

# Prévalence de la dysplasie canine de la hanche chez 10 races en France, étude rétrospective de la période de dépistage radiographique 1997-2017

Arnaud Baldinger, Jean-Pierre Genevois, Pierre Moissonnier, Anthony Barthélemy, Claude Carozzo, Éric Viguier, Thibaut Cachon

Publié: 9 juillet 2020 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847>

## Abstrait

La dysplasie canine de la hanche (HD) est une maladie développementale complexe de l'articulation coxo-fémorale et est l'une des affections orthopédiques les plus courantes chez les chiens. En raison de l'apport génétique, la plupart des programmes de lutte contre la MH recommandent une reproduction sélective qui exclut les chiens atteints. L'utilisation des chiens les mieux notés pour la reproduction peut réduire la prévalence de la MH. En France, le dépistage phénotypique de la conformation articulaire coxo-fémorale reste une stratégie pour les éleveurs pour établir les décisions de sélection. La prévalence de la MH a été évaluée chez 10 races, sur la base de l'évaluation de 27 710 chiens, au cours de la période de dépistage 1997-2017, qui a été divisée en 3 cohortes homogènes pour l'analyse. La prévalence mondiale de la MH variait considérablement d'une race à l'autre, de 5% (Husky de Sibérie) à 51,9% (Cane Corso). Il a diminué avec le temps chez 6 races, dont 4 (Cane Corso, Gordon Setter, Rottweiler et White Swiss Shepherd) ont montré une diminution significative. Une augmentation statistiquement significative de la prévalence de la MH a été notée pour le Husky de Sibérie. Bien que l'efficacité des programmes de sélection phénotypiques reste controversée, nos résultats sont en accord avec plusieurs études récentes montrant que les politiques de sélection à long terme sont précieuses, car elles peuvent aider à réduire la prévalence de la MH chez certaines races. L'utilisation complémentaire d'outils plus récents tels que les valeurs d'élevage estimées et la génomique aiderait probablement les sélectionneurs à obtenir des résultats plus substantiels. nos résultats sont conformes à plusieurs études récentes montrant que les politiques de sélection à long terme sont précieuses, car elles peuvent aider à réduire la prévalence de la MH chez certaines races. L'utilisation complémentaire d'outils plus récents tels que les valeurs d'élevage estimées et la génomique aiderait probablement les sélectionneurs à obtenir des résultats plus substantiels. nos résultats sont conformes à plusieurs études récentes montrant que les politiques de sélection à long terme sont précieuses, car elles peuvent aider à réduire la prévalence de la MH chez certaines races. L'utilisation complémentaire d'outils plus récents tels que les valeurs d'élevage estimées et la génomique aiderait probablement les sélectionneurs à obtenir des résultats plus substantiels.

**Référence:** Baldinger A, Genevois JP, Moissonnier P, Barthélemy A, Carozzo C, Viguier É, et al. (2020) Prévalence de la dysplasie canine de la hanche chez 10 races en France, étude rétrospective de la période de dépistage radiographique 1997-2017. PLoS ONE 15 (7): e0235847. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847>

**Editeur:** Simon Clegg, Université de Lincoln, ROYAUME-UNI

**Reçu:** 9 avril 2020; **Accepté:** 23 juin 2020; **Publié:** 9 juillet 2020

**Copyright:** © 2020 Baldinger et al. Il s'agit d'un article en libre accès distribué sous les termes de la [licence d'attribution Creative Commons](#), qui permet une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support, à condition que l'auteur et la source d'origine soient crédités.

**Disponibilité des données:** Toutes les données pertinentes se trouvent dans le papier et ses chiffres.

**Financement:** L'auteur n'a reçu aucun financement spécifique pour ce travail.

**Intérêts concurrents:** les auteurs ont déclaré qu'il n'y avait pas d'intérêts concurrents.

## introduction

La dysplasie canine de la hanche (HD) est une maladie complexe du développement de l'articulation coxo-fémorale et est l'une des affections orthopédiques les plus courantes chez le chien [ 1 ].

L'arthrose résulte du degré variable de laxité de la hanche de l'articulation coxo-fémorale conduisant à une subluxation de la tête fémorale, un acétabulum peu profond et un aplatissement de la tête fémorale [ 2 ]. Ces anomalies anatomiques conduisent à une réaction inflammatoire avec une maladie articulaire dégénérative secondaire associée à des douleurs et boiteries allant de légères à sévères [ 1 , 3 ]. Les caractéristiques multifactorielles de cette condition médicale sont le résultat de contributions génétiques et environnementales (nutrition, taux de croissance, poids corporel global). Des études ont montré que le degré d'héritabilité varie de 0,11 à 0,68 entre les différentes races de chiens [ 4 ].

En raison de la prédisposition génétique, il a été démontré que l'exclusion des chiens atteints de la reproduction réduit la prévalence de la MH [ 5 ]. L'héritabilité de la MH et la réponse à la sélection dépendent cependant de la race. Plus l'héritabilité est élevée, meilleure est l'amélioration génétique attendue au fil du temps lorsque la sélection sélective est pratiquée [ 6 ].

