

MALFORMATIONS, INJURIES, AND ADAPTATIONS IN THE FINGERS OF ADOLSCENT COMPETITIVE ROCK CLIMBERS: AN EVALUATION WITH FOLLOW UP BY ULTRASOUND AND MRI

Garcia, K. ⁽¹⁾ Jaramillo, D, MD, MPH. ⁽²⁾ and Rubesova, E, MD. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Department of Pediatric Radiology, Lucile Packard Children's Hospital, Stanford University, United States. kathrynvargarcia@gmail.com. rubesova@stanford.edu

⁽²⁾ Department of Radiology, Miami Children's Hospital, United States. Diegjar1@gmail.com

Abstract

Introduction

With ultrasound and MRI, this study evaluated the effects of intense training on adolescent climbers' fingers.

Materials and Methods

Ultrasound study was performed in 20 climbers (ages 10-17) and 6 controls (ages 11-15). We examined the third digit of the right hand and analyzed soft tissue thickness, flexor/extensor tendons, volar plate and physis. Hours/week and years of climbing grouped climbers in 3 levels. In 4 climbers with severe deformities, 3T MR images were compared with ultrasound. Follow-up ultrasound at 2 years was performed in the four climbers to evaluate additional changes. Mann-Whitney test used for statistical analysis.

Results

Climbers demonstrated significantly thicker flexor tendons, volar plates and soft tissues than controls. Joint effusions found in 13/19 (68%) climbers. Significant phalangeal malalignment seