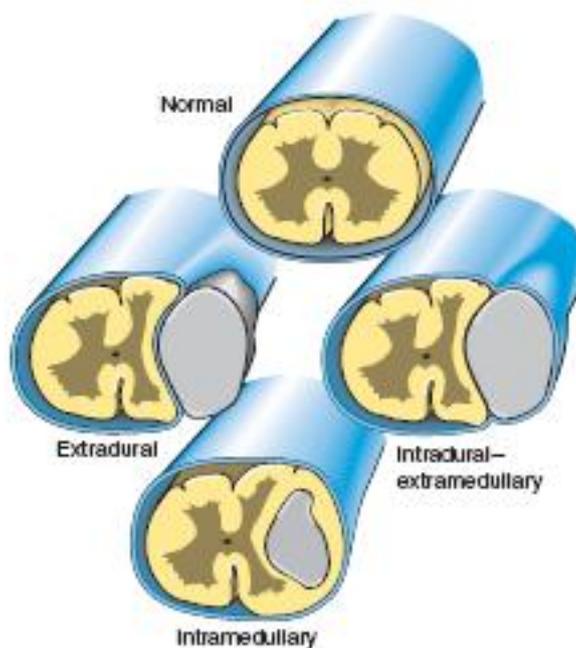
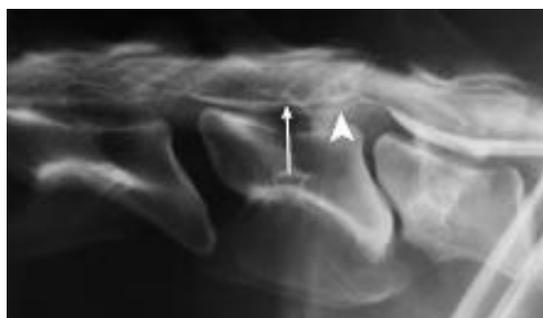


Photo 4: Aspect d'une lésion extra durale en myélographie (SHARP et WHEELER, 2005)



La colonne de contraste ventrale est stoppée dans toute sa largeur en amont de C6. Ceci est en faveur d'une lésion extra-durale, probablement une hernie extrusive en C6-C7.

Du LCR peut être recueilli au moment de la myélographie pour être analysé afin d'écartier certaines hypothèses inflammatoires ou infectieuses (méningite, myélite, processus tumoral) (GUAGUERE-LUCAS, 2000).

3. La tomодensitométrie ou scanner

Le scanner utilise les rayons X de la même façon qu'en radiologie mais permet d'obtenir une image en coupe bidimensionnelle sur laquelle les structures peuvent être identifiées dans l'espace (FANUEL-BARRET, 1991). La résolution spatiale n'est pas meilleure que sur une radiographie mais les lésions y apparaissent souvent plus clairement car il n'y a plus d'effet de superposition. De plus les nuances de gris sont plus nombreuses entre les différentes structures.

Le scanner permet l'examen du rachis, de la moelle et des racines des nerfs spinaux. Il est proposé lorsque la nature de la lésion demeure incertaine malgré la radiographie et la myélographie. Cependant la radiographie ou la myélographie permettent de localiser la zone précise que l'on soumettra à l'examen.

L'inconvénient de cet examen est sa faible disponibilité et son coût assez conséquent. Le nombre d'appareils existant en France ne permet pas toujours de pouvoir proposer un scanner en urgence. Par ailleurs, même si cette technique se développe de plus en plus, son coût décourage bien des propriétaires.

a) Réalisation

L'examen doit être réalisé sous anesthésie générale (FANUEL-BARRET, 1991). Le chien est placé sur le lit support-patient, généralement en décubitus ventral, maintenu par les blocs de mousses radiotransparents de façon à obtenir la meilleure symétrie possible.

Le positionnement de l'animal est primordial car, comme en radio, il conditionne l'interprétation des images. Le choix des plans de coupe appropriés se fait à la vue des repères anatomiques précis sur l'animal, grâce à une table dont le placement millimétrique est piloté par ordinateur. Ainsi, les coupes peuvent être situées très précisément sur la région étudiée.

b) Interprétation

La connaissance préalable de l'image normale est indispensable, comme pour tout examen d'imagerie. Une anomalie peut être détectée sur une coupe par les mesures de densité qui sont comparées aux valeurs usuelles sur l'échelle de Hounstfield.

En fonction des valeurs recueillies, on parle d'isodensité, d'hypodensité ou d'hyperdensité.

On peut alors observer des anomalies de densité au sein d'un tissu donné dont la densité normale est connue, des déplacements de structures anatomiques normales ou des anomalies de symétrie (Cf. **Photo 5** et **Photo 6**). L'image typique est celle d'une masse calcifiée faisant saillie dans le canal vertébral ou du foramen intervertébral. L'interprétation lors de suspicion de hernie discale doit rester prudente et être corrélée au tableau clinique et aux commémoratifs car, comme sur une radiographie, il arrive qu'une hernie discale mise en évidence à l'examen tomodensitométrique n'ait en réalité aucune conséquence clinique.

L'intérêt du scanner repose sur son remarquable pouvoir de résolution en densité permettant de diagnostiquer une compression spinale tout en déterminant la nature de la lésion. Il permet la détermination précise du site de la lésion, de sa taille (quantité de matériel hernié, présence d'adhérences ...) et son retentissement sur le tissu nerveux, permettant ainsi d'adapter le choix du traitement.

Il est intéressant de réaliser un scanner post-chirurgie pour vérifier si l'exérèse du matériel discal est totale, ce qui permet d'orienter le pronostic.

Photo 5 : Espace intervertébral L1-L2 normal en tomodensitométrie

Photo 6 : Espace intervertébral T12-T13 du même animal

(SHARP et WHEELER, 2005)

Photo 5

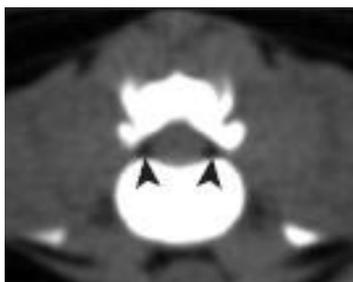


Photo 6

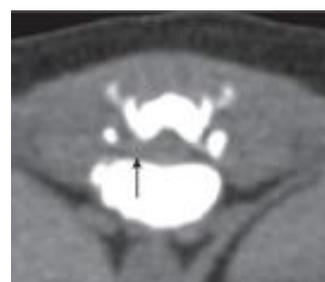


Photo 5 : On observe bien la graisse épurale qui délimite chaque foramen. Cette distinction est perdue sur la *photo 6* au niveau du foramen intervertébral droit. Une hernie discale extrusive à été confirmée par la suite en chirurgie.

4. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

L'IRM possède actuellement le potentiel de visualisation des tissus mous le plus considérable. Elle constitue l'outil diagnostique de choix des hernies discales car elle permet de préciser la localisation et la nature exacte des lésions portées à la moelle (SANDERS *et al.*, 2002) (Cf. **Photo 7**).

De plus, elle permet la visualisation des disques adjacents aux disques herniés et leur caractère plus ou moins dégénéré.

a) Principe

L'IRM utilise le principe de résonance magnétique des noyaux d'hydrogène. Ils représentent la teneur en eau et en lipides des tissus et la mobilité de l'eau dans ces tissus en fonction du champ magnétique, de la température, de la nature des tissus et des modifications pathologiques.

Deux modes temps permettent l'analyse des données, T1 (temps de relaxation longitudinal) qui reflète l'organisation de la substance et T2 (temps de relaxation transversal) qui reflète son degré de fluidité.

En donnant plus ou moins d'importance à T1 ou T2, le contraste de l'image varie ce qui permet de distinguer les tissus étudiés (LEVEQUE, 2006).

La manipulation post-acquisition des données permet de reconstruire les images des sections virtuelles à travers n'importe quel plan.

b) Réalisation

De la même façon que pour le scanner, l'animal doit être sous anesthésie générale. Il est placé dans un champ magnétique de faible intensité et émet un signal en réponse. Ce signal est analysé par un ordinateur qui en donne alors les images.

Les images peuvent être obtenues dans les plans transverses, longitudinaux ou dorsaux.

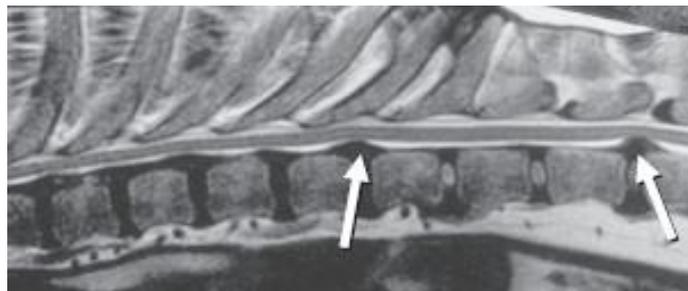
c) Interprétation

Le changement de signal IRM du noyau pulpeux est dû à sa perte d'eau essentiellement mais aussi à la détérioration de l'anneau fibreux qui modifient les propriétés physiques et structurales du tissu (LEVEQUE, 2006).

La sensibilité et la précision de l'IRM en font un outil idéal dans le diagnostic de la hernie, et la localisation du matériel hernié. Elle permet également de distinguer les hernies de type I ou II.

Sa rareté en France et son coût limitent pour le moment son utilisation en pratique courante.

Photo 7 : Hernies protrusives vues à l'IRM en mode T2 (GAVIN et BAGLEY, 2009)



D. Stades de hernies discales et pronostic

1. Classification de la hernie discale

Une classification clinique a été élaborée à partir de différents stades de hernie discale avec un pronostic qui s'assombrit au fur et à mesure :

- **Classe 1 : douleur isolée.** L'animal présente une douleur vive au niveau du dos, souvent accompagnée d'hyperesthésie, voire d'une hyperthermie locale. Cette douleur peut se projeter et l'animal peut alors réagir à la palpation abdominale. Le praticien peut alors penser à une crise d'abdomen aiguë. Toutefois, cette douleur est exacerbée

si on palpe le rachis : il faut donc penser à le faire sélectivement. Aucun déficit neurologique n'est observé : la moelle est encore intacte.

- **Classe 2** : L'animal présente un **déficit proprioceptif** brutal des postérieurs avec ataxie (absence de coordination motrice) et une **parésie ambulatoire**. On observe une baisse du tonus musculaire dans un certain nombre de cas. L'animal peut présenter une **douleur chronique**, associée ou non aux signes précédents.
- **Classe 3 : Parésie non ambulatoire**. L'animal a encore des mouvements volontaires mais ne peut plus se déplacer.
- **Classe 4 : Plégie**. Les mouvements volontaires sont absents, mais la **nociception est conservée**.
- **Classe 5 : Plégie sans nociception**. La classe **5A** correspond à une hernie discale datant de **moins de 48h**, le stade **5B** une hernie discale de **plus de 48h**.

2. Pronostic

Une fois tous les éléments cliniques et paracliniques cités ci-avant recueillis par le clinicien, ce dernier est en mesure d'établir un pronostic et de proposer une thérapeutique adaptée.

Ce pronostic doit prendre en compte le degré et le temps de récupération possible du chien et dépend donc de plusieurs paramètres.

Pour rappel, Tarlov a montré en 1953 que la vitesse d'éjection du disque et la vitesse ainsi que la durée de compression de la moelle ont une influence sur les chances de récupération. Cependant, des paramètres d'ordre technique sont aussi à prendre en compte comme, par exemple, le délai d'intervention qui doit être le plus court possible afin de décompresser la moelle au plus vite mais également l'habitude et l'habileté du praticien (et ce, que le traitement soit médical ou chirurgical), la rééducation et les soins fournis par les propriétaires. Enfin, l'animal lui-même n'est pas en reste puisque sa volonté, son état de santé général et son poids influenceront tout autant ses chances de récupération (SIONNET, 1995).

VI. LES OUTILS THERAPEUTIQUES CLASSIQUES

Le traitement d'une hernie discale est d'abord médical et/ou chirurgical selon l'indication et le budget des propriétaires. Il permet de lutter contre la compression de la moelle, la douleur, la formation d'œdèmes, les phénomènes inflammatoires et hémorragiques et prévient les troubles infectieux qui peuvent apparaître chez l'animal paralysé. Il s'agit ici de décrire brièvement ces outils thérapeutiques qui ne sont pas l'objet principal de notre étude. Les principes de rééducation fonctionnelle applicables à la hernie discale seront exposés plus loin.

A. Soins hygiéniques

Les soins hygiéniques seront essentiellement apportés par les propriétaires à la sortie de l'animal. Leur bonne observance permet d'améliorer la récupération de l'animal mais aussi d'améliorer son confort de vie

1. Repos

Le repos en cage ou même le simple arrêt de jeux violents, des sauts ... suffisent parfois à venir à bout de certaines dorsalgies ou parésies. Dans les cas plus graves il est indispensable pour éviter toute aggravation des lésions et donc des symptômes. Ce repos n'est pas forcément prescrit à vie, mais la reprise d'exercice devra être progressive et suivie médicalement.

Il est, entre autres, de mise en postopératoire.

2. Couchage

Pour le confort de l'animal et la prévention d'apparition d'escarres ou de plaies de frottement il est conseillé aux propriétaires d'acheter un matelas anti-escarres en mousse et d'éviter les déplacements ou couchage de leur animal sur un sol rugueux.