En France, un programme visant à réduire la prévalence de la MH a été mis en place en 1971 sous la responsabilité de chaque club de race et supervisé par le Club Canin Français (SCC: Société Centrale Canine) [ 7 ]. Actuellement, le dépistage phénotypique de la conformation de l'articulation coxo-fémorale reste une stratégie pour les éleveurs pour prendre des décisions de sélection [ 8 ]. Le dépistage radiographique de la MH est basé sur une radiographie étendue de la hanche ventrodorsale conventionnelle chez des chiens anesthésiés ou sous sédation profonde. Selon la Fédération Cynologique Internationale (FCI), un système à cinq classes (A: aucun signe de HD; B: articulations de la hanche presque normales, C: HD légère, D: HD modérée, E:

HD sévère) est utilisé en Europe continentale, Asie, Russie et certaines parties de l'Amérique du Sud. Les grades sont définis de manière descriptive en fonction de la taille de l'angle de Norberg (NA), de la profondeur de l'acétabulum, du degré de subluxation et des signes de maladie articulaire secondaire [ 9 ].

L'âge minimum pour le dépistage officiel est de 12 mois, sauf pour les races grandes et géantes, où il est de 18 mois [ Z ]. Pour chaque race, un lecteur officiel est désigné par le club de race pour analyser les radiographies. Plusieurs programmes de lutte ont été menés dans différents pays au cours des 25 dernières années et leur capacité à réduire la dysplasie de la hanche a montré des résultats variables. Alors que plusieurs rapports ont identifié une diminution de la prévalence de la MH [ 5 , 7 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 ], d'autres n'ont pas identifié de progrès significatif [ 17 , 18 , 19 , 20 ].

Le but de notre étude observationnelle était de comparer la prévalence de la MH chez les races atteintes sur plusieurs périodes de temps pour évaluer l'efficacité du programme de contrôle de la dysplasie de la hanche en France.

## matériaux et méthodes

### Les données

De 1997 à 2017, 40521 radiographies standard de membres postérieurs étendus soumis par des éleveurs ou des propriétaires de 195 races différentes ont été évaluées indépendamment par le même examinateur (JPG) pour l'évaluation HD. Toutes les données ont été informatisées et enregistrées dans une seule base de données électronique pour permettre une analyse plus approfondie. Pour chaque race, l'incidence de chacune des 5 classes de notation a été extraite de la base de données pour chaque année couverte dans cette étude rétrospective. Les races étaient exclues si la création de 3 cohortes homogènes de 7 ans n'était pas possible ou si le nombre total de radiographies lues par race et par période était insuffisant (soit <200). Les races sélectionnées ont été analysées sans exclusion ni sélection dans la base de données. Le même panéliste a évalué toutes les races incluses de 1997 à 2017.

### Protocole de notation

Tous les chiens ont été notés selon l'échelle de notation de classe FCI 5. Chaque joint a été attribué à l'un des cinq grades (AE) définis de manière descriptive; la note finale se réfère au pire joint. A et B sont considérés comme des articulations normales (non dysplasiques) et les grades C, D et E représentent respectivement une dysplasie légère, modérée et sévère. Pour évaluer et comparer la prévalence de la MH au fil du temps, chaque race a été divisée en 3 cohortes homogènes de 7 ans (1997-2003 / 2004-2010 / 2011-2017).

### analyses statistiques

Pour chaque race et chaque période, la prévalence de la MH (exprimée en%) a été obtenue en divisant le nombre de chiens ayant obtenu un score CD et E par le nombre total de chiens évalués pour la race.

Au sein de chaque race, les prévalences parmi les chiens A + B et C + D + E, et entre les chiens A + B et les chiens C, D, E ont été comparées pour chaque période en utilisant le test exact de Fisher. Les analyses statistiques ont été effectuées par un auteur (AB) en utilisant un logiciel commercial (Prism 6, GraphPad Software, La Jolla, USA, CA).

## Résultats

Au total, 27710 enregistrements pour 10 races ont été inclus dans l'étude: Malamute d'Alaska, chien de berger australien, Berger de Brie, chien de berger belge, Cane Corso, cocker anglais, Gordon Setter, Rottweiler, Husky de Sibérie et chien de berger blanc suisse. Le nombre de chiens évalués pour les 10 races pour chaque période d'étude est présenté dans le [tableau 1](#).

Breed	1997-2017 (N)	1997-2003 (N)	2004-2010 (N)	2011-2017 (N)
Cane Corso	1338	201	542	595
Gordon Setter	1863	900	594	369
White Swiss Shepherd dog	2924	225	1063	1636
Berger de Brie	1631	777	573	281
Rottweiler	7072	4539	1418	1115
English Cocker Spaniel	812	203	231	378
Australian Shepherd dog	4442	210	1469	2763
Alaskan Malamute	897	206	293	398
Belgian Shepherd dog	4998	1668	1796	1534
Siberian Husky	1870	380	397	1093

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847.t001>

**Tableau 1. Nombre de chiens évalués (N) pour les 10 races pour chaque période d'étude.**

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847.t001>

La prévalence globale de la MH a été évaluée dans chaque race mentionnée ci-dessus. La prévalence de la MH pour chaque race variait de 5% (Husky sibérien) à 51,9% (Cane Corso).

