

2021 - 2022

La dysplasie des hanches chez le chien



NIAO
1825 Chemin de la Forêt Verte
76230 Bois-Guillaume

Jolly Romain

Le Brun Morgane

Remoissonnet Amélie

Smith Kimberley

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| REMERCIEMENTS | 4 |
| Introduction..... | 5 |
| I – Description anatomique de la hanche..... | 6 |
| A – Ostéologie | 6 |
| B – Arthrologie..... | 6 |
| C – Myologie..... | 6 |
| D – Fascias | 7 |
| II – La pathologie | 9 |
| A – Définition..... | 9 |
| B – Etiologie..... | 9 |
| C – Pathogénie..... | 10 |
| D – Signes cliniques | 11 |
| E – Diagnostic | 12 |
| F – Traitement | 14 |
| 1) Non chirurgical | 14 |
| 2) Chirurgical..... | 14 |
| G – Pronostic | 16 |
| III – Les processus physiologiques impliqués dans la dysplasie des hanches | 17 |
| A – La contraction musculaire | 17 |
| 1) Physiologie de la contraction musculaire..... | 17 |
| 2) Lien avec la dysplasie..... | 19 |
| B – La conduction nerveuse | 19 |
| 1) Physiologie de la conduction nerveuse | 19 |
| 2) Lien avec la dysplasie..... | 22 |
| C – La croissance..... | 22 |
| D – La douleur | 23 |
| 1) Définition..... | 23 |
| 2) Les différents types de douleurs | 23 |
| 3) Les voies de la douleur et les structures anatomiques la régulant | 24 |
| 4) Douleur chronique..... | 25 |
| 5) L’ostéopathie et la douleur | 26 |
| IV – Les facteurs digestifs | 27 |
| A – Le calcium..... | 27 |
| B – Le glucose | 28 |

| | |
|---|----|
| C – Les protéines | 29 |
| D – Les lipides | 29 |
| E – Le sodium..... | 30 |
| V – Les facteurs hormonaux | 30 |
| A – L’ACTH | 30 |
| B – La leptine | 31 |
| C – Les œstrogènes et testostérone | 31 |
| D – La GH | 32 |
| VI – Les actions de l’ostéopathie sur les organes concernés | 33 |
| A – Anamnèse..... | 34 |
| B – Palpation..... | 36 |
| C – Dynamique | 38 |
| D – Testing..... | 38 |
| 1) Ostéo-arthrologie | 39 |
| 2) Viscérale | 40 |
| E – Traitement | 41 |
| 1) Charnière thoraco-lombaire..... | 42 |
| 2) Lombaires | 42 |
| 3) Viscéral | 43 |
| 4) Cervicales..... | 43 |
| 6) Muscles..... | 43 |
| 7) Techniques à exclure | 44 |
| 8) Articulation coxo-fémorale | 44 |
| F – Conseils..... | 44 |
| 1) Le quotidien du chien..... | 45 |
| 2) La physiothérapie | 47 |
| G – Rééducation | 48 |
| 1) La marche | 50 |
| 2) Les exercices..... | 50 |
| Conclusion | 54 |
| Ouverture | 54 |
| Annexe 1..... | 55 |
| Annexe 2..... | 59 |
| Bibliographie..... | 64 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|----|
| Figure 1 Ostéologie et arthrologie du bassin | 6 |
| Figure 2 Myologie du membre postérieur | 7 |
| Figure 3 Image de fascias | 8 |
| Figure 4 Points d'insertions des fascias..... | 9 |
| Figure 5 Diagramme : les facteurs de la dysplasie | 9 |
| Figure 6 Equilibre de Starling | 11 |
| Figure 7 Test d'Ortolani, Barlow et Bardens | 12 |
| Figure 8 Images de radiographies de hanches dysplasiques et mesure de l'angle de Norberg-Olsson..... | 13 |
| Figure 9 Symphysiodèse juvénile pubienne..... | 14 |
| Figure 10 Triple et double ostéotomie du bassin..... | 15 |
| Figure 11 Exérèse de la tête fémorale | 16 |
| Figure 12 Prothèse de la hanche..... | 16 |
| Figure 13 Organisation structurale d'un muscle | 17 |
| Figure 14 Filament de myosine | 18 |
| Figure 15 Filament d'actine..... | 18 |
| Figure 16 Propagation d'un potentiel d'action | 19 |
| Figure 17 Schéma d'un neurone | 20 |
| Figure 18 Transmission de l'influx nerveux..... | 20 |
| Figure 19 Canaux voltages dépendants (sodium et potassium) | 21 |
| Figure 20 Potentiel d'action | 21 |
| Figure 21 Jonction neuromusculaire..... | 22 |
| Figure 22 Echelle de Kimydog | 26 |
| Figure 23 Régulation de la glycémie | 29 |
| Figure 24 Rôles et régulation de la GH..... | 33 |
| Figure 25 Diagramme sur l'intervalle entre deux séances d'ostéopathie | 33 |
| Figure 26 Age de diagnostic de la dysplasie des hanches chez le chien | 34 |
| Figure 27 Milieu de vie..... | 34 |
| Figure 28 Impact de la dysplasie des hanches sur les muscles de l'arrière-train..... | 36 |
| Figure 29 Palpation : chaleurs et sensibilité..... | 36 |
| Figure 30 Palpation : les muscles | 37 |
| Figure 31 Palpation : la sphère viscérale..... | 37 |
| Figure 32 La palpation..... | 37 |
| Figure 33 Observations lors de la dynamique..... | 38 |
| Figure 34 Lien entre les organes | 38 |
| Figure 35 Lien entre les articulations lombaires et les organes..... | 39 |
| Figure 36 Les dysfonctions ostéo-articulaires observées par les ostéopathes animaliers..... | 39 |
| Figure 37 Les dysfonctions viscérales observées par les ostéopathes animaliers | 40 |
| Figure 38 Travail ostéopathique effectué par les ostéopathes animaliers | 41 |
| Figure 39 Diagramme sur les conseils à appliquer au quotidien | 45 |
| Figure 40 Les compléments alimentaires..... | 46 |
| Figure 41 Physiothérapie | 47 |
| Figure 42 Protocole de rééducation..... | 49 |
| Figure 43 Debout pas au carré..... | 51 |
| Figure 44 Debout au carré | 51 |
| Figure 45 Weight transfert au carré..... | 52 |
| Figure 46 Weight transfert, membre trop fléchi et chien pas au carré | 52 |
| Figure 47 Weight transfert membre trop haut..... | 52 |
| Figure 48 Two on two off au carré avec une étirement de la ligne du dessus..... | 53 |
| Figure 49 Two on two off avec tête portée trop haute..... | 53 |

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de nos cinq années d'études et qui nous ont aidés lors de la rédaction de ce mémoire.

Nous voudrions dans un premier temps remercier nos référents de mémoire :

Madame Béatrice MELIM, professeure de connaissances équinés à l'école NIAO, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

Madame Charlène DELACOUR, professeure de physiologie et d'embryologie à l'école NIAO, pour sa disponibilité et ses conseils en matière de recherches et de rédaction de mémoire.

Madame Florence DESACHY, professeure de connaissances chien à l'école NIAO, pour ses conseils avisés et sa détermination.

Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de l'école NIAO à Bois-Guillaume et les intervenants professionnels responsables de notre formation, pour avoir assuré la partie théorique et pratique de celle-ci.

Nous tenons à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

Madame Audrey LAUNEY qui nous a beaucoup appris sur le diagnostic ostéopathique de la dysplasie des hanches ainsi que sur le protocole de rééducation. Elle a partagé ses connaissances et expériences dans ce milieu, tout en nous accordant sa confiance.

Les propriétaires de chiens dysplasiques et les ostéopathes animaliers, pour avoir répondu à nos sondages afin de nous aider à construire notre mémoire et cibler leurs attentes. Ils ont été d'un grand soutien dans l'élaboration de ce mémoire.

Nos parents, pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Introduction

En France, il y a 7,5 millions de chiens domestiques, un quart des Français en possèdent un. Le nombre d'adoption par an est en moyenne de 16 700 (« La population animale en France », s. d.). En Europe, 80 millions des foyers ont un animal dont 26% sont propriétaires d'un chien. Aujourd'hui, il a sa place dans la société comme animal de compagnie mais aussi comme chien sportif ou encore chien de travail. Dans ce mémoire de fin d'étude d'ostéopathie animale, le choix a été de traiter un sujet sur le chien au vu de sa place dans la société. Posséder un animal de compagnie représente un coût financier. Il y a les frais d'entretien (alimentation, vaccins, jouets) mais aussi les frais médicaux en passant des petites blessures aux maladies plus importantes.

Cette étude s'intéresse à l'une des pathologies orthopédiques les plus répandues chez les chiens à savoir la dysplasie des hanches. Il s'agit d'une malformation de cette articulation qui a une origine génétique et environnementale (« La dysplasie de la hanche chez le chien », s. d.). L'objectif est d'apporter des axes d'actions ostéopathiques afin de donner du confort et de l'aide aux chiens dysplasiques. Il est important de prendre en compte le propriétaire qui est confronté à la douleur de son chien et qui se sent parfois démuni face à cette maladie. En effet, 66,7% des propriétaires ne savaient pas que leur chien était prédisposé à la dysplasie. De plus, elle peut atteindre une seule hanche ou les deux. Dans le questionnaire proposé aux propriétaires de chien dysplasique, 80,7% des personnes indiquent que leur chien est dysplasique des 2 hanches. La majorité a été diagnostiquée avant 2 ans. Il existe différents stades, 51,5% des auditeurs ont répondu que leur chien est à un stade sévère, 32,2% à un stade moyen et 16,4% à stade débutant.

Les ostéopathes animaliers ont également été interrogés afin d'avoir un retour de leur expérience du terrain. 89,7% déclarent rencontrer plus souvent la dysplasie des hanches chez les chiens par rapport à la dysplasie des coudes. De plus, 65,5% indiquent rencontrer beaucoup de chiens dysplasiques dans leur carrière. Les propriétaires ont indiqué la race de leur chien dysplasique, voici les réponses les plus nombreuses :

- Border collie
- Berger Allemand
- Bouvier Bernois
- Types golden/labrador
- Berger Australien
- Chiens primitifs

Après avoir pris connaissance de ces éléments, cela fait prendre conscience de l'importance de cette pathologie et de son étendue. La question suivante s'est alors posée : en quoi l'ostéopathie peut-elle agir sur les facteurs de la dysplasie des hanches pour aider les patients ?

I – Description anatomique de la hanche

A – Ostéologie

L'articulation de la hanche est composée de l'acétabulum et de la tête fémorale. L'acétabulum est une fosse formée par la réunion de l'ilium, de l'ischium et du pubis. Cette fosse est concave et recouverte de cartilage afin de faciliter les mouvements au sein de l'articulation. Autour de cette fosse il y a le sourcil acétabulaire formant un rebord englobant la tête fémorale afin d'éviter sa luxation. En ventral il y a une incisure permettant le passage des vaisseaux sanguins. La tête fémorale est sphérique, bien délimitée par un col et comporte la fossette ligamentaire peu profonde où s'insère le ligament de la tête fémorale.

B – Arthrologie

La hanche est une articulation de type sphéroïde, elle permet des mouvements amples. Cependant elle possède le ligament de la tête fémorale. Ce dernier est épais, court, il relie la fosse de l'acétabulum à la tête fémorale. Il a pour rôle de maintenir la tête fémorale dans l'articulation pour éviter les mouvements anormaux voir même la luxation. Une capsule articulaire peu épaisse entoure l'ensemble pour assurer un bon maintien. (*Bassin et sacrum du chien – Vet4Care, s. d.*)

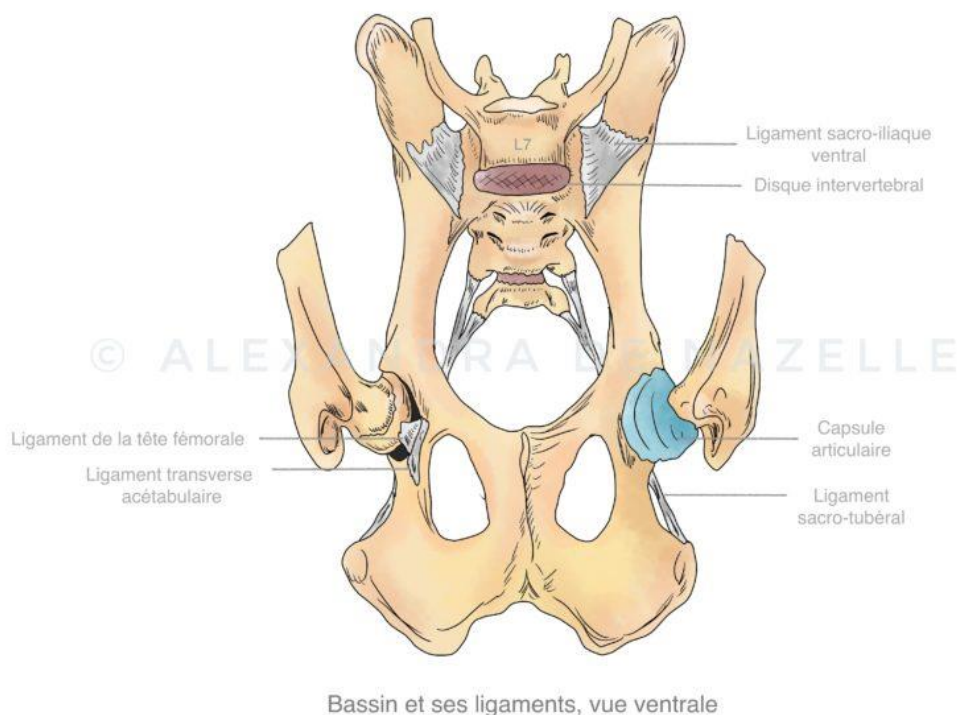


Figure 1 Ostéologie et arthrologie du bassin
<https://vet4care.com/bassin-et-sacrum-du-chien-anatomie-osteopathie-animale/>

C – Myologie

La hanche est recouverte d'un grand nombre de muscles qui mobilisent l'articulation dans tous les plans de l'espace. Il y a les muscles fessiers qui assurent la propulsion du membre postérieur pour permettre à l'animal de se déplacer vers l'avant. Il y a aussi les muscles obturateurs internes et externes, le muscle carré fémoral et les muscles jumeaux (Barone, 2010).

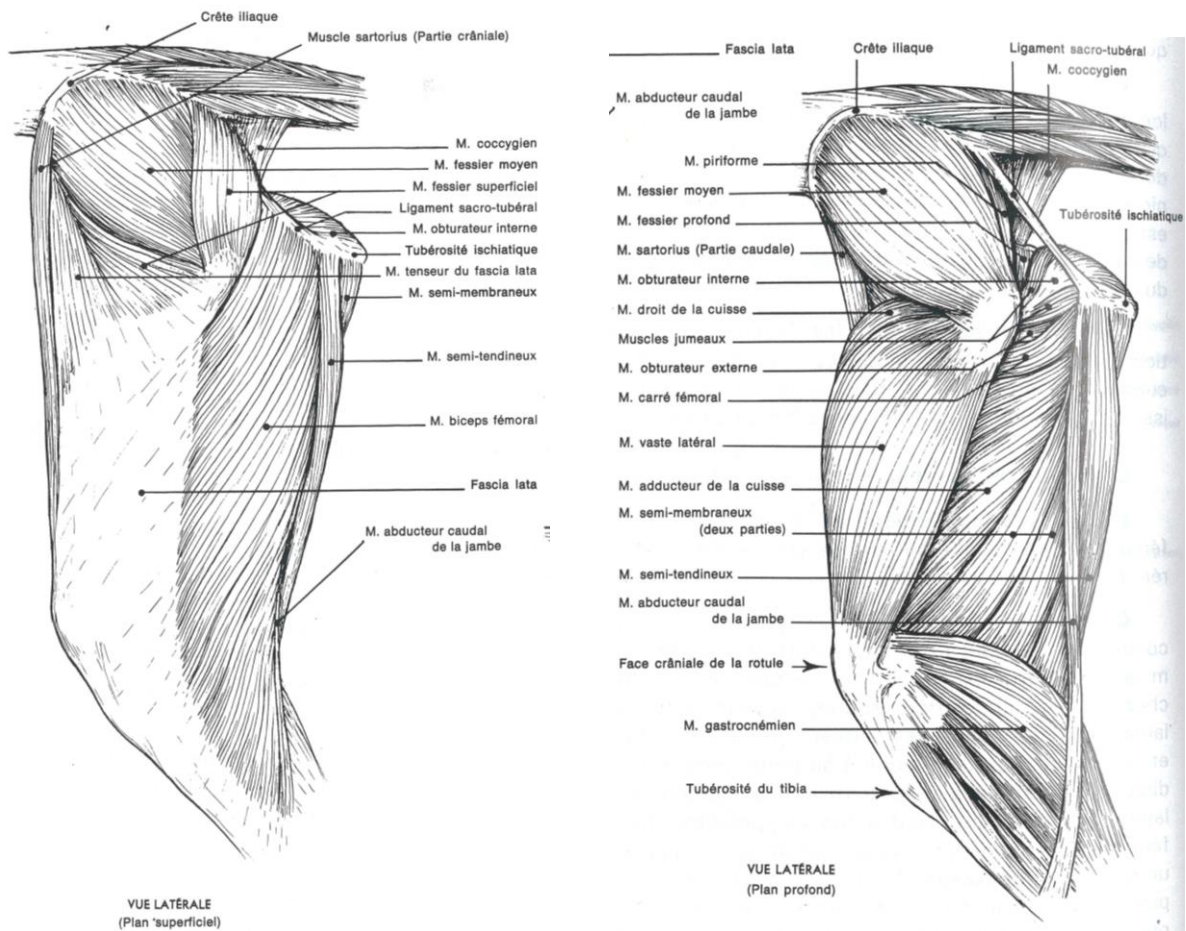


Figure 2 Myologie du membre postérieur

Barone, R. (2000). *Anatomie comparée des mammifères domestiques : Tome 2, Arthrologie et myologie*. Vigot

D – Fascias

Les fascias relient absolument toutes les structures du corps les unes avec les autres. Ce sont des membranes fibro-élastiques qui sont composées d'eau à 60%. Ils présentent aussi des fibres de collagènes. Ces dernières sont des protéines très solides, inextensibles qui résistent à la traction. Ainsi, les fascias maintiennent les structures en place et limitent leur déformation grâce à sa résistance. Ils possèdent également des fibres d'élastine qui sont solides et élastiques. Ceci confère aux fascias la capacité de se déformer et de revenir à sa position initiale. Il y a également les protéoglycanes qui sont un assemblage complexe de protéines et de glucides. Ils forment une sorte d'éponge qui garde l'eau pour conserver la souplesse des fascias.

Les fascias ont plusieurs rôles :

- Le soutien et le support afin de maintenir l'intégrité anatomique du corps. Ils permettent le bon fonctionnement du système musculaire, le maintien de la stabilité des articulations et de leur mobilité, le maintien de la forme anatomique des organes et ils les fixent au squelette. Ils supportent aussi le système nerveux, vasculaire et lymphatique.
- La protection : ils s'adaptent aux contraintes, ils préviennent des traumatismes qui peuvent impacter les structures. Ils limitent les ruptures grâce à leur élasticité. Lors d'un choc, ils propagent l'onde de choc afin d'éviter que la grande quantité d'énergie absorbée provoque des lésions. Si le choc est trop important ou si la zone est dans un état de tension anormale, ils forment un kyste d'énergie et cela provoque un manque d'élasticité local. Le tissu est alors moins fonctionnel.

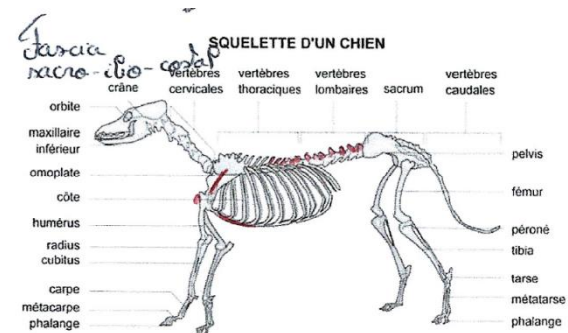
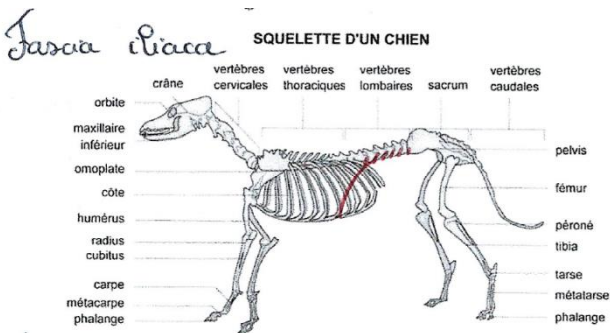
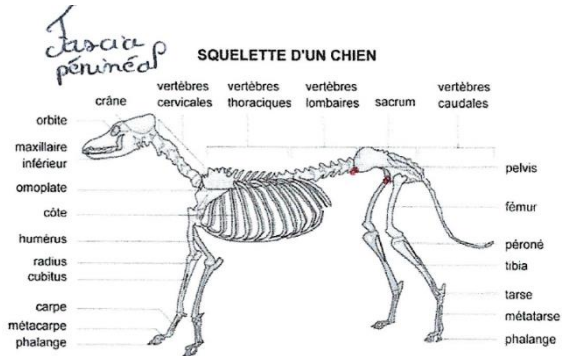
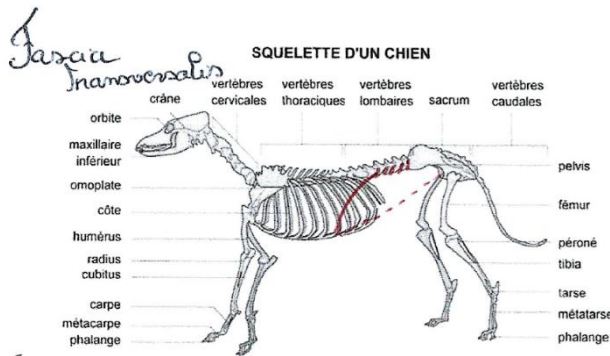
- Hémodynamique : ils contiennent les systèmes vasculaires et lymphatiques. Ils jouent le rôle de « pompe périphérique » pour chasser le sang et la lymphe vers le cœur. Ils aident à la contraction musculaire.
- La communication et les échanges : c'est un élément de liaison entre le parenchyme et le système vasculo-nerveux. (*L'autre voie - Relâchement myofascial John F. Barnes - qu'est-ce que le fascia?*, 2022)



Figure 3 Image de fascias
<https://www.lautrevoie-mfr.com/fr-quest-ce-que-le-fascia/>

Au niveau de la hanche sont présent essentiellement les fascias suivants :

- Aponévrose sacro-ilio-costale
- Aponévrose ventrale du tronc
- Fascia iliaca
- Aponévroses du membre postérieur
- Fascia pelvien
- Fascia périnéal
- Fascia transversalis



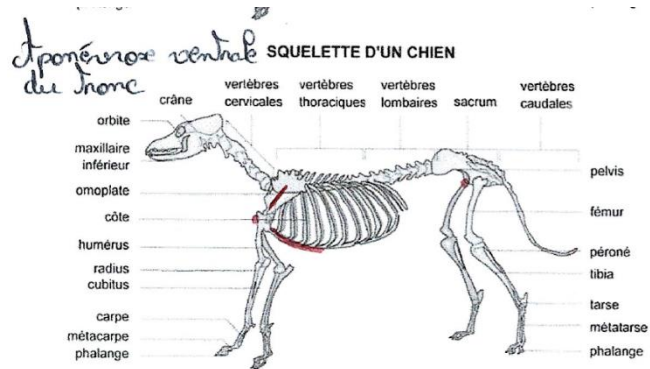


Figure 4 Points d'insertions des fascias

II – La pathologie

A – Définition

Le mot dysplasie signifie « anomalie de développement ». La dysplasie des hanches est une maladie dégénérative de l'articulation coxo-fémorale, c'est-à-dire qu'il y a une dégradation progressive des structures atteintes (Clayton-Jones, 2011; *La Dysplasie de la Hanche (HD)*, s. d.). Elle peut toucher une seule hanche, elle sera dite unilatérale. Si les deux hanches sont atteintes, la dysplasie est caractérisée de pathologie bilatérale. L'animal présente une laxité ligamentaire diminuant la stabilité de la hanche. Ceci est associé à un défaut de congruence entre la tête fémorale et l'acétabulum provoquant une inflammation de l'articulation. A terme, il peut y avoir le développement d'arthrose. Cette pathologie a été observée pour la première fois par le Docteur Schnelle (Clayton-Jones, 2011; King, 2017). C'est la pathologie orthopédique la plus courante (King, 2017). Au départ le pronostic était la mort mais avec l'apparition de la radio, des traitements ont pu être mis en place ainsi que des examens périodiques (Clayton-Jones, 2011). Aujourd'hui, les élevages luttent contre cette pathologie en excluant de la reproduction les individus atteints.

B – Etiologie

Il y a rarement qu'un seul facteur qui provoque la dysplasie de la hanche. En général, il y a plusieurs causes qui se combinent et favorisent l'apparition de la pathologie (King, 2017).

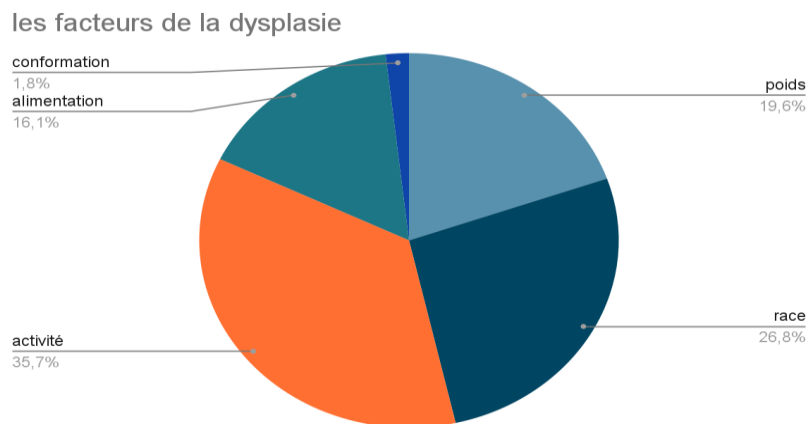


Figure 5 Diagramme : les facteurs de la dysplasie

Les chiens de grandes races ayant une croissance rapide sont prédisposés (Fry & Clark, 1992a; King, 2017) à cette maladie car ils présentent plus de poids et ont besoin d'un apport nutritif plus important pour la construction de leurs os. Cependant certaines petites races sont fréquemment atteintes de dysplasie de la hanche comme le Bulldog ou le Carlin.

Un facteur génétique est également mis en cause (Wang, s. d.). Certains gènes portés par les chromosomes 1, 4, 9 et 16 sont responsables de la conformation de l'articulation coxo-fémorale et peuvent être mis en avant (King, 2017). Un gène porté par le chromosome 3 peut aussi être mis en cause car il est responsable de la production d'ostéophytes secondaires.

L'alimentation est une composante importante, un excès de nourriture amène à l'obésité ce qui conduit à une surcharge de poids sur l'articulation coxo-fémorale. Une supplémentation en calcium ou en vitamine entraîne un retard d'ossification car ils ont un effet sur l'activité ostéoclastique. Les chiens produisent eux même du calcium et de la vitamine D, mais leur alimentation doit en comporter aussi afin d'avoir un apport suffisant (King, 2017). Cependant un excès de ces éléments dans la ration entraîne des malformations osseuses. Il est possible de limiter l'apparition ou le développement de cette pathologie en modulant l'alimentation.

L'activité du chien doit être modulée en fonction de son âge. La dysplasie des hanches peut s'installer si les structures qui ne sont pas assez développées, pas assez musclées ou pas assez ossifiées sont sur-sollicitées. En effet, une activité trop importante apporte entre-autre une sur-sollicitation articulaire qui peut conduire à une modification de la croissance et une détérioration du statut ostéo-articulaire du chien.

Les hormones sont suspectées de jouer un rôle dans le développement de cette pathologie mais aucune preuve n'a encore été apportée (King, 2017). Cependant, il a été observé que les chiens stérilisés :

- Avant 5,5 mois ont 6,7% de risques de déclarer la dysplasie des hanches
- Après 5,5 mois ont 4,7% de risques de déclarer la dysplasie des hanches, en général elle est plus grave et il y a un risque d'euthanasie plus important.

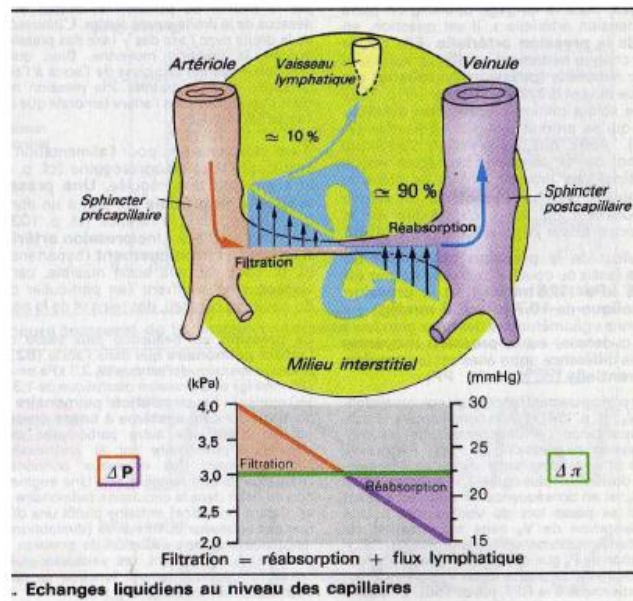
C – Pathogénie

Les origines de la pathologie ne sont pas encore très bien connues. Il semble qu'il y ait une cause héréditaire mais aussi environnementale. Ces dernières peuvent interagir ou favoriser la dysplasie des hanches indépendamment de l'autre. Certains chiots naissent avec une hyperlaxité de toutes les articulations et donc un risque d'arthrose plus important (King, 2017).

La laxité de l'articulation peut provoquer une laxité du ligament de la tête fémorale, de la capsule synoviale, une augmentation de la quantité de liquide synovial. Ce dernier est produit par la dialyse du sang au niveau des vaisseaux intracapsulaires, le plasma est alors modifié, riche en ions, en acide hyaluronique et en protéines. La quantité de ce liquide est régulée par les veines intracapsulaires et la circulation lymphatique. Normalement l'étirement de la capsule articulaire lors du mouvement stimule les récepteurs qui signalent l'étirement provoquant ainsi une contraction des muscles alentours. Lors de cette pathologie, l'excès de liquide synovial provoque une pression qui étire la capsule articulaire. De ce fait, il faut un étirement plus important pour renvoyer l'information et permettre la contraction des muscles. Ceci provoque un retard et donc un mouvement plus important est permis.

La laxité articulaire et l'excès de mouvement conduisent à l'arthrose (Syrle, 2017). L'épanchement de synovie installe le processus inflammatoire qui délabre les cellules chargées de libérer les protéines. Il y a alors une modification de la pression oncotique et de l'équilibre de Starling.

A l'état d'équilibre, la pression hémodynamique permet le passage d'une quantité d'eau du plasma sanguin vers le liquide interstitiel. Tandis que la pression oncotique fait passer autant d'eau du liquide interstitiel vers le plasma sanguin. C'est l'équilibre de Starling.



D'après L. SILBERNAGEL & A. DESPOPOULOS

Atlas de poche de Physiologie éditions FLAMMARION

Figure 6 Equilibre de Starling

D – Signes cliniques

Un animal dysplasique des hanches ne présente pas toujours des symptômes sinon ils sont souvent peu pathognomoniques de la dysplasie. En général, les symptômes apparaissent entre 5 et 12 mois, voire plus tard. C'est une maladie dégénérative donc il risque d'y avoir une aggravation dans le temps.

Chez les chiens de moins d'un an, il est observable :

- Des épisodes de boiterie et des douleurs aiguës
- Une boiterie unilatérale ou bilatérale
- Une boiterie accentuée par les exercices ou les traumatismes
- Des difficultés à se lever, à marcher, à monter les escaliers
- Des douleurs

Chez les chiens adultes en général il y a seulement des signes de boiterie.

Les chiens âgés peuvent présenter :

- Du poids sur les membres antérieurs et une position sous-lui pour limiter le poids sur l'arrière-main
- Les muscles de l'avant-main plus développés
- Une amyotrophie des postérieurs
- Une démarche dandinée avec des postérieurs faibles
- Des difficultés à l'exercice, ils préfèrent rester assis
- Une boiterie unilatérale ou bilatérale

E – Diagnostic

Dans un premier temps les signes cliniques vont permettre de suspecter une dysplasie des hanches. Les signes observables sont : une boiterie, une différence de la dynamique avant et après exercice, une anomalie de la démarche dans 93% des cas, des foulées raccourcies.

Une palpation est réalisée pour trouver des informations complémentaires :

- Douleur
- Les tests d'Ortolani, de Barlow et de Bardens : ils peuvent être réalisés par les ostéopathes mais l'animal n'est pas sous anesthésie (*La dysplasie de la hanche*, s. d.), (Fry & Clark, 1992a). Il faut faire attention aux réactions violentes qui peuvent avoir lieu en présence de douleur.

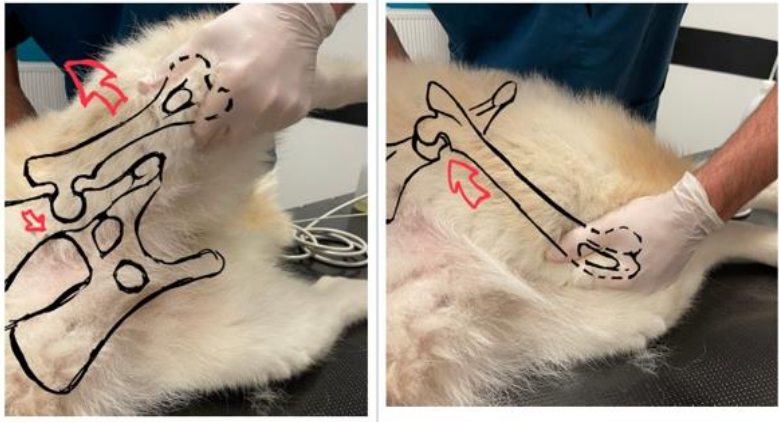
| Manoeuvre | Ortolani | Barlow |
|---|--|---|
| Principe | - Manoeuvre de réduction - Mise en évidence d'une hyperlaxité des hanches - Permet de déterminer l'angle de réduction | - Manoeuvre de luxation/subluxation - Mise en évidence d'une hyperlaxité des hanches - Permet de déterminer l'angle de subluxation. |
| Faisabilité vigile | Oui | Oui |
| Décubitus | Latéral ou dorsal | Latéral ou dorsal |
| Technique de manoeuvre | La première partie consiste en la manoeuvre de Barlow puis un mouvement d'adduction est réalisée jusqu'à l'obtention d'une réduction de la tête fémorale dans l'acétabulum | Le membre pelvien est positionné en adduction et une pression est exercée à partir du grasset en direction de la hanche. Un mouvement d'adduction progressive est réalisé afin de luxer/subluxer la tête fémorale |
| Test positif si : | Un ressaut est perçu/audible lors de la réduction de la tête fémorale dans l'acétabulum | Un ressaut est perçu/audible lors de la subluxation/luxation |
| Limites | 35% de faux positifs et 50% de faux négatifs rapportés | |
| Illustration |  | |
| Bardens | | |
| Mise en évidence une laxité articulaire de la hanche par une pression latérale | | |
| Non (inconfort du patient) | | |
| Latéral | | |
| Le fémur est positionné perpendiculairement au bassin. Le pouce de l'opérateur est positionné sur le grand trochanter et de l'autre main, une pression latérale est exercée sans abduction ou adduction | | |
| Toute élévation du grand trochanter > 0,5 inch (1,3 cm) | | |
| Difficulté dans l'évaluation de la mesure de l'élévation du grand trochanter | | |
|  | | |

Figure 7 Test d'Ortolani, Barlow et Bardens

<https://www.oncovet.fr/fr-fr/les-services/la-dysplasie-de-la-hanche-chez-le-chien>

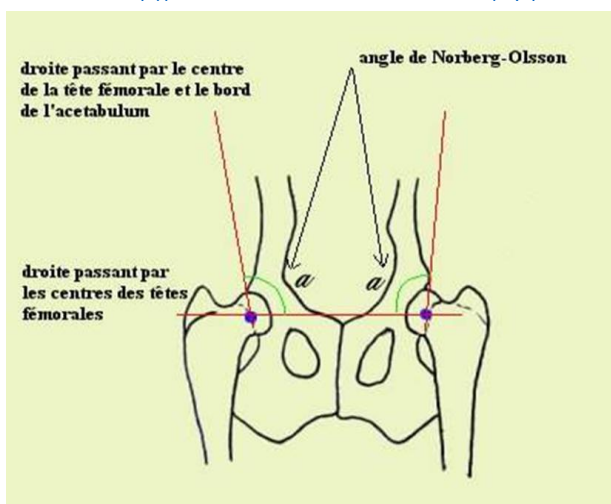
- Sous anesthésie, sont effectués des mouvements de l'articulation pour voir la stabilité, la symétrie, la présence de crépitements ou non. Le vétérinaire apprécie également l'amplitude avec un goniomètre. Cette dernière est normale à 110°, elle peut être réduite jusqu'à 45° (Fry & Clark, 1992b).
- Des extensions forcées sont réalisées pour regarder si ça révèle une douleur (Fry & Clark, 1992b)
- Une pression sur le dos et le bassin est effectuée : lors de dysplasie il y aura peu de résistance, le chien risque même de s'asseoir (Fry & Clark, 1992b)

Les radiographies de la hanche permettent de dépister cette maladie, pour cela elles doivent être lues par une personne officielle qui suit le protocole de la FCI (Butler & Gambino, 2017b ; Fry & Clark, 1992b). Ce dépistage ne peut pas être fait avant les 1 an du chien dans la majorité des races. Concernant les grandes races, il ne se fait pas avant 18 mois. La radio peut être réalisée par le vétérinaire habituel puis envoyée au club de race pour une lecture officielle. L'animal doit être sous anesthésie, maintenu au niveau du thorax dans une auge et les membres postérieurs sont maintenus en position relâchée. Ceci permet d'apprécier l'angle de Norberg-Olsson (l'angularité de l'articulation) (Butler & Gambino, 2017a; *la dysplasie chez le chien*, s. d.), la coaptation des surfaces articulaires. Le résultat est exprimé par une lettre comprise entre A (aucun signe de dysplasie) et E (dysplasie sévère). (LE DEPISTAGE DE LA DYSPLASIE, s. d.) (DYSPLASIE COXO-FEMORALE (de la hanche), s. d.)



<http://www.dobermann-club-france.asso.fr/dysplasie.html>

https://dudomainedegiulaxe.chiens-de-france.com/dogo-argentino-du-domaine-de-giulaxe,rubrique_21274_121054_1_0.html



<http://clinique-veterinaire-charbonniere-45.fr/fr/article/dysplasie-de-la-hanche>

| Angle de Norberg-Olsson | Stade de dysplasie |
|-------------------------|--------------------|
| > 105° | A |
| 100° - 105° | B |
| 90° - 100° | C |
| < 90° | D et E |

Figure 8 Images de radiographies de hanches dysplasiques et mesure de l'angle de Norberg-Olsson

La méthode PENNHIP est une radiographie qui permet d'analyser les hanches. Pour la première radio, le chien est sur le dos avec les postérieurs repliés mais le vétérinaire n'exerce pas de pression dessus. Pour la deuxième radio, le chien est dans la même position mais le vétérinaire appuie fort sur les postérieurs. De cette façon, les têtes fémorales doivent normalement rentrer dans les coxo-fémorales.

Une arthroscopie ou des ultrasons peuvent aussi être effectués (Butler & Gambino, 2017a).