3. Contrôle des mictions

Si l'animal est incontinent urinaire, le propriétaire devra l'aider à uriner en faisant pression sur sa vessie. Cette opération doit être répétée au moins deux fois par jour. En effet,

si l'urine s'accumule trop longtemps dans la vessie, des infections urinaires peuvent apparaître pouvant alors remonter jusqu'au rein.

4. Alimentation

L'alimentation doit être la plus saine et équilibrée possible. L'animal en convalescence après une chirurgie aura besoin d'une alimentation enrichie en protéines de qualité et en graisses. Attention toutefois aux animaux obèses. Chez eux, la perte de poids est fondamentale pour recouvrer la locomotion, mais aussi pour diminuer les risques de récives.

Pour les animaux sujets à la constipation, il sera conseillé d'apporter un aliment hyperdigestible ou de rajouter à la ration de l'huile de paraffine ou autre laxatif.

La rééducation s'inscrit dans le cadre du traitement hygiénique et sera détaillée par la suite.

Le traitement hygiénique doit agir en synergie avec le traitement chirurgical et/ou médical. Cependant, en cas de refus des propriétaires d'opérer leur animal, il peut permettre une récupération à plus long terme mais ceci au prix d'un investissement temporel considérable.

B. Traitements médicaux

Le traitement médical doit être mis en place rapidement pour permettre d'arrêter la progression des lésions. Il peut suffire lors d'une crise algique aiguë sans déficit neurologique mais constitue aussi pour certains animaux la seule thérapeutique possible. Si l'animal est âgé, cardiaque ou urémique, la chirurgie sera fortement déconseillée. A cela, s'ajoute le budget conséquent de la chirurgie.

Plusieurs classes de médicaments sont alors intéressantes pour traiter la maladie discale.

1. Anti-inflammatoires et antalgiques

Ils seront utilisés sur les animaux présentant une douleur aiguë pour abaisser le seuil de douleur sans pour autant la supprimer afin d'éviter les mouvements brusques que pourrait faire l'animal une fois soulagé.

Les corticoïdes les plus utilisés à l'heure actuelle sont la dexaméthasone et la méthylprédnisolone. La dexaméthasone est classiquement utilisée à une dose de 1mg/kg en dose initiale puis répétée quatre fois dans les 24 premières heures. Ce dosage est diminué de moitié les jours suivants (DICKELE, 1992).

Attention toutefois à leur utilisation excessive car effets secondaires dramatiques comme des troubles gastro-entérologiques ou des syndromes de Cushing peuvent apparaître à forte dose. Par ailleurs, il n'y existe aucune démonstration de leur efficacité clinique aussi bien chez l'homme que chez le chien.

2. Autre molécules utilisables

On peut noter l'utilisation de myorelaxants tels que le diazépam.

Des douleurs plus importantes peuvent nécessiter l'utilisation d'antalgiques plus puissants. Par exemple, le tramadol qui est un analogue de la codéine, la buprénorphine ou plus rarement la gabapentine, pour son action sur les douleurs neuropathiques.

Les antioxydants sont connus pour leurs effets protecteurs sur la moelle (vitamine C, E, sélénium...).

En cas d'œdème, il sera intéressant d'administrer du mannitol pour son pouvoir osmotique.

Les inhibiteurs des canaux calciques comme le diltiazem ont montré leur capacité à entraîner une vasodilatation et à augmenter ainsi le flux sanguin au niveau du système nerveux central.

Certaines endorphines interviennent dans la physiopathologie du traumatisme spinal.

Les antagonistes opiacés comme le nalaxone facilitent le flux sanguin spinal ainsi que la récupération des fonctions neurologiques.

Enfin, l'hormone de stimulation thyroïdienne possède une action antagoniste sur de nombreux effets opioïdes endogènes.

Le traitement médical permet donc de diminuer ou de supprimer la composante inflammatoire de la hernie discale ainsi que la phase secondaire ischémique.

3. La médecine traditionnelle

Les médecines dites traditionnelles telle que l'acupuncture ou la mésothérapie tendent à se développer de plus en plus.

Ces médecines, dont les approches sont différentes, ont une visée décontractante pour les muscles et analgésique.

Associées à un traitement conservateur (médical) elles permettent d'améliorer l'état clinique de l'animal. Ces techniques peuvent aussi se révéler bénéfiques en postopératoire.

Quoiqu'il en soit, les propriétaires, de plus en plus au courant de ces médecines alternatives, les préfèrent parfois au traitement chirurgical. Cependant, même si le coût peut être plus élevé, la chirurgie reste le meilleur traitement pour décompresser directement la moelle.

C. Traitements chirurgicaux

Le but du traitement chirurgical est de lever la compression. Cette dernière déforme la moelle et engendre une souffrance métabolique par la réduction de la circulation sanguine. Il permet aussi de stopper la progression des lésions. Plus la décompression sera précoce et meilleurs seront les résultats.

D'après Moissonnier, on peut espérer 90% de bons résultats lorsqu'une décompression chirurgicale de la moelle est réalisée (**Tableau 5**).

Le choix de la technique de décompression dépend du type d'accident et donc du type de hernie et de la quantité de matériel hernié.

Une chirurgie doit être envisagée pour tout animal sur lequel du repos et un traitement médical s'est révélé inefficace, ou tout animal présentant un déficit neurologique.

La hernie discale aiguë est une urgence car elle peut très vite évoluer et les symptômes s'aggraver, diminuant à chaque heure les chances de récupération.

Comme pour toute chirurgie, un bilan pré anesthésique devra être réalisé afin d'évaluer le risques et de décider d'opérer ou non.

Il est par contre exclu d'opérer un animal présentant une myélomalacie ascendante car la décompression ne changera pas le pronostic.

Tableau 5 : Résultats obtenus après traitement chirurgical ou en fonction du stade clinique
(MOISSONNIER, 2003)

| Bons résultats | Médical seul | Chirurgical seul |
|----------------|--------------|------------------|
| Douleur | 70-85% | 90-95% |
| Parésie | 70% | 90-95% |
| Paralysie | 40% | 80-90% |

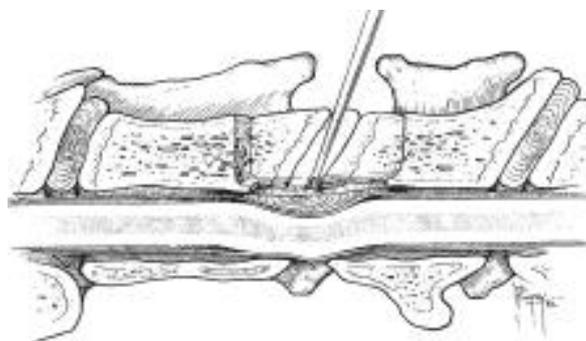
1. Chirurgie décompressive

Le choix de la chirurgie va dépendre de la localisation de la lésion et de la quantité de matériel discal présent dans le canal vertébral.

a) La corpectomie

La corpectomie ventrale se pratique sur les hernies cervicales et la corpectomie latérale sur les hernies discales thoraco-lombaires chroniques (MOISSONNIER, 2004). Elle s'agit de retirer une partie des corps vertébraux des deux vertèbres adjacentes à la hernie, jusqu'au canal vertébral, pour pouvoir accéder directement au matériel hernié. Elle n'est réalisée que si le site de la hernie est parfaitement localisé. La principale complication de cette chirurgie est l'hémorragie, souvent par rupture des sinus veineux. Cette technique, peu délabrante, permet de limiter au maximum des les risques de traumatisme médullaires liés à la chirurgie.

Figure 15 : Retrait du matériel discal hernié par corpectomie ventrale (SHARP et WHEELER, 2005)



b) La laminectomie

La laminectomie consiste à réaliser une brèche osseuse dans la lame dorsale de l'arc vertébral. Elle est utilisée pour des hernies cervicales et thoraco-lombaires. Elle est extrêmement délabrante et ne peut donc être réalisée que dans une région où le report de force peut être supporté. Son principal avantage est qu'elle permet un accès à la partie dorsale du canal, ce qui autorise la réalisation d'une durotomie ou d'une myélotomie si nécessaire, dans les cas plus sévères où la moelle a vraiment gonflé à cause du traumatisme infligé par l'extrusion d'un disque (JEFFERY, 1995).

Elle est cependant de moins en moins pratiquée dans le cas des hernies discales car d'autres méthodes, moins délabrantes, permettent en plus d'associer à la décompression, une fenestration préventive (Cf. plus loin). Cette dernière est fortement déconseillée lors d'une laminectomie, le résultat final étant trop instable. Elle reste cependant une technique de choix pour l'abord de tumeurs et de la queue de cheval.

c) L'hémi laminectomie

L'hémi laminectomie consiste à réaliser une brèche osseuse dans la partie latérale de l'arc vertébral et permet donc d'accéder à des hernies très latéralisées (Cf. **Figure 16**). Cette chirurgie permet un accès total à la partie ventrale et latérale du canal vertébral. Cependant l'approche unilatérale entraîne un risque d'opérer du mauvais côté si elle n'a pas été localisée avec une grande précision. Le risque d'hémorragie est, là encore, non négligeable, mais l'abord permet un bon accès aux sinus et donc une bonne hémostase.

d) La foraminotomie, la pédiculectomie et la mini-hémi laminectomie

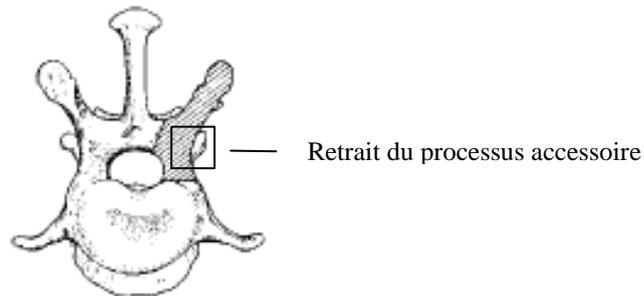
Dans le cas d'une foraminotomie, la fenêtre osseuse s'étend depuis le plancher du canal vertébral jusqu'au bord inférieur des processus articulaires (qui ne sont pas ôtés contrairement à l'hémi laminectomie). Le processus accessoire, au centre de la fenêtre osseuse, est ôté durant le fraisage.

Lors d'une pédiculectomie, le forage osseux est réalisé sans impliquer le foramen intervertébral ni le processus accessoire. La fenêtre osseuse ainsi créée est crâniale ou caudale au foramen intervertébral et s'étend depuis le plancher du canal vertébral jusqu'au bord inférieur du processus articulaire.

La mini-hémi laminectomie correspond à l'association d'une foraminotomie et de deux pédiculectomies (Cf. **Figure 17**).

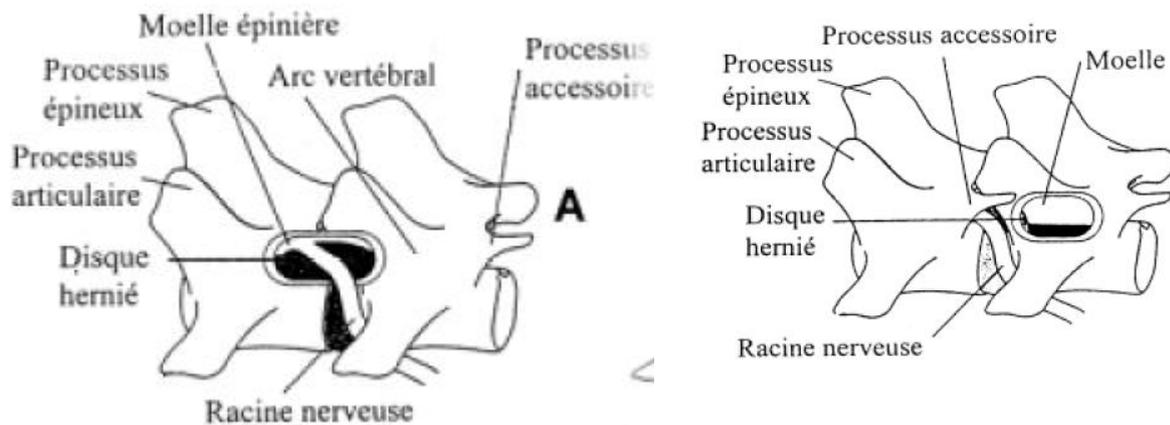
Ces chirurgies sont beaucoup moins délabrantes et autorisent un abord latéral du canal vertébral. Cependant, seule la partie ventrale du canal vertébral est alors accessible. (JEFFERY, 1995).

Figure 16 : Section transverse lors d'une hémi laminectomie classique (JEFFERY, 1995)



Section transverse sur une hémi laminectomie classique : les processus articulaires et accessoires des deux espaces intervertébraux sont enlevés d'un seul côté.

