

L'intelligence artificielle peut-elle aider à statuer sur l'aspect du tendon du long biceps dans les petites ruptures de coiffe: Le Modèle IA-RTHRO

Rayane BENHENNEDA (Tours)

Thierry Brouard, Julien Berhouet (Tours)

Introduction : Les lésions du tendon du long biceps (TLB) sont fréquentes et leur diagnostic clinique ou par imagerie est imprécis. L'arthroscopie est considérée comme le gold-standard pour l'analyse diagnostique du TLB, mais celle-ci reste parfois difficile. Sa fiabilité et sa reproductibilité n'ont pas été évaluées jusqu'à présent. L'intelligence artificielle (IA) pourrait apporter une aide pour l'analyse arthroscopique du TLB. L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la concordance inter-observateur pour l'analyse spécifique du TLB, selon un protocole vidéo arthroscopique précis. L'objectif secondaire était de définir une base de données vidéos, dite « vérité terrain », destinée à créer et à entraîner une IA pour l'analyse du TLB.

Hypothèse : L'hypothèse était que la concordance d'analyse inter-observateur était suffisamment forte pour utiliser les vidéos comme « vérité terrain » d'une solution d'IA de diagnostic arthroscopique du TLB.

Matériels et méthode : Cent quatre-vingt-dix-neuf vidéos arthroscopiques protocolisées pour l'exploration du TLB ont été évaluées par 3 observateurs indépendants. Chacun devait statuer sur le caractère sain ou pathologique du tendon, en précisant le type de lésion, dite « intrinsèque » : rupture partielle, hypertrophie avec sablier, instabilité, fissuration, désinsertion (SLAP 2), ou « extrinsèque » : chondral print et poulie pathologique sans instabilité. Les niveaux de concordance inter-observateur ont été mesurés au moyen du coefficient Kappa (K) de Cohen et du Kappa Accuracy.

Résultats : La force de concordance était modérée à forte selon les observateurs (Kappa 0,537 à 0,701 et KappaAcc de 86 à 92%), pour déterminer le caractère sain ou pathologique du TLB. Lorsque le tendon était pathologique, la force de concordance était modérée à forte lorsqu'il s'agissait d'une rupture partielle (Kappa 0,494 à 0,708 et KappaAcc de 85 à 92%), d'une fissuration (Kappa -0,498 à 0,698 et Kappa Acc de 36 à 93%) ou d'une désinsertion (0,543 à 0,882 et Kappa Acc de 90 à 97%). Elle était faible pour une lésion d'instabilité (Kappa 0,039 à

Conclusion : L'analyse du TLB, selon un protocole vidéo arthroscopique précis, était hautement concordante pour le diagnostic de son caractère sain ou pathologique. Le taux de concordance diminuait cependant pour le diagnostic de lésions tendineuses rares ou dynamiques. Une IA qui serait entraînée par une analyse humaine serait donc confrontée à ces mêmes difficultés si l'on se limitait à une analyse arthroscopique seule. L'intégration de données cliniques et para-cliniques est nécessaire à l'amélioration du diagnostic arthroscopique des lésions du TLB. Elle semble aussi être un prérequis indispensable à la constitution d'une base de données dite de « vérité terrain » pour la construction d'une solution d'IA performante.

Can artificial intelligence help to decide on the aspect of the long head of the biceps in small rotator cuff tears decision making in arthroscopy ? : The IA-RTRHO model

Introduction: Lesions of the long biceps tendon (TLB) are frequent and their clinical or imaging diagnosis is imprecise. Arthroscopy is considered the gold standard for the diagnostic analysis of TLB, but it is sometimes difficult. Its reliability and reproducibility have not been assessed so far. Artificial intelligence (AI) could help with arthroscopic analysis of TLB. The main objective of this study was to evaluate the inter-observer concordance for the specific analysis of the TLB, according to a precise arthroscopic video protocol. The secondary objective was to define a video database, called "ground truth", intended to create and train an AI for the analysis of the TLB.

Hypothesis: The hypothesis was that the inter-observer analysis concordance was strong enough to use the videos as the 'ground truth' of an AI solution for arthroscopic diagnosis of TLB.

Materials and method: One hundred and ninety-nine arthroscopic videos protocolized for the exploration of the TLB were evaluated by 3 independent observers. Everyone had to decide on the healthy or pathological nature of the tendon, specifying the type of lesion, called "intrinsic": partial rupture, hypertrophy with hourglass, instability, cracking, disinsertion (SLAP 2), or "extrinsic": chondral print and pulley pathological, without instability. Inter-observer

were measured using Cohen's Kappa (K) coefficient and Kappa Accuracy.

Results: The strength of concordance was moderate to strong according to the observers (Kappa 0.537 to 0.701 and KappaAcc from 86 to 92%), to determine the healthy or pathological character of the TLB. When the tendon was pathological, the concordance force was moderate to strong when it was a partial rupture (Kappa 0.494 to 0.708 and KappaAcc from 85 to 92%), cracking (Kappa 0.498 to 0.698 and Kappa Acc from 36 to 93%) or a disinsertion (0.543 to 0.882 and Kappa Acc from 90 to 97%). It was low for an instability lesion (Kappa 0.039 to 0.248 and KappaAcc from 36 to 88%).

Conclusion: The analysis of the TLB, according to a precise video arthroscopic protocol, was highly concordant for the diagnosis of its healthy or pathological nature. However, the concordance rate decreased for the diagnosis of rare or dynamic tendon lesions. An AI that would be trained by a human analysis would therefore face these same difficulties if it was limited to an arthroscopic analysis alone. The integration of clinical and para-clinical data is necessary to improve the arthroscopic diagnosis of TLB lesions. It also seems to be an essential prerequisite for the constitution of a so-called « ground truth » database for the construction of a high-performance AI solution.