Une prévalence décroissante de la MH a été notée chez 6 races dans cette étude. Entre 1997 et 2017, la prévalence de la MH est passée de 23% à 20,7% dans le Berger de Brie, de 72,7% à 49,9% dans le Cane Corso, de 23,4% à 18,5% chez le Cocker Spaniel anglais de 36,9% à 23% dans le Gordon Setter, de 23,9% à 17% chez le Rottweiler et de 34,6% à 20,3% chez le berger blanc suisse. Parmi toutes les races, les améliorations les plus importantes de la prévalence de la MH ont été notées chez le Cane Corso. Une diminution significative de la prévalence de la MH ( [tableau 2](#) ) a été observée chez 4 races: Cane Corso, Gordon Setter, Rottweiler et White Swiss Shepherd. Une diminution non significative de la prévalence de la MH a été rapportée chez 2 autres races (Berger de Brie et Cocker anglais).

Breed	Grade scale	Period 1		Period 2		Period 3	
		Mean (%)	p (F vs. D)	Mean (%)	p (F vs. D)	Mean (%)	p (F vs. D)
Cane Corso	A+B	27.3	<b>&lt;0.0001</b>	47.4	0.0740	36.1	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	72.7		52.6		63.9	
	A-B	27.3	<b>&lt;0.0001</b>	47.4	0.0625	36.1	<b>&lt;0.0001</b>
	C	28.7		29.9		28.4	
	D	19.2		26.4		18.6	
Gordon Setter	A+B	26.2	<b>&lt;0.0001</b>	18.3	0.0220	27.7	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	73.8		81.7		72.3	
	A-B	26.2	<b>&lt;0.0001</b>	18.3	0.0407	27.7	<b>&lt;0.0001</b>
	C	36.9		24.4		25	
	D	10.1		13.1		13.2	
Berger De Brie	A+B	77	0.5000	78.5	0.8500	79.2	0.4320
	C+D+E	23		21.5		20.8	
	A-B	77	0.0041	78.5	0.4157	79.2	0.1855
	C	13.6		13.4		14.6	
	D	7.8		6.8		5.7	
White Swiss Shepherd dog	A+B	16.4	<b>0.0002</b>	79.3	<b>0.0016</b>	29.2	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	83.6		20.7		70.8	
	A-B	16.4	<b>0.0003</b>	79.3	<b>0.0001</b>	29.2	<b>&lt;0.0001</b>
	C	34.8		19.3		26.2	
	D	20.4		18		15.6	
Rottweiler	A+B	2.7	<b>0.0003</b>	5.3	0.0151	4.5	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	97.3		94.7		95.5	
	A-B	2.7	<b>0.0008</b>	5.3	0.0154	4.5	<b>&lt;0.0001</b>
	C	11.9		8.7		8.9	
	D	9.7		6.3		5.6	
English Cocker Spaniel	A+B	2.3	<b>0.0004</b>	5.9	0.2407	1.2	0.1700
	C+D+E	97.7		94.1		98.8	
	A-B	2.3	<b>0.0003</b>	5.9	0.0010	1.2	0.2524
	C	16.7		16.5		15.1	
	D	6.7		3.5		2.4	
Australian Shepherd dog	A+B	36.6	0.2540	88.8	<b>0.0044</b>	36.6	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	63.4		11.2		63.4	
	A-B	36.6	<b>0.0075</b>	88.8	<b>0.0003</b>	36.6	<b>&lt;0.0001</b>
	C	4.7		4.3		12.2	
	D	6.7		3.3		1.7	
Alaskan Malamute	A+B	6	0.3134	46	0.2163	47	<b>&lt;0.0001</b>
	C+D+E	94		54		53	
	A-B	6	0.1197	46	0.0164	47	0.0008
	C	4.3		3.3		4.6	
	D	6.7		2.4		5.8	
Belgian Shepherd dog	A+B	19.9	0.5246	92.2	<b>0.0014</b>	36.1	0.0724
	C+D+E	80.1		7.8		63.9	
	A-B	19.9	0.5367	92.2	<b>0.0002</b>	36.1	<b>0.0003</b>
	C	5.2		6.8		4	
	D	2.4		1.7		1.4	
Siberian Husky	A+B	6.5	0.2096	45.2	0.1953	36	0.0107
	C+D+E	93.5		54.8		64	
	A-B	6.5	0.2049	45.2	0.1902	36	0.0104
	C	2.6		3.4		3.3	
	D	3.9		6.5		6.6	

**Tableau 2. Prévalence de la MH sur plusieurs périodes comparée au cours de chaque période à l'aide du test exact de Fisher ( $p < 0,05$ ).** Les résultats en italique gras sont statistiquement significatifs. A + B = non dysplasique, C + D + E = dysplasique. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847.t002>

Dans 5 des 6 races avec une diminution de la prévalence de la MH, une diminution marquée des grades DE a été notée, à l'exception du Chien de Berger Blanc Suisse où les notes C et D ont diminué tandis que la note E est restée stable. Cela était statistiquement significatif pour le Cane Corso, le Gordon Setter, le Rottweiler et le chien de berger blanc suisse ( [tableau 2](#) ).

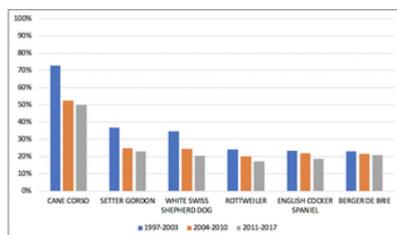
Pour le cocker anglais, une diminution de la note C en association avec les notes D et E a été notée mais non statistiquement significative ( [tableau 2](#) ).

Trois races (chien de berger australien, malamute d'Alaska et chien de berger belge) ont montré une diminution initiale de la prévalence de la MH (13,4% à 11,2%, 13,1% à 10%, 8,1% à 7,8%, respectivement) suivie d'une augmentation de la prévalence de la MH ( 11,2% à 13,4%, 10 à 13%, 7,8% à 9,9%, respectivement) au cours de la dernière partie de l'évaluation, mais n'était pas statistiquement significative au cours de la période d'étude ( [tableau 2](#) ). Le Malamute d'Alaska a montré une prévalence stable de la MH au cours de la période d'étude (13,1% à 13%).

Une augmentation statistiquement significative de la prévalence de la MH (2,9% à 6%) a été observée chez le Husky de Sibérie ( [tableau 2](#) ).

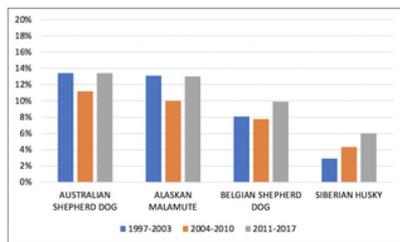
Chez 2 des 3 races avec une prévalence accrue de la MH entre la première et la troisième période d'étude, il y a eu une augmentation du grade C associée à une diminution du grade D (Berger Australien et Berger Belge) tandis que le grade E est resté stable. Ces observations étaient statistiquement significatives. Pour le Husky de Sibérie, une augmentation des notes C et D a été notée, bien que non statistiquement significative.

La prévalence de la MH au cours des différentes périodes de temps est illustrée aux figures 1 et 2 .



**Fig 1. Diminution de la prévalence de la MH chez le Cane Corso, le Gordon Setter, le Berger Blanc Suisse, le Rottweiler, le Cocker Anglais et le Berger de Brie de 1997 à 2017.**

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847.g001>



**Fig 2. Prévalence décroissante et croissante de la MH chez le berger australien, le malamute d'Alaska et le chien de berger belge; augmentation de la prévalence de la MH chez le Husky de Sibérie; de 1997 à 2017.**  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235847.g002>

## Discussion

Une prévalence décroissante de la MH a été notée chez 6 races dans cette étude. Parmi eux, 4 races (Cane Corso, Gordon Setter, Rottweiler et White Swiss Shepherd) ont montré un changement significatif de la prévalence de la MH au cours de la période d'étude. Ces résultats soutiennent le fait qu'un mode de sélection purement phénotypique à long terme contre la dysplasie de la hanche basé sur le contrôle du dépistage radiographique pourrait être efficace pour réduire la prévalence de la MH.

L'augmentation de la note C observée chez 3 races (berger australien, berger belge et husky sibérien) avec une prévalence accrue de la MH est difficile à expliquer, et la situation est très probablement différente d'une race à l'autre. On peut considérer que, pendant un certain temps, la sélection n'était potentiellement pas assez forte chez certaines races. Nous pourrions également supposer que, pour le berger australien, par exemple, l'augmentation du grade B a conduit à une augmentation de l'accouplement B à B (au lieu de l'accouplement A à A ou A à B), qui, en raison de la recombinaison génétique, pourrait entraîner un risque accru d'obtenir des chiens marqués C chez la progéniture. Cependant, la variation entre la période initiale et finale en termes de prévalence de la MH constatée chez ces races était inférieure à 3,1%. Cette augmentation entre la période initiale et finale est restée faible et non significative.

Une étude précédente a démontré que lorsque tous les chiens d'une race ont à peu près le même phénotype de la hanche, presque aucune pression de sélection ne peut être appliquée pour améliorer la qualité de la hanche sur la base du dépistage radiographique de la hanche [ 14 ]. Selon les résultats de la présente étude, c'était potentiellement le cas pour le Husky de Sibérie et pour le chien de berger australien, qui ont montré de légers changements dans la prévalence de la MH. C'était aussi potentiellement le cas pour le Cane Corso, le Gordon Setter et le Rottweiler entre la deuxième et la troisième période de l'étude où la diminution de la prévalence de la MH n'était pas statistiquement significative.

Dans l'ensemble, 9 races avaient une prévalence de HD modérée et sévère (grades DE) inférieure à 10%, ce qui est cohérent avec les résultats d'une enquête récente [ 21 ]. Le Cane Corso avait une prévalence de grades DE inférieure à 25%. Il y a encore une marge d'amélioration dans cette race, bien qu'elle ait montré les améliorations les plus importantes de la prévalence de la MH. Ces résultats sont cohérents avec les études précédentes indiquant que l'élevage sélectif utilisant des classifications des phénotypes de l'articulation de la hanche pourrait améliorer la conformation de la hanche chez plusieurs races de chiens [ 5 , 7 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 ], bien que d'autres études aient montré des résultats différents, et l'efficacité de l'utilisation des programmes de dépistage pour réduire la prévalence de la MH a été remise en question [ 17 , 18 , 19 , 20 ].