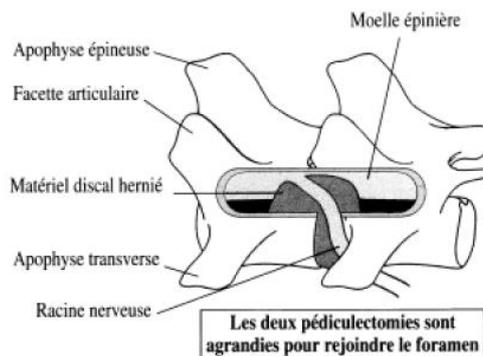
Figure 17 : Foraminotomie, pédiculectomie et mini-hémi laminectomie (HAUDIQUET, 1998)



Foraminotomie

Pédiculectomie

Hémi-laminectomé



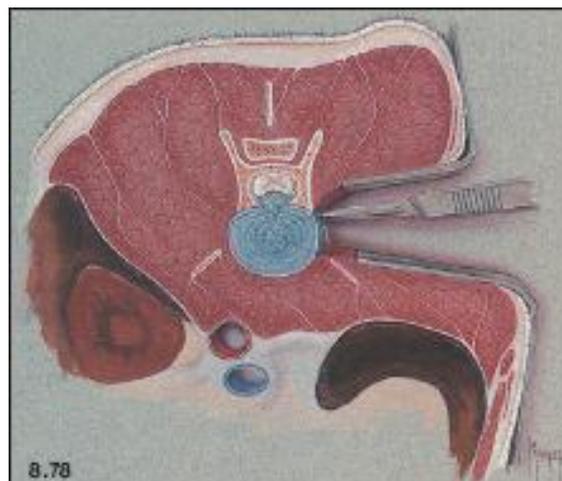
2. Chirurgie prophylactique

La fenestration est plutôt considérée comme mesure prophylactique pour prévenir la récurrence ou la hernie des disques intervertébraux adjacents. Elle est recommandée chez les animaux qui ont présenté un ou plusieurs épisodes de dorsalgie dus à des hernies discales. Elle consiste en l'exérèse partielle du noyau pulpeux plus ou moins calcifié, par incision de l'anneau fibreux (**Figure 18**).

La fenestration ne permet pas de retirer le matériel discal hernié et ne doit donc pas être réalisée en complément d'une chirurgie décompressive, au risque d'aggraver la lésion en repoussant encore plus le matériel hernié dans le canal, et les symptômes qui y sont associés. L'efficacité de cette méthode en tant que prophylaxie est controversée. En effet, les complications (scoliose, pneumothorax, hémorragie) ne sont pas négligeables et la réapparition de hernies n'est pas toujours évitée.

Cette chirurgie est plutôt recommandée pour les animaux présentant des hernies discales de type HANSEN I sur des races chondrodystrophiques dont on peut supposer que les disques adjacents sont aussi dégénérés. Dans ce cas, le report de force dû à la décompression d'un disque sur les autres vertèbres fragilise l'ensemble (LE COUTEUR et CHILD, 1991).

Figure 18 : Schéma représentant une fenestration par abord latéral (SHARP et WHEELER, 2005)



Cet abord permet l'accès à l'anneau fibreux et au noyau pulpeux dans le canal vertébral. Cependant il ne permet pas l'accès au matériel discal hernié dans le canal vertébral.

Tout un arsenal thérapeutique est donc disponible pour traiter les hernies discales. Que le traitement choisi soit conservateur (médical) ou chirurgical, nous avons vu que le traitement hygiénique a une grande incidence sur la qualité de vie de l'animal et ses chances de récupération. C'est ici que la rééducation fonctionnelle prend sa place. En faisant appel à différentes techniques, elle permet de soutenir la masse musculaire de l'animal, de soulager sa douleur et de faciliter ainsi la reprise de la locomotion. La physiothérapie, ainsi qu'elle est également appelée, permet au praticien de proposer au propriétaire un suivi (post-opératoire ou non) actif de son animal. Cela peut parfois apporter un surplus de motivation, que ce soit pour le propriétaire ou pour son chien, sachant qu'il s'agit d'un élément non négligeable dans les processus de rééducation.

DEUXIEME PARTIE :

Présentation de la physiothérapie et de ses applications à la maladie discale chez le chien

I. DEFINITION ET PRINCIPES DE BASE DE LA PHYSIOTHERAPIE

A. Définition

Le terme physiothérapie provient du grec « phusis », qui désigne la nature, et « therapeia » qui signifie cure. La physiothérapie englobe un ensemble de techniques faisant appel à des agents physiques naturels ou artificiels à des fins curatives ou préventives.

L'eau, le froid, la chaleur, l'électricité, les ultrasons mais aussi les mouvements passifs et les massages (ou « kinésithérapie » au sens strict du terme) sont autant de moyens qui peuvent être associés dans le cadre d'un programme de rééducation fonctionnelle.

L'utilisation à bon escient de ces agents physiques est basée sur les connaissances biomécaniques et physiologiques du mouvement. Elle permet alors de soulager une douleur, de limiter les conséquences de l'inflammation, de stimuler le système nerveux, d'améliorer la cicatrisation, de restaurer une activité locomotrice et de prévenir l'apparition ou la récurrence de certains troubles.

B. Techniques de base de la physiothérapie

1. Techniques passives ou manuelles

Ces techniques visent à modifier les propriétés des tissus (élasticité et souplesse) dans le but d'obtenir leur indolence, et de permettre un gain d'amplitude articulaire. Elles ont l'avantage de ne pas nécessiter la motricité volontaire du patient, ce qui les rend intéressantes

dans les cas de paralysie. Le massage et la mobilisation passive sont regroupés sous le terme de masso-kinésithérapie (étymologiquement : cure par le mouvement et l'appui).

Le massage permet de défaire les tensions musculaires et participe ainsi à diminuer la douleur. Il permet de stimuler le métabolisme et d'augmenter la circulation lymphatique et sanguine. La mobilisation passive des articulations peut être associée à des étirements ou des tractions et permet d'augmenter ou de maintenir l'amplitude des mouvements.

On peut également avoir recours à la kiné-balnéothérapie passive. Les mêmes principes sont alors appliqués mais dans l'eau (dont nous verrons les bienfaits plus loin).

2. Techniques actives

Les techniques actives imposent la participation de la motricité volontaire du patient et reposent sur le travail musculaire. On regroupe sous ce terme la mobilisation réflexe, les exercices actifs, la marche dans l'eau et la nage.

L'objectif est de réapprendre à l'animal à réaliser correctement des mouvements physiologiques.

La thérapie active permet aussi d'augmenter la force musculaire et la condition physique. Pour cela on peut utiliser des parcours d'obstacles, qui permettent de faire travailler la coordination et l'élévation des jambes ou encore des ballons, des plateaux de proprioception et des trampolines pour faire travailler l'équilibre de l'animal.

3. Utilisation d'agents physiques

Divers agents physiques naturels ou artificiels sont utilisés en physiothérapie. Chaque agent donne son nom à la thérapie qui en découle. Ainsi, la physiothérapie est un terme générique qui désigne non pas une, mais plusieurs « thérapies » qui peuvent être utilisées ensemble.

La cryothérapie et la thermothérapie font respectivement appel au froid et au chaud. L'ultrasonothérapie et la phonophorèse utilisent les ondes. S'utilisent également des courants électriques, des champs magnétiques, des lasers et des ondes des chocs (RIVIERE et SAWAYA, 2006).

C. Propriétés thérapeutiques

1. Soutien de l'appareil locomoteur

L'architecture, la physiologie et le métabolisme des organes de la locomotion sont en grande partie déterminés par les facteurs mécaniques liés au mouvement.

Certaines affections, d'origine orthopédique ou neurologique, peuvent entraîner l'immobilisation prolongée d'un ou plusieurs membres. Il est donc important de prévenir ou de lutter contre l'amyotrophie et l'ankylose qui peuvent alors s'installer. Dans le cas contraire, le risque est de voir diminuer, de façon significative, l'amplitude des mouvements même après une récupération totale des capacités motrices.

C'est un des objectifs de la physiothérapie grâce à ses effets sur tous les organes de l'appareil locomoteur :

a) Effets sur le cartilage et l'os sous-chondral

L'immobilisation prolongée d'une articulation entraîne une diminution, voire l'absence de la mise en charge de cette dernière. Le cycle physiologique de charge/décharge lié au mouvement est alors arrêté, ce qui conduit à un déficit trophique et à une diminution de synthèse de substance fondamentale du cartilage (FORTERRE, 2004). Le cartilage perd alors de sa résistance et de son élasticité, les chocs sont moins amortis favorisant l'apparition de processus dégénératifs de type arthrose. Ces phénomènes peuvent donc être limités par la pratique régulière de mouvements passifs et actifs qui permettent de maintenir le cycle physiologique de charge/décharge et donc l'intégrité de l'articulation.

b) Effets sur l'os

La physiothérapie permet de lutter contre la déminéralisation des os qui peut survenir rapidement lorsque ces derniers ne sont pas utilisés (GENTRY et MANN, 1993). Elle prévient ainsi la fragilisation des rayons osseux.

c) Effets sur les ligaments et les tendons

La mise en mouvement des articulations et l'utilisation d'ultrasons permet d'éviter la fibrose et la rétraction des ligaments suite à leur immobilisation. Ceci est d'autant plus

important quand on se souvient que les capacités d'étirement des ligaments et tendons diminuent jusqu'à 20% après seulement 4 semaines d'immobilisation (FORTERRE, 2004) (RIVIERE *et al.*, 2005).

d) Effets sur les muscles

De la même façon que sur les ligaments, le corps charnu peut subir une fibrose et une rétraction lorsqu'il n'est pas sollicité. La mise en mouvement régulière des muscles va permettre de maintenir le cycle contraction/relâchement/étirement qui est nécessaire au bon fonctionnement et au métabolisme du muscle. Sans cela, des adhérences peuvent se former au sein des fibres d'un muscle mais aussi entre différents muscles limitant grandement leurs possibilités d'allongement et de raccourcissement. Par ailleurs, le non respect du métabolisme du muscle peut entraîner une ischémie qui va en augmenter sa fatigabilité (RIVIERE et SAWAYA, 2006). Pour agir sur les muscles, l'électrostimulation permet de maintenir une bonne masse musculaire, pouvant à son tour soulager les articulations.

2. Prise en charge de la douleur

La physiothérapie permet de gérer la douleur. D'une part, les massages permettent de décontracter les muscles et de détendre l'animal, d'autre part l'application de courants dits « TENS » (transcutaneous electrical neuro-stimulation) ont des effets antalgiques, soit en inhibant la transmission des influx nociceptifs (TENS « gate-control »), soit en favorisant la libération d'endorphines.

La physiothérapie permet d'obtenir la levée de la sidération nerveuse ou musculaire faisant suite à un traumatisme.

3. Cicatrisation

L'inflammation est nécessaire à la cicatrisation mais elle peut être très douloureuse lorsqu'elle est exacerbée. La physiothérapie permet de limiter l'inflammation et la douleur qui en découle. On pourra, par exemple, utiliser la cryothérapie lors d'inflammations aiguës ou la thermothérapie et le laser thérapeutique pour une inflammation subaiguë ou chronique. La cryothérapie et les massages permettent aussi de drainer les tissus et d'améliorer la circulation sanguine. Tous ces paramètres réunis permettent de limiter le temps de cicatrisation d'un organe ou même d'une plaie.

4. Rééducation proprioceptive

La physiothérapie met à disposition plusieurs outils (hydrothérapie, parcours proprioceptifs, jeux d'équilibres...) qui permettent de réapprendre à l'animal à se positionner dans l'espace. Il est important que l'animal garde ses membres dans de bonnes positions même lorsque sa proprioception est altérée, une ankylose pouvant apparaître et bloquer irrémédiablement un membre dans une mauvaise position.

II. ETUDE SPECIALE DES TECHNIQUES ET OUTILS DE PHYSIOTHERAPIE UTILISES CHEZ LE CHIEN ATTEINT DE HERNIE DISCALE

Il s'agit dans cette partie d'étudier en détail chaque technique et outil à disposition du praticien dans le cadre d'un programme de rééducation sur un animal atteint de hernie discale. Le laser, l'ultrasonothérapie et les ondes de choc extracorporelles, qui ne sont pas indiqués dans ce cas, ne seront donc pas abordés. L'animal atteint de hernie discale est douloureux et sa manipulation doit être délicate. Il est donc important de savoir quels gestes réaliser, dans quel but et avec quelles précautions.

A. Application superficielle de froid et de chaleur

1) Principes et objectifs

L'application superficielle de chaud ou de froid a une visée essentiellement antalgique par son action sur les vaisseaux et les fibres musculaires.

Le froid va entraîner une vasoconstriction et un ralentissement du métabolisme local. Ceci permet, en phase inflammatoire aiguë, de limiter le saignement et l'œdème postopératoire. Le froid soulage les spasmes musculaires en diminuant les influx sensitifs. Ceci permet d'améliorer le retour veineux. La conduction nerveuse cutanée est ralentie assurant une certaine analgésie. La température idéale se situe autour de 15°C.

Le chaud, au contraire, entraîne une vasodilatation périphérique et stimule le métabolisme local. Il doit donc être utilisé en phase inflammatoire chronique. Il soulage aussi les spasmes musculaires, augmente la souplesse des capsules articulaires et l'extensibilité des tendons. La

température doit augmenter localement d'environ 3°C pour obtenir les effets décrits ci-dessus. La thermothérapie est très intéressante pour relâcher les muscles et obtenir la relaxation de l'animal avant de réaliser les massages et la kinésithérapie.

2) Réalisation pratique

Il s'agit d'appliquer des poches de chaud ou de froid (Cf. **Photos 8 et 9**), emballées dans un tissu pour ne pas les laisser directement au contact de la peau, sur les régions douloureuses.

La cryothérapie devra être utilisée exclusivement en phase inflammatoire aiguë et la thermothérapie en phase inflammatoire chronique.

Les propriétaires peuvent aisément réaliser cette technique à leur domicile.

Photo 8 : Poche de froid à mettre au congélateur



Photo 9 : Application de froid ou de chaud



3) Précautions

Il ne faudra pas appliquer de poches de froid sur des lésions superficielles comme des escarres par exemple car la vasoconstriction induite pourrait retarder la cicatrisation. Les saignements, des thrombus ou une maladie vasculaire contre-indiquent aussi ce traitement car encore une fois, la vasoconstriction pourrait bloquer la circulation sanguine chez des patients sensibles.