F – Traitement

1) Non chirurgical

Vous pouvez vous référer à la partie conseils et rééducation, dans le protocole ostéopathique, situé à la fin de ce mémoire pour avoir l'explication sur les différents compléments alimentaires utilisés. (Harper, 2017a) (Remedios & Fries, 1995a) (Anderson, 2011a) (Harper, 2017b)

2) Chirurgical

Il existe différentes techniques chirurgicales dans le but de corriger la dysplasie des hanches (Remedios & Fries, 1995a) (Anderson, 2011a). (Remedios & Fries, 1995b)

a) Symphysiodèse juvénile pubienne

Cette technique est réalisée sur les chiots âgés de 12 à 20 semaines. Elle consiste à réaliser une électrocautérisation sur la symphyse pubienne (Dueland et al., 2001) (Anderson, 2011b). Le fait de brûler le cartilage de conjugaison amène une fusion précoce et stoppe la croissance à ce niveau. De cette manière, le développement de la dysplasie des hanches est évité en entraînant une rotation de l'acétabulum. Durant la croissance du chien, l'acétabulum recouvre progressivement la tête fémorale. Parfois un cerclage est mis en place afin que la symphyse se soude bien. Le chien est douloureux après la chirurgie. Il faut faire attention à ne pas modifier la miction ni la défécation. Pour cela, il ne faut pas toucher les sphincters. Les résultats sont évalués 11 à 12 mois après l'opération. (*Dysplasie de la hanche - Fiches Info Santé, s. d.*) (*Clinique vétérinaire de Robinson, Sainte-Marie et Dumbéa, orthopédie, s. d.*)

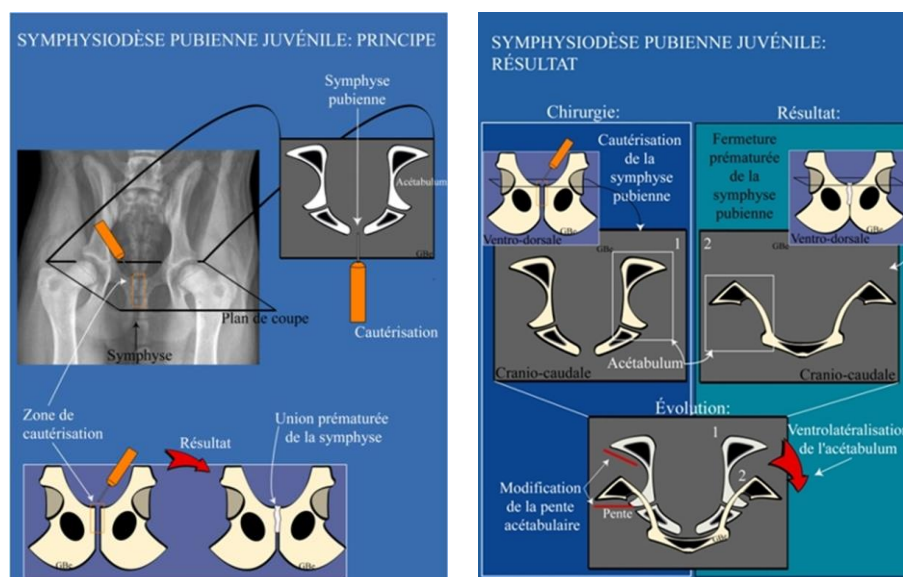


Figure 9 Symphysiodèse juvénile pubienne

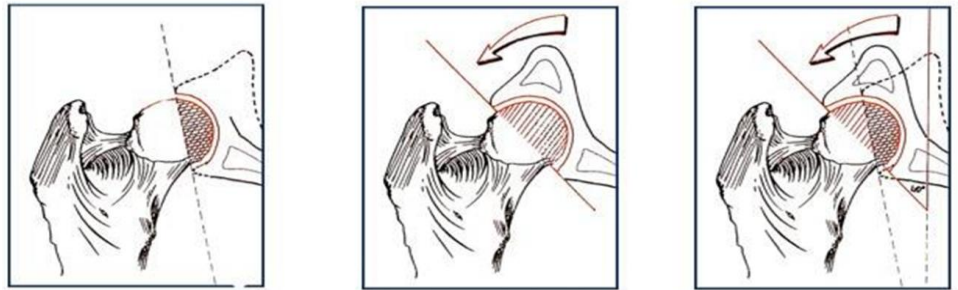
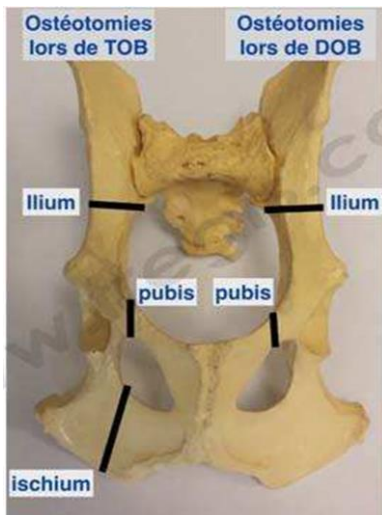
http://www.clinique-veterinaire-noumea.nc/nouvelle-caledonie-orthopedie_2181.aspx?me=2306

b) Triple ostéotomie du bassin (TOB)

Cette opération est proposée pour les chiots âgés de 6 à 12 mois et qui sont plus lourds (Hara et al., 2002). Le bassin est « coupé » à trois endroits : ilium, pubis, ischium. Ensuite le chirurgien pose une plaque afin de réparer ces fractures « provoquées ». Ceci entraîne une rotation de l'acétabulum et permet de corriger le défaut de recouvrement de la tête fémorale. En relâchant la capsule articulaire ainsi que les muscles adducteurs, la douleur est atténuée et l'évolution arthrosique ultérieure est minimisée. (Anderson, 2011a) (Anderson, 2011b)

c) Double ostéotomie du bassin (DOB)

C'est une technique améliorée de la TOB. Le chirurgien réalise seulement 2 ostéotomies au lieu de 3. Elles sont faites au niveau de l'ilium et du pubis. (*Double et Triple Ostéotomie du Bassin (DOB, TOB) chez le chien - Centre Hospitalier Vétérinaire Frégis, s. d.*) (« Dysplasie des hanches », 2013)



<https://www.veterinaire-alliance.fr/dysplasie-hanches-traitements/>

Figure 10 Triple et double ostéotomie du bassin

<https://www.fregis.com/fr-fr/chiens/fiches-info-sante-des-chiens/double-et-triple-osteotomie-du-bassin>

d) Exérèse de la tête fémorale

Cette chirurgie est souvent pratiquée. Elle est proposée pour les chiens adultes atteints de dysplasie sévère des hanches et qui ne répondent plus au traitement médical. De plus, elle est choisie par les propriétaires lorsque la prothèse de hanche n'est pas possible financièrement. La tête et le col du fémur sont retirés et rien ne les remplace (*etcf-1.pdf, s. d.*). Les deux hanches ne sont pas opérées en même temps. Le fémur est maintenu en place par les muscles environnants. Cependant, en général 5 ou 6 ans après l'opération, les chiens présentent une arthrose des genoux. Il est important qu'un suivi ostéopathique soit mis en place et de travailler au niveau du rééquilibrage. L'objectif est d'aider le corps à s'équilibrer sans surcharger les genoux et ainsi limiter le développement d'arthrose par la suite.



Figure 11 Exérèse de la tête fémorale

<https://cliniquedestrisfontaines.fr/wp-content/uploads/2019/11/etcf-1.pdf>

e) Prothèse de hanche

Cette procédure est réalisée sur des chiens adultes souffrants de dysplasie des hanches mais qui ne répondent pas au traitement médical. Il y a une exérèse de la tête fémorale puis une prothèse est mise en place (Guénégo, s. d.). Celles qui sont articulées sont fixées sur le fémur et articulées avec le bassin. Il existe également des prothèses cimentées mais en général il y a des réactions (Anderson, 2011b).

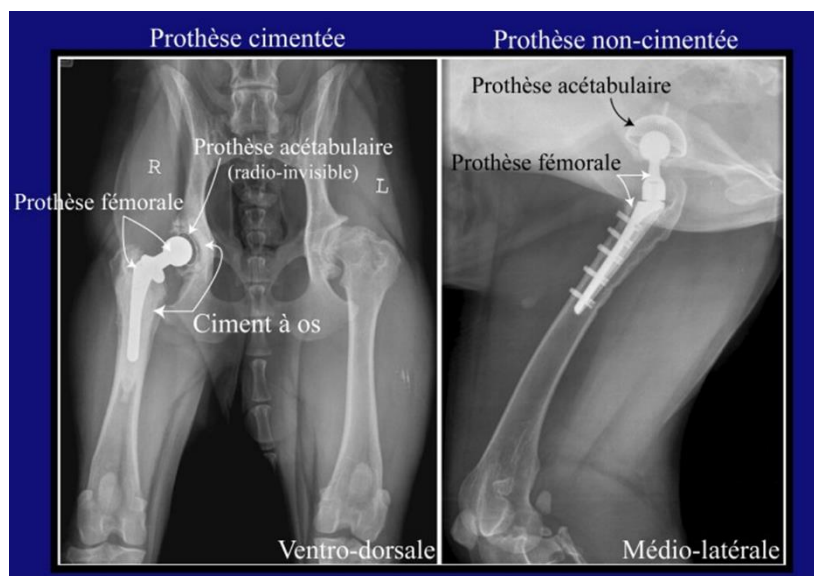


Figure 12 Prothèse de la hanche

<https://www.cliniqueduvernet.fr/wp-content/uploads/Traitement-de-la-dysplasie-de-la-hanche-2.pdf>

f) Pose d'implants en or

Pour plus d'information, il est possible de consulter cette thèse (*faliere_5172.pdf*, s. d.)

G – Pronostic

Il est difficile à établir, il dépend du stade, de l'évolution, du traitement mis en place, des opérations réalisées et de la rééducation. Néanmoins, si un chien dysplasique est bien suivi et que le protocole est réadapté en fonction de son évolution, il peut vivre longtemps avec une bonne qualité de vie.

III – Les processus physiologiques impliqués dans la dysplasie des hanches

A – La contraction musculaire

Les muscles squelettiques sont responsables de la mise en mouvement des os mais aussi du maintien des articulations.

1) Physiologie de la contraction musculaire

Le muscle squelettique est un ensemble de faisceaux de fibres reliés entre eux par du tissu conjonctif. Un faisceau de fibre est un assemblage de fibres musculaires qui sont elles-mêmes un agencement de myofibrilles. Ces dernières sont composées de filaments fins d'actine et de filaments épais de myosine. L'organisation de la myofibrille lui donne un aspect strié au microscope électronique. Le sarcomère est l'unité fonctionnelle du muscle squelettique. Il est encadré par les stries Z qui partagent les bandes I en deux. Ces dernières sont composées par les filaments fins qui ne chevauchent pas la bande A formée par les filaments épais. (Taoufik, 2018)

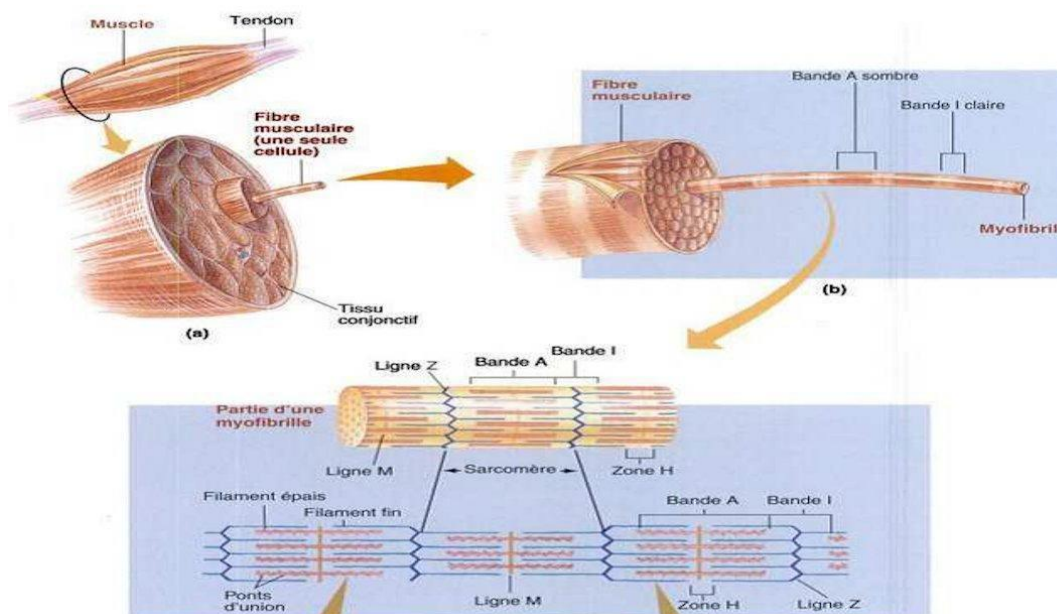


Figure 13 Organisation structurale d'un muscle
<https://www.medicinus.net/physiologie-muscle/>

Une molécule de myosine est formée de deux sous-unités identiques qui ont la forme d'un club de golf à deux têtes. Les têtes globulaires sont aux extrémités du filament tandis que les queues sont vers le centre (Taoufik, 2018). Les têtes participent à la formation des ponts avec l'actine. Le site ATPasique est présent sur la tête de la myosine et permet le clivage de l'ATP, un transporteur d'énergie. L'ATP peut être hydrolysée en ADP + Pi et libérer de l'énergie. Cette étape a lieu avant que le pont transversal se mette en place. L'ADP + Pi reste lié à la myosine. L'énergie générée est stockée dans le pont pour former une molécule de myosine à haute énergie.

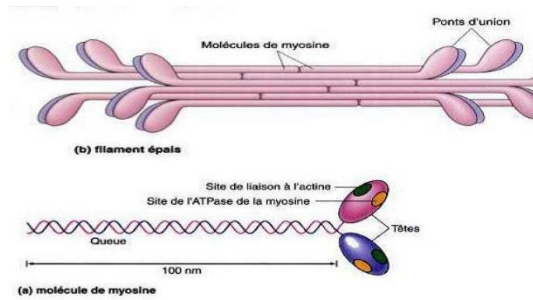


Figure 14 Filament de myosine
<https://www.medicinus.net/physiologie-muscle/>

La molécule d'actine est sphérique, elle est nommée actine globulaire ou actine G. Pour former un filament fin il faut deux chaînes d'actine G enroulées, appelées alors actine filamenteuse ou actine F. Chaque actine G possède un site de liaison à la myosine pour former des ponts transversaux. Ces derniers sont le point de départ de la contraction musculaire (Taoufik, 2018). Au repos l'actine et la myosine ne peuvent pas former un pont car la troponine et la tropomyosine bloquent le processus. La tropomyosine est dans le sillon de l'actine F et « cache » les sites d'interaction avec la myosine, empêchant ainsi la contraction musculaire. La troponine possède un site de liaison pour la tropomyosine, un pour l'actine et un pour le calcium. Lorsque le calcium se lie à la troponine, elle change de conformation et fait glisser la tropomyosine sur le filament d'actine. Ceci permet de libérer les sites de liaison à la myosine. Un pont transversal entre actine et myosine peut alors se réaliser et la contraction musculaire a lieu.

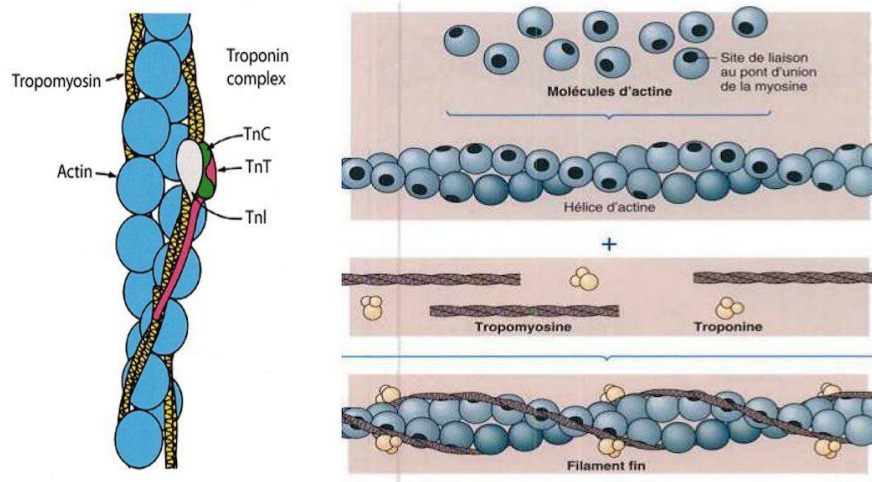


Figure 15 Filament d'actine
<https://www.medicinus.net/physiologie-muscle/>

Les neurones moteurs déclenchent la contraction musculaire. Ils sont situés dans l'encéphale ou dans la moelle épinière. Tandis que leurs axones forment un nerf qui va jusqu'aux fibres musculaires. Ceci forme la jonction neuromusculaire. Ils ne sont pas en contact direct mais séparés par la fente synaptique. Un potentiel d'action est transmis du nerf jusque dans la profondeur de la fibre musculaire via les tubules transverses (Taoufik, 2018). Ce sont des prolongements de la membrane plasmique. Le potentiel d'action des tubules T modifie la perméabilité du réticulum sarcoplasmique. Il forme un réseau de tubules qui entoure chaque myofibrille et qui rejoignent les citernes terminales. Elles sont un lieu de stockage du calcium. Lorsque le potentiel d'action arrive dans ces citernes, elles libèrent le calcium qui va se fixer à la troponine.

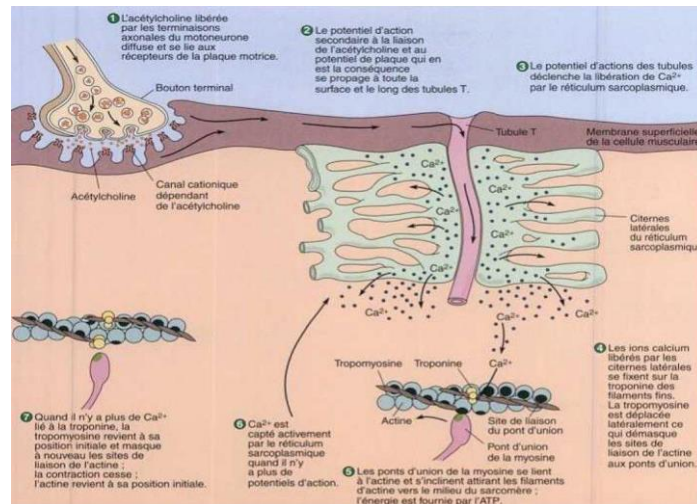


Figure 16 Propagation d'un potentiel d'action
<https://www.medicinus.net/physiologie-muscle/>

Le pont transversal entre l'actine et la myosine est désormais possible. La mise en contact de ces deux protéines libère l'énergie stockée. La tête de myosine est mobile, elle peut basculer à 45° et pousser l'actine vers l'intérieur du sarcomère. La contraction musculaire est donc un glissement des filaments fins entre les filaments épais. A la fin du mouvement de flexion, l'ADP + Pi est libéré. L'actine et la myosine se détachent uniquement lorsqu'une nouvelle molécule d'ATP vient se fixer. A ce moment-là le pont peut alors retrouver sa position initiale. Il faut savoir que tous les ponts ne fonctionnent pas à l'unisson pour éviter le retour en arrière de l'actine.

2) Lien avec la dysplasie

L'actine et la myosine sont des protéines. L'alimentation doit apporter les acides aminés indispensables à la production de ces protéines. Si ce n'est pas le cas, il y aura un défaut dans la composition de ces protéines et donc des troubles de la contraction musculaire. Si les muscles ne peuvent plus réaliser leur travail, l'articulation de la hanche ne sera pas bien maintenue, et cela entraînera des mouvements parasites qui favorisent le développement d'une dysplasie des hanches.

Il en est de même avec le calcium. Si ce dernier vient à manquer, la contraction musculaire ne pourra pas se réaliser. La dysplasie des hanches risque une nouvelle fois d'être favorisée.

Ces éléments sont apportés par l'alimentation. Cette dernière est importante pour éviter l'apparition de la dysplasie des hanches ou limiter son développement. Mais cela demande également un bon fonctionnement de tous les systèmes qui ont un rôle sur ces éléments.

B – La conduction nerveuse

1) Physiologie de la conduction nerveuse

Le système nerveux permet de transmettre des informations à toutes les parties de l'organisme. Les neurones sont logés dans l'encéphale et la moelle épinière. Les axones des neurones se ramifient pour former des nerfs et se distribuent dans toutes les régions du corps (*Physiologie de l'influx nerveux*, s. d.).

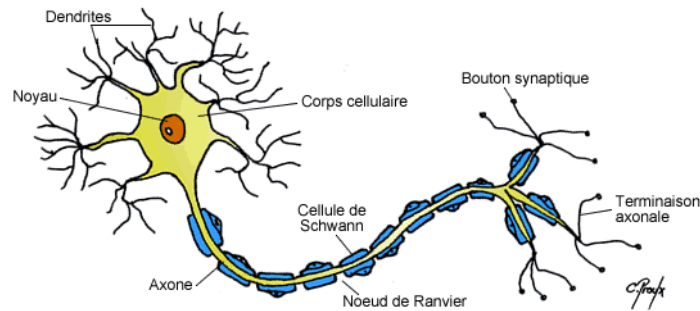


Figure 17 Schéma d'un neurone
<http://recap-ide.blogspot.com/2014/10/physiologie-de-linflux-nerveux.html>

De part et d'autre de la membrane plasmique des neurones, il y a une inégale répartition des charges positives et négatives. Ceci correspond au potentiel de membrane. Le message nerveux nécessite un changement de ce potentiel, formant un potentiel d'action. Ce dernier est un changement bref, rapide et important du potentiel de membrane. Il s'inverse de telle sorte que l'intérieur de la cellule excitable devient transitoirement plus positif que l'extérieur.

Au repos (aussi nommé polarisé), la face interne de la membrane d'un neurone a une charge négative, elle contient majoritairement des ions sodium. Tandis que la face externe est positive avec une majorité d'ions potassium (*Le potentiel de repos d'une fibre nerveuse*, s. d.). Le signe du potentiel est déterminé par un excès de charge (positive ou négative) à la face interne de la membrane. Le potentiel de repos d'un neurone est de -70 mV .

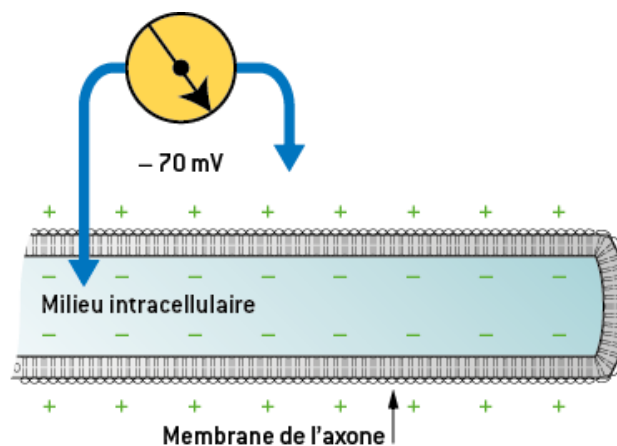
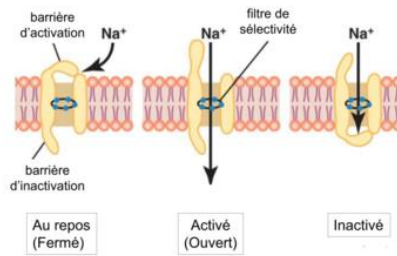


Figure 18 Transmission de l'influx nerveux
<https://www.annabac.com/revision-bac/le-potentiel-de-repos-d-une-fibre-nerveuse#:~:text=Le%20potentiel%20de%20repos%20est,membrane%20plasmique%20de%20l'axone>

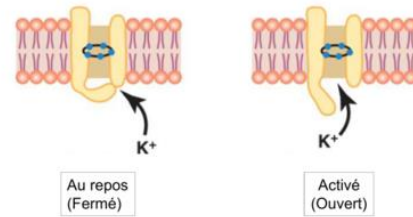
La membrane des neurones contient des canaux potassium voltages-dépendants. Ils sont ouverts ou fermés (*Physio Signalisation neuronale Flashcards | Chegg.com*, s. d.). Elle contient aussi des canaux sodium voltages-dépendants (*C13 - Signalisation neuronale Cartes*, s. d.). Ils s'ouvrent et se ferment en réponse à des variations du potentiel de membrane. Ces canaux contiennent une porte d'activation au centre (qui s'ouvre et se ferme) et une porte d'inactivation (plus bas). Ils peuvent présenter trois configurations différentes :

- Canal fermé mais capable de s'ouvrir : porte d'activation fermée et porte d'inactivation ouverte
- Canal ouvert : les deux portes ouvertes
- Canal fermé et inactif : porte d'activation ouverte et porte d'inactivation fermée

Les conformations du canal NaV
(canal à Na⁺ voltage-dépendant)



Les conformations du canal KV
(canal à K⁺ voltage-dépendant)



23

Figure 19 Canaux voltages dépendants (sodium et potassium)

<https://www.chegg.com/flashcards/physio-signalisation-neuronale-239fb3a9-4353-4450-af5f->

Lorsque cette phase se produit au niveau de la plaque motrice, elle rend les régions adjacentes perméables au sodium. Il y a alors une diffusion rapide des ions sodium vers l'intérieur de la cellule grâce à l'ouverture des canaux sodium voltages-dépendants.