Ces résultats doivent être interprétés avec prudence car l'évaluation du statut de l'articulation coxo-fémorale n'est pas obligatoire pour l'élevage en France [ 7 ]. Dans une enquête de 1993–2002 [ 22 ], il a été démontré qu'en France, seuls 2 à 19% des chiens étaient dépistés pour la MH. Bien que le nombre de chiens dépistés ait augmenté depuis cette période, il est probable que, selon la race, une petite fraction de tous les chiens reproducteurs subisse une radiographie de la hanche. De plus, il existe une proportion inconnue de présélection par le vétérinaire (ou le propriétaire) des radiographies présentant une dysplasie de la hanche évidente, conduisant à l'absence de présentation des «pires» radiographies pour le dépistage officiel. Par conséquent, nos données ne reflètent que les chiens dont les propriétaires et les éleveurs ont soumis des radiographies pour analyse. Cette proportion varie de 20 à 40% en Suisse [ 23 ]. Dans les pays scandinaves, tous les animaux reproducteurs des races du programme de contrôle sont examinés, et les radiographies de la hanche de la mère et du père doivent être soumises au dépistage pour être enregistrées par le Kennel Club [ 13 , 17 , 18 ]. Dans ces pays, un programme de contrôle de la MH donne une bonne prévalence globale pour chaque race. Une étude a démontré qu'une amélioration de la qualité de la hanche peut être obtenue par une sélection basée sur la notation subjective des radiographies lorsque tous les chiens d'une race sont évalués [ 14 ].

Par conséquent, l'absence de restrictions d'élevage en France et dans d'autres pays [ 5 ] (Royaume-Uni, États-Unis d'Amérique) et le taux de notation plus faible associé pourraient expliquer le moindre degré de progrès pour certaines races. Comme mentionné précédemment, la prévalence réelle de la MH pourrait être supérieure à celle illustrée par nos résultats car ils ne reflètent que les résultats des radiographies soumises au dépistage officiel [ 7 ].

La plupart des clubs de race français impliqués dans un programme de contrôle de la MH encouragent les éleveurs à faire radiographier leurs reproducteurs et leurs descendants à travers une grille de notation qui prend en compte le fait que le chien et / ou une partie de sa progéniture ont été soumis à une radiographie de la hanche. La notation et les résultats de la notation. Chaque résultat d'un score officiel de hanche qui est communiqué par le club de race au Club Canin Français (SCC) est mentionné sur le pedigree du chien, qui est maintenant un document généalogique de 5 générations. Le résultat est également enregistré sur un portail Internet en libre accès créé par le SCC nommé LOF Select. Ce portail permet aux éleveurs d'accéder aux caractéristiques de chaque chien enregistré, de rechercher un chien reproducteur et de créer des accouplements virtuels. Par ailleurs, le SCC est impliqué dans un programme de calcul et de paramétrage des valeurs d'élevage estimées, pour aider les éleveurs à choisir leur cheptel reproducteur. Un projet visant à créer une certification de la capacité de reproduction, qui impliquerait des caractéristiques de santé (y compris l'état de la hanche) est à l'étude. Cela augmenterait sans aucun doute le nombre de chiens radiographiés.

Le système de dépistage HD est basé sur une évaluation subjective des résultats radiographiques. Une variation dépendante du paneliste est possible, et il a été démontré qu'une variation intra et inter-observateur significative dans la classification peut se produire [ 24 ]. Dans notre étude, toutes les races ont été évaluées par le même paneliste unique, ce qui a évité la variabilité interobservateur, mais une variabilité intra-observateur sur la longue période d'étude ne peut être totalement exclue qui pourrait introduire un biais.

Dans notre étude, plusieurs protocoles d'anesthésie / sédation ont été utilisés. Aucun protocole standardisé n'a été proposé pour effectuer des radiographies de la hanche, car il a été décidé que, pour des raisons de sécurité, le meilleur protocole est celui que le vétérinaire est à l'aise d'utiliser. Une étude scandinave [ 25 ] a montré que l'acépromazine ne doit pas être utilisée pour la sédation car elle provoque une très mauvaise myorésolution. Une étude concernant le type de contention chimique utilisée par les vétérinaires français réalisant des radiographies de dépistage HD [ 26 , 27 ] a montré que ces protocoles (principalement une injection unique d'agoniste  $\alpha$ -2, ou une association entre l'agoniste  $\alpha$ -2 et d'autres médicaments injectables tels que diazépam, kétamine ou butorphanol) sont acceptables selon les exigences de la norme FCI pour le dépistage HD.

Une étude a démontré une forte association entre le score radiographique de l'état de la hanche et l'incidence ultérieure des soins vétérinaires et la mortalité liée à la MH chez cinq races de chiens. Il a démontré que la sélection des reproducteurs basée sur les résultats du dépistage en ce qui concerne l'état de la hanche peut réduire le risque de problèmes cliniques liés à la MH [ 28 ], ce qui souligne également l'intérêt et l'effet de la sélection basée sur le dépistage par radiographie de la hanche. réduire la prévalence de la MH.

Plusieurs autres approches pour évaluer l'état de l'articulation coxo-fémorale ont été proposées, telles que les mesures de laxité de l'articulation de la hanche (méthodes de distraction, angle de Norberg de distraction) et l'utilisation de valeurs d'élevage estimées.