Une trop longue application de froid ou une fréquence de 4 fois par jour réduisent les bénéfices (DOYLE, 2004). En effet, cela induit une vasodilatation réflexe qui augmente l'œdème. Ce mécanisme bien connu est appelé « effet rebond ».

Pour les animaux qui ont une perte de sensibilité, il faudra veiller à l'absence de gelure ou de brûlure puisque le chien ne pourra pas sentir les lésions et donc donner l'alerte si celles-ci s'installent.

B. La masso-kinésithérapie

1) Le massage

a) Principe et mode d'action

Le massage est l'action d'appuyer pour mobiliser les tissus mous. L'animal atteint de hernie discale est souvent très douloureux. Qu'il s'agisse d'une douleur directement liée à la hernie ou à la chirurgie, le massage va, dans un premier, temps diminuer l'anxiété de l'animal et le détresser. Le bien-être psychique apporté pendant ce massage est important pour la suite des manipulations car il permet de détendre et de préparer les muscles. Bien réalisé, il peut aussi diminuer le seuil d'excitabilité des récepteurs douloureux. Chez le patient touché par une hernie discale, le massage est donc très intéressant en travail de préparation grâce à ses propriétés relaxantes et antalgiques. En période post-chirurgicale il permet de préserver la tonicité des muscles, de limiter la formation d'œdèmes et d'assouplir la cicatrice (ERNEST et FIALKA, 1994) (TANGER, 1984).

Par ailleurs, ces animaux sont souvent paralysés. Le massage permet donc de maintenir la trophicité des muscles en stimulant la circulation et donc l'apport en nutriments. Sur un animal paraplégique, le poids peut être reporté sur les antérieurs qui subissent alors une pression supplémentaire qui peut mener, si elle est prolongée, à des phénomènes

arthrosiques. Des tensions musculaires peuvent en découler en fin de journée où le massage pourra encore une fois soulager l'animal (HOURDEBAIGT et SEYMOUR, 2000).

b) Réalisation pratique

Il est important de réaliser le massage dans un endroit calme. L'idéal étant de se mettre dans une pièce à part, seul avec l'animal afin que le praticien, tout comme l'animal puissent se concentrer. Le praticien doit se mettre dans une position confortable, ne pas porter de parfum trop fort qui pourrait perturber l'animal et avoir les ongles courts afin de ne pas le blesser. Il est fondamental de procurer un environnement serein à l'animal et d'instaurer une relation de confiance avec lui car c'est seulement à ces conditions que le praticien pourra détecter les zones réellement douloureuses et contracturées.

L'animal est placé en décubitus latéral et pour plus de confort on peut utiliser des tapis à mémoire de forme. Il faut essayer choisir un moment où il est déjà plutôt calme. Il est préférable d'attendre deux heures après un repas (MARCELLIN-LITTLE *et al.*, 2005).

Les propriétaires peuvent réaliser eux-mêmes les massages à condition d'avoir été bien formé par le praticien et d'avoir le budget temps à y consacrer. Cela permet aux propriétaires de s'impliquer directement dans la rééducation de leur animal.

Il est également possible d'utiliser des pommades, des huiles essentielles ou des cataplasmes pour augmenter l'efficacité du massage (RIVIERE, 2002).

Il existe différentes techniques de massage :

- L'**effleurage** qui se pratique en début et fin de massage ainsi qu'en transition. Il permet d'introduire le contact et de détendre l'animal avec des mouvements très superficiels (Cf. **Photo 10**).
- Les **pressions glissées** permettent de drainer les tissus en apposant une pression, toujours égale, avec la face palmaire de la main, suivie d'un glissement (Cf. **Photo 11**). On réalise environ 20 mouvements par minute.
- Le **pétrissage** consiste à mobiliser les muscles en réalisant différentes pressions et manipulations avec les doigts (demi-cercles avec les pouces, palper-rouler...). Il permet de stimuler la circulation sanguine et lymphatique, de diminuer les adhérences et d'améliorer l'élasticité de la peau (Cf. **Photo 12**).

Photo 10 : Effleurage en début de massage



Photo 11 : Pressions glissées



Photo 12 : Pétrissage



- Des **vibrations** peuvent être réalisées avec les mains et visent les structures plus profondes.

c) Précautions

Dans le cadre d'une hernie discale, la principale précaution consiste à laisser s'écouler au moins 72 h après le traumatisme infligé par la hernie discale ou par la chirurgie qui en découle pour traiter l'animal, en effet le massage pourrait aggraver l'inflammation.

Un hématome peut apparaître au site de chirurgie, il faut alors veiller à ne pas le masser, au risque de provoquer un saignement.

Il ne faut pas oublier qu'en situation de déficit neurologique comme ici, la sensibilité est modifiée, imposant des manœuvres qui doivent rester légères. En l'absence d'expression de douleur du patient, des lésions tissulaires peuvent apparaître plus facilement (RIVIERE, 2002) Par ailleurs il est de mise de s'assurer que l'animal n'a pas de trouble du retour veineux, cas pour lequel le massage est déconseillé.

2) La kinésithérapie

a) Principe et objectifs

La kinésithérapie, ou thérapie par le mouvement, permet à une articulation présentant un défaut de mobilité de retrouver un mouvement normal. Elle est aussi appelée mécanothérapie (DAVID, 1998).

Hippocrate (460-370 avant JC) et Galien (130-202 avant JC) utilisaient déjà des techniques de mobilisation des muscles et des articulations pour traiter les troubles de la colonne vertébrale (RIVIERE, 2002).

L'objectif de la kinésithérapie chez le patient paralysé est de lutter contre les effets néfastes, décrits plus haut, d'une immobilisation prolongée.

La thérapie passive permet d'assouplir l'articulation et les muscles. La thérapie active sera plus efficace pour stimuler les circulations lymphatiques et sanguines, développer la force musculaire et lutter contre l'amyotrophie.

b) Kinésithérapie passive

La kinésithérapie passive consiste à réaliser des mouvements de flexion, d'extension, d'abduction, d'adduction et de rotation (Cf. **Photo 13**). L'idéal est de réaliser ces mouvements après le massage qui aura chauffé les muscles et détendu l'animal.

On commence toujours par l'articulation la plus distale pour remonter progressivement. L'articulation la plus proche de la zone lésée sera manipulée en dernier.

Chaque articulation est mobilisée 10 à 15 fois et il est important de réaliser chaque mouvement jusqu'au bout, en appuyant légèrement à la fin du dernier mouvement, pendant 15 à 30 secondes, pour bien étirer l'articulation. On mobilise ensuite le membre dans son ensemble en mimant le mouvement de marche une dizaine de fois.

Photo 13 : Mobilisation de la hanche



c) Kinésithérapie active

Cette fois, l'animal participe activement au mouvement car l'objectif est d'obtenir la contraction des muscles.

Différents types d'exercices existent pour permettre une reprise progressive de l'appui. Dans un premier temps il est important de stimuler régulièrement les réflexes de retrait du membre et d'aider l'animal à rester en position « debout ». On peut ensuite s'aider de sangles ou de serviettes placées sous le ventre pour aider l'animal à se déplacer. Lorsque l'animal arrive à se déplacer tout seul on peut alors réaliser des exercices dits « libres ». Par exemple des promenades en laisse ou en liberté pendant lesquelles on peut imposer des marches en serpent, en 8 ou en cercle pour modifier les appuis sur les membres atteints.

Les exercices de contre-résistance permettent de travailler les appuis et l'équilibre. On peut pour cela placer l'animal en brouette ou en danseuse, utiliser un tapis roulant, faire monter des escaliers...

Enfin, on peut utiliser des balances, des trampolines, des parcours proprioceptifs (marche sur différents substrats : sable, goudron, graviers, herbe...) pour déstabiliser l'appui de l'animal et lui faire travailler sa proprioception (Cf. **Photos 14 et 15**).

Photo 14 : Parcours proprioceptif cavaletti



Photo 15 : Exercice d'équilibre avec un ballon. Permet de forcer la position « debout »



d) Précautions :

De la même façon que pour les massages, il faudra attendre 48 à 72h avant de commencer la rééducation afin ne pas aggraver l'inflammation ou la douleur.

Les mouvements ne devront jamais être trop violents et il faudra veiller à ne pas manipuler directement la colonne vertébrale, au risque de la déstabiliser.

C.L'hydrothérapie

1) Principes et objectifs

Les bienfaits de l'eau sont connus et utilisés depuis la Rome antique et ses thermes. Chez le patient paralysé, son principal intérêt réside dans la poussée d'Archimède. En effet, un chien immergé à hauteur des grands trochanters est soulagé de 62% de son poids (LEVINE *et al.*, 2002). Les membres paralysés, ainsi délestés d'une partie du poids de l'animal, peuvent se mouvoir plus aisément. On peut dès lors voir apparaître des mouvements volontaires qu'on ne voyait pas sur sol, ou même une station « debout » dont l'animal serait bien incapable hors de l'eau. Le réapprentissage de la marche en sera facilité. La viscosité de l'eau, qui offre une résistance aux mouvements, est un autre atout de l'hydrothérapie. L'animal va en effet être obligé de décomposer ses mouvements et de fournir un effort musculaire supplémentaire. Ceci permettra d'améliorer l'amplitude articulaire et de maintenir un minimum de masse musculaire.

2) Réalisation pratique

On utilisera si possible un tapis roulant aquatique. Il permet à l'animal de marcher dans l'eau en décomposant correctement les mouvements (Cf. **Photo 16**). Il est possible de régler la vitesse du tapis et la hauteur d'immersion (et donc le poids imposé aux membres). Les vitres permettent de bien observer les mouvements et même d'objectiver les progrès réalisés en les filmant. Certains tapis aquatiques permettent aussi, pour des petits animaux, d'aider l'animal à faire les mouvements. Il peut ainsi réapprendre rapidement la bonne position des pattes pour la marche et l'aider s'il a tendance à croiser les pattes.

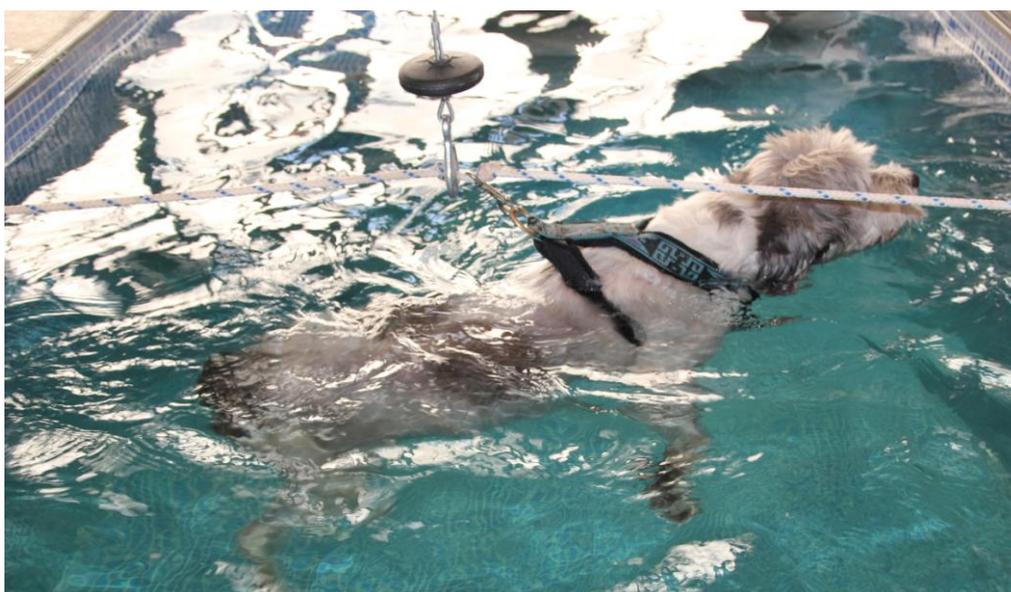
Si un tel tapis n'est pas disponible, il est possible de faire nager le chien dans une piscine avec un harnais et éventuellement un gilet de flottaison et/ou un collier pour garder les oreilles hors

de l'eau. Les mouvements seront cependant plus saccadés et les cervicales très creusées. Pour un patient atteint de hernie discale les séances devront donc être courtes et bien surveillées afin de vérifier si l'animal nage correctement et ne fait pas de mouvements trop violents. Dans de bonnes conditions, la natation peut se révéler très utile pour déclencher des mouvements volontaires sur des animaux un peu « feignants » qui auront tendance à se laisser porter sur le tapis aquatique (Cf. **Photo 17**).

Photo 16 : Tapis roulant aquatique



Photo 17 : Piscine



La première séance d'hydrothérapie doit être courte (5 minutes maximum) et l'animal doit être plongé progressivement dans l'eau pour pouvoir s'y habituer. Il travaillera mieux pendant les séances suivantes s'il se sent en confiance dès le départ. Les séances peuvent ensuite s'allonger progressivement, jusqu'à 35 minutes, à moduler selon la tolérance de l'animal. Si l'animal est hospitalisé et que les propriétaires sont d'accord, des séances peuvent être prévues deux fois par jour. Dans le cas contraire, des séances 2 à 3 fois par semaines sont souhaitables tant qu'il n'y a pas de mouvements volontaires francs. Les séances pourront être plus espacées par la suite.

L'eau est en général chauffée à 29°C pour bénéficier des bienfaits de la chaleur. Dans le même esprit certains vétérinaires physiothérapeutes disposent de bains chauds ou de jacuzzis qui auront plutôt une visée antalgique.