Au repos, tous les canaux sodium voltages-dépendants sont fermés. Lors de la dépolarisation, il y a un changement de potentiel qui rend la membrane moins polarisée. Ça peut être tellement important, que la membrane peut devenir positive. Cette phase démarre lorsque le courant s'écoule passivement d'un site déjà dépolarisé au site adjacent. Certains canaux sodium s'ouvrent, le sodium est entraîné dans la cellule par ses gradients de concentration et électriques. Il en résulte ainsi une dépolarisation croissante favorisant davantage l'ouverture d'autres canaux sodium. Au potentiel seuil de -50 mV, la dépolarisation est explosive et le sodium s'engouffre dans la cellule. L'intérieur du neurone est donc plus positif que l'extérieur.

Lorsque la cellule atteint un potentiel de +30 mV les canaux sodium sont fermés et inactivés. Ils maintiennent cette conformation jusqu'au retour au potentiel de repos. Pendant ce temps, les canaux potassium s'ouvrent. Ce dernier sort de la cellule. C'est la repolarisation, la membrane retrouve son potentiel de repos. Lorsque le potentiel de membrane atteint -70 mV, les canaux potassium se ferment. Cependant, cette fermeture est lente provoquant une sortie excessive de charge positive. C'est l'hyperpolarisation. (Découverte d'un tout nouveau type de signalisation neuronale, 2020)

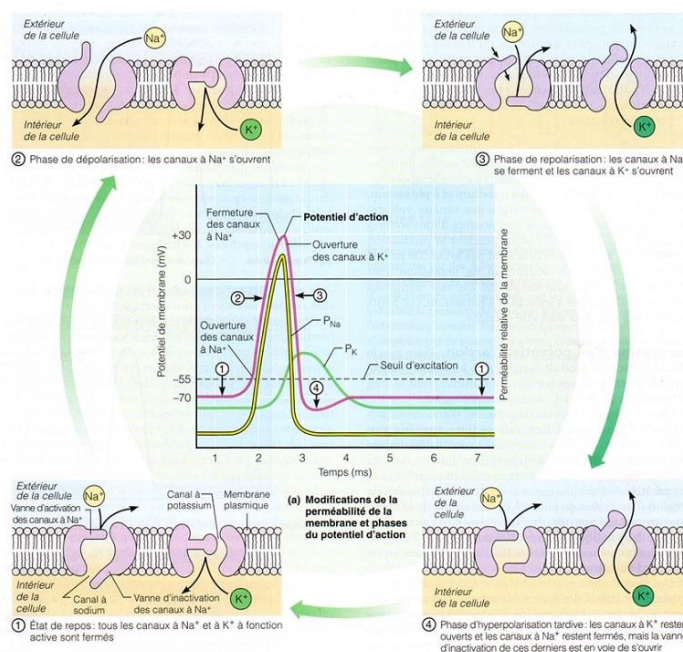


Figure 20 Potentiel d'action

<https://trustmyscience.com/decouverte-nouveau-type-signalisation-neuronale/>

C'est de cette manière que le message nerveux est conduit le long du nerf, jusqu'à la jonction avec les organes effecteurs. Les jonctions neuromusculaires sont des synapses chimiques (*La myasthénie est une maladie neuromusculaire... - [] - QCM n° 257, s. d.*). C'est-à-dire que les deux éléments sont séparés par une fente synaptique. La terminaison du neurone pré-synaptique contient des vésicules remplies d'acétylcholine. Ce dernier est un neurotransmetteur. Il est libéré dans la fente et va se fixer sur les récepteurs présents à la surface de la plaque motrice. Il y a une entrée d'ions potassium qui modifie localement la polarité de la membrane.

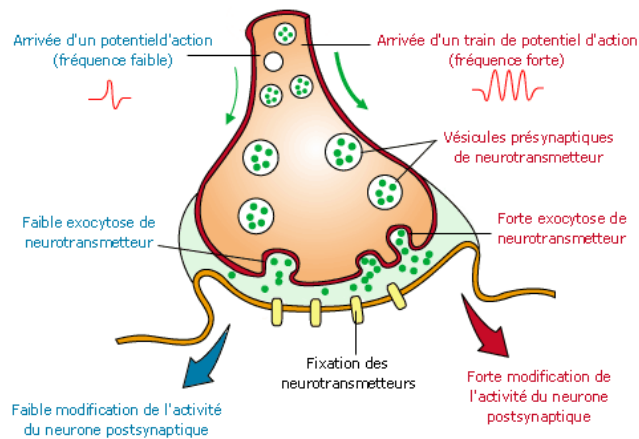


Figure 21 Jonction neuromusculaire
<https://www.qcm-svt.fr/QCM/public-affichage.php?niveau=Tale-Spe-SVT&id=1246>

2) Lien avec la dysplasie

Le sodium et le potassium jouent un rôle majeur dans la transmission de l'influx nerveux. Les défauts de concentration de ces ions peuvent conduire à un trouble du message nerveux. Si ce dernier est erroné, les fonctions motrices seront altérées. L'animal présentera des troubles de la mobilité, des mouvements mal coordonnés et un moins bon maintien des articulations. La dysplasie peut donc être favorisée par un déséquilibre de ces ions.

C – La croissance

Plusieurs définitions de la croissance ont été données :

- Oxford English Dictionary : action, processus, manière de croître, sens matériel et immatériel. Y compris taille et stature.
- Cambridge Learner's Dictionary : augmentation de la taille ou du montant
- Dictionnaire MSN Encarta : processus de devenir plus grand et plus mature par développement naturel
- Manuel endocrinologie pédiatrique : peut être définie comme une augmentation de la taille par accélération des tissus.

Plusieurs facteurs sont indispensables à la croissance :

- Qualité de l'alimentation
- Qualité de vie stressante
- Influence d'autres hormones

Il y a 2 phases de croissance rapide, une postnatale et une à la puberté (Bier, 2008). Au cours de ces périodes il y a une fréquence d'émission et une quantité plus importante de GH. Cette dernière est une hormone de croissance sécrétée par l'axe somatotrope. Chez les grandes races de chiens, le pic de croissance est aux environs de 8 mois. Durant l'enfance, il y a une croissance rapide (*Os croissance*, s. d.). Il y a une diminution progressive des besoins énergétiques pour le dépôt des tissus corporels mais il y a une augmentation des besoins énergétiques pour le cerveau. Lors de la première année de vie, il y a une augmentation du poids, de la courbe de croissance et de la croissance du cerveau.

L'alimentation joue un rôle essentiel dans la croissance. La concentration des différents éléments conditionne le bon déroulement de ce processus. Le calcium et la vitamine D sont indispensables jusqu'à l'adolescence. Une carence en calcium ralentit la croissance en réduisant la masse des tissus osseux et la microarchitecture osseuse trabéculaire est détériorée. Il en résulte une moindre résistance aux contraintes mécaniques. Avant 6 mois, l'absorption intestinale du calcium est passive. Les apports trop importants de calcium auront plus de conséquences à cet âge. Après 6 mois, la régulation calcique est mature, les excès sont mieux gérés.

Tandis qu'une carence en vitamine D ralentit l'absorption intestinale du calcium et du phosphate inorganique, il s'ensuit une baisse des produits phosphocalciques induisant une diminution de la croissance. A l'inverse un excès de vitamine D conduit à des diarrhées, des vomissements, une faiblesse et de l'anorexie. (« Dossier », s. d.)

L'apport énergétique excessif provoque une stimulation trop importante de la croissance du squelette amenant une diminution de la densité osseuse. C'est de cette façon que sont observées des fractures en bois de verre surtout si en parallèle il y a une augmentation des contraintes causées par une prise de poids excessive (Klein et al., 2019). A l'inverse, un apport énergétique insuffisant conduit à un amaigrissement, un retard de croissance, une diminution de la masse musculaire, une sensibilité aux infections, un pelage moins beau, une atteinte des systèmes nerveux et endocriniens.

D – La douleur

1) Définition

La douleur est une lésion réelle ou possible. C'est aussi un vécu, une mémoire, une émotion.

Elle a une dimension psychologique. Voici sa définition selon l'association internationale pour l'étude de la douleur (ISAP) : La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, en réponse à une lésion tissulaire existante ou potentielle, ou décrite en termes impliquant une telle lésion.

L'état de douleur chronique (ou douleur non adaptative) se définit après 3 à 6 mois d'évolution. Au cours de son trajet, le message douloureux subit des influences excitatrices et inhibitrices. Ces dernières proviennent d'autres nerfs périphériques ou de structures centrales.

2) Les différents types de douleurs

a) Douleur par excès de nociception

Cette douleur concerne les tissus. Elle est provoquée par la mise en jeu normale des voies neurophysiologiques de la douleur. Elle est causée par des lésions des tissus périphériques provoquant un excès d'influx douloureux transmis par le système nerveux intact. Elle suit un rythme mécanique ou inflammatoire. Elle est localisée dans une région mais sans topographie neurologique systématisée et l'examen neurologique est normal.

Il existe différents types de récepteurs qui peuvent être stimulés :

- Les mécano-nocicepteurs :

Ils sont activés par des stimulations mécaniques intenses. Ils sont : cutanés, viscéraux, musculaires et articulaires.

- Les nocicepteurs polymodaux :

Ils sont activés par des stimulations physiques mécaniques mais également par des stimulations thermiques et chimiques. Ils sont : cutanés, musculaires et articulaires

- Les récepteurs silencieux

Ils sont activés dans des conditions pathologiques comme l'inflammation chronique. Ils sont présents au niveau des viscères.

b) Douleur par dysfonction du système nerveux ou douleur neurogène ou de désafférentation

Cette douleur est provoquée par des lésions du système nerveux périphérique (tronc, racine) ou central (douleur hémicorporelle).

L'apparition de la douleur est un déséquilibre entre le mécanisme de la douleur et l'inhibition physiologique. Elle peut être ressentie sous forme de brûlures, de décharges électriques ou de fourmillements, picotements. L'examen neurologique révèle une hyposensibilité ou une hypersensibilité.

c) La douleur projetée

La perception de la douleur se fait parfois à distance de la vraie zone lésionnelle. C'est particulièrement le cas d'une douleur viscérale.

d) Les douleurs psychogènes

Les douleurs psychogènes sont des douleurs sans lésion cependant la sensation de l'animal est réelle.

3) Les voies de la douleur et les structures anatomiques la régulant

L'analyse de l'intensité de la douleur rapide et locale est réalisée par la voie spinothalamique latérale. Tandis que la composante motivo-affective, c'est à dire l'aspect désagréable de la douleur lente et diffuse est régie par la voie spinothalamique médiane, les synapses s'articulent aux noyaux de la formation réticulée du tronc cérébral et aux noyaux thalamiques médians. Par la suite, les afférences se dirigent vers le cortex frontal et surtout le système limbique afin de traiter l'information de la douleur.

a) Système limbique

Ce système est aussi appelé cerveau émotionnel. Les principales structures du système limbique dans le diencephale sont l'hypothalamus et les noyaux antérieurs du thalamus. Il est également composé d'une partie du rhinencéphale. C'est pourquoi les odeurs conduisent à des réactions émotionnelles et des souvenirs. Il interagit aussi avec les aires corticales supérieures dont principalement le cortex préfrontal. Il en résulte que les sentiments sont liés aux pensées.

b) Système réticulé

Il comprend le bulbe rachidien, le pont et le mésencéphale. Les neurones qui le composent ont leur corps cellulaire disséminé dans la substance blanche. Ils rejoignent par la suite l'hypothalamus, le thalamus, l'encéphale et la moelle épinière. Le système réticulé est chargé de filtrer les informations sensorielles enregistrées par les récepteurs. Il est inhibé par les centres du sommeil.

c) Le système nerveux autonome

L'hypothalamus est le principal centre d'intégration du système nerveux autonome. L'encéphale et la moelle épinière renferment les neurones préganglionnaires du système nerveux autonome. Les centres de l'hypothalamus agissent dessus par l'intermédiaire de la substance réticulée. Il régule plusieurs fonctions :

- L'activité cardiaque
- La pression artérielle
- La température corporelle
- L'équilibre hydrique

Il abrite les noyaux associés à la perception de la douleur permettant ainsi de la contrôler. Il agit sur l'hypophyse et régule les hormones qu'elle sécrète :

- Hormones de croissance
- ACTH
- Hormones thyroïdiennes
- Hormones sexuelles

Il renferme aussi des centres qui ont un effet sur diverses émotions telles que la peur, la colère et les pulsions biologiques (faim, soif...).

d) Le thalamus

Il décode et intègre les informations relatives à la douleur. Les noyaux thalamiques filtrent quasiment tous les influx nerveux envoyés au cortex cérébral.

4) Douleur chronique

Les fibres nociceptives détachent 3 branches. L'une est destinée à son métamère, les autres sont des branches ascendantes et descendantes. Ceci permet de diffuser l'information aux étages métamériques adjacents. L'élaboration de réflexes spinaux plurisegmentaires est alors mise en place.

Par la suite, il y a un phénomène de diffusion centrale. Les stimulations répétées conduisent à des phénomènes d'auto-entretien de diffusion et à la mise en place d'une douleur chronique. Ceci entraîne de l'hyperalgésie, de l'allodynie. Les réflexes sympathiques créent un embrasement neurovégétatif concomitant, amplifiant ainsi le tout.

5) L'ostéopathie et la douleur

En ostéopathie, il faut prendre en compte les dysfonctions et les lésions de l'animal ainsi que son état émotionnel. Lors de lésion, il y a une activation des récepteurs présents dans les tissus. Le message douloureux qui se forme est modifié au cours de son trajet.

Il est important d'évaluer la douleur perçue par l'animal. Ceci nous permet d'évaluer le stade de douleur du chien et s'il est passé à une douleur chronique. A nous par la suite d'adapter notre séance et nos techniques. La grille ci-dessous permet au propriétaire de voir les changements de comportement ou non de son animal suite à l'intervention de l'ostéopathe.

| | oui | non |
|--|------------|------------|
| Mon chien a des difficultés pour se lever. | | |
| Mon chien a des difficultés pour marcher. | | |
| Mon chien a des difficultés pour monter ou descendre les escaliers. | | |
| Mon chien montre de la raideur après un effort. | | |
| Mon chien passe plus de temps que d'habitude allongé. | | |
| Mon chien ne montre plus le même enthousiasme pour aller se promener. | | |
| Mon chien ne montre plus le même enthousiasme lorsque je rentre chez moi. | | |
| Mon chien semble moins réceptif lorsque je l'appelle. | | |
| Mon chien grogne parfois lorsque je le caresse. | | |

Figure 22 Echelle de Kimydog

L'ostéopathe doit prendre en charge principalement les mécanismes qui induisent la douleur par excès de nociception. En utilisant des techniques fonctionnelles, les messages nociceptifs sont inhibés. Les techniques réflexes diminuent la douleur en faisant participer le système neurovégétatif. Quant aux techniques de drainage lymphatique, elles éliminent les stases veineuses et lymphatiques qui provoquent une douleur par engorgement. Les techniques d'énergie musculaire, articulaires directes ou indirectes réinforment les récepteurs faisant renaître du mouvement.

Concernant l'aspect émotionnel de l'animal, lorsque la douleur est prise en charge, il faut le laisser s'installer dans la position de son choix. En effet, il aura tendance à se mettre dans une posture qui diminue au maximum ses tensions musculaires, ligamentaires et fasciales. La peau est une barrière essentielle qu'il faut lever dans notre pratique pour pouvoir agir pleinement sur un animal.

L'ensemble de ces techniques inhibe la douleur puis réinforme le corps de l'animal.

La dysplasie est une pathologie multifactorielle comme cela a été abordé précédemment. Cependant, dans ce mémoire, le choix a été fait de se concentrer sur deux facteurs potentiels. Tout d'abord, seront abordées les molécules apportées par l'alimentation. Il sera détaillé de quelle manière elles peuvent favoriser ou amplifier la dysplasie des hanches si l'animal présente un désordre à ce niveau. Par la suite, sera vue une réflexion sur l'impact potentiel de certaines hormones sur cette pathologie.

IV – Les facteurs digestifs

L'alimentation permet d'apporter une grande partie des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Néanmoins, il peut y avoir un apport insuffisant ou excessif, l'activité de l'organisme en lui-même peut impacter l'assimilation de ces nutriments.

A – Le calcium

Le calcium est une molécule qui est présente dans l'alimentation. Dans l'organisme il est majoritairement présent sous forme cristalline dans les os et les dents. Les os sont la réserve principale de calcium. Une infime partie, libre, est impliquée dans :

- La croissance osseuse
- La solidité squelettique
- La prévention de l'ostéoporose
- L'excitabilité neuromusculaire
- La contraction musculaire
- La conduction nerveuse
- Le couplage excitation-contraction du muscle cardiaque et muscle lisse
- Le couplage stimulus-sécrétion
- Le maintien des jonctions serrées entre les cellules
- La coagulation du sang

L'homéostasie calcique comprend 2 axes :

- L'absorption du calcium dans le tractus digestif sous régulation hormonale
- Lors d'apport alimentaire insuffisant en calcium, les stocks présents dans les os sont mobilisés

Plusieurs organes interviennent dans le métabolisme calcique. Le calcium apporté par l'alimentation est absorbé dans les intestins sous l'effet de la vitamine D. Cette dernière permet également de le fixer au niveau des os. Au niveau des reins il y a une filtration de cette molécule. Pour maintenir une calcémie normale, il y a une réabsorption ou une élimination du calcium par les reins. Ce phénomène est dirigé par la thyroïde via une hormone appelée PTH (hormone parathyroïdienne). La PTH régule les échanges entre le plasma et 3 organes effecteurs. Ces derniers sont les os, les intestins et les reins.

De cette manière, elle modifie la concentration plasmatique de calcium et donc favorise ou limite l'ostéolyse des os. De plus, cette hormone est activée par la vitamine D. La PTH favorise également l'élimination des phosphates. Ces derniers permettent la formation des dents et des os, de stocker ou libérer de l'énergie. Ils interviennent également dans le métabolisme des protéines, des graisses et des lipides.

Un des principes fondamentaux d'ostéopathie ressort ici : la relation entre la structure et la fonction. Tout d'abord il faut un apport suffisant en calcium dans l'alimentation afin d'éviter une ostéolyse excessive. Les intestins doivent absorber correctement cette molécule afin de la rendre disponible pour les autres composants de l'organisme. Par la suite, les reins doivent pleinement réaliser leurs fonctions pour maintenir une calcémie normale. Tous ces points abordés permettront l'ossification des os ainsi que leur croissance, la contraction musculaire, la conduction nerveuse, etc. Précédemment, il a été montré que ces éléments occupent une place centrale dans la dysplasie des hanches.

B – Le glucose

Les glucides sont apportés par l'alimentation. Ils sont digérés par l'estomac afin d'être transformés en glucose, un sucre simple. C'est une source d'énergie pour l'organisme. Il est absorbé par les intestins ou réabsorbé dans les tubules contournés proximaux des reins pour aller dans la circulation sanguine. Le glucose que l'organisme n'utilise pas tout de suite est stocké dans le foie ou les muscles sous forme de glycogène. C'est ainsi que se forme la réserve d'énergie.

Le pancréas est chargé de réguler la glycémie. Pour cela il sécrète deux hormones. Le glucagon sert à augmenter le taux de glucose dans le sang. A l'inverse, l'insuline diminue la glycémie.

Les corticosurrénales sécrètent du cortisol sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire (*La régulation de la glycémie*, s. d.). En effet, l'hypothalamus sécrète de la CRH. Cette dernière agit sur l'hypophyse qui va sécréter de l'ACTH. C'est cette hormone qui régule l'activité des corticosurrénales. Le cortisol augmente la synthèse de glucose dans le foie afin d'augmenter la glycémie.

En ostéopathie, il faut s'assurer qu'il n'y ait pas de dysfonction du pancréas et des glandes surrénales, ou des zones périphériques à ces organes, afin que la glycémie soit régulée correctement. De cette manière les muscles disposent d'assez d'énergie pour réaliser leurs fonctions. Il faut également que les intestins et les reins soient opérationnels pour absorber le glucose comme il se doit. Sinon des déséquilibres peuvent apparaître. Si les muscles disposent de l'énergie dont ils ont besoin, ils peuvent assurer un bon maintien de la hanche afin d'avoir une meilleure congruence entre l'acétabulum et la tête fémorale. Il en est de même pour les glandes surrénales qui participent à la régulation du glucose dans le sang.

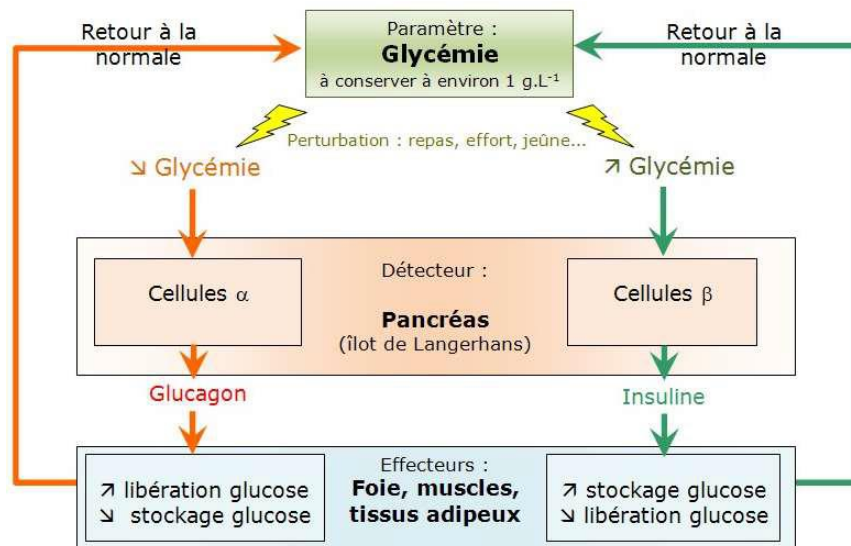


Figure 23 Régulation de la glycémie

<https://www.svt-biologie-premiere.bacdefrancais.net/regulation-glycemie.php#:~:text=Le%20glucose%20est%20une%20mol%C3%A9cule,l'organisme%20gr%C3%A2ce%20au%20sang.>

C – Les protéines

Les protéines sont des molécules qui ont des rôles clés dans les différents systèmes de l'organisme. Elles sont à l'origine de réactions cataboliques et métaboliques (croissance...). Elles permettent le transport de l'oxygène et des nutriments dans le sang, constituent une partie de l'énergie et sont utiles à l'immunité.

Cependant les protéines ne sont pas stockées dans l'organisme, elles doivent donc être perpétuellement créées. Cela favorise les carences et ainsi l'apparition de nombreuses pathologies telles que des gastrites, des entérites, des amyotrophies, etc.

Les protéines sont fabriquées sous l'action des hormones thyroïdiennes à partir de protéines exogènes présentes dans la nourriture. Elles seront digérées dans l'estomac par l'action de la pepsine contenue dans les sucs gastriques. Il en résulte la formation des acides aminés. Ces derniers seront ensuite assimilés dans l'intestin puis regroupés dans le foie afin de former des chaînes d'acides aminés. Elles donneront des protéines endogènes qui pourront être utilisées par l'organisme.

L'estomac, l'intestin et le foie doivent fonctionner correctement afin que tout le processus se réalise sans encombre. Si ce n'est pas le cas, la fabrication des protéines endogènes sera limitée. Le sang sera moins riche en oxygène, ce qui va impacter la contraction musculaire entre autres. L'animal sera plus fragile à cause d'une immunité insuffisante. Ces éléments favorisent le développement de la dysplasie des hanches.

D – Les lipides

Les lipides sont des molécules contenues dans le bol alimentaire. Il y a émulsion des graisses dans le duodénum. Cette réaction a lieu principalement grâce aux lipases, produites par le pancréas, mais aussi par l'action des acides biliaires. Ils sont ensuite absorbés dans l'intestin grêle sous forme de triglycéride, de phospholipides et de cholestérol. La première absorption est réalisée par le système lymphatique puis par le système sanguin. La synthèse des lipides est influencée par les hormones thyroïdiennes.

Leurs actions sont diverses. Les lipides constituent une source importante d'énergie pour l'organisme. Ils permettent la régulation de la température et sont utiles à la croissance.

En excès, ils favorisent l'apparition de nombreuses pathologies car ils provoquent de l'obésité. A l'inverse, un déficit provoque des troubles neurologiques.

Le péristaltisme du duodénum doit être normal pour permettre une émulsion correcte des lipides. De plus, le pancréas doit également fonctionner correctement pour synthétiser les enzymes nécessaires au métabolisme de ces molécules. Ensuite, il faut que les intestins assurent leurs rôles et que l'absorption se fasse bien. Pour tous ces organes, une bonne vascularisation et une bonne innervation sont indispensables. En ostéopathie, le mouvement physiologique de ces organes peut être écouté afin de relever une éventuelle restriction. Il faut aussi s'assurer qu'il n'y ait pas de dysfonction ostéopathique au niveau des étages articulaires où émergent leurs vaisseaux sanguins, lymphatiques et leurs nerfs.

E – Le sodium

Le sodium est un minéral essentiel au bon fonctionnement de l'organisme. Il permet la transmission de l'influx nerveux. L'acétylcholine est libérée dans les jonctions neuromusculaires suite à un potentiel d'action. L'acétylcholine se fixe sur les neurotransmetteurs permettant l'entrée de sodium. Il s'ensuit une modification de la polarité locale du nerf. Il en résulte la conduction de l'influx nerveux. Le sodium présent dans le sang est filtré par les reins puis réabsorbé dans les tubules contournés proximaux, les anses de Henlé, les tubules contournés distaux et les tubes collecteurs. Le taux de sodium dans le sang est régulé de cette façon.

En ostéopathie, en libérant l'étage articulaire où se détache la vascularisation et l'innervation des reins, le fonctionnement est optimisé. De cette manière, il y a une bonne absorption du sodium. Ce dernier est alors disponible pour le système nerveux. Il y a ainsi une bonne commande motrice et sensitive permettant un meilleur développement de l'articulation coxo-fémorale. De plus, le sodium est également bénéfique pour la contraction musculaire afin d'assurer le maintien de la hanche. C'est indispensable pour avoir une bonne congruence articulaire entre l'acétabulum et la tête fémorale. Pour finir, l'ensemble des systèmes doit assurer la gestion du volume sanguin et de la quantité d'eau dans les tissus. L'objectif est d'éviter l'œdème au niveau de la hanche pour permettre l'apport en nutriments et en oxygène. De cette façon, il y a une optimisation de la formation et du fonctionnement de l'articulation coxo-fémorale.

V – Les facteurs hormonaux

A – L'ACTH

L'hypothalamus agit sur l'hypophyse antérieure par l'intermédiaire de la CRH. Celle-ci sécrète alors de l'ACTH pour stimuler le cortex surrénalien afin qu'il produise des corticoïdes.

Les corticosurrénales synthétisent des hormones stéroïdiennes, notamment de l'aldostérone qui est un minéralocorticoïde. De plus, elles produisent des glucocorticoïdes que sont le cortisol et la corticostérone. Ces derniers agissent sur le métabolisme du glucose, des protéines et des lipides. Il y a alors un impact sur la cicatrisation tissulaire et les muscles. Elles sécrètent également des stéroïdes sexuels pour les gonades.

Les médullosurrénales produisent des catécholamines, à savoir l'adrénaline et la noradrénaline. Ce sont des hormones nécessaires à l'activité, au stress et à la fuite en permettant un apport de glucose important. L'énergie est indispensable pour que les muscles réalisent leurs fonctions.

Les glandes surrénales peuvent potentiellement être impliquées dans le développement de la dysplasie de la hanche.

B – La leptine

La leptine est une protéine produite principalement par les tissus adipeux blancs. Toutefois, elle peut être également sécrétée par l'estomac et d'autres organes. Elle cible principalement le noyau arqué de l'hypothalamus. Elle a pour rôle d'informer le cerveau de la quantité de triglycérides stockés dans l'organisme. Une réserve importante de triglycérides est marquée par une concentration élevée de leptine. Elle agit sur les réserves corporelles en contrôlant la satiété et l'appétit. Lorsque son taux augmente, elle provoque une sensation de satiété et donc une diminution de la masse corporelle. A l'inverse, lorsqu'elle diminue il y a une baisse des réserves, l'appétit augmente et il en résulte une augmentation de la masse corporelle. Ainsi, il existe un équilibre entre la prise alimentaire et la dépense énergétique.

La leptine régule également la sécrétion de gonadotrophines par l'hypophyse. Elle agit également directement sur les gonades. Chez la femelle, elle a un contrôle sur l'ovulation. En effet, elle informe l'axe hypothalamo-hypophysaire des réserves énergétiques qui peuvent limiter le déroulement de la fécondation, de la gestation et de la lactation.

Pour conclure, la leptine a un impact sur les réserves énergétiques, la reproduction mais également l'immunité et le métabolisme osseux.

D'un point de vue ostéopathique, un travail crânien favorise le bon fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire. Il en résulte une régulation efficace de la prise alimentaire et des réserves énergétiques par l'intermédiaire de la leptine. Il faut toutefois que les autres organes sécréteurs de leptine aient une activité optimale.

C – Les œstrogènes et testostérones

Par l'intermédiaire de la GnRH l'hypothalamus contrôle la sécrétion de LH et FSH par l'hypophyse antérieure.

Chez la femelle, la FSH favorise la croissance des follicules et la LH provoque l'ovulation et la transformation du follicule en corps jaune chez la femelle. Ces hormones commandent la production d'œstrogène par les follicules de l'ovaire, notamment l'œstradiol. Ce dernier permet :

- La bonne fixation du calcium sur les os et préserve la masse osseuse
- Le développement du système nerveux
- L'homéostasie
- La sécrétion et la qualité de la glaire ovulatoire
- Les caractères sexuels secondaires

Chez les chiennes stérilisées, il y a une baisse d'œstrogènes. Il est possible de supposer que ceci limite ses actions notamment sur la fixation du calcium et sur le système nerveux qui sont indispensables lors de la croissance. Cela peut prédisposer à la dysplasie. En effet la hanche ne pourra se développer et s'ossifier correctement. (Kasström et al., 1975)

Chez le mâle, le FSH stimule les tubes séminifères tandis que la LH agit sur les cellules de Leydig produisant une hormone stéroïde : la testostérone. Elle permet le développement des caractères sexuels primaires : organes génitaux internes et externes. A la puberté, elle favorise la mise en place des caractères sexuels secondaires. Il y a une accélération de la croissance osseuse et musculaire. S'il y a un excès de testostérone ça peut induire une croissance trop rapide de la hanche et des muscles avoisinants. Il peut en résulter une mauvaise conformation ou une sur-sollicitation de la structure osseuse. A l'inverse, si elle est en défaut, ça induirait une mauvaise sollicitation de cette articulation. Elle serait alors plus fragile et moins bien formée.

D – La GH

L'hypothalamus sécrète de la GHRH pour stimuler l'excrétion de GH par l'hypophyse. A l'inverse, il libère de la GHIH pour l'inhiber. La GH cible le foie l'incitant à produire de l'IGF-1. Cette dernière stimule les tissus, les os, les muscles, les œstrogènes et la testostérone afin de permettre la croissance (« L'hormone de croissance "ange ou démon" par le Dr. Jean-Pierre Agarra », 2017). La GH est indispensable à la croissance. La sécrétion de cette hormone suit un rythme circadien. Elle est augmentée avec le stress, l'exercice et l'hypoglycémie. Lorsqu'il y a une augmentation du taux d'acides aminés après un repas riche en protéines ou une diminution d'acides gras, il y a une libération de GH qui conduit à une chute de ce taux. S'ensuit une baisse de GH et de ghréline sécrétées par l'estomac. De cette façon, il y a une coordination de la croissance et de l'apport nutritionnel. Il faut savoir qu'au moment de la croissance, la fréquence d'émission et la quantité de GH sont augmentés.

Les rôles de la GH et de l'IGF1 :

- Hyperplasie, c'est l'augmentation du nombre de cellules dans les tissus = elles stimulent la division cellulaire et ralentissent l'apoptose
- Hypertrophie, c'est l'augmentation de la taille des cellules = elles favorisent la synthèse des protéines et inhibent la dégradation des protéines
- Croissance des os longs en largeur et en longueur
- Active la prolifération du cartilage épiphysaire
- Favorise l'activité ostéoblastique

Lors de la croissance, il faut s'assurer qu'il n'y ait pas de dysfonctions ostéopathiques au niveau du foie et de l'estomac. Ils sécrètent des hormones indispensables à la croissance et au développement de la hanche. Il ne doit pas y avoir de restriction de mobilité du crâne afin que la sécrétion des hormones par l'axe hypothalamo-hypophysaire reste cohérente avec les besoins de l'organisme.

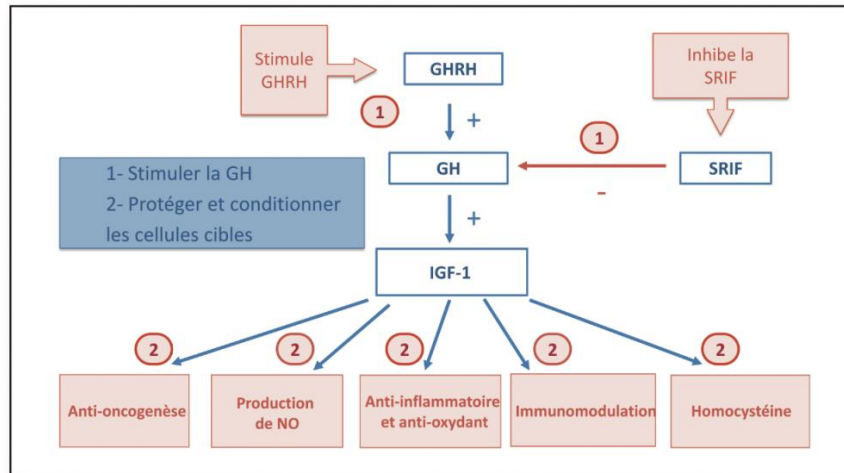


Figure 3 : les cibles biologiques

Figure 24 Rôles et régulation de la GH

<https://www.jeanpierre-agarra.com/agarra-gh-hormone-croissance-ange-demon/>

VI – Les actions de l’ostéopathie sur les organes concernés

A l’aide des recherches effectuées et des connaissances acquises, différentes méthodes ostéopathiques pour agir sur la dysplasie des hanches vont être proposées. Cette partie va suivre le déroulement d’une séance d’ostéopathie. De cette manière, l’ensemble des points clefs observables chez un chien diagnostiqué dysplasique ou un chien qui n’a pas encore été diagnostiqué seront abordés.

Les ostéopathes conseillent à 69% des séances tous les 3 mois.

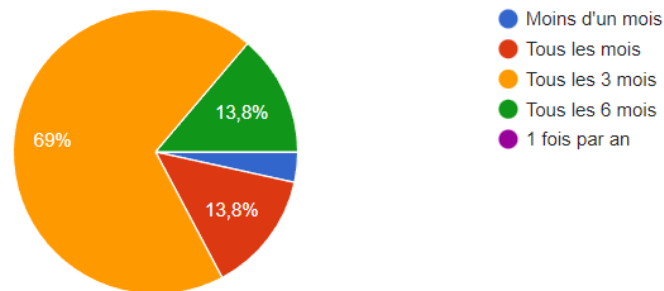


Figure 25 Diagramme sur l'intervalle entre deux séances d'ostéopathie

A – Anamnèse

A quel âge la dysplasie des hanches de votre chien a été diagnostiquée ?

171 réponses

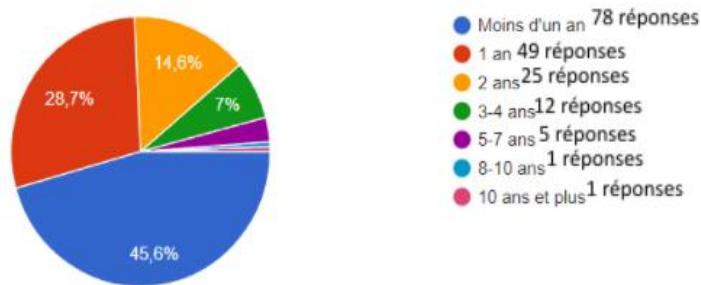


Figure 26 Age de diagnostic de la dysplasie des hanches chez le chien

Milieu de vie

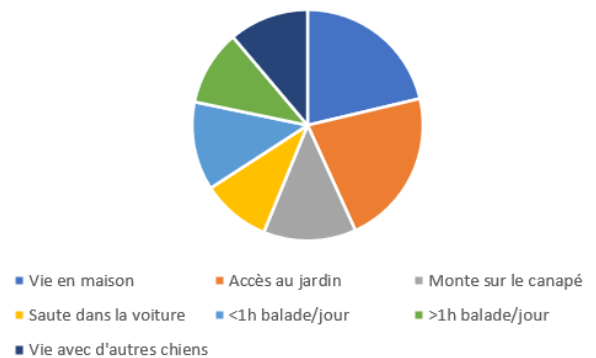


Figure 27 Milieu de vie

| Nom | Race | Age | | Sexe et statut reproducteur | |
|-----|---|---------|--|---|---|
| | | Chiot | Prévention Aide au diagnostic | Gestation /saillie | Impact la conformation et la physiologie Hérédité de la pathologie |
| | Prédisposition génétique à la dysplasie : - Grande race : berger allemand, bouvier bernois, ... - Petit race : Cavalier King Charles, beagle, ... | Adulte | Confort Accompagnement de la pathologie Limiter l'aggravation des lésions | Stérilisation | Age > impact hormonal dans la dysplasie Cicatrice |
| Âgé | | Confort | Pas stérilisé mais pas de but reproducteur | Prévention Tumeurs Dysplasie > lien hormonal | |

| Condition d'acquisition | | Comportement | Milieu de vie et autres animaux | | Utilisation | | |
|---|-------------------------------|---|---|--------|--|---|---|
| Lieu | Âge | Approche de l'animal au cours de la séance Relation avec le propriétaire | Lieu de couchage Escaliers Canapé/lit Autres animaux | Jardin | Compagnie | Sport | Travail |
| Élevage > Parents testés pour dysplasie | Risque de carence | | | | Impact ostéoarticulaire Repos après la consultation | Possibilité de se défouler limiter lors du repos après la consultation | Temps de balade à adapter en fonction de l'âge > 1min en plus par semaine de vie Favoriser les petites balades plusieurs fois par jour surtout pour un chiot |
| Refuge / association > antécédents pas connus Comportement Trouble de la croissance | Trouble lors de la croissance | | | | | | |
| Particulier > non-professionnel > nutrition pas adaptée Comportement Trouble de la croissance | Sur-sollicitation possible | | | | | | |

| Alimentation | Vaccin / vermifuge / identification | Antécédents ostéopathiques | Antécédents vétérinaires | Motifs de consultation |
|---|-------------------------------------|--|---|---------------------------------|
| <u>Type :</u> Adapter au chien Pas trop riche ni trop pauvre Chiot : croquettes spéciales Lien avec le poids > surpoids > surcharge de la coxo-fémorale > malformation osseuse Carence > ostéoporose Complément alimentaire Bonne assimilation et pas de troubles digestifs BARF attention aux carences <u>Fréquence</u> Favoriser la prise alimentaire en 2 fois par jour surtout pour les gros chiens | Prévention | Adapter si première consulte ou non Dysfonctions récurrentes > lien avec l'environnement ou la pathologie | Traitement > contre-indication à la consultation / adapter son ressenti si utilisation d'antalgique ou AI / pathologie prise en charge Diagnostiqué dysplasique et à quel âge ? Dysplasie importante ou débutante ? Prise en charge Radio > voir l'évolution Opération et laquelle ? > impact corporel et lien avec la dysfonction ostéopathique retrouvée | Dysplasie > confort / préventif |

B – Palpation

Avez-vous noté un impact sur certains muscles et de quelle manière ?

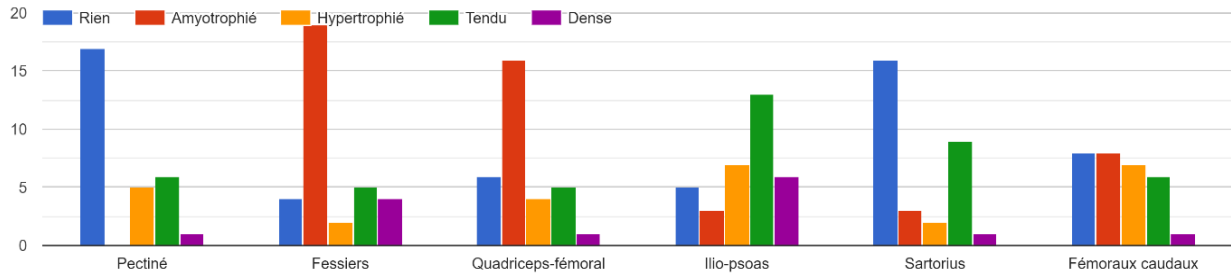


Figure 28 Impact de la dysplasie des hanches sur les muscles de l'arrière-train

La palpation ostéopathe a pour but d'observer les zones de chaleur, de sensibilité, de déformation, de densité, les asymétries musculaires ainsi que la sphère viscérale.