Les méthodes de distraction ont été décrites pour la première fois par l'organisation PennHip [ 29 ] et se sont avérées être des méthodes de dépistage fiables pour prédire la dégénérescence de l'articulation de la hanche [ 30 ]. Une étude récente [ 31 ] a évalué la corrélation entre l'angle de distraction (DI) et l'angle de distraction de Norberg mesuré à 4 mois et le score de hanche FCI officiel déterminé à 12 mois. Il a été montré que l'angle de distraction de Norberg avait une bonne corrélation avec l'ID à 4 mois et reflétait donc une laxité passive de la hanche. Il a également démontré que 98% des hanches avec un angle de Norberg de distraction supérieur à 85 ° à 4 mois avaient un score A, B ou C FCI à 12 mois.

Pour réduire l'incidence de la MH, de nombreux chercheurs ont recommandé l'utilisation des valeurs d'élevage estimées (EBV) pour améliorer le taux de progrès génétique en termes de sélection contre la MH [ 17 , 32 , 33 , 35 , 36 ].

Une étude a montré que l'EBV est plus précis et abondant que le phénotype [ 32 ] et fournit des informations plus fiables sur le risque génétique de maladie pour une plus grande proportion de la population. Un mode de sélection efficace consiste à inclure des informations sur l'état de la hanche des parents car l'hérédité de la MH n'est toujours pas claire et les chiens présentant des articulations de la hanche phénotypiques normales peuvent porter des gènes menant à la MH chez leur progéniture [ 34 ]. Une étude récente a confirmé que l'utilisation d'informations phénotypiques sur la santé et la sélection de taureaux et de mères à partir d'arbres généalogiques exempts de HD améliore la santé de l'articulation de la hanche et réduit donc la prévalence de la HD [ 35 , 37 ].

Il existe de nombreuses recherches basées sur la génomique et les tests ADN liés à la MH canine [ 38 , 39 , 40 , 41 ], dont certaines sont liées à une pathologie humaine similaire [ 42 ]. Il est hors de portée de cette étude d'aborder ce domaine de recherche très spécifique, mais il est probable que, dans un avenir prévisible, de nouveaux outils compléteront l'examen radiographique de l'articulation coxo-fémorale afin de prévenir la MH canine.

## Conclusions

Cette étude confirme que la sélection à long terme basée sur le dépistage par radiographie de la hanche a réduit la prévalence de la MH de 1997 à 2017 chez le Cane Corso, Gordon Setter, Rottweiler et White Swiss Shepherd. Il a démontré que la sélection phénotypique pour la conformation de la hanche peut être efficace et doit être poursuivie, bien qu'elle dépende de la participation volontaire des éleveurs et des propriétaires. Certaines races ont montré de légers changements dans la prévalence de la MH, cependant, lorsque les races ont presque le même phénotype de la hanche, presque aucune pression de sélection ne peut être appliquée pour améliorer la qualité de la hanche sur la base du dépistage radiographique de la hanche. La prévalence réelle de la MH chez les races présentées dans cette étude est probablement plus élevée que celles rapportées dans nos résultats. Cependant, ce type de dépistage reste la seule procédure officielle dans la plupart des pays. Pour réduire davantage la prévalence de la MH,

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Dr Thomas Lecoq pour son aide avec ce manuscrit.

## Références

1. Riser WH. L'articulation dysplasique de la hanche: développement radiologique et histologique. Pathologie vétérinaire. 1975; 12: 279–305.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
2. Henricson B, Norberg I, Olsson SE. Sur l'étiologie et la pathogenèse de la dysplasie de la hanche: une revue comparative. Journal de la pratique des petits animaux. 1966; 7: 673–88. pmid: 5342030  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
3. Ginja M, Silvestre A, Gonzalo-Orden J, Ferreira A. Diagnostic, contrôle génétique et gestion préventive de la dysplasie canine de la hanche: un examen. Le Journal vétérinaire. 2010; 184 (3): 269–76. pmid: 19428274  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
4. Breur GJ, Lust G, Todhunter RJ. Génétique de la dysplasie canine de la hanche et autres traits orthopédiques. The Genetics of the Dog Ruvinsky A and Sampson J, ed CABI Publ, Wallingford, Royaume-Uni. 2001: 267–98.
5. Ohlerth S, Geiser B, Flückiger M, Geissbühler U. Prévalence de la dysplasie canine de la hanche en Suisse entre 1995 et 206 –Une étude rétrospective chez 5 grandes races communes. Frontières de la science vétérinaire. 2019; 6: 378 pmid: 31709271  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
6. King MD. Étiopathogenèse de la dysplasie canine de la hanche, prévalence et génétique. Cliniques vétérinaires d'Amérique du Nord: Pratique des petits animaux. 2017; 47: 753–67 pmid: 28460694  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)

- sept.** Genevois JP, Remy D, Viguier E, Carozzo C, Collard F, Cachon T, et al. Prévalence de la dysplasie de la hanche selon le dépistage radiographique officiel, parmi 31 races de chiens en France. *Orthopédie et traumatologie vétérinaires et comparées*. 2008; 21: 21-24 pmid: 18288340  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 8.** Korec E, Hancl M, Bydzovska M, Chalupa O, Korcova J. Analyse de ségrégation de la dysplasie de la hanche canine chez les chiens Cane Corso Italiano. *Approches en sciences avicoles, laitières et vétérinaires*. 2018; 2: 1–3  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
- 9.** Flückiger M. Scoring radiographies pour la dysplasie canine de la hanche - les trois grandes organisations dans le monde. *Journal européen de la pratique des animaux de compagnie*. 2007; 17: 135-140  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
- dix.** Janutta V, Hamann H, Distl O. Tendances génétiques et phénotypiques de la dysplasie canine de la hanche dans la population allemande de chiens de berger allemand. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*. 2008; 121: 102–9 pmid: 18412027  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 11.** Hou Y, Wang Y, Lust G, Zhu L, Zhang Z, Todhunter RJ. Analyse rétrospective de l'amélioration génétique des articulations de la hanche de labrador retrievers de cohorte aux États-Unis: 1970–2007. *PLoS ONE*. 2010; 5: e9410. pmid: 20195372  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 12.** Swenson L, Audell L, Hedhammar A. Prévalence et hérédité et sélection de la dysplasie de la hanche chez sept races de chiens en Suède et bénéfice: analyse des coûts d'un programme de dépistage et de contrôle. *Journal de l'American Veterinary Medical Association*. 1997; 210: 207-14 pmid: 9018354  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 13.** Kaneene JB, Mostosky UV, Padgett GA. Étude de cohorte rétrospective des modifications du phénotype de l'articulation de la hanche chez le chien aux États-Unis. *Journal de l'American Veterinary Medical Association*. 1997; 211: 1542–4 pmid: 9412680  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 14.** Leighton EA, Holle D, Biery DN, Gregor TP, McDonald-Lynch MB, Wallace ML, et al. Amélioration génétique des scores d'extension de la hanche chez 3 races de chiens-guides en utilisant des valeurs d'élevage estimées: progrès notables, mais une amélioration supplémentaire est nécessaire. *PLOS ONE*. 2019; 14 e0212544. pmid: 30794614  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 15.** James HK, McDonnell F, Lewis TW. Efficacité des programmes d'amélioration de la dysplasie canine de la hanche et de la dysplasie du coude dans six races britanniques de race. *Frontières de la science vétérinaire*. 2020; 6: 490 pmid: 32010712  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 16.** Kirberger RM. Tendances de la dysplasie phénotypique de la hanche et du coude chez les Rottweilers et les labradoriens en Afrique du Sud (2007-2015): faisons-nous des progrès? *Journal de l'Association vétérinaire sud-africaine*. 2017 88: e1–10. pmid: 29227139  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 17.** Leppanen M, Mäki K, Juga J, Saloniemä H. Facteurs affectant la dysplasie de la hanche chez les chiens de berger allemand en Finlande: efficacité du programme d'amélioration actuel. *Journal de la pratique des petits animaux*. 2000; 41: 19-23. pmid: 10713978  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 18.** Leppanen M, Saloniemä H. Contrôle de la dysplasie canine de la hanche en Finlande. *Médecine vétérinaire préventive*. 1999; 42: 121-131. pmid: 10551430  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 19.** Mäki K, Groen AF, Liinamae AE, Ojala M. Variations génétiques, tendances et mode d'hérédité pour la dysplasie de la hanche et du coude chez les populations canines finlandaises. *Science animale*. 2002; 75: 197–207.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
- 20.** Willis MB: Un examen des progrès dans le contrôle de la dysplasie de la hanche canine en Grande-Bretagne. *Journal de l'American Veterinary Medical Association*. 1997; 210: 1480-2 pmid: 9154201  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 21.** Hedhammar A. Expériences suédoises de 60 ans de programmes de dépistage et de sélection pour la dysplasie de la hanche - Recherche, succès et défis. *Frontières*. 2020; 7: 228 pmid: 32528980  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
- 22.** Genevois JP, Fau D, Carozzo C, Chanoit G, Viguier E, Remy D. Dépistage officiel de la dysplasie coxo-fémorale: détermination, au sein de 16 races canines en France, de la population faisant l'objet d'un dépistage radiographique systématique. *Etude rétrospective sur la période 1993–2002. Revue de médecine vétérinaire*. 2005; 156: 299–300.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
- 23.** Flückiger M, Friedrich GA, Binder H. Une technique de stress radiographique pour l'évaluation de la laxité articulaire coxofémorale chez les chiens. *Chirurgie vétérinaire*. 1999; 28: 1–9. pmid: 10025634  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)

24. Smith GK, Lafond E, Gregor T, Lawler D, Nie R. Répétabilité intra et inter-examineur des indices de distraction des articulations de la hanche chez le chien. *Journal américain de la recherche vétérinaire*. 1997; 58: 1076–7 pmid: 9328657  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
25. Malm S, Strandberg E, Danell B, Audell L, Swenson L, Hedhammar A. Impact de la méthode de sédation sur le diagnostic de la dysplasie de la hanche et du coude chez les chiens suédois. *Médecine vétérinaire préventive*. 2007; 78: 196–209. pmid: 17112612  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
26. Genevois JP, Chanoit G, Carozzo C, Remy D, Fau D, Viguier E. Influence de l'anesthésie sur le score de dysplasie canine de la hanche. *Journal de médecine vétérinaire. A, physiologie, pathologie, médecine clinique*. 2006; 53: 415–417.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
27. Maitre P, Genevois JP, Remy D, Carozzo C, Arnault F, Buttin P et al. Description du type de contention chimique utilisé par les vétérinaires français pour réaliser des radiographies de dépistage de la dysplasie de la hanche. *Orthopédie et traumatologie vétérinaires et comparées*. 2010; 23: 245–249. pmid: 20585709  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
28. Malm M, Fikse F, Egenvall A, Bonnett BN, Gunnarsson L, Hedhammar A. Association entre l'évaluation radiographique de l'état de la hanche et l'incidence ultérieure des soins vétérinaires et la mortalité liée à la dysplasie de la hanche chez les chiens suédois assurés. *Médecine vétérinaire préventive*. 2010; 93: 222-232. pmid: 19819036  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
29. Powers MY, Karbe GT, Gregor TP, McKelvie P, Culp WT, Fordyce HH, et al. Évaluation de la relation entre les scores d'articulation de la hanche de la Fondation Orthopédique pour Animaux et les valeurs de l'indice de distraction PennHIP chez les chiens. *Journal de l'American Veterinary Medical Association*. 2010; 1: 532–41. pmid: 20807130  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
30. Smith GK, Gregor TP, Rhodes WH, Biery DN. Laxité articulaire coxofémorale de la radiographie de distraction et sa corrélation contemporaine et prospective avec la laxité, le score subjectif et les preuves de maladie dégénérative des articulations de la radiographie conventionnelle de la hanche étendue chez le chien. *Journal américain de la recherche vétérinaire*. 1993; 54: 1021–42 pmid: 8368595  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
31. Taroni M, Genevois JP, Viguier E, Pillard P, Livet V, Cachon T, et al. Comparaison des premières mesures de l'indice de distraction, de l'angle de Norberg en vue distraite et de l'évaluation radiographique officielle des hanches de 215 chiens de deux écoles de dressage de chiens-guides. *Orthopédie et traumatologie vétérinaires et comparées*. 2018; 31: 445–451. pmid: 30300916  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
32. Lewis TW, Blott SC, Wooliams JA. Analyses comparatives des tendances génétiques et des perspectives de sélection contre la dysplasie de la hanche et du coude dans 15 races de chiens britanniques. *BMC Genetics*. 2013; 14: 16. pmid: 23452300  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
33. Ginja MMD, Silvestre AM, Gonzalo-Orden JM, Ferreira AJA. Diagnostic contrôle génétique et gestion préventive de la dysplasie canine de la hanche: une revue. *Journal vétérinaire*. 2010; 184: 269–76. pmid: 19428274  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
34. Dennis R. Interprétation et utilisation des scores de hanche BVA / KC chez les chiens. *Pratique des animaux de compagnie*. 2012. 34: 178–94.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)
35. Oberbauer AM, Keller GG, Famula TR. La sélection génétique à long terme a réduit la prévalence de la dysplasie de la hanche et du coude chez 60 races de chiens. *PLOS ONE*. 2017, 12 e0172918. pmid: 28234985  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
36. Wilson BJ, Nicholas FW. Dysplasie canine de la hanche - vers une sélection plus efficace. *Journal vétérinaire néo-zélandais*. 2015 63: 67–8. pmid: 25397887  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
37. Wang S, Strandberg E, Viklund A, Windig JJ, Malm S, Lewis T et al. Amélioration génétique de la dysplasie canine de la hanche grâce à la sélection des taureaux à travers les pays. *Le Journal vétérinaire*. 2019, 248: 18–24. pmid: 31113557  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
38. Guo G, Zhou Z, Wang Y, Zhao K, Zhu L, Lust G et al. La dysplasie canine de la hanche est prévisible par génotypage. *Cartilage de l'arthrose*. 2011; 19: 420–9. pmid: 21215318  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
39. Mikkola L, Holopainen S, Pessa-Morikawa T, Lappalainen AK, Hytonen MK, Lohi H, et al. La dissection génétique des phénotypes de dysplasie canine de la hanche et de l'arthrose révèle trois nouveaux loci. *BMC Genomics*. 2019; 20: 1027. pmid: 31881848  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
40. Bartolomé N, Segarra S, Artieda M, Francino O, Sanchez E, Szczypiorska M, et al. Un modèle de prédiction génétique pour la dysplasie canine de la hanche: intégration de l'étude d'association à l'échelle du génome (GWAS) et des approches génétiques candidates. *PLOS ONE*. 2015; 22 pmid: 25874693  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)

41. Manz E, Tellhelm B, Krawczak M. Évaluation prospective d'un test ADN breveté pour la dysplasie canine de la hanche (CHD). PLOS ONE. 2017; 12 pmid: 28771576  
[Voir l'article](#) • [PubMed / NCBI](#) • [Google Scholar](#)
  
42. André C, Guaguère E, Chaudieu G, Genevois JP, Devauchelle P. L'importance des chiens pour la pathologie comparée et la génétique: exemples de ressources et programmes partagés. 2017; 52: 55–70.  
[Voir l'article](#) • [Google Scholar](#)