3) Précautions

L'animal doit être jeun depuis 6h avant chaque séance d'hydrothérapie pour éviter de faire ses besoins dans l'eau et diminuer les risques de dilatation-torsion de l'estomac si c'est un chien de grande race. Il est important de s'assurer que le patient atteint de hernie discale n'a pas d'affection concomitante qui contre-indiquerait les séances d'hydrothérapie. On retiendra principalement (RIVIERE, 2002):

- Insuffisance cardiaque (risque de décompensation par augmentation de la précharge) ou respiratoire
- Infection urinaire, pyodermite, otite
- Œstrus
- Hydrophobie (peut être dangereuse à la fois pour le chien et pour le vétérinaire qui risque de se faire mordre).

D. Electrothérapie

1) Principes et objectifs

Les hernies discales sont souvent à l'origine d'une douleur aiguë et /ou chronique et d'une fonte musculaire. L'électrothérapie est très utile dans ces deux indications. Il s'agit

d'appliquer sur la peau un courant électrique qui va stimuler un nerf périphérique, ou le point moteur d'un muscle (MENARD, 2006).

En rééducation on utilise principalement deux types de courant :

- Les **NMES** ou NeuroMuscular ElectroStimulation permettent de stimuler un muscle ou un groupe de muscle via un nerf intact. Ce courant permet de lutter contre l'amyotrophie.
- Les **TENS** ou Transcutaneous Electrical NeuroStimulation utilisés pour leur propriété analgésique. La théorie des portes de contrôle proposée par Melzack et Wall serait une des explications de l'effet du TENS. Cette théorie énonce que la stimulation des fibres responsables de la transmission des signaux douloureux active certaines cellules qui agiraient comme des portes, bloquant la transmission de la douleur périphérique au cerveau) (BOCKSTAHLER et MILLIS, 2004). Le TENS entrainerait également la libération d'endorphines.

2) Réalisation pratique

Pour les hernies discales opérées, il est très intéressant de placer les deux électrodes de TENS sur les muscles du dos, de chaque coté de la cicatrice (Cf. **Photos 18 et 19**).

Photo 18 : Electrodes de TENS (Transcutaneous Electrical NeuroStimulation)



Photo 19 : Application d'un courant TENS



Si on veut stimuler des muscles pour limiter l'amyotrophie, on placera les deux électrodes de NMES sur le muscle en les déplaçant doucement jusqu'à trouver la position qui entraîne la meilleure contraction (Cf. **Photo 20**). Cette position correspond normalement aux points moteurs du muscle, c'est-à-dire l'endroit où le nerf entre dans le muscle. Une fois repérée, on peut marquer la position au feutre afin que les électrodes soient plus simples à placer lors de la prochaine séance.

Photo 20 : Application d'un courant NMES (NeuroMuscular ElectroStimulation)



Dans les deux cas, il est nécessaire de tondre l'animal sur la zone destinée à recevoir les électrodes, puis déposer à ce même endroit du gel de contact.

Afin d'habituer l'animal, les séances durent en général 10 minutes les trois premiers jours, puis 15 minutes. Le TENS peut être pratiqué jusqu'à deux fois par jour, pour les NMES on se limitera à 1 fois par jour maximum.

Certains vétérinaires physiothérapeutes louent des appareils d'électrostimulation aux propriétaires qui peuvent alors traiter leur animal chez eux régulièrement.

3) Précautions

Le TENS sera plutôt réservé aux hernies discales ayant été opérées, au risque d'aggraver la situation.

On n'appliquera pas de courant électrique sur une peau lésée.

Il faut veiller à ce que le patient ne présente pas de contre-indication. On pense à l'épilepsie, aux troubles de la circulation, aux infections et néoplasies (risque de dissémination) ou encore à la présence de pièce métalliques (ancienne rupture du ligament croisé ou stabilisation de la colonne vertébrale par exemple).

E. Confort et appareillages

Les animaux ayant subi une chirurgie restent hospitalisés de 48 heures à plusieurs semaines. Ceux qui sont incontinents sont souvent gardés jusqu'à ce qu'ils urinent seuls. S'ils sont toujours paralysés après la chirurgie, il faut veiller à ce qu'ils soient installés dans des cages confortables pour lutter contre l'apparition des escarres. On peut utiliser des tapis mousses, des tapis à mémoire de forme ou des vetbeds. Les propriétaires peuvent se fournir ce genre de matériel. Pour les animaux qui se déplacent avec les pattes retournées, il existe des petits chaussons qui permettent de prévenir les lésions d'érosion (Cf. **Photo 21**). Les propriétaires peuvent aussi promener leur animal à l'aide de sangles spéciales qui permettent d'éviter ce genre de lésions.

Photo 21 : Chaussons de protection



Dans les cas les plus graves, lorsque l'animal ne récupère pas ses fonctions locomotrices et lorsqu'on sait qu'il ne les récupèrera probablement jamais, des appareils existent pour améliorer le confort de l'animal et lui permettre de se déplacer librement sans se blesser (Cf. **Photo 22**). Ils sont néanmoins à réserver en dernier recours, certains animaux ne progressant plus dès lors qu'on leur offre cette solution de facilité. Ces appareils sont en général très bien supportés.

Photo 22 : Chariot de rééducation



F. Logistique

Le clinicien et ses ASV (Auxiliaire Spécialisé Vétérinaire) doivent être formés aux pratiques de rééducation fonctionnelle. A ce jour, il n'existe aucune spécialité et tout un chacun peut se proclamer physiothérapeute. Cependant, des formations sont mises en place pour les vétérinaires (IMAOV, AVETAO...) qui délivrent des certificats attestant d'un savoir faire et d'un approfondissement des connaissances dans ce domaine.

La présence d'un vétérinaire est indispensable pour examiner l'animal et faire un bilan de son état de santé général. Sur les patients atteints de hernie discale elle permettra un examen neurologique et l'évaluation régulière des progrès réalisés par l'animal. Il devra naturellement évaluer la douleur de l'animal et l'apparition d'affections concomitantes (par exemple des infections urinaires qui sont fréquentes chez les animaux paralysés incontinents urinaires) et les traiter.

C'est aussi le vétérinaire physiothérapeute qui met en place le protocole de rééducation et qui décide du nombre de séances, de leur durée et de leur intensité. Il est important de bien communiquer avec les propriétaires et de définir un objectif avec eux en expliquant bien que certains animaux peuvent mettre beaucoup de temps à récupérer et que les résultats ne sont pas toujours ceux escomptés.

Les ASV peuvent prendre part à la rééducation dès lors qu'elles sont correctement formées par le vétérinaire physiothérapeute. Elles pourront alors réaliser la plupart des gestes techniques selon les instructions du vétérinaire physiothérapeute, sous réserve qu'il n'ait pas décelé de contre-indication.

TROISIEME PARTIE :

Mise en pratique et cas cliniques illustratifs

I. Comment établir un protocole de rééducation fonctionnelle lors de hernie discale ?

A. Définir la problématique

1. Bilan fonctionnel de l'animal

Il faut, dans un premier temps, reprendre le dossier médical de l'animal. Le praticien qui va s'occuper de la rééducation va chercher à savoir quel était le statut neurologique et algique de l'animal lorsque la maladie s'est déclarée, quel traitement a été choisi et mis en place et comment évoluent les symptômes depuis ? Il faut ensuite refaire un examen clinique général, neurologique mais aussi orthopédique de l'animal. Cela permet d'établir un bilan du statut algique et fonctionnel de l'animal et de déterminer ainsi un ordre de priorité à court et à plus long terme.

2. Autonomie du chien et capacité de prise en charge par les propriétaires

Selon son statut neurologique et algique, le chien est plus ou moins capable de se déplacer seul ou avec un soutien. Certaines races de grand format pesant plus de 50 kilos nécessitent la présence de plusieurs personnes pour pouvoir les assister dans leurs déplacements lorsqu'ils sont paralysés. Il est donc important de pouvoir proposer une hospitalisation (DRUM, 2010) aux propriétaires si ils ne sont pas capables de prendre en charge leur animal à ce stade. Il faut bien se rendre compte que même un chien de petite race peut être une réelle contrainte pour une personne âgée, ou ayant des problèmes de dos. *A fortiori* des propriétaires jeunes ou disposant de plus de temps que d'autres seront plus à même de s'occuper de leur animal chez eux même si c'est un animal de grand format.

A la question du poids de l'animal et du handicap locomoteur s'ajoute celle de l'incontinence. Ce problème doit être abordé avec les propriétaires car il contre-indique certaines techniques de rééducation et demeure une contrainte à long terme dont il faut leur faire prendre conscience.

3. Aspect financier

La rééducation fonctionnelle a un coût que tous les propriétaires ne peuvent assumer. Les prix sont assez variables d'une région à l'autre mais il faut compter entre 45 et 60 euros pour une séance dans une structure privée en région parisienne. Etant donné qu'il est préconisé de faire au moins deux séances par semaine en début de rééducation avec, en général, un minimum de 10 séances, les frais sont tout de suite assez conséquents. Cependant, il est possible de donner des instructions aux propriétaires et de leur montrer certaines techniques (application de chaud, massages, kinésithérapie) qu'ils pourront réaliser chez eux. Cette solution représente, elle, un budget temps non négligeable. Il est donc primordial de discuter avec les propriétaires afin de savoir jusqu'à quel point ils veulent mais surtout peuvent s'investir, que cela soit au niveau du temps ou des capacités financières..

La rééducation peut être associée à un traitement pharmacologique ou non (ostéopathie par exemple, acupuncture...) dans le cadre d'une thérapeutique multimodale intégrée (RIVIERE *et al.*, 2005).

B. Pronostic et objectif à atteindre

Il est nécessaire de bien établir le stade de la hernie discale. En effet, et selon les cas, les enjeux ne seront pas les mêmes. Sur un stade 1, on cherchera simplement à soulager l'animal et à réduire la prise orale d'antalgiques. Sur un stade 5 on cherchera à refaire marcher un animal paralysé, tout en s'attachant à gérer sa douleur.

Des objectifs à court et à plus long terme doivent être définis avec le propriétaire. Ils dépendront en parti du pronostic de récupération de l'animal. Une bonne communication avec le propriétaire est nécessaire. Il faut lui donner une idée du temps que peut prendre la rééducation et des résultats qui peuvent être espérés.

Si l'animal est paraplégique, le meilleur indice pour donner un pronostic est la perte, ou non, de nociception. Une étude à montré une relation directe entre le pourcentage de

récupération, le poids et l'âge du patient (OLBY *et al.*, 2003). Un pourcentage élevé des chiens paraplégiques, sans nociception, ayant récupéré leur fonction motrices sont restés incontinent urinaire (32%) ou fécal (41%). La même étude évalue à 40% le nombre d'animaux n'ayant pas retrouvés de nociception mais chez qui des mouvements volontaires sont réapparues. Les chiens de l'étude ont mis en moyenne 9 mois à récupérer leurs fonctions motrices, un chien à mis 18 mois. Par expérience, lorsqu'un animal n'a pas récupéré de nociception dans les 6 semaines postopératoires, il est quasi-certain qu'il ne la recouvrera jamais.

Par ailleurs, le débat est ouvert sur l'existence de chiens « marcheurs spinaux ». La locomotion spinale a été décrite chez les rongeurs et le chat en tant que modèles expérimentaux. D'après GRILLNER et ZANGGER (1979) dans *On the central generation of locomotion in the low spinal cat.*, elle est permise par l'existence d'un réseau locomoteur spinal présent dans la moelle épinière, qui a la particularité de pouvoir fonctionner de manière autonome, indépendamment des commandes descendantes et des retours sensoriel. Rien n'a été démontré chez le chien alors que son existence est régulièrement rapportée en clinique. Certains physiothérapeutes affirment que sur des animaux atteints de hernies discales de stade 5 (donc perte de nociception) il est possible de retrouver, à défaut d'une fonction motrice normale en dépit d'une rééducation prolongée, des mouvements réflexes sur les postérieurs. Ces observations représentent un réel espoir sur des cas qui pouvaient paraître désespérés.

Le pronostic d'un animal tétraplégique contient plus d'inconnus. Il est cependant assez rare de rencontrer un animal qui aurait une perte de nociception sur les 4 membres. Une étude de 2009 conclut que les meilleurs facteurs pronostics sur des patients atteints de hernie discale cervicale sont représentés par le poids de l'animal ainsi que le délai entre la chirurgie et les premiers pas. Ainsi, les animaux de moins de 15 kilos auraient 6 fois plus de chance de récupérer une fonction locomotrice complète. D'autre part, les animaux retrouvant l'aptitude à marcher dans les 96 heures suivant la chirurgie seraient, eux, 7 fois plus à même de récupérer totalement (HILMAN, 2009).

L'objectif de la rééducation est donc de diminuer la douleur due à la compression médullaire et la douleur post-opératoire lorsqu'il y a chirurgie, maintenir l'amplitude des mouvements, limiter l'amyotrophie et restaurer la fonction musculaire (OLBY *et al.*, 2005).

C. Le programme de rééducation

Il s'agit dans ce paragraphe d'énoncer les grandes lignes de ce que devrait contenir un programme de rééducation fonctionnelle sur des patients atteints de hernies discales cervicales ou thoracolombaires.