Les ostéopathes animaliers ont répondu à notre questionnaire. La première colonne de ce tableau illustre les zones de chaleurs et de sensibilités qu'ils observent généralement chez un chien dysplasique des hanches. La deuxième colonne indique si cette zone est atteinte à cause d'une compensation ou si c'est lié à la pathologie. La troisième colonne précise si une dysfonction ostéopathe peut en être à l'origine. Pour finir, la quatrième colonne indique le trouble nerveux potentiellement en relation avec la dysfonction.

| Chaleur et sensibilité | | | |
|------------------------------------|------------------|--|---|
| Localisation | Par compensation | Par dysfonction ostéopathe d'un organe | Par trouble nerveux |
| Hanche dysplasique | Non | Non | NON |
| Membre le moins dysplasique | Oui | Non | NON |
| T13L1 | Oui | Foie : via plexus coélique Estomac : via plexus coélique et grand épiploon Intestin : via grand épiploon | Plexus coélique |
| L1L2 | Oui | Intestins : via plexus mésentérique crânial Reins : localisation topographique | Plexus mésentérique crânial |
| L3L4 | Oui | Reins : via le plexus rénal | Plexus rénal |
| L4L5 | Oui | Intestins : via plexus mésentérique caudal | Plexus mésentérique caudal |
| L6L7 | Oui | Non | Rameau caudal de l'artère circonflexe iliaque profonde : innerve les muscles de la hanche |

Figure 29 Palpation : chaleurs et sensibilité

Dans ce deuxième tableau, l'ostéopathe se concentre plus sur les muscles. Il permet de mettre en avant les muscles les plus souvent atteints ainsi que leur aspect.

| Muscles | | | |
|--|--|--|---------------------|
| Nom du muscle | Amyotrophie | Tension | Hypertrophie |
| Fessiers | Du côté du membre le plus dysplasique | Non décrit | |
| Quadriceps fémoral | | | |
| Fémoraux caudaux | Les trois sont possibles, ça dépend de l'organisation du schéma lésionnel du chien | | |
| Ilio-psoas | Non décrit | Oui | Non décrit |
| Masse commune de l'erector spinae | Non décrit | Oui : par report de poids du l'avant-train | |
| Pectoraux | | | |
| Trapèzes | | | |
| Brachio-céphaliques | | | |
| Supra-épineux | | | |

Figure 30 Palpation : les muscles

Ce dernier tableau indique les dysfonctions ostéopathiques viscérales en lien avec la dysplasie des hanches. Il précise également les éléments qui peuvent indiquer une gêne de ces organes.

| Viscéral | | | |
|---|-------------|----------------|------------------|
| Reins | Foie | Estomac | Intestins |
| Ils peuvent présenter : | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Une sensibilité - Une baisse de leur mobilité : mouvement de l'organe par rapport aux autres, dans la cavité abdominale - Une baisse de leur motilité : mouvement au sein de l'organe pour produire ou excréter son contenu | | | |

Figure 31 Palpation : la sphère viscérale

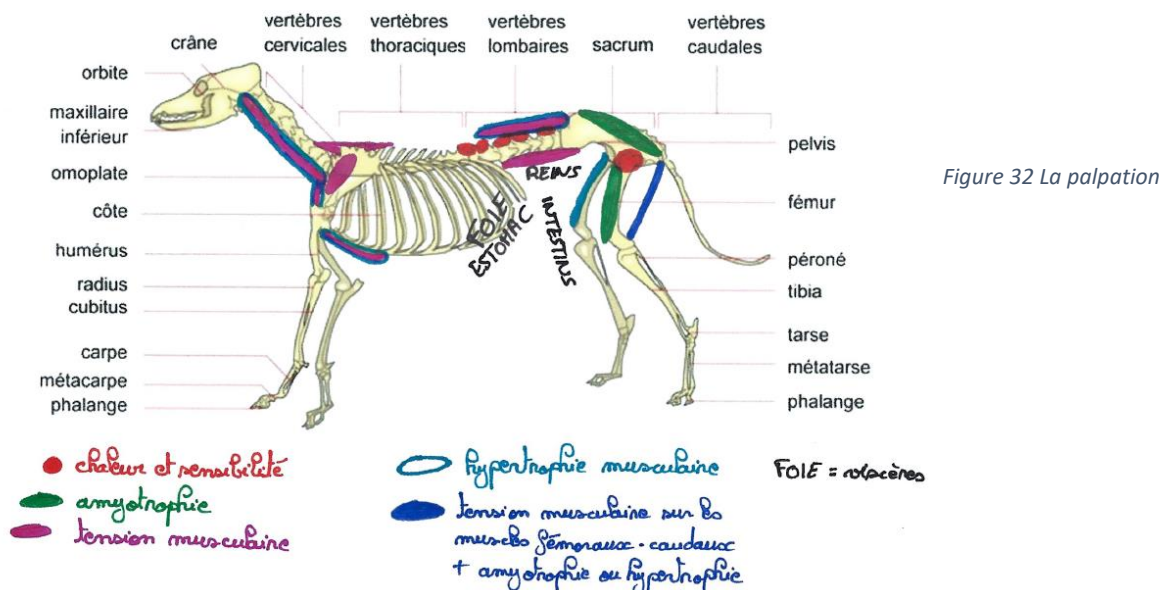


Figure 32 La palpation

C – Dynamique



Figure 33 Observations lors de la dynamique

D – Testing

Dans cette partie sont abordées les différentes zones sur lesquelles il faut s'attarder au cours des testings. La réflexion a été focalisée sur certaines zones en fonction des résultats obtenus dans le sondage proposé aux ostéopathes animaliers.

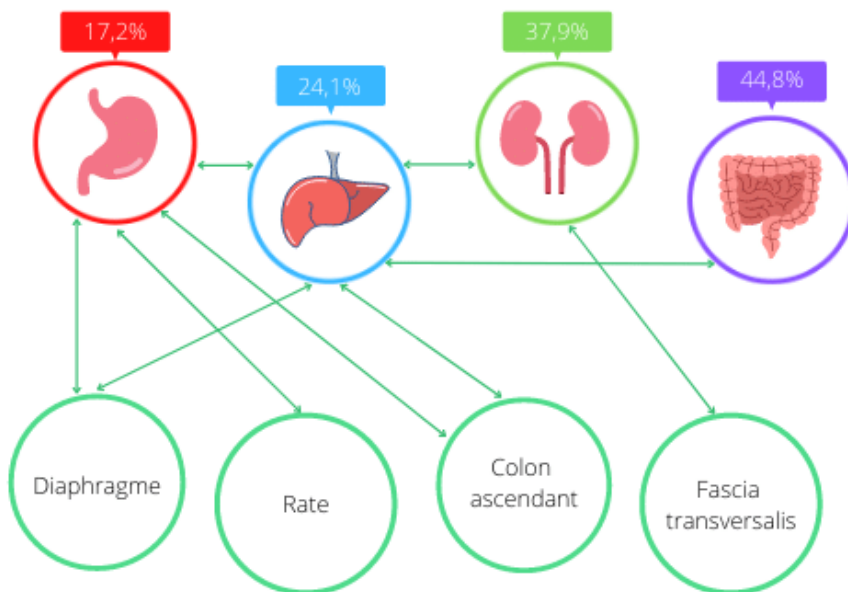


Figure 34 Lien entre les organes

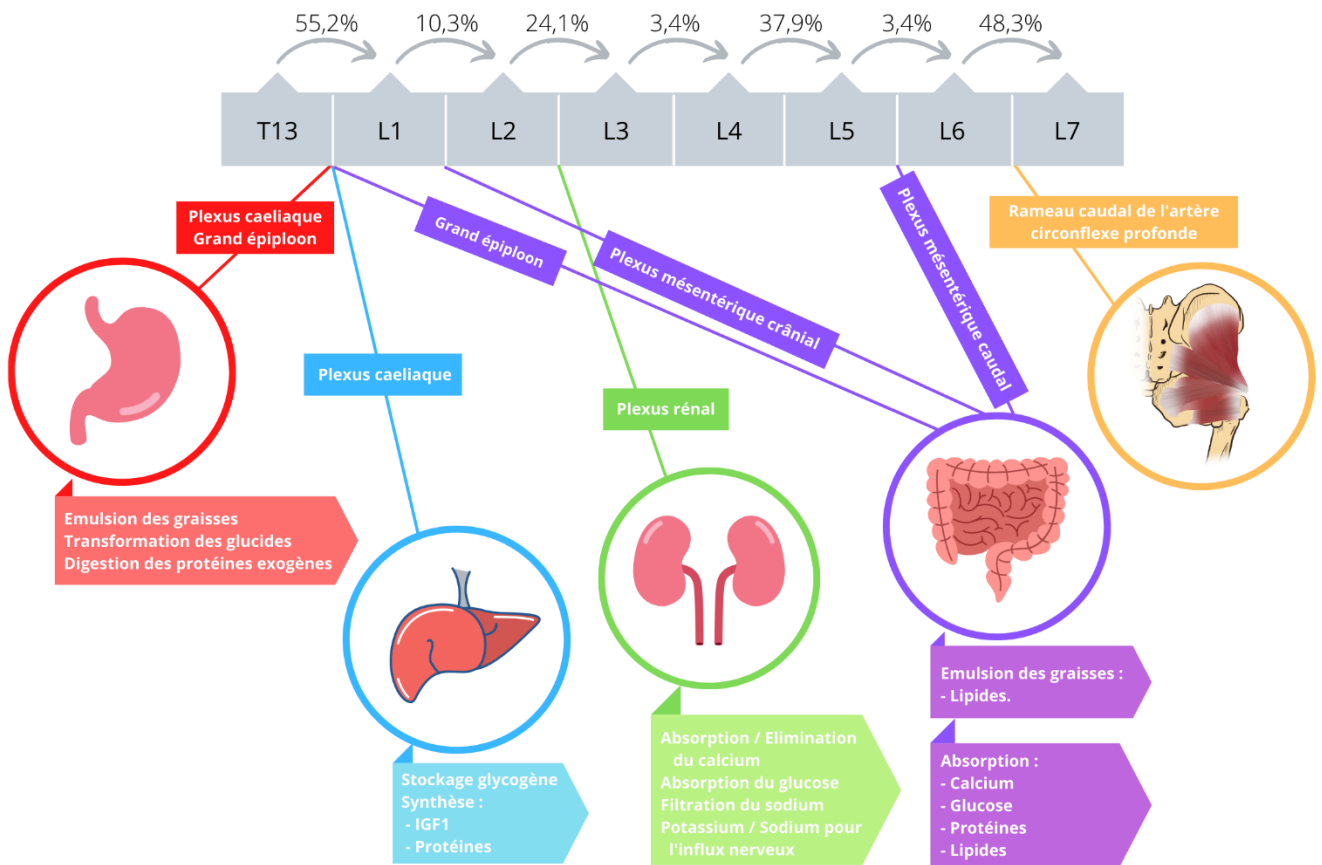


Figure 35 Lien entre les articulations lombaires et les organes

1) Ostéo-arthrologie

Avez-vous noté des dysfonctions récurrentes de certains étages articulaires ?

29 réponses

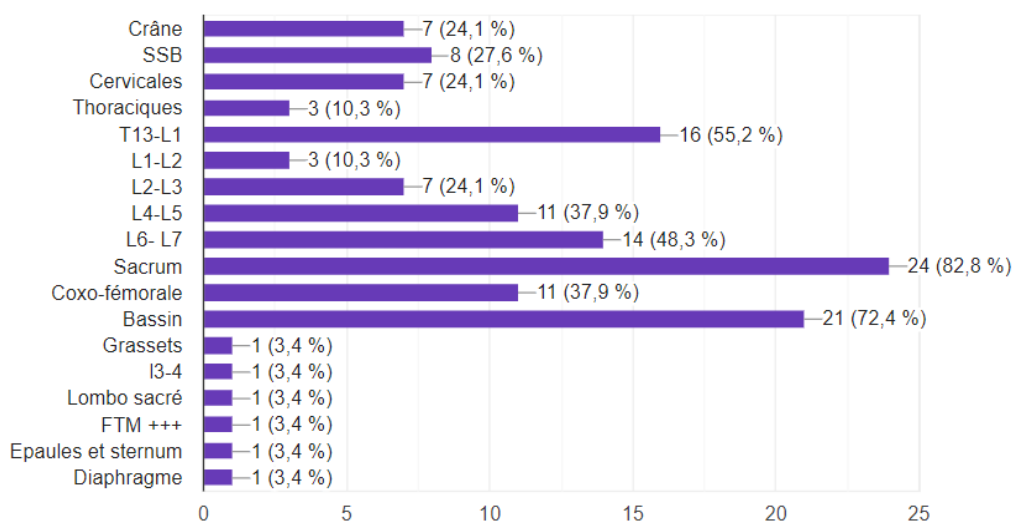


Figure 36 Les dysfonctions ostéo-articulaires observées par les ostéopathes animaliers

a) Sacrum

Le sacrum peut être amené à compenser le défaut de mobilité de la hanche dysplasique. Il peut être restreint dans sa mobilisation voir même figé. La propulsion des postérieurs est difficile pour les chiens dysplasiques des hanches. Pour protéger et limiter les mouvements douloureux, le sacrum peut être en flexion. De cette façon, il limite la propulsion. Si uniquement la hanche gauche est dysplasique, il peut être sur un axe droit, toujours dans l'objectif de protéger la hanche gauche. Il serait donc en flexion, sur un axe droit avec une supériorité de l'aile gauche (Fryette : dysfonction torsion dorsale gauche, base gauche dorsale et apex droit ventral).

b) Bassin

Il participe à composer l'articulation coxo-fémorale. Il est possible d'en déduire qu'il peut y avoir des répercussions directes du dysfonctionnement de la marche, de la mobilisation de la hanche. Les chocs seront moins bien amortis et donc plus répercutés sur le bassin. De plus, les muscles participant à la mobilisation de la hanche s'insèrent entre-autre sur le bassin. Si les muscles contribuent à limiter le mouvement afin d'éviter la douleur alors le bassin sera directement impacté.

c) Articulation entre L6 et L7

En regard de l'articulation entre la sixième et la septième lombaire, se détache le l'artère circonflexe iliaque profonde. Elle se dirige ensuite jusqu'à l'angle de la hanche. Elle détache un rameau crânial qui se distribue au flanc et au muscle transverse de l'abdomen. Ce rameau s'anastomose avec l'artère abdominale crâniale et caudale. L'artère circonflexe iliaque profonde détache également un rameau caudal. Ce dernier est responsable de la vascularisation des muscles de la paroi de l'abdomen, du muscle oblique interne, du muscle cutané du tronc, de la région fessière inguinale et crurale. Pour finir il s'anastomose avec l'artère fémorale caudale. Ceci montre, qu'une dysfonction de l'articulation entre L6 et L6 peut impacter, diminuer l'apport vasculaire des muscles mobilisant le bassin et la hanche.

2) Viscérale

Les organes dysfonctionnels lors de dysplasie des hanches

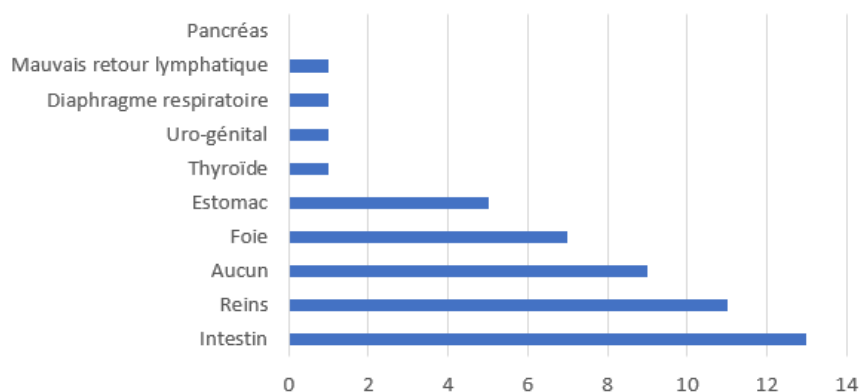


Figure 37 Les dysfonctions viscérales observées par les ostéopathes animaliers

Les viscères abdominaux sont innervés et vascularisés à partir des plexus qui se détachent entre les vertèbres lombaires. De plus, ils sont en contact direct ou indirect avec les organes voisins. Le contact direct c'est qu'ils sont physiquement accolés. Tandis que le contact indirect se fait par l'intermédiaire de ligaments.

Les intestins sont suspendus à la charnière thoraco-lombaire via le grand épiploon. Une dysfonction ostéopathique de cette charnière peut impacter ce méso et entraîner des troubles intestinaux. La réciproque est vraie. Si les mouvements des intestins sont diminués ils réaliseront moins bien leurs fonctions.

Concernant les reins, la loge rénale est enveloppée par le fascia transversalis. Des dysfonctions de ces structures peuvent limiter le fonctionnement rénal et par la suite favoriser le développement de la dysplasie des hanches.

E – Traitement

Travail ostéopathie effectué

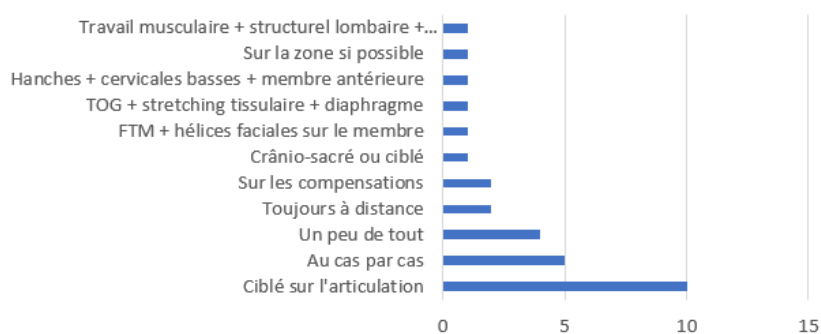


Figure 38 Travail ostéopathique effectué par les ostéopathes animaliers

Au cours de cette étude, il a été demandé aux ostéopathes animaliers de quelle manière ils travaillent sur un chien dysplasique. Les constatations qui en ressortent sont les suivantes :

- 34,5%, soit 10 praticiens sur 29, ont répondu travailler directement sur la hanche dysplasique
- 20,69% indiquent que le plan de traitement est effectué au cas par cas. Il est possible de supposer que parfois l'organisme n'a pas besoin d'un travail ostéopathique sur la hanche dysplasique mais plutôt sur les compensations.
- 13,79% déclarent effectuer un travail global

Dans notre mémoire, la décision a été prise de réfléchir sur un travail ostéopathique basé sur le rachis et les viscères.

Le jour de la consultation, il est important de dissocier la pathologie du chien et les besoins ostéopathiques de son organisme. La dysplasie des hanches demande un suivi ostéopathique et vétérinaire sur le long terme. L'objectif est de parvenir à enrayer le processus d'arthrose et de redonner de la mobilité à la hanche. De plus, il faut aider le corps à s'adapter à cette contrainte permanente et à éviter les compensations gênantes. Nous allons vous présenter différentes techniques qui permettent de corriger l'ensemble des dysfonctions rencontrées régulièrement chez les chiens dysplasiques. Il est très probable qu'un chien ne présente pas toutes ces dysfonctions en même temps. Ici, l'objectif est d'apporter une réflexion sur les traitements qu'il est possible de réaliser lorsque ces dysfonctions sont rencontrées.

1) Charnière thoraco-lombaire

La charnière thoraco-lombaire est souvent en dysfonction ostéopathique. Pour cela, il est possible de réaliser une technique structurelle directe. Dans l'idéal, il faut placer le chien au carré. L'ostéopathe se place derrière le chien. Si la dysfonction est en latéoflexion droite et rotation droite, le praticien place son pouce gauche au contact de l'épineuse de T13 et la tranche de sa main gauche le long de la 13e côte. La main droite est sur la pointe de la fesse droite et demande une flexion et une latéoflexion gauche du bassin. La main gauche amplifie les paramètres. Une fois la barrière motrice atteinte, il est possible de réaliser un trust. Il est possible de traiter la zone en fonctionnel, pour cela la main gauche est placée sur la pointe de la fesse gauche et la main droite sur l'épineuse de T13 à droite. Le chien doit réaliser une flexion et une latéoflexion. Les paramètres sont amplifiés jusqu'à ce qu'il réalise une contraction réflexe des muscles du côté gauche.

En traitant la charnière thoraco-lombaire, il peut y avoir un impact sur l'estomac, le foie et la portion proximale des intestins. En effet, ces organes sont réinformés par l'intermédiaire du plexus coéliquaire (nerfs, vaisseaux sanguins, vaisseaux lymphatiques). Le foie et l'estomac doivent être libres de réaliser leurs fonctions. S'ils sont en restrictions il y a une perte d'efficacité dans la sécrétion des hormones qu'ils produisent pour la croissance et le développement de la hanche. De plus, l'estomac synthétise la leptine afin de réguler la prise alimentaire en fonction des réserves énergétiques. Il faut donc qu'il soit en bon fonctionnement également. Un travail sur la charnière thoraco-lombaire permet d'optimiser ses fonctions.

2) Lombaires

En corrigeant une restriction de mobilité de la première lombaire par rapport à la deuxième lombaire, le praticien agit sur les intestins par l'intermédiaire du plexus mésentérique crânial.

Pour travailler en fonctionnel, le praticien amplifie le paramètre de dysfonction de la vertèbre concernée. Il place le pouce sur le processus épineux de la vertèbre en restriction de mobilité. Il majore la rotation de la dysfonction jusqu'à obtenir une contraction réflexe.

Le praticien peut également réaliser un traitement tissulaire en respectant les paramètres tissulaires décrits par Pierre Tricot. Ils sont expliqués dans la partie sur le traitement des viscères.

