

Détection automatisée de l'ostéochondrose chez les porcs vivants à l'aide du modèle de Deep Learning nnU-Netv2

Muhammad Umair HASSAN (1,2), Kristin OLSTAD (2), Claudia A. SEVILLANO (3), Eli GRINDFLEK (1,3), Øyvind NORDBO (1,3)

(1) Norsvin SA, Storhamargata 44, 2317 Hamar, Norvège

(2) Norwegian University of Life Sciences, P.O. Box 5003, 1432, Ås, Norvège

(3) Topigs Norsvin, Meerendonkweg 25, P.O. Box 15, 5201 AA Den Bosch, Pays-Bas

claudia.sevillanodelaguila@topigsnorsvin.com

Détection automatisée de l'ostéochondrose chez les porcs vivants à l'aide du modèle de Deep Learning nnU-Netv2

Les lésions d'ostéochondrose chez les porcs résultent d'un défaut d'irrigation sanguine du cartilage de croissance et constituent une cause majeure de boiterie. La détection de ces lésions par tomodensitométrie (TDM) constitue une méthode d'évaluation non invasive. Des techniciens formés peuvent évaluer les lésions d'ostéochondrose dans les épaules, les genoux, les coudes et les chevilles en analysant les images tomographiques. Cette méthode de notation a fourni des données phénotypiques de grande valeur avec des estimations d'héritabilité allant de 0,2 à 0,4. Cependant, la notation manuelle prend beaucoup de temps. Cette étude visait donc à évaluer l'automatisation du phénotypage de l'ostéochondrose à l'aide de nnU-Netv2, une approche basée sur un réseau neuronal convolutif. Dans cette étude, 200 porcs ont été scannés sous sédation à un âge moyen de 161,5 jours et un poids moyen de 121,3 kg. Les lésions dues à l'ostéochondrose ont été annotées sur les images TDM grâce à une fonction MATLAB d'annotation. Ces données annotées ont été utilisées pour entraîner le modèle nnU-Net v2. Les données ont été réparties entre un jeu d'entraînement (158 porcs) et un jeu de validation (40 porcs). Les prédictions des lésions par le modèle ont été évaluées à l'aide du F-score afin de mesurer la similitude entre les données de référence annotées par des techniciens formés (valeurs vraies) et les prédictions du modèle. Le modèle a obtenu un F-score de 0,57 sur le jeu de formation et de 0,43 sur le jeu de validation. Ces résultats indiquent que la quantification automatisée de l'ostéochondrose chez les porcs vivants à l'aide de l'imagerie par tomographie est un objectif prometteur et réalisable.

Automated Detection of Osteochondrosis in Live Pigs Using the nnU-Netv2 Deep Learning Model

Osteochondrosis lesions in pigs result from a failure in blood supply to the growth cartilage and is a major cause of lameness. Detecting these lesions using computed tomography (CT) images provides a non-invasive assessment method. Trained technicians can score osteochondrosis lesions in the shoulders, knees, elbows, and ankles by evaluating CT images. For the past 15 years, this scoring method has provided valuable phenotypic data for Topigs Norsvin's breeding program, with heritability estimates ranging from 0.2 to 0.4. However, manual scoring is time-consuming. Therefore, this study aimed at evaluating the automation of osteochondrosis phenotyping using nnU-Netv2, a machine-learning-based approach. In this study, 200 pigs were CT-scanned under sedation at a mean age of 161.5 days and a mean weight of 121.3 kg. The CT images were annotated for osteochondrosis lesions using a MATLAB-based labelling tool. These labelled datasets were used to train the nnU-Netv2 model. Data were divided into training (158 pigs) and validation (40 pigs) sets. Model performance was evaluated using the Dice score to measure the similarity between the human-annotated ground truth and the model predictions. The model achieved a Dice score of 0.57 with the training set and 0.43 with the validation set, which indicates that automated quantification of osteochondrosis in live pigs using CT imaging is a promising and achievable goal.