L'état clinique de l'animal, puis son évolution, sont essentielles afin d'établir le protocole de rééducation. Il faut donc définir quel est le point de départ pour pouvoir quantifier les résultats de la rééducation au fil du temps. A cette fin, il est possible de prendre des mesures de masses musculaires, mais le plus efficace consiste à suivre l'évolution par le biais de vidéos filmées régulièrement. Le protocole peut ainsi évoluer parallèlement à la récupération de l'animal et être modifié en cas d'inefficacité. Il est également important de prendre en compte la perception de cette évolution par les propriétaires lorsque l'animal n'est plus hospitalisé et de réévaluer régulièrement son degré de sensibilité à la douleur.

Le **Tableau 6** présente un exemple de programme de rééducation. Cependant, chaque vétérinaire physiothérapeute doit établir le programme de rééducation le mieux adapté à son patient, tout en répondant aux attentes des propriétaires, ce n'est donc pas un programme « type » que l'on peut appliquer pour n'importe quel patient.

Tableau 6 : Thérapies que l'on peut proposer selon le stade clinique de l'animalModifié d'après OLBY *et al.* (2005)

| Evolution clinique | Thérapies proposées | Objectifs |
|---|--|--|
| Absence de mouvements volontaires | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si chirurgie : poche de froid en post opératoire immédiat de part et d'autre de l'incision ➤ Massages des muscles lombaires ➤ Mouvements passifs ➤ Nursing : Mettre l'animal sur un couchage adapté et propre. Tourner l'animal toutes les 4 heures Eau et nourriture doivent être facilement accessibles Vidanger la vessie régulièrement Protéger les pattes et les pointes osseuses. | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Soulager la douleur ❖ Eviter l'ankylose ❖ Améliorer le confort |
| Capable de supporter un poids | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Massages et mouvements passifs ➤ Kinésithérapie active : reflexes et station « debout » ➤ Hydrothérapie ➤ Electrothérapie | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Soulager la douleur ❖ Maintenir l'amplitude articulaire sur les membres paralysés ❖ Stimuler la contraction musculaire et l'apparition de mouvements volontaires sur les membres paralysés |
| Apparition de mouvements volontaires | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mouvements passifs ➤ Kinésithérapie active : travail de l'équilibre ➤ Marche avec assistance ➤ Hydrothérapie ➤ Electrothérapie | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Soulager la douleur ❖ Maintenir l'amplitude des mouvements ❖ Limiter l'amyotrophie |
| Mouvements volontaires francs | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mouvements passifs ➤ Kinésithérapie active : travail de l'équilibre et de la coordination, maintenir la station « debout » ➤ Marche avec le moins d'assistance possible en petites balades ➤ Hydrothérapie | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Soulager la douleur ❖ Développer la force musculaire ❖ Travailler la proprioception |
| Mouvements quasi-normaux | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kinésithérapie active : travail de l'équilibre et de la coordination, maintenir la station « debout » ➤ Allonger progressivement les balades ➤ Hydrothérapie | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Travailler la proprioception ❖ Travailler l'équilibre pour retrouver une locomotion normale |

II. ET EN PRATIQUE ?

L'objectif de cette partie est d'illustrer la diversité des programmes de rééducation concernant les hernies discales. Ces cas ont été rencontrés au cours de stages réalisés dans différentes cliniques :

- l'Unité de Médecine d'Élevage et du Sport à Maisons-Alfort (UMES)
- Aquivet à Bordeaux
- INDIKA à Semsales en Suisse.

Chaque cas de hernie discale est unique de par la race touchée, son âge, son stade, y-a-t-il eu chirurgie ou non ... Le vétérinaire physiothérapeute doit alors faire preuve d'une capacité d'adaptation qui lui permette de répondre aux attentes du propriétaire. La rééducation fonctionnelle est encore une fois coûteuse et il est parfois difficile de motiver les propriétaires à revenir très régulièrement, une fois leur animal capable de se déplacer avec un soutien. C'est pourquoi il reste compliqué d'établir des suivis sur plusieurs mois, a fortiori des années. L'examen de quelques cas cliniques permettra d'illustrer ces aspects.

A. Cas de hernies discales cervicales

1. BOBBY

Nom : Bobby

Race : Rottweiler

Sexe : Mâle

Age : 7 ans

Localisation de la hernie : C3-C4

Clinique : INDIKA

Stade pré-rééducation = 4 : Tétraplégie avec conservation de la nociception

Bobby a subi une corpectomie ventrale en urgence dans les heures qui ont suivi les premiers symptômes. La rééducation a débuté 48 heures plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Massages du corps entier deux fois par jour
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres deux fois par jour

- ✓ Deux séances d'hydrothérapie sur tapis aquatique par jour. 5 minutes par séance au départ. La durée des séances a été progressivement augmentée jusqu'à 15 minutes en fin d'hospitalisation.
- Après l'hospitalisation : Les propriétaires n'ont jamais ramené Bobby après sa sortie ce qui n'a pas permis un suivi à plus long terme.

Stade post-rééducation = 2

Bobby n'est resté hospitalisé que 15 jours malgré un pronostic réservé au départ. Ses progrès ont été très rapides et les mouvements volontaires sont réapparus 4 jours après la chirurgie. La douleur a été gérée par ostéopathie, au rythme d'une séance par semaine. A la fin de son hospitalisation, Bobby était capable de se déplacer correctement avec un soutient léger, grâce à deux serviettes placées sous lui.

2. ROXANNE

Nom : Roxanne

Race : Rottweiler

Sexe : Femelle

Age : 9 ans

Localisation de la hernie : C5-C6

Clinique : UMES

Stade pré-rééducation = 3 : Tétraparésie non ambulatoire

Roxanne a subi une corpectomie ventrale en urgence le lendemain des premiers symptômes. La rééducation a débuté 8 jours plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Nursing
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres deux fois par jour
 - ✓ Une séance d'hydrothérapie en piscine par jour. 5 minutes pour la première séance. La durée des séances a été progressivement augmentée jusqu'à 10 minutes en fin d'hospitalisation.
 - ✓ Electrostimulation type NMES 15 minutes sur les postérieurs qui récupéraient moins vite que les antérieurs.

- Après l'hospitalisation : Roxanne n'est pas revenue en rééducation après sa sortie ce qui n'a pas permis un suivi à plus long terme.

Stade post-rééducation = 2

Roxanne est restée hospitalisée 10 jours. Elle présentait déjà de bons mouvements sur les antérieurs en post-opératoire. Les mouvements sur les postérieurs sont devenus plus francs dans l'eau 3 jours après le début de la rééducation soit 11 jours après la chirurgie. A sa sortie, Roxanne était capable de marcher correctement avec un soutien léger, grâce à deux serviettes placées sous elle.

Ces deux cas nous montrent que les hernies discales peuvent être gérées de façons différentes : tapis aquatique ou piscine, électrostimulation ou non.

Ces choix incombent au vétérinaire physiothérapeute, qui agira en fonction de son expérience en ce domaine et du matériel dont il dispose.

B. Exemples de hernies discales thoraco-lombaires traitées chirurgicalement

1) SCOOBY

Nom : Scooby

Race : Epagneul tibétain

Sexe : Mâle

Age : 3 ans ½

Clinique : INDIKA

Localisation de la hernie : T13-L1

Stade pré-rééducation = 5 : Paraplégique avec perte de nociception

Scooby a subi une hémilaminectomie en urgence le lendemain des premiers symptômes. La rééducation a débuté 10 jours plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Massages du corps entier deux fois par jour

- ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres deux fois par jour
 - ✓ Deux séances d'hydrothérapie sur tapis aquatique par jour. 5 minutes par séance au départ. La durée des séances a été progressivement augmentée jusqu'à 15 minutes en fin d'hospitalisation.
 - ✓ Des exercices d'équilibre ont pu être mis en place au bout de 2 mois lorsque Scooby a commencé à pouvoir tenir debout tout seul quelques minutes.
- Après l'hospitalisation : Les propriétaires ont ramené Scooby régulièrement pour des séances d'hydrothérapie. Deux fois par semaine au début, puis les séances se sont espacées avec les progrès réalisés.

Stade post-rééducation = 2

Le pronostic pour Scooby était très sombre. D'une part à cause de la perte de nociception qui a mis du temps à revenir (15 jours après sa chirurgie), d'autre part à cause du délai entre l'opération et le début de la rééducation. Scooby est resté hospitalisée 3 mois au total. Il aurait pu rentrer chez lui plus tôt, car il pouvait marcher avec un soutien et sa fonction vésicale était redevenue normale au bout de 2 mois. Cependant ses propriétaires ont préféré le laisser hospitalisé, afin que sa rééducation reste intensive. Il s'est cependant avéré que Scooby était un animal très caractériel qui n'avait pas toujours envie de consentir d'effort. Ainsi, après 2 mois d'hospitalisation, il pouvait se déplacer sur ses 4 membres en ne tombant que très rarement un jour, et le lendemain trainer les postérieurs toute la journée. Le pronostic était sombre et l'animal pas toujours coopératif, mais grâce à des propriétaires motivés, qui disposaient d'un budget adapté, Scooby a pu remarcher en 3 mois. Ce cas reflète assez bien à quel point tout ne dépend pas du vétérinaire physiothérapeute.

2) PACHA

Nom : Pacha

Race : Lhasa Apso

Sexe : Mâle

Age : 8 ans

Clinique : INDIKA

Localisation de la hernie : T11-T12

Stade pré-rééducation = 5 : Paraplégique avec perte de nociception

Pacha a subi une hémilaminectomie en urgence le lendemain des premiers symptômes. La rééducation a débuté 15 jours plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Massages du corps entier deux fois par jour
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres deux fois par jour
 - ✓ Deux séances d'hydrothérapie sur tapis aquatique par jour. 5 minutes par séance au départ. La durée des séances a été progressivement augmentée jusqu'à 15 minutes en fin d'hospitalisation.
- Après l'hospitalisation : Les propriétaires ont ramené Pacha une fois par semaine pendant un mois, puis les séances se sont très vite espacées car il marchait très bien (environ 1 fois par mois).

Stade post-rééducation = 0 : Locomotion normale et absence de douleur.

La rééducation de Pacha a commencé très tard et sa nociception n'est revenue que 4 semaines après la chirurgie. Le pronostic était donc très sombre. Pourtant, Pacha a été hospitalisé 3 semaines de moins que Scooby. La continence urinaire est réapparue 3 semaines après la chirurgie, et au bout de 2 mois et demi Pacha remarchait parfaitement.

Pacha était un animal extrêmement motivé qui se plaisait énormément au centre de rééducation. Ses progrès ont été fulgurants dès la réapparition de la nociception.

Ici encore, cet exemple souligne à quel point la motivation de l'animal est un facteur primordial pour la rééducation.

3) ACHILLE

Nom : Achille

Race : Lhasa Apso

Sexe : Mâle

Age : 4 ans

Clinique : UMES

Localisation de la hernie : T12-T13

Stade pré-rééducation = 4 : Paraplégique sans perte de nociception

Achille a subi une hémilaminectomie deux jours après l'apparition de la paralysie. La rééducation a débuté 9 jours plus tard. Achille était continent le lendemain de la chirurgie et s'est mis à marcher 4 jours après.

Protocole de rééducation :

- Achille n'a pas été hospitalisé puisqu'il était continent et capable de se déplacer seul.
 - ✓ Les propriétaires ont réalisé chez eux des mobilisations passives de toutes les articulations des 2 postérieurs, avec massage associé deux fois par jour, pendant 10 jours après la chirurgie.
 - ✓ Electrothérapie type NMES 2 à 3 fois par semaine, 15 minutes pendant 2 semaines.
 - ✓ Hydrothérapie en piscine, après le retrait des fils, 3 fois par semaines, 5 à 10 minutes pendant 2 semaines.

Stade post-rééducation = 0

Après la chirurgie, le pronostic concernant Achille était très bon. A un mois post-chirurgie, il avait récupéré une fonction motrice tout à fait normale.

On observe ici que même lorsque la chirurgie donne un très bon résultat, les propriétaires peuvent être intéressés par la rééducation fonctionnelle pour potentialiser et peut être même accélérer la récupération de leur animal. Achille a notamment repris 2 centimètres de masse musculaire pendant sa rééducation. Il ne faut donc pas hésiter à proposer ce traitement, même s'il peut être perçu, de prime abord, comme superflu. Il est d'ailleurs arrivé que des propriétaires se déclarent mécontents du chirurgien qui ne leur avait pas mentionné ce traitement complémentaire, une fois l'avoir découvert par eux-mêmes.

4) DALKO

Nom : Dalko

Race : Bouledogue Français

Sexe : Mâle

Age : 3 ans ½

Clinique : Aquivet

Localisation de la hernie : T13-L1

Stade pré-rééducation = 3 : Paraparésique non ambulatoire

Dalko a subi une hémilaminectomie le lendemain de l'apparition des premiers symptômes. La rééducation a débuté 48 heures plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Massages des postérieurs deux fois par jour
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 2 postérieurs deux fois par jour
 - ✓ Une séance d'hydrothérapie sur tapis aquatique par jour. 10 minutes par séance au départ qui sont rapidement passées à 20, à la vue des progrès de Dalko.
 - ✓ Electrothérapie type TENS, 15 minutes deux fois par jour.
- Après l'hospitalisation : Les propriétaires ont ramené Dalko, après un premier weekend chez lui, pour une nouvelle semaine d'hospitalisation durant laquelle le même traitement a été continué. Par la suite, des séances d'hydrothérapie sont prévues, deux fois par semaine au début, que l'on pourra espacer selon les progrès réalisés. Un appareil d'électrostimulation a également été loué à la propriétaire afin de réaliser le TENS chez elle, toujours deux fois par jour.

Stade post-rééducation = 2

Dalko a été hospitalisé deux semaines en tout. A sa sortie, il marchait correctement avec un soutien. Il a été préconisé de continuer la kinésithérapie et de commencer des exercices d'équilibre tant que le démarche de Dalko n'est pas totalement régulière et stable. Les balades doivent aussi être reprises de façon progressive. Elles seront uniquement hygiéniques au début. Dans un second temps, la propriétaire pourra continuer par 5 minutes de balade en laisse courte, puis augmenter très progressivement la durée.

5) FRIPOUILLE

Nom : Fripouille

Race : Bouledogue Français

Sexe : Femelle

Age : 4 ans

Clinique : Aquivet

Localisation de la hernie : L1-L2

Stade pré-rééducation = 4 : Paraplégique sans perte de nociception

Fripouille a subi une hémilaminectomie le lendemain de l'apparition des premiers symptômes. La rééducation a débuté 48 heures plus tard.

Protocole de rééducation :

- Pendant l'hospitalisation :
 - ✓ Massages des postérieurs deux fois par jour
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 2 postérieurs deux fois par jour.
 - ✓ Une séance d'hydrothérapie sur tapis aquatique par jour. 10 minutes par séance les 3 premières fois, puis 15 minutes.
 - ✓ Electrothérapie type TENS, 15 minutes deux fois par jour.
- Après l'hospitalisation : L'hospitalisation a du être écourtée car la propriétaire n'avait plus les moyens d'assurer la rééducation de Fripouille.

Stade post-rééducation = 3

Fripouille a été hospitalisée deux semaines en tout. A sa sortie elle ne marchait pas. Des mouvements avaient commencé à apparaître dans l'eau, mais elle croisait beaucoup les pattes ce qui la gênait énormément. Par ailleurs, elle n'était toujours pas continente et commençait à peine à récupérer un semblant de tonicité.

Ce cas montre bien qu'il faut toujours avoir en tête le problème du coût d'un tel traitement. Il est important que le propriétaire en soit bien conscient et qu'il sache que si son budget est trop limité il ne sera peut-être pas possible d'aller jusqu'au bout de la rééducation. Il faut alors savoir trouver des compromis moins onéreux, éventuellement ne pas hospitaliser l'animal et déléguer le maximum au propriétaire, s'il est disponible. Cela peut permettre d'éviter de se retrouver dans une impasse comme cela a été le cas ici.

C. Cas de hernies discales avec traitement conservateur

1) KIKOU

Nom : Kikou

Race : Coton de Tulear

Sexe : Mâle

Age : 13 ans

Clinique : INDIKA

Localisation de la hernie : T12-T13

Stade pré-rééducation = 2 : Paraparésique ambulatoire

Kikou était « trop vieux » pour subir une opération c'est pourquoi il a été envisagé un traitement conservatif.

Protocole de rééducation :

- Kikou n'a pas été hospitalisé. Ses propriétaires l'on amené 2 fois à jours d'intervalle, puis 10 jours plus tard puis 3 fois à 3 semaines d'intervalle. Les séances comprenaient :
 - ✓ Massages du corps entier
 - ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres.
 - ✓ Une séance d'hydrothérapie sur tapis aquatique de 15 minutes.

Stade post-rééducation = 1

Kikou a bien supporté ses séances de rééducation. Une bonne amélioration a été observée et la douleur a bien diminué. Cependant la rééducation n'a pas permis d'arrêter la prednisolone qui était donnée en complément.

2) SINA

Nom : Sina

Race : Bouledogue Français

Sexe : Mâle

Age : 8 ans

Clinique : INDIKA

Localisation de la hernie : Plusieurs protrusions de disques intervertébraux lombaires.

Stade pré-rééducation = 2 : Paraparésique ambulatoire modérée

Sina n'était pas paralysé et n'avait pas perdu la sensibilité profonde. De plus, ce chien était atteint de plusieurs hernies discales tout le long de la colonne entre T13 et S1, pour la plupart protrusives, n'entraînant donc pas de compression majeure de la moelle épinière.

Le traitement conservatif était donc le meilleur choix.

Protocole de rééducation :

- Sina n'a pas été hospitalisé. Ses propriétaires l'on amené tous les 3 jours pendant 1 mois. Les séances comprenaient :
 - ✓ Massages du corps entier

- ✓ Mouvements passifs de toutes les articulations des 4 membres.
- ✓ Travail proprioceptif

Stade post-rééducation = 1

L'hydrothérapie n'a pas pu être réalisée car Sina avait trop peur de l'eau. Encore un facteur avec lequel le vétérinaire physiothérapeute doit savoir jongler. Là encore, la rééducation n'a pas permis de se passer d'un traitement corticoïde au long cours.

CONCLUSION

La hernie discale est une affection dominante en consultation de neurologie chez le chien. L'unité de rééducation fonctionnelle de l'UMES (Unité de Médecine d'Élevage et du Sport) a vu passer de 1 en 2001 à 17 en 2011 le nombre de consultations pour cette maladie. Nul doute que la demande ne va cesser de s'accroître. En se basant sur notre expérience personnelle, les propriétaires sont de plus en plus demandeurs et les chirurgiens semblent être de plus en plus sensibles à l'intérêt de la rééducation fonctionnelle.

La présence d'une unité de rééducation au sein même d'une structure vétérinaire prenant en charge les hernies discales est maintenant considérée comme un atout. Les animaux peuvent ainsi commencer la rééducation rapidement, sous la surveillance concomitante du physiothérapeute et du chirurgien, ou du médecin qui l'a vu. Cette situation permet de mettre le propriétaire en confiance, ce qui constitue une première clé en vue d'une rééducation réussie.

Ce travail avait également pour objectif de montrer que cette rééducation peut être à la portée de tous les propriétaires qui le désirent. En effet, si une hospitalisation n'est pas toujours envisageable, il est toujours possible d'acquérir des poches de froid ou de chaud et d'apprendre les gestes du massage et de la kinésithérapie auprès du vétérinaire physiothérapeute. Il est également possible de louer un appareil d'électrostimulation. Tout dépend de sa motivation, de son budget et du temps qu'on peut y consacrer. Un travail main dans la main avec le propriétaire, qui devra être mis au courant des chances de récupération de son animal, est indispensable. Il serait donc aujourd'hui fort dommage de se passer de ces techniques, qui ont l'avantage par ailleurs, de ne présenter quasiment aucun risque pour l'animal lorsqu'elles sont bien réalisées.

L'autre idée qu'a voulu dégager ce travail est que la rééducation peut être appliquée à tous les stades de la hernie discale. Elle présente un intérêt même sur des animaux qui présentent uniquement une douleur (stade 1) car les outils de la physiothérapie permettent de diminuer la douleur sans substance médicamenteuse. L'objectif devient alors de pouvoir se passer totalement de molécules antalgiques ou anti-inflammatoires à long terme.

La prochaine étape consisterait en une étude prospective permettant de démontrer l'efficacité de la rééducation fonctionnelle. Une telle étude reste très compliquée à mener. Il faudrait réunir des animaux de même race, de même âge, au même stade de déficits neurologiques, avec une hernie discale similaire et traitée de la même façon. Plusieurs années seraient donc nécessaires avant d'obtenir des statistiques fiables sur un lot avec rééducation et un lot sans rééducation. Une telle étude serait pourtant très intéressante car elle permettrait de donner ses lettres de noblesse à une activité encore trop peu développée.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUTEFAGE A. (1991). La hernie discale chez le chien. *Le point vétérinaire*, **23**, 141-148.
2. AUTEFAGE A. *et al.* (1981). Elements de traumatologie nerveuse. II : La pathologie du disque intervertébral chez le chien : étude clinique. *Rev. Med. Vet.*, **132**, 485-503.
3. BARONE R. (1986). Anatomie comparée des mammifères domestiques, T1 : ostéologie. 3rd ed. Paris, Vigot, 761 p.
4. BERKNUT N *et al.* (2012). Incidence of intervertebral disk degeneration-related diseases and associated mortality rates in dog. *J Am Vet Med Assoc.*, Jun 1; **240**(11), 1300-1309.
5. BOCKSTAHLER B et MILLIS D. (2004). Methods of physiotherapie In : Essential facts of physiotherapy in dogs and cats, rehabilitation and pain management. Babenhausen, Vet Verlag, 299 p.
6. BROWN N, HELPHREY M. et PRATA R. (1977). Thoracolumbar disk disease in the dog : a retrospective analysis of 187 cases. *J. Am. An. Hosp. Ass.*, **13** (6), 665-672.
7. BUTTERWORTH S. et DENNY H. (1991). Follow up study of 100 cases with thoracolumbar disc protrusion treated by lateral fenestration. *J. Small. Anim. Pract.* **32**, 443-447.
8. CAUNEGRE G. (1992). La hernie du disque intervertébral. Thérapies manuelles, *Atman*, n°47.
9. CULTY E. (1980). Données actuelles sur la pathologie du disque intervertébral chez le chien, examen et traitement. Thèse Méd. Vét. Toulouse, n°43, 125 p.
10. DAVID P. (1998). Racing performance in Greyhounds : manipulation, traction, tissu mobilization and sustained stretch exercises In : BLOOMBERG M. S, DEE J. F. and TAYLOR R. A., eds. Canine sports medicine and surgery. Philadelphia, WB Saunders Company, 275-295.
11. DEGUEURCE C. (2009). *Anatomie du système nerveux central : la moelle épinière*. Cours magistral. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique d'Anatomie des animaux domestiques.
12. DELAHUNTA A et GLASS E. (2009). Veterinary neuroanatomy and clinical neurology, 3rd Ed, Saunders.

13. DICKELE G. (1992). Traumatisme médullaire et hernie discale. *Encyclopédie vétérinaire*, n°0800, 6 p.
14. DOYLE N. (2004). Rehabilitation of fractures in small animals : maximize outcomes, minimize complications *Clin Tech Small an Pract*, **19** (3), p.180-91.
15. DRUM M. (2010). Physical rehabilitation of the canine neurologic patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2010 Jan; **40**(1).
16. ERNEST E. et FIALKA V. (1994). The clinical effectiveness of massage therapy : a critical review. *Forsch Komplementared*, **1**, 226-234.
17. FANUEL-BARRET D. (1991). Tomodensitométrie : principes et indications en neurologie. *Le point vétérinaire*, **23**, p. 81-86.
18. FORTERRE F. (2004). Basic concepts of physical therapy *In : Essential facts of physiotherapy in dogs and cats - Rehabilitation and pain management*. BE, Vet. Verlag, p.6-15.
19. FUHRER L, FANUEL-BARRET D et MOISSONNIER P. (2007). Neurologie du chien et du chat. Elsevier Masson, 326 p.
20. GAGE E. (1975). Incidence of clinical disk in the dog. *J. AM. An .Hosp. Ass*, **11**, p 135-138.
21. GAVIN P R et BAGLEY R S. (2009). Practical small animal MRI.1st Ed, Iowa, Wiley-Blackwell, 400 p
22. GENTRY S et MANN F. (1993). Postoperative care of canine and feline orthopedic patients. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **29**, p. 146-150.
23. GREEN C et OLIVER J. (1982). Neurologic examination, *In : ETTINGER SJ. Textbook of veterinary internal medicine*, 2nd edition. Philadelphia: WB Saunders.
24. GRILLNER S et ZANGGER P. (1979). On the central generation of locomotion in the low spinal cat. *Exp. Brain. Res*, **34**, p. 241-261
25. GUAGUERE-LUCAS J. (2000). Myélographie haute ou basse : quel choix?.*In : Comptes rendus du congrès de la C.N.V.S.P.A, Paris, 24-25-26 Novembre, Paris, C.N.V.S.P.A, 238-239.*
26. HANSEN H J. (1952). A pathologic anatomical study of disc degeneration in dog. *Acta Orthop. Scand*, **20**, p 280-93
27. HAUDIQUET P. (1997). Traitement d'une hernie discale cervicale chez un chien sous microscope opératoire. *Le point vétérinaire*, **28**(184) 79-90.

28. HAUDIQUET P. (1998) La foraminotomie étendue dans le traitement chirurgical des hernies discales thoracolombaires : étude rétrospective de 46 cas. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.* **33** : 469-481.
29. HILMAN R B, KENGERL S S, WATERS D J. (2009). Reevaluation of predictive factors for complete recovery in dogs with nonambulatory tetraparesis secondary to cervical disk herniation. *J Am Anim Hosp Assoc*, **45**, p 155-163.
30. HOERLEIN B. (1953). Intervertebral disc protrusion in the dog. *Am. J. Vet. Res.* **11**(5), p 627-635.
31. HORLEIN B, REDDING R, et McGUIRE J. (1985). Evaluation of naloxone, crocetin, thyrotropin releasing hormone, methylprednisolone, partial myelotomy and hemilaminectomy in the treatment of acute spinal cord trauma. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, **21** (1), p 67-77.
32. HOURDEBAIGT J et SEYMOUR S. (2000). Massage canin. Paris: Vigot, 173p.
33. JEFFERY N. (1995). Handbook of small animal spinal surgery. Londres, W.B Saunders, 169 p
34. KNECHT C. (1972). Results of surgical treatment for thoraco-lumbar disc protrusion. *J. Small. Anim. Pract.*, **13**, p 449-453.
35. LE COUTEUR R et CHILD G. (1991). Diseases of the spinal cord. Refresher course for veterinarians, Sidney, 105 p.
36. LEVEQUE A. (2006). Les hernies discales cervicales chez le chien : étude rétrospective de 68 cas. Thèse Méd.Vét. Alfort, n°134, 110 p.
37. LEVINE D, TRAGAUER V et MILLIS D. (2002). Percentage of normal weight bearing during partial immersion at various depths in dogs. In : Proceedings of the second international symposium on rehabilitation and physical therapy in veterinary medicine. Knoxville, 10-14 Aout.
38. LORENZ M et KORNEGAY J. (2004). Handbook of veterinary neurology. 4th ed, Saunders elsevier, Philadelphie, 468 p.
39. MARCELLIN-LITTLE D, DANOFF K, TAYLOR R et ADAMSON C. (2005). Logistics of companion animal rehabilitation. *Vet. Clin. North Am. Small Anim.*, **35**, 1473-1484.
40. MCKEE M. (1996). Cervical pain in small animals. *In practice*: **18**(4), 169-184.
41. MENARD J. (2006). Rééducation fonctionnelle et analgésie chez le chien après une chirurgie orthopédique. Maisons-Alfort: Thèse Méd Vét Alfort , n°90.