Le traitement ostéopathique des autres vertèbres lombaires se fait de la même manière. En régularisant une dysfonction de la 2e lombaire par rapport à la 3e, l'ostéopathe peut améliorer le fonctionnement des reins grâce au plexus rénal qui se détache en regard de cette articulation. De plus, il peut avoir un impact sur le plexus surrénal. Les corticosurrénales doivent synthétiser correctement les glucocorticoïdes nécessaires au métabolisme du glucose, des protéines et des lipides. Les médullosurrénales doivent pleinement participer à l'apport d'énergie pour les muscles pour qu'ils réalisent leurs fonctions. En travaillant sur L4L5, il y a une action sur les intestins grâce au plexus mésentérique caudal.

3) Viscéral

L'ostéopathe peut également effectuer un traitement axé sur un organe. Pour cela, il place ses mains en regard de la localisation de l'organe concerné. Il doit appliquer les paramètres tissulaires de Pierre Tricot nécessaires à ce traitement. Il y a les paramètres objectifs et les paramètres subjectifs. Tout d'abord, les paramètres objectifs vont être expliqués. Le praticien commence par être pleinement présent avec son patient, ça lui permet d'entrer en relation avec la structure vivante. Les paramètres subjectifs en découleront. Le deuxième paramètre objectif c'est l'intention. Il consiste à se dire mentalement ce qu'il souhaite faire. Pour finir, le praticien porte son attention sur la zone qu'il contacte. Une fois ces paramètres mis en place, il peut ajouter les paramètres subjectifs. Le premier c'est la densité, il faut contacter par une pression progressive le tissu et suivre la direction spontanée des fibres. Ensuite c'est la tension, elle nécessite une légère contraction des muscles de la main. Ce paramètre permet d'améliorer le mouvement et les tissus peuvent libérer leurs énergies nocives. Le dernier paramètre c'est la vitesse. Elle permet d'accompagner les cycles de libération des tissus. Lorsque le point d'équilibre est atteint, le processus est terminé.

Le traitement des organes peut également se faire par l'intermédiaire des fascias. Le praticien localise la zone de rétention d'énergie et la délie par l'intermédiaire des différents paramètres tissulaires abordés ci-dessus.

4) Cervicales

La consultation ostéopathique peut se poursuivre par un travail sur les cervicales, en particulier les cervicales basses. Si elles sont en latéoflexion droite, le praticien se met à droite du chien pour réaliser une technique structurale. La main gauche est sur le chanfrein et amène l'encolure en latéoflexion gauche. Le praticien demande plus de flexion si la vertèbre est en extension. Si la vertèbre est en flexion il demande plus d'extension. La main droite est placée en dorsal de l'encolure en regard de l'étage articulaire concerné et amplifie les paramètres. Lorsque la barrière motrice est atteinte, le praticien réalise un trust. Comme pour les autres dysfonctions, pour une technique fonctionnelle, le chien est amené dans les paramètres de sa dysfonction jusqu'à obtenir une contraction réflexe des muscles antagonistes.

5) Crâne

Pour travail sur le crâne, il faut poser les mains en écoute sur la tête de l'animal. Ensuite, mettre en place les différents paramètres de Pierre Tricot décrits précédemment.

Les sécrétions d'œstrogènes et de testostérones doivent être finement régulées pour que la croissance se déroule correctement sans excès ni carence. Un travail crânien optimise le fonctionnement des organes sous-jacents, à savoir l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Le complexe hypothalamo-hypophysaire permet également de réguler efficacement la prise alimentaire et les réserves énergétiques via la leptine sécrétée par l'estomac. Ceci limite les risques de surpoids ou de manque d'état.

6) Muscles

Pour finir, lors de contractures ou tensions musculaires, le praticien peut travailler en déroulement musculaire. Il contacte le muscle concerné et applique les paramètres tissulaires.

7) Techniques à exclure

Il ne faut pas surcharger les hanches au cours des manipulations. Il ne faut pas faire sauter le chien sur un de ses postérieurs. De plus, il ne doit pas être laissé en appui sur un seul postérieur. Il faut également proscrire les mises en tension lombaire. En effet, cette technique met en pression l'articulation coxo-fémorale, reporte beaucoup de poids sur le postérieur à l'appui. Elle demande également une abduction importante qui peut être particulièrement douloureuse chez ces chiens.

8) Articulation coxo-fémorale

En termes de travail sur les hanches, il est présenté un protocole de traitement. Dans ce traitement le chien est couché. Tout d'abord, il faut commencer par préparer la zone. En général l'abord est douloureux donc il faut le prendre en compte dans notre consultation.

- Chauffer la zone : pour cela une main est placée au-dessus et l'autre en-dessous de l'articulation. Il faut mettre notre intention dans l'énergie qu'on souhaite apporter pour chauffer la zone.
- Réaliser un travail musculaire type massage sur les muscles spasmés.

Une fois la préparation réalisée, commencer à mobiliser cette articulation. Tous les mouvements proposés sont réalisés en décoaptation.

- Commencer par une rotation interne de la hanche. Normalement c'est le mouvement le plus facile et le moins douloureux pour eux. Puis, effectuer une rotation externe qui est moins agréable lors de dysplasie. Pour cela, prendre tout le membre et le mettre en position neutre, c'est à dire perpendiculaire au bassin et parallèle au sol. Ne pas placer de main sur l'articulation coxo-fémorale. Effectuer trois à quatre mouvements dans les deux paramètres. Il est possible d'aller jusqu'à cinq.
- Poursuivre en réalisant une protraction suivie d'une rétraction. Il faut bien revenir au neutre avant de changer de paramètre. La rétraction peut être compliquée à réaliser, il faut y aller progressivement. C'est ce paramètre qui lui est particulièrement sensible.
- Continuer en demandant une abduction en se servant de tout le postérieur comme bras de levier.
- Pour finir, mettre le chien sur le dos avec le propriétaire qui tient la tête afin d'éviter qu'il ne se remette sur le ventre. Le praticien se place derrière le chien et réalise une extension des postérieurs en les mettant parallèles entre eux. Cet exercice peut être réalisé une à deux fois.

Ce protocole de traitement des hanches peut être réalisé deux semaines après une exérèse de la tête fémorale. Les six premiers mois il faut intervenir une fois par mois puis tous les trois à quatre mois.

F – Conseils

L'ostéopathe a un rôle de conseil important pour aider la stabilisation de la dysplasie du chien. Chaque activité doit respecter le stade de la dysplasie de l'animal mais aussi les capacités physiques du chien, il ne faut jamais aller au-delà de ce que l'animal peut faire.

Peu importe le stade de la dysplasie du chien, il faudra, tout au long de sa vie, adapter son environnement, son alimentation, son poids et son activité afin de limiter un maximum le développement de la pathologie mais aussi d'améliorer son confort de vie.

1) Le quotidien du chien

Conseils pour la vie courante

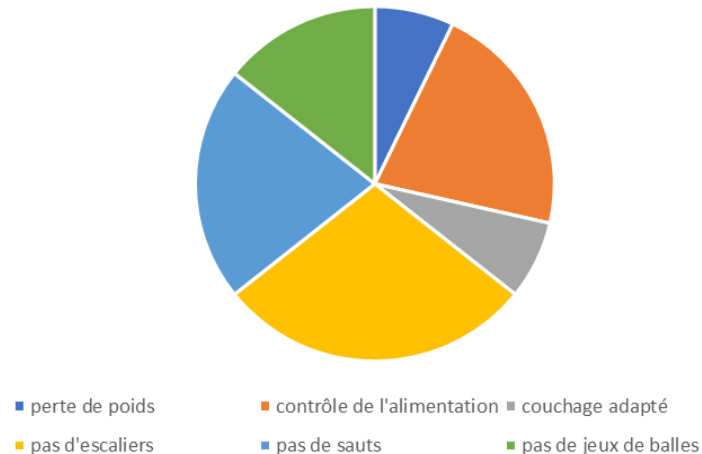


Figure 39 Diagramme sur les conseils à appliquer au quotidien

a) La gestion du poids

Le poids est un acteur déterminant dans la gestion de la dysplasie. Un surpoids va entraîner une sur-sollicitation des articulations et un cartilage qui se dégradera plus rapidement.

Cette gestion va dépendre de l'alimentation et de l'activité de l'animal.

b) L'alimentation

De nombreux compléments alimentaires peuvent être donnés afin de soutenir les composants de l'articulation et limiter leur dégradation, ce sont les chondroprotecteurs :

- La chondroïtine : entre dans la composition du cartilage et assure la résistance à la compression ; **bouillon d'os**
- Les glucosamines : aide à la réparation du cartilage et entre dans la composition du liquide synovial ; **bouillon d'os**
- L'acide hyaluronique : modifie la viscosité du liquide synovial
- Oméga 3 : anti inflammatoire ; **moule verte**
- Oméga 6 : utile pour la perte de poids avec une action anti-inflammatoire (si pris en petite quantité)
- Oméga 9 : anti inflammatoire

Compléments alimentaires

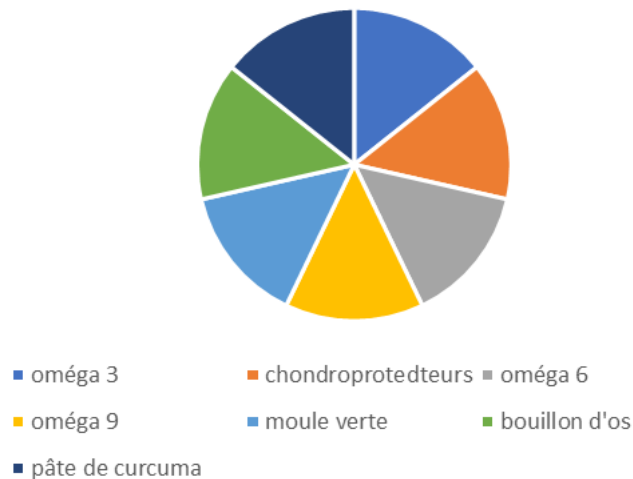


Figure 40 Les compléments alimentaires

c) L'activité

Il est nécessaire pour le chien d'avoir une activité régulière afin de solliciter ses muscles mais aussi ses articulations ce qui permet d'entretenir les composants de l'articulation. Cependant cette activité ne devra pas être exagérée surtout avant la fin de la croissance du chien car les structures non matures seront sur sollicitées et cela favorisera la dégradation des articulations.

Il est aussi conseillé lors de cette période de croissance d'éviter de monter les escaliers, sur le canapé ou dans le coffre des voitures.

Enfin, avant une longue promenade ou des exercices, il faut réaliser un échauffement afin de préparer le corps à l'effort.

d) La gestion de l'environnement

Afin d'améliorer au maximum le confort de vie du chien, il peut être intéressant de modifier son environnement avec des sols moins glissants, un coussin confortable pour dormir accompagné d'une bouillotte, des rampes pour les escaliers...

2) La physiothérapie

Techniques de rééducation

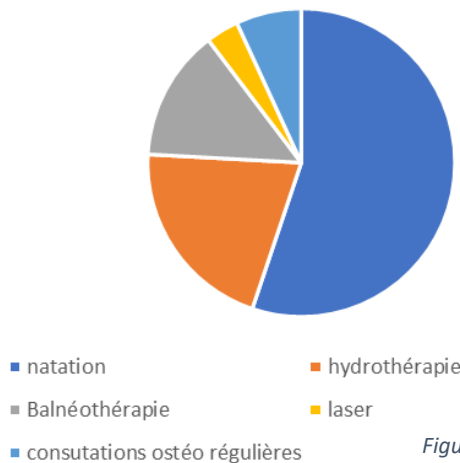


Figure 41 Physiothérapie

Il existe différentes thérapies qui aident à diminuer la douleur et l'inflammation, remuscler et redonner de l'amplitude à l'articulation. Chacune de ses thérapies doivent suivre un protocole et être réalisées par un professionnel.

a) Le laser

Cette thérapie repose sur l'utilisation d'un laser qui exploite soit la lumière rouge soit le spectre infrarouge. L'utilisation sur une zone précise présente de nombreux avantages, elle permet l'augmentation de la microcirculation et donc l'apport en nutriment, diminue l'inflammation par la libération des prostaglandines, diminue la douleur par la libération d'endorphine et permet le drainage du système lymphatique

b) Les ultrasons

Les ultrasons utilisent des ondes sonores qui produisent un effet vibratoire des tissus qui vont réagir en s'échauffant. Ils permettent l'élimination des déchets ainsi que la décontraction des muscles.

c) Les ondes de choc

Les ondes de chocs sont des ondes acoustiques générées à faible fréquence et sous forte pression à l'aide d'un générateur d'onde. Les bénéfices sont divers : réduire la douleur et l'inflammation mais aussi activer la croissance des os et activer la microcirculation des tissus.

d) Le chaud/froid

L'alternance de chaud froid est souvent utilisée pour différentes pathologies. Le chaud entraîne une vasodilatation accompagnée d'un apport supplémentaire en oxygène et en nutriment ce qui favorise la cicatrisation. Le froid, quant à lui, limite l'inflammation et la douleur, il provoque une vasoconstriction qui induit à terme une vasodilatation réflexe.

e) [L'hydrothérapie](#)

Ce sont toutes les activités au contact de l'eau, on y retrouve la natation en piscine, la marche sur tapis roulant aquatique, le spa ou bien le bain. Ces thérapies sont très utiles pour permettre au chien de fonctionner en limitant le poids de son corps sur ses membres grâce à la poussée d'Archimède.

Différents paramètres peuvent être modifiés tel que la température de l'eau ou la hauteur de l'eau qui modifie la résistance du mouvement.

f) [L'électrothérapie](#)

Cette thérapie repose sur un courant électrique qui traverse les tissus à une fréquence et une intensité variable afin de les stimuler. Il est possible de remuscler un membre, redonner de la souplesse aux tissus mais aussi réduire la douleur.

g) [Les massages](#)

Les pressions manuelles lors des massages vont favoriser la circulation, redonnent de la souplesse aux muscles, limitent les adhérences et la douleur.

G – [Rééducation](#)

La rééducation de la dysplasie de la hanche est déterminante pour le futur de l'animal. Elle permet de réduire la douleur occasionnée, de muscler la zone, d'améliorer le mouvement et de limiter le développement de la dysplasie.

| | Sans signes cliniques | Signes cliniques Douleur/gêne | |
|--|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Marche | En fonction du chien | 10 minutes minimum | |
| Exercices | | | |
| <i>A faire 2x par jours si possible</i> <i>Total de répétition par jour</i> | Debout | 4 répétitions 2 secondes | 2 répétitions X |
| | Sphinx | 3 répétitions + | 2 répétitions Amplitude faible |
| | Weight balance | 3 répétitions Stade 2 | 2 répétitions Stade 1 |
| | Weight transfer | 3 répétitions 2 secondes | 2 répétitions X |
| | Barre au sol | 2 allers-retours + | 1 aller-retour Foulées normales |
| | Two on two off | 4 répétitions 2 secondes | 2 répétitions X |

x : ne pas maintenir l'exercice + : à adapter en fonction des capacités

| | Exercices |
|------------------|---|
| Semaine 1 | - Debout - Weight balance - Weight transfer - Sphinx |
| Semaine 2 | - Barre au sol - Debout - Weight balance - Weight transfer - Sphinx |
| Semaine 3 | - Barre au sol - Debout - Weight balance - Weight transfer - Sphinx - Two ON two OFF |

Figure 42 Protocole de rééducation

1) La marche

- *Comment faire :*

Lors des balades, tenir le chien en laisse courte et marcher à une allure contrôlée : lente, moyenne ou rapide, selon le stade de la dysplasie.

La durée de la marche va dépendre des signes cliniques que présente le chien, mais un minimum de 10 min, 2 fois par jour permet au chien de bouger et de faire ses besoins. Les balades peuvent durer plus longtemps mais il faut toujours respecter les capacités du chien.

Des petits exercices peuvent être ajoutés à l'aide d'obstacles naturels (trottoir, dénivelé...), ou créer un petit parcours lors des balades à l'aide de plots pour les slaloms.

- *Les bénéfices :*

La marche est une activité qui doit être quotidienne et qui va permettre d'entretenir le système musculo-squelettique du chien. Cette activité permet aussi la coordination des 4 membres et la proprioception.

2) Les exercices

Les exercices doivent être réalisés si possible 2 fois par jour, dans un environnement calme, c'est-à-dire sans stimulus ou autre chien. Ces séances sont à réaliser ni avant ni après les balades. Dans l'idéal, une séance avant d'aller se coucher permettra d'agir sur un chien reposé. Il est nécessaire d'effectuer un échauffement de 5 minutes environ avant les exercices afin de préparer les muscles au travail.

Afin de travailler dans un environnement agréable et sans danger pour le chien, il faut faire attention au sol. Il doit être horizontal et dur, régulier et non glissant pour éviter les chutes et les blessures.

Il faut toujours garder à l'esprit que ces exercices se font sur un être vivant. Un chien qui ne sera pas habitué à travailler ne pourra pas faire tous les exercices directement. Il faudra lui apprendre à les réaliser en commençant par un niveau simple. Il est donc nécessaire de rester à l'écoute des signaux envoyés par le chien (fatigue, difficulté, douleur) et de respecter sa forme physique, même si elle peut varier d'un jour à l'autre. L'entraînement ne doit pas provoquer de douleur ou de tremblements excessifs.

Lorsque le chien réussit un exercice plusieurs fois et correctement alors la difficulté peut être augmentée par un changement de sol, l'inclinaison, le temps de l'exercice ou d'amplitude. Aucune difficulté ne devra être ajoutée si le chien ressent de la douleur ou de la gêne.

a) Debout

- *Comment faire :*

La position debout demande au chien une position parfaitement au carré. Pour cela, il faut encadrer le chien. Il faut poser au sol un support peu élevé, un peu plus long et plus large que le chien. De cette manière, il évitera de dépasser ce cadre.

- *Les bénéfiques :*

Cet exercice permet le gainage des muscles de tout le corps.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

Réaliser cet exercice sur un sol mou puis incliné pour renforcer le gainage.



Figure 44 Debout au carré

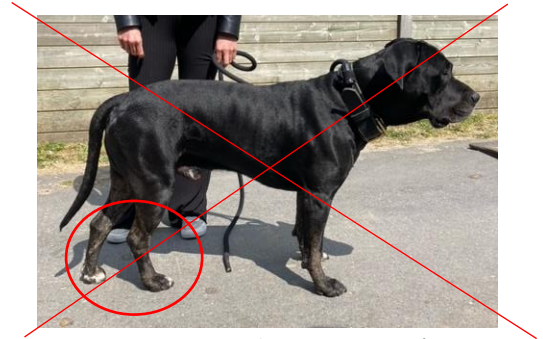


Figure 43 Debout pas au carré

b) Sphinx

- *Comment faire :*

Il faut demander au chien de se coucher en sphinx et à l'aide d'une croquette présentée devant sa truffe. Il faut l'éloigner progressivement, dans l'axe du chien, sans qu'il ne se déplace.

- *Les bénéfiques :*

La position du sphinx demande de se coucher de manière symétrique. Lors de l'exercice, le chien devra réaliser un étirement du dos et une bascule du bassin en extension.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

Il est possible d'augmenter l'amplitude pour plus d'extension de la hanche mais le chien ne doit pas avancer les postérieurs.

c) Weight balance

- *Comment faire :*

Pour cet exercice il convient de placer une main sur chaque hanche et de provoquer un balancement vers la gauche, revenir au neutre puis vers la droite. Il peut être réalisé en plusieurs étapes :

- Stade 1 : accepter le poids, réaliser le balancement sans maintenir le report de poids.
- Stade 2 : amplitude, réaliser le balancement en augmentant de plus en plus l'amplitude
- Stade 3 : résistance, réaliser le balancement et résister pendant quelques secondes quand le chien veut revenir au neutre

- *Les bénéfices :*

Le weight balance permet d'améliorer la proprioception et la souplesse des muscles, limite l'adhérence des tissus. De plus le report de poids permet une coaptation des articulations ce qui a pour effet de solliciter les composants : liquide synovial, capsule, tendon et ligament.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

L'exercice peut se faire sur coussin, ce qui va amener du déséquilibre. Il est également possible d'augmenter le stade de weight balance ou le faire sur du dénivelé.

d) Weight transfer

- *Comment faire :*

Lors de weight transfer, le propriétaire prend le postérieur et le soulève du sol en le laissant en position neutre, une série avec le membre gauche puis avec le membre droit. Pour les premières fois, si le chien a des difficultés à s'équilibrer, il peut l'aider en lui maintenant le thorax.

- *Les bénéfices :*

Les effets sont similaires aux actions du weight balance, la proprioception, la souplesse et le report de poids.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

L'exercice peut se faire sur coussin, ce qui va amener du déséquilibre.



Figure 45 Weight transfert au carré



Figure 47 Weight transfert membre trop haut



Figure 46 Weight transfert, membre trop fléchi et chien pas au carré

e) Barre au sol

- *Comment faire :*

Pour cet exercice, 4 obstacles sont posés sur le sol, avec peu de hauteur, et demander au chien de réaliser plusieurs allers-retours en passant par-dessus, au pas.

- *Les bénéfiques :*

L'utilité sera d'améliorer la proprioception et le mouvement de la hanche.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

La foulée peut être augmentée en éloignant les barres les unes des autres de quelques centimètres, cela demande d'augmenter l'amplitude des mouvements des antérieurs et des postérieurs.

f) TWO ON TWO OFF

- *Comment faire :*

Le chien doit poser les antérieurs sur le sol et les postérieurs sur une marche surélevée. Puis à l'aide d'une croquette placée devant son museau et éloignée progressivement, le chien devra étirer son dos et ses postérieurs en avançant ses antérieurs.

- *Les bénéfiques :*

Cet exercice va demander un étirement du dos et une extension des postérieurs et du bassin.

