

INTÉRÊT DE L'IMPRESSION 3D DANS LA PLANIFICATION DES CHIRURGIES RÉPARATRICES DE L'ACÉTABULUM. DISCUSSION SUR LE TEMPS CHIRURGICAL ET LES COMPLICATIONS

Dv Loïc LARGUIER
CLINIQUE VÉTÉRINAIRE BENJAMIN FRANKLIN
38 RUE DU DANEMARK
56400 BREC'H

INTRODUCTION

La préparation des plaques d'ostéosynthèse (contournement et modelage) sur une pièce anatomique permet de diminuer la durée de l'intervention et d'améliorer la qualité de la réduction des fractures. Ce principe s'applique tout particulièrement pour les fractures complexes du bassin. Ici, l'idée est d'utiliser les « nouvelles technologies » (scanner et impression 3D) pour les appliquer au principe de la planification préopératoire du traitement des fractures articulaires. Il est ainsi possible de créer une « banque » d'os imprimés à partir de fichiers au format .stl issus des examens tomodynamométriques réalisés en routine. Cela permet un remplacement des pièces anatomiques habituellement obtenues par dissection.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Une première impression a été réalisée à partir de 2 pièces anatomiques existantes : un bassin de chat et un bassin de Husky afin de vérifier la faisabilité de l'impression et surtout la qualité de la surface et des reliefs osseux. Ensuite, les fichiers .stl des bassins ont été collectés à partir de 12 chiens de taille différente choisis de manière opportuniste lors d'un examen sous anesthésie générale. Un examen tomodynamométrique de la région du bassin est réalisé pour chaque patient (scanner GE Brivo). Le fichier au format .stl est issu des images DICOM et envoyé à une société d'impression 3D via wetransfer. Les tailles retenues correspondent aux gabarits et morphotypes rencontrés en pratique courante (CF tableau récapitulatif). Les modèles 3D ont été réalisés en plastique ABS, pour chaque taille de chien, il y a 2 hémibassins disponibles ce qui permet de traiter les fractures acétabulaires droite et gauche.

YORKSHIRE	BORDER COLLIE
TECKEL	HUSKY
BICHON	BOULEDOGUE ANGLAIS
BOULEDOGUE FRANÇAIS	GOLDEN
FAUVE DE BRETAGNE	BOUVIER BERNOIS
EPAGNEUL BRETON	CANE CORSO

TABEAU 1 : RACES SÉLECTIONNÉES

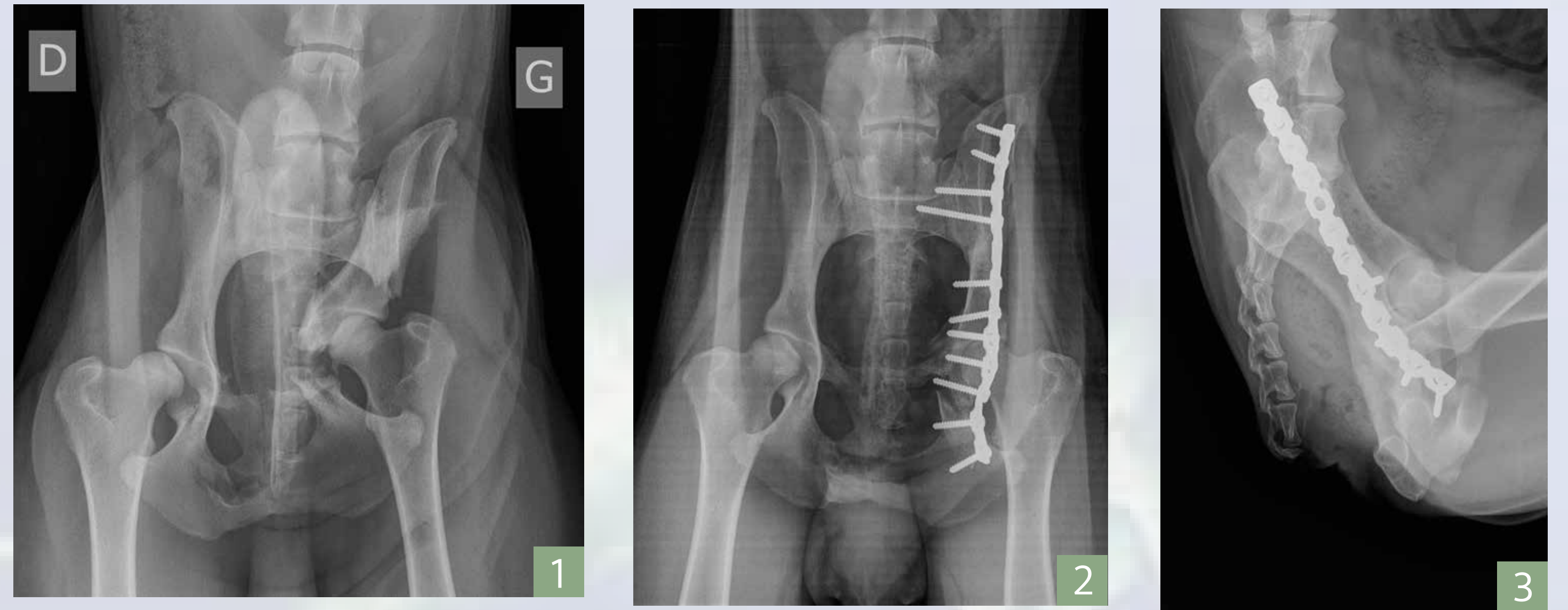
LA PROCÉDURE SUIVIE POUR LES RÉPARATIONS DES FRACTURES COMPLEXES DU BASSIN EST LA SUIVANTE :

- Radiographie préopératoire : face, profil et oblique du bassin ;
- Examen scanner pour visualisation numérique en 3D ;
- Choix du bassin de référence dans la banque de modèles imprimés ;
- Choix de l'implant, contournement de la plaque de reconstruction la veille de l'intervention (stérilisation) ;
- Le jour de l'intervention : réalisation systématique d'un abord crânial et caudal de la hanche afin de d'éviter l'ostéotomie du grand trochanter.



PHOTO 1 DES 12 HÉMI-BASSINS GAUCHES.

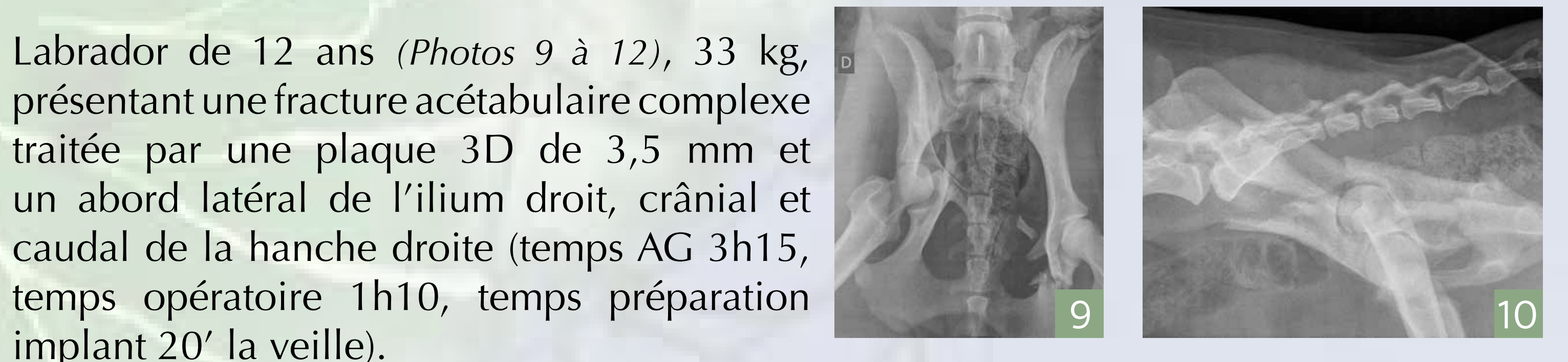
ILLUSTRATION À PARTIR DE QUELQUES CAS CLINIQUES



Dobermann 2 ans (Photos 1 à 3), 33 kg, polytraumatisé avec une fracture de l'humérus gauche et une fracture acétabulaire gauche. Réparation de l'hémibassin avec une plaque 3D de 3,5 mm et un abord latéral de l'ilium droit, crânial et caudal de la hanche droite. (Temps AG 3h, temps opératoire hémibassin 1h15, temps préparation implant 20' la veille).



Border Collie de 2 ans (Photos 4 à 8), 17 kg, polytraumatisé présentant une fracture complexe de l'ilium et de l'acétabulum à droite et une fracture du métatarse 2 du postérieur gauche. Réparation de l'hémibassin avec une plaque 3D de 2,7 mm et un abord latéral de l'ilium droit, crânial et caudal de la hanche droite. (Temps AG 3h20, temps opératoire hémibassin 1h20, temps préparation implant 15' la veille).



Labrador de 12 ans (Photos 9 à 12), 33 kg, présentant une fracture acétabulaire complexe traitée par une plaque 3D de 3,5 mm et un abord latéral de l'ilium droit, crânial et caudal de la hanche droite (temps AG 3h15, temps opératoire 1h10, temps préparation implant 20' la veille).

DISCUSSION ET CONCLUSION

La planification du traitement des fractures est un principe toujours d'actualité qui a fait ses preuves quant à l'aide à la réalisation des montages d'ostéosynthèse et à leur réussite. Cette préparation permet de réduire le temps chirurgical et d'améliorer la qualité de la réparation. Le nombre de complications s'en trouve réduit (dé-bricolage du montage par mauvaise planification de la réparation, infections par temps opératoire trop long, mauvaise reprise de l'appui par défaut de réduction, douleurs persistantes car abord trop délabrant et temps opératoire trop long). L'impression 3D est en plein essor dans de multiples disciplines : pièces industrielles, aéronautique, nautisme, médecine, prothésiste, etc... Notre profession est concernée également, et de nombreux articles sont déjà disponibles sur le sujet : apprentissage de l'anatomie, correction angulaire, planification chirurgicale, reconstitution d'un défaut osseux ou encore de visualisation en 3D d'une malformation ou d'une tumeur.

En pratique quotidienne, c'est un bon moyen de se constituer des modèles anatomiques sans avoir à passer par la préparation fastidieuse des corps. Ces impressions sont économiquement abordables et relativement rapides. Une évolution probable de notre pratique sera de pouvoir imprimer directement et suffisamment rapidement dans l'établissement de soins le bassin controlatéral ou le membre sain du chien devant subir une chirurgie réparatrice. Il faudra alors remplir 2 conditions : une machine suffisamment performante pour imprimer rapidement et avec précision et une personne capable d'utiliser les logiciels et l'imprimante.