42. MOISSONNIER P. (2003). Elements de neurochirurgie vétérinaire. Cours magistral. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique de Pathologie Chirurgicale.
43. MOISSONNIER P, MEHEUST P, CAROZZO C (2004). Thoracolumbar lateral corpectomy for treatment of chronic disk herniation : technique description and use in 15 dogs. *Vet Surg.* Nov-Dec, **33**(6) : 620-8
44. MOORE M. (1992). Approach to the patient with spinal disease. *Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice*, **22**(4), p 751-778.
45. MORAILLON R. (1995). Neurologie des carnivores. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique de Médecine, 311 p.
46. O'REECE W. (2009). Functionnal anatomy and physiology of domestic animals. 4th ed. Ames (USA), Wiley-Blackwell, 592 p.
47. OLBY N, HALLING K et GLICK T. (2005). Rehabilitation for the neurologic patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, **35**(6), p 1389-409.
48. OLBY N, HARRIS T et MUNANA K. (2003). Long term finctionnal outcome of dogs with severe thoracolumbar spinal cord injuries. *J Am Vet Med Assoc*, **222**, p 762-69.
49. RAFFAELLI M. (2011). Réalisation d'un site internet à visée pédagogique consacré à l'ostéologie comparée des carnivores domestiques, des équidés et des bovins. Thèse Méd. Vét. Alfort, n°41, 62 p.
50. RIVIERE S. (2002). La physiothérapie chez les carnivores domestiques : étude bibliographique et élaboration de protocoles de rééducation fonctionnelle. Thèse Méd. Vét. Alfort, 2002, n°112, 195 p.
51. RIVIERE S, FANCHON L et LE BLEIS K. (2005). La rééducation fonctionnelle chez les carnivores domestiques : application aux troubles locomoteurs d'origine orthopédique ou neurologique. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, **158**(3), 269-274.
52. RIVIERE S et SAWAYA S. (2006). Interêt de la physiothérapie. *Le point vétérinaire* n°263, 52-53.
53. RUEL Y. (2000). Anomalie de la myélographie. In : Comptes rendus du congrès de la C.N.V.S.P.A, Paris, 24-25-26 Novembre, Paris, CNVSPA, 240-241.
54. SANDERS S G, BAGLEY R S et GAVIN P R. (2002). Intramedullary spinal chord damage associated with intervertebral disk material in a dog. *J.Am.Vet.Med.Ass.*, **221** (11) : 1594-6, 1574-5.

55. SEIM H et NAFE L. (1984). Spontaneous intervertebral disk extrusion with associated myelopathy in a dog. *J.Am. Anim. Hosp. Assoc.*, **17**, 201-204.
56. SHARP N et WHEELER S. (2005). Small animal spinal disorders. 2nd ed. Mosby, 379 p.
57. SIONNET B. (1995). Intérêt de l'ostéopathie dans la maladie discale du chien. Thèse. Méd. Vét, Nantes, n°89, 149 p.
58. SOMMERVILLE M *et al.* (2001). Accuracy of localization of cervical intervertebral disk extrusion or protrusion using survey radiography in dogs. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, **37**, p 563-572.
59. SOYER C. (1999). Cervical disc herniation in dogs. *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie*, **34**, 105-119.
60. SWAIN S, HOERLEIN B et HANKES G. (1971). Injury to the cervical spinal cord in the dog. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **158** (4), p 462-467.
61. TARLOV IM. (1954) Spinal cord compression studies III. Time limits for recovery after gradual compression in dogs. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago). **71** : 588.
62. TARLOV IM, KLINGER H (1954). Spinal cord compression studies II. Time limits for recovery after acute compression in dogs. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago). **71** : 271.
63. TARLOV IM, KLINGER H, VITALE S (1953). Spinal cord compression studies I. Experimental techniques to produce acute and gradual compression. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago). **70** : 813.
64. TANGER C. (1984). Physical therapy in small animal patients : basic principles and applications. *Comprend. Cont. Educ. Pract. Vet.*, **6**(10), p 933-936.
65. VAUGHAN L. (1958). Studies on intervertebral disc protrusion in the dog. Pathological feature.. *Brti. Vet. J.* **114**(12), p 458-463.

TABLE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| FIGURE 1 : SEGMENTS MEDULLAIRES ET VERTEBRES DU CHIEN | 11 |
| FIGURE 2 : ANATOMIE DES VERTEBRES DU CHIEN | 11 |
| FIGURE 3 : STRUCTURE DU DISQUE INTERVERTEBRAL..... | 14 |
| FIGURE 4 : ABSORPTION DES FORCES DE COMPRESSION PAR LE DISQUE INTERVERTEBRAL | 14 |
| FIGURE 5 : DISPOSITION DES LIGAMENTS VERTEBRAUX | 17 |
| FIGURE 6 : COUPE TRANSVERSALE DU RACHIS D'UN CHIEN | 18 |
| FIGURE 7 : STRUCTURE ET ORGANISATION FONCTIONNELLE DE LA SUBSTANCE GRISE..... | 23 |
| FIGURE 8 : ORGANISATION FONCTIONNELLE DE LA SUBSTANCE BLANCHE..... | 25 |
| FIGURE 9 : SYSTEME MNP ET MNC | 26 |
| FIGURE 10 : HERNIE DISCALE DE TYPE HANSEN I EXTRUSIVE | 32 |
| FIGURE 11 : HERNIE DISCALE DE TYPE HANSEN II PROTRUSIVE | 33 |
| FIGURE 12 : REACTIONS POSTURALES NORMALES | 43 |
| FIGURE 13 : ELEMENTS OBSERVABLES SUR UNE RADIOGRAPHIE SANS PREPARATION | 51 |
| FIGURE 14 : CLASSIFICATION DES COMPRESSIONS SPINALES | 54 |
| FIGURE 15 : RETRAIT DU MATERIEL DISCAL HERNIE PAR CORPECTOMIE VENTRALE | 64 |
| FIGURE 16 : SECTION TRANSVERSE LORS D'UNE HEMILAMINECTOMIE CLASSIQUE | 66 |
| FIGURE 17 : FORAMINOTOMIE, PEDICULECTOMIE ET MINI-HEMILAMINECTOMIE | 66 |
| FIGURE 18 : SCHEMA REPRESENTANT UNE FENESTRATION PAR ABORD LATERAL | 67 |

TABLE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1 : ZONES DE FRAGILITE DU RACHIS..... | 30 |
| TABLEAU 2 : TABLEAU DE TARLOV..... | 35 |
| TABLEAU 3 : ORDRE DE DISPARITION DES FONCTIONS SPINALES LORS DE COMPRESSION EXTRA MEDULLAIRE PROGRESSIVE | 39 |
| TABLEAU 4 : UTILISATION DES SIGNES DE MNP ET MNC POUR LA LOCALISATION DES LESIONS..... | 49 |
| TABLEAU 5 : RESULTATS OBTENUS APRES TRAITEMENT CHIRURGICAL OU EN FONCTION DU STADE CLINIQUE | 64 |
| TABLEAU 6 : THERAPIES QUE L'ON PEUT PROPOSER SELON LE STADE CLINIQUE DE L'ANIMAL | 95 |

TABLE DES PHOTOS

| | |
|---|----|
| PHOTO 1 : REALISATION DU REFLEXE PATELLAIRE..... | 46 |
| PHOTO 2 : REALISATION DU REFLEXE DE FLEXION | 47 |
| PHOTO 3 : MYELOGRAPHIE LOMBAIRE DE PROFIL NORMAL..... | 53 |
| PHOTO 4 : ASPECT D'UNE LESION EXTRA DURALE EN MYELOGRAPHIE | 54 |
| PHOTO 5 : ESPACE INTERVERTEBRAL L1-L2 NORMAL EN TOMODENSITOMETRIE | 56 |
| PHOTO 6 : ESPACE INTERVERTEBRAL T12-T13 DU MEME ANIMAL..... | 56 |
| PHOTO 7 : HERNIES PROTRUSIVES VUES A L'IRM EN MODE T2 | 58 |
| PHOTO 8 : POCHE DE FROID A METTRE AU CONGELATEUR..... | 74 |
| PHOTO 9 : APPLICATION DE FROID OU DE CHAUD | 74 |
| PHOTO 10 : EFFLEURAGE EN DEBUT DE MASSAGE | 77 |
| PHOTO 11 : PRESSIONS GLISSEES | 77 |
| PHOTO 12 : PETRISSAGE | 78 |
| PHOTO 13 : MOBILISATION DE LA HANCHE | 80 |
| PHOTO 14 : PARCOURS PROPRIOCEPTIF | 81 |
| PHOTO 15 : EXERCICE D'EQUILIBRE AVEC UN BALLON. PERMET DE FORCER LA POSITION « DEBOUT »..... | 81 |
| PHOTO 16 : TAPIS ROULANT AQUATIQUE | 83 |
| PHOTO 17 : PISCINE..... | 83 |
| PHOTO 18 : ELECTRODES DE TENS..... | 85 |
| PHOTO 19 : APPLICATION D'UN COURANT TENS..... | 86 |
| PHOTO 20 : APPLICATION D'UN COURANT NMES | 86 |
| PHOTO 21 : CHAUSSONS DE PROTECTION..... | 88 |
| PHOTO 22 : CHARIOT DE REEDUCATION | 88 |

INTÉRÊT DE LA RÉÉDUCATION FONCTIONNELLE SUR LA MALADIE DISCALE DU CHIEN

NOM et Prénom : LUCAS Nina

Résumé

Le succès du traitement d'une hernie discale est synonyme d'abolition de la douleur et de reprise de fonctionnalité du ou des membres atteints de déficits neurologiques. La rapidité de la prise en charge et la technicité du chirurgien sont des éléments clés, mais la rééducation fonctionnelle, trop souvent oubliée en médecine vétérinaire, est primordiale.

La maladie discale du chien entraîne des lésions de la moelle épinière à l'origine d'une douleur intense et de déficits neurologiques pouvant aller jusqu'à la tétraplégie. L'apparition d'une amyotrophie et de lésions cutanées parfois accompagnées de troubles de la continence urinaire et/ou fécale est alors à redouter. La rééducation fonctionnelle va permettre, via des massages, de la kinésithérapie, de l'hydrothérapie et de l'électrostimulation, de soulager l'animal et de lutter contre les conséquences de la maladie discale. Il n'existe pas un programme de rééducation type. Celui-ci doit s'adapter aux besoins de l'animal et à la demande du propriétaire. Ce dernier aura un rôle décisif car la rééducation fonctionnelle commence à la maison avec des exercices qu'il pourra lui-même réaliser et sa motivation sera un outil essentiel au suivi de l'animal sur le long terme.

**Mots clés : HERNIE DISCALE / REEDUCATION FONCTIONNELLE /
PHYSIOTHERAPIE/MASSAGE / KINESITHERAPIE / HYDROTHERAPIE /
ELECTROSTIMULATION / CARNIVORE / CHIEN**

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. GRANDJEAN Dominique

Assesseur : Pr. MOISSONNIER Pierre

THE INTEREST OF FUNCTIONAL REHABILITATION ON INTERVERTEBRAL DISC DISEASE IN DOGS

SURNAME : LUCAS

Given name : Nina

Summary

Successful treatment of a herniated disc is typically evidenced by the abolition of pain and the recovery of functionality of areas afflicted with neurological problems. Promptness of follow-up care and technical skills of the surgeon are key elements. However, functional rehabilitation, which is all too often neglected in veterinary medicine, is crucial.

Canine disc disease causes damage to the spinal cord, inducing severe pain and neurological deficits, which can lead to quadriplegia, and possibly amyotrophy and skin lesions, sometimes accompanied by urinary or fecal disorders. Functional rehabilitation through massage, physiotherapy, hydrotherapy and electrical stimulation, will contribute to alleviate the pain and fight against the consequences of disc disease. There is not one sole means of rehabilitative care. It must be adapted to the animal's needs and the owner's request. The latter will have a decisive role, because functional rehabilitation begins at home with exercises the owner can do on his own, along with his motivation which is critical to be able to follow the animal's progress in the long term.

**Keywords : DISC DISEASE / FUNCTIONAL REHABILITATION / MASSAGE /
PHYSIOTHERAPY / HYDROTHERAPY / ELECTRICAL STIMULATION /
CARNIVORE / DOG**

Jury :

President : Pr.

Director : Pr.GRANDJEAN Dominique

Assessor : Pr.MOISSONNIER Pierre