- *Niveau de difficulté supérieur :*

L'exercice peut se faire sur coussin, ce qui va amener du déséquilibre.



Figure 49 Two on two off au carré avec une étirement de la ligne du dessus



Figure 48 Two on two off avec tête portée trop haute

Conclusion

La dysplasie des hanches est une pathologie qui peut être contraignante en fonction du stade, de la gêne et de la douleur engendrées. C'est une pathologie qui a plusieurs origines, elle est dite multifactorielle. Il y a plusieurs leviers sur lesquels il est possible d'agir. Les objectifs des interventions sont d'éviter l'apparition de la pathologie, limiter son développement et apporter du confort au chien. Le principe de cet article, montre qu'en favorisant le bon fonctionnement du système digestif, l'ostéopathe peut agir sur la dysplasie des hanches. Ceci en permettant une régulation correcte des nutriments nécessaires au développement et au fonctionnement normal de l'articulation.

Lors de l'anamnèse, pour avoir des informations sur la pathologie, le praticien doit poser toutes les questions nécessaires. Ceci permet d'évaluer l'impact de la dysplasie des hanches sur l'organisme du chien ainsi que de prendre en compte ses conditions de vie.

La palpation met en avant les zones sur-sollicitées, sensibles, hypertrophiées ou amyotrophiées. De ce fait, l'ostéopathe perçoit les compensations mises en place par le corps. Ces dernières lui permettent de se réadapter par rapport à la maladie. De plus, la sphère viscérale est inspectée afin d'évaluer la mobilité et la motilité des organes.

L'examen locomoteur révèle les contraintes imposées au corps pendant les déplacements du chien. Cela confirme ou apporte des précisions par rapport à la palpation.

L'ostéopathe animalier teste tout le corps pour comprendre le schéma lésionnel. Il met en lien toutes les informations recueillies depuis le début de la consultation. A partir de là, il établit un ordre de priorité de traitement ostéopathique. Il doit répondre aux besoins du chien le jour de la consultation et lui apporter du confort. Il doit prendre en compte les mouvements difficiles et contre-indiqués pour préserver les hanches dysplasiques.

Pour finir, l'ostéopathe conseille une rééducation adaptée au chien afin de le muscler et d'apporter un bon maintien des hanches. De plus, il faut aider l'animal à récupérer de la mobilité au niveau de ses articulations ainsi qu'à se rééquilibrer. De cette manière, les compensations sont limitées.

Ouverture

Cette étude sur l'intervention de l'ostéopathe sur un chien dysplasique des hanches a amené de nouvelles questions :

- Quels sont les différents objectifs du suivi ostéopathique post-opératoire en fonction des chirurgies réalisées ?
- Quel peut être l'impact des différentes hormones dans la dysplasie des hanches chez le chien ?

Annexe 1

Questionnaire pour les ostéopathes animaliers

La dysplasie des hanches chez le chien

Questionnaire pour les ostéopathes animaliers

Dans le cadre de notre mémoire en ostéopathie animale, nous souhaitons la participation des ostéopathes animaliers à ce questionnaire.

***Obligatoire**



Informations générales

Afin de déterminer la proportion de chiens dysplasiques dans la clientèle ostéopathique, répondez aux questions suivantes :

1. Depuis combien de temps exercez-vous ? *
2. Évaluez la fréquence des cas de dysplasie des hanches dans votre clientèle au cours de votre carrière : *

Plusieurs réponses possibles.

- Jamais
- Un peu
- Beaucoup
- Tout le temps

3. Dans votre clientèle, rencontrez-vous plus des cas de dysplasie des hanches que des coudes ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

La dysplasie des hanches

4. Le plus souvent, vous rencontrez la dysplasie des hanches chez : *

Une seule réponse possible.

- Les grandes races de chien
- Les petites races de chien

5. Sur les chiens dysplasiques des hanches que vous avez rencontrés, évaluez à l'aide de pourcentages : *

Une seule réponse possible par ligne.

| | 0-20% | 20-40% | 40-60% | 60-80% | 80-100% |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Le nombre de chiens dont le diagnostic a été posé | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Le nombre de chiens ayant suivi un traitement | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Le nombre de chiens à un stade sévère | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Le nombre de chiens suivis en ostéopathie pour ce motif | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6. En général, quelle(s) caractéristique(s) présentent les chiens atteints de dysplasie des hanches ? *

Dans la case autre ça peut être : une pathologie, une race...

Plusieurs réponses possibles.

- Obésité
 Jeune
 Une mauvaise alimentation
 Âgé
 Un manque d'activité
 Très maigre
 Beaucoup d'activité

Autre : _____

L'ostéopathie et la dysplasie des hanches

7. Quels sont les organes les plus souvent dysfonctionnels chez les chiens dysplasiques des hanches ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Intestin
 Rein
 Foie
 Pancréas
 Estomac
 Thyroïde

Autre : _____

8. Avez-vous noté des dysfonctions récurrentes de certains étages articulaires ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Crâne
 SSB
 Cervicales
 Thoraciques
 T13-L1
 L1-L2
 L2-L3
 L4-L5
 L6- L7
 Sacrum
 Coxo-fémorale
 Bassin

Autre : _____

9. Avez-vous noté un impact sur certains muscles et de quelle manière ? *

Plusieurs réponses possibles.

| | Rien | Amyotrophié | Hypertrophié | Tendu | Dense |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Pectiné | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fessiers | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Quadriceps-fémoral | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ilio-psoas | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sartorius | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fémoraux caudaux | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

10. Quel type de travail effectuez-vous en général ? *

Une seule réponse possible.

- Crânio-sacré
- Travail ciblé sur l'articulation pour délier les tensions provoquées par la pathologie
- Travail à distance sans jamais intervenir directement sur la zone pathologique
- Autre : _____

11. Selon vos observations, quels impacts a la dysplasie sur l'organisme du chien ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Lors de dysplasie unilatérale il y a des compensations qui gênent le membre sain
- Des tensions surtout sur l'articulation coxo-fémorale dysplasique
- Des tensions surtout au niveau des muscles du dos
- Des tensions surtout sur les antérieurs
- Des tensions surtout sur le membre postérieur sain
- Des tensions surtout sur les deux postérieurs
- Des tensions surtout sur le membre pathologique
- Autre : _____

12. Lors de dysplasie des hanches, quel intervalle de temps entre les séances conseillez-vous ? *

Une seule réponse possible.

- Moins d'un mois
- Tous les mois
- Tous les 3 mois
- Tous les 6 mois
- 1 fois par an

13. En consultation, comment abordez-vous cette pathologie ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Guérison
- Prévention
- Soutien du corps
- Confort
- Autre : _____

14. Quelle rééducation conseillez-vous ? (exercices de proprioceptions, autres) *

La chirurgie de la dysplasie des hanches

15. Avez-vous déjà traité des chiens dysplasiques qui ont eu une chirurgie ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non *Passer à la question 20*

16. Avez-vous constaté une amélioration du schéma corporel du chien après la chirurgie ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

17. Avez-vous constaté une technique chirurgicale pour laquelle l'ostéopathe peut facilement se combiner ? Si oui précisez dans "autre" *

Une seule réponse possible.

- Non
 Autre : _____

18. Quelle technique chirurgicale a le plus de conséquences négatives ? Pourquoi ? *

19. Pensez-vous que l'ostéopathe peut avoir une action sur la récupération après une chirurgie ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

Questionnaire fini

Nous vous remercions pour votre participation !

Cliquez sur "envoyer" afin que nous ayons accès à vos réponses.

20. Si vous souhaitez nous parler d'autre chose ou nous laisser un commentaire, vous pouvez le faire juste ici

Annexe 2

Questionnaire pour les propriétaires de chiens dysplasiques

Dysplasie des hanches

Questionnaire pour les propriétaires de chien

Dans le cadre de notre mémoire en ostéopathie animale, nous souhaitons la participation des propriétaires de chien(s).

*Obligatoire



Votre chien et la dysplasie

1. Avez-vous déjà eu un chien atteint de dysplasie des hanches ? *

Une seule réponse possible.

OUI

NON *Passer à la question 27*

Concernant votre chien atteint de dysplasie des hanches

2. Quel âge a votre chien ? *

3. Quelle est la race de votre chien ? *

4. Combien pèse votre chien ? *

5. Que mange votre chien ? *

Plusieurs réponses possibles.

Croquettes

BARF

Restes de table

Rations ménagères

Autre : _____

6. Saviez-vous que votre chien était prédisposé à cette pathologie ? *

Plusieurs réponses possibles.

- OUI
 NON

7. Cochez ce qui correspond à votre chien : *

Plusieurs réponses possibles.

- Il est trop maigre
 Il a son poids idéal
 Il est en surpoids
 Il fait beaucoup d'activité
 Il ne fait pas d'activité
 Il mange beaucoup
 Il mange peu

Autre : _____

8. Cochez les éléments correspondants à son milieu de vie : *

Plusieurs réponses possibles.

- Vie en maison
 Vie en appartement
 Accès à un jardin
 Il emprunte les escaliers
 Il saute pour monter dans la voiture
 Il monte seul sur le canapé
 Il fait moins d'une heure de balade par jour
 Il fait plus d'une heure de balade par jour
 Il pratique un sport : précisez dans autre lequel
 Il vit avec d'autres chiens

Autre : _____

9. Les parents de votre chien sont-ils atteints de dysplasie des hanches ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

10. Avez-vous eu ou fait des radios de contrôle des hanches ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

11. Votre chien est atteint de dysplasie : *

Une seule réponse possible.

- Des 2 hanches
 D'une seule hanche

12. A quel âge la dysplasie des hanches de votre chien a été diagnostiquée ? *

Une seule réponse possible.

- Moins d'un an
 1 an
 2 ans
 3-4 ans
 5-7 ans
 8-10 ans
 10 ans et plus

13. Votre chien a-t-il eu des difficultés dans la prise de son alimentation au cours de sa croissance ? Si oui, précisez dans "autre" *

Une seule réponse possible.

- Non
 Autre : _____

La dysplasie de votre chien

14. Quel est le stade de la dysplasie des hanches de votre chien ? *

Une seule réponse possible.

- Débutant
 Moyen
 Sévère

15. Quel(s) symptôme(s) présente votre chien ? *

Plusieurs réponses possibles.

- Boiterie
 Douleur
 Raideur quand il se lève
 Démarche anormale
 Difficultés à monter et descendre les escaliers
 Poils ternes
 Poils gras
Autre : _____

16. Votre chien : *

Plusieurs réponses possibles.

- Joue moins avec les autres chiens
 Joue moins avec vous
 Reste couché plus longtemps dans son panier
 Reste à l'écart quand il y a trop de chiens alors qu'il ne le faisait pas avant
 Aucune de ces réponses
Autre : _____

17. Votre chien présente-t-il des troubles digestifs ? *

Une seule réponse possible.

- Jamais
 De temps en temps
 Souvent
 Tout le temps

18. Votre chien présente-t-il un ou plusieurs de ces signes : *

Plusieurs réponses possibles.

- Aucun
 Selles molles
 Selles de couleur plus jaune
 Selles trop fréquentes
 Baisse de l'appétit
 Difficulté à lui faire prendre du poids
Autre : _____

19. A-t-il été opéré pour sa dysplasie des hanches ? Si oui, précisez la méthode dans "autre" si vous la connaissez *

Une seule réponse possible.

- Non
 Autre : _____

20. A-t-il un traitement vétérinaire pour sa dysplasie des hanches ? Si oui, précisez lequel dans "autre" *

Une seule réponse possible.

- Non *Passer à la question 22*
 Autre : _____

21. Quelle est la durée de son traitement pour sa dysplasie des hanches ?

Une seule réponse possible.

- Juste le temps de stabiliser la pathologie
 Traitement à vie
 Pas de traitement

Les métiers consultés

22. Pour sa pathologie, votre chien a déjà eu une séance (sans prendre en compte l'ostéopathie) : *

Plusieurs réponses possibles.

- D'acupuncture
 De shiatsu
Autre : _____

23. A-t-il déjà vu un ostéopathe animalier ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non *Passer à la question 27*

L'ostéopathie

24. A quelle fréquence votre chien voit-il l'ostéopathe ? *

Une seule réponse possible.

- Une fois par mois
 Tous les 3 mois
 Tous les 6 mois
 Une fois par an
 Autre : _____

25. Après la séance d'ostéopathie, avez-vous observé une amélioration des symptômes ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non

26. A quel moment faites-vous appel à l'ostéopathe animalier ? *

Une seule réponse possible.

- Au début du traitement vétérinaire
- Après le traitement vétérinaire
- Dès que la pathologie a été diagnostiquée
- Depuis qu'il est chiot

Questionnaire fini

Nous vous remercions pour votre participation !

Cliquez sur "envoyer" afin que nous ayons accès à vos réponses.

27. Si vous souhaitez nous parler d'autre chose ou nous laisser un commentaire, vous pouvez le faire juste ici

Bibliographie

- Barone. (2010). *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. VIGOT.
- Anderson, A. (2011a). Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice*, 52(4), 182-189. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x>
- Anderson, A. (2011b). Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice*, 52(4), 182-189. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x>
- Bassin et sacrum du chien – Vet4Care*. (s. d.). Consulté 31 mars 2022, à l'adresse <https://vet4care.com/bassin-et-sacrum-du-chien-anatomie-osteopathie-animale/>
- Bier, D. M. (2008). Growth in the First Two Years of Life. In D. J. P. Barker, R. L. Bergmann, & P. L. Ogra (Éds.), *Nestlé Nutrition Workshop Series : Pediatric Program* (p. 135-144). KARGER. <https://doi.org/10.1159/000113364>
- Butler, J. R., & Gambino, J. (2017a). Canine Hip Dysplasia : Diagnostic Imaging. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 47(4), 777-793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.002>
- Butler, J. R., & Gambino, J. (2017b). Canine Hip Dysplasia : Diagnostic Imaging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 777-793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.002>
- C13—Signalisation neuronale Cartes*. (s. d.). Quizlet. Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://quizlet.com/ca/319641013/c13-signalisation-neuronale-flash-cards/>
- Clayton-Jones, G. (2011). Hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice*, 52(4), 179-180. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01056.x>
- Clinique vétérinaire de Robinson, Sainte-Marie et Dumbéa, orthopédie*. (s. d.). Consulté 20 mai 2022, à l'adresse http://www.clinique-veterinaire-noumea.nc/nouvelle-caledonie-orthopedie_2181.aspx?me=2306
- Découverte d'un tout nouveau type de signalisation neuronale*. (2020, janvier 7). Trust My Science. <https://trustmyscience.com/decouverte-nouveau-type-signalisation-neuronale/>
- Dossier : Calcium, vitamine D et croissance osseuse. (s. d.). *Institut Danone*. Consulté 25 octobre 2020, à l'adresse <https://institutdanone.org/objectif-nutrition/calcium-vitamine-d-et-croissance-osseuse/dossier-calcium-vitamine-d-et-croissance-osseuse/>
- Double et Triple Ostéotomie du Bassin (DOB, TOB) chez le chien—Centre Hospitalier Vétérinaire Frégis*. (s. d.). Fregis. Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://www.fregis.com/infos-sante/double-triple-osteotomie-bassin-chez-chien/>
- Dueland, R. T., Adams, W. M., Fialkowski, J. P., Patricelli, A. J., Mathews, K. G., & Nordheim, E. V. (2001). Effects of pubic symphysiodesis in dysplastic puppies. *Veterinary Surgery*, 30(3), 201-217. <https://doi.org/10.1053/jvet.2001.23350>
- DYSPLASIE COXO-FEMORALE (de la hanche)*. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse http://dudomainedegiulaxe.chiens-de-france.com/dogo-argentino,du-domaine-de-giulaxe,rubrique_21274_121054_1_0.html
- Dysplasie de la hanche—Fiches Info Santé*. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <http://clinique-veterinaire-charbonniere-45.fr/fr/article/dysplasie-de-la-hanche>

Dysplasie des hanches. (2013, août 17). *Clinique Vétérinaire Alliance*. <https://www.veterinaire-alliance.fr/dysplasie-hanches-traitements/>

Etcf-1.pdf. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://cliniquedestroisfontaines.fr/wp-content/uploads/2019/11/etcf-1.pdf>

Faliere_5172.pdf. (s. d.). Consulté 30 mars 2022, à l'adresse https://oatao.univ-toulouse.fr/5172/1/faliere_5172.pdf

Fry, T. R., & Clark, D. M. (1992a). Canine Hip Dysplasia : Clinical Signs and Physical Diagnosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22(3), 551-558. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(92\)50055-9](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(92)50055-9)

Fry, T. R., & Clark, D. M. (1992b). Canine Hip Dysplasia : Clinical Signs and Physical Diagnosis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22(3), 551-558. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(92\)50055-9](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(92)50055-9)

Guénégo, D. L. (s. d.). *Traitement de la dysplasie de la hanche*. 13.

Hara, Y., Harada, Y., Fujita, Y., Taoda, T., Nezu, Y., Yamaguchi, S., Orima, H., & Tagawa, M. (2002). Changes of Hip Joint Congruity after Triple Pelvic Osteotomy in the Dog with Hip Dysplasia. *Journal of Veterinary Medical Science*, 64(10), 933-936. <https://doi.org/10.1292/jvms.64.933>

Harper, T. A. M. (2017a). Conservative Management of Hip Dysplasia. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 47(4), 807-821. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.007>

Harper, T. A. M. (2017b). Conservative Management of Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 807-821. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.007>

Kasström, H., Suzuki, K., Olsson, S. E., & Gustafsson, P. O. (1975). Growth and remodeling of the hip joint and proximal femur in adolescent dogs. A scintimetric investigation with special reference to hip dysplasia and estradiol induced changes. *Acta Radiologica. Supplementum*, 344, 75-80. <https://doi.org/10.1177/0284185175016s34408>

King, M. D. (2017). Etiopathogenesis of Canine Hip Dysplasia, Prevalence, and Genetics. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 753-767. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.03.001>

Klein, C., Thes, M., Böswald, L. F., & Kienzle, E. (2019). Metabolisable energy intake and growth of privately owned growing dogs in comparison with official recommendations on the growth curve and energy supply. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(6), 1952-1958. <https://doi.org/10.1111/jpn.13191>

La dysplasie chez le chien. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://www.centrale-canine.fr/elevage-431632/articles/la-dysplasie-chez-le-chien>

La dysplasie de la hanche. (s. d.). www.oncovet.fr. Consulté 30 mars 2022, à l'adresse <https://www.oncovet.fr/fr-fr/les-services/la-dysplasie-de-la-hanche-chez-le-chien>

La dysplasie de la hanche chez le chien. (s. d.). *Centre hospitalier universitaire vétérinaire*. Consulté 15 octobre 2020, à l'adresse <https://chuv.umontreal.ca/le-chuv/hopital-des-animaux-de-compagnie/ressources/dysplasie-de-hanche-chez-chien/>

La Dysplasie de la Hanche (HD). (s. d.). Consulté 15 octobre 2020, à l'adresse <https://www.centrale-canine.fr/articles/la-dysplasie-de-la-hanche-hd>

La myasthénie est une maladie neuromusculaire... - []—QCM n° 257. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://www.qcm-svt.fr/QCM/public-affichage.php?niveau=Tale-Spe-SVT&id=257>

La population animale en France : Les chiffres - FACCO, bien être animal. (s. d.). *Facco*. Consulté 30 mars 2022, à l'adresse <https://www.facco.fr/population-animale/>

La régulation de la glycémie. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://www.svt-biologie-premiere.bacdefrancais.net/regulation-glycemie.php>

L'autre voie—Relâchement myofascial John F. Barnes—Qu'est-ce que le fascia? (2022, février 2). <https://www.lautrevoie-mfr.com/fr-quest-ce-que-le-fascia/>

LE DEPISTAGE DE LA DYSPLASIE. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <http://www.dobermann-club-france.asso.fr/dysplasie.html>

Le potentiel de repos d'une fibre nerveuse. (s. d.). Annabac. Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <https://www.annabac.com/revision-bac/le-potentiel-de-repos-d-une-fibre-nerveuse>

L'hormone de croissance « ange ou démon » par le Dr. Jean-Pierre Agarra. (2017, septembre 28). *Docteur Jean-Pierre Agarra*. <https://www.jeanpierre-agarra.com/agarra-gh-hormone-croissance-ange-demon/>

Os croissance. (s. d.). Consulté 25 octobre 2020, à l'adresse http://www.jeanduperrex.ch/Site/Os_croissance.html

Physio Signalisation neuronale Flashcards | Chegg.com. (s. d.). Consulté 20 mai 2022, à l'adresse <https://www.chegg.com/flashcards/physio-signalisation-neuronale-239fb3a9-4353-4450-af5f-a1cb7930d751/deck>

Physiologie de l'influx nerveux. (s. d.). Consulté 20 mars 2022, à l'adresse <http://recap-ide.blogspot.com/2014/10/physiologie-de-linflux-nerveux.html>

Remedios, A. M., & Fries, C. L. (1995a). Treatment of canine hip dysplasia : A review. *The Canadian Veterinary Journal*, 36(8), 503-509.

Remedios, A. M., & Fries, C. L. (1995b). Treatment of canine hip dysplasia : A review. *The Canadian Veterinary Journal*, 36(8), 503-509.

Syrclé, J. (2017). Hip Dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 769-775. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.02.001>

Taoufik, D. (2018, août 22). Physiologie du muscle. *Medicinus*. <https://www.medicinus.net/physiologie-muscle/>

Wang, S. (s. d.). *Genetic correlations of hip dysplasia scores for Golden retrievers and Labrador retrievers in France, Sweden and the UK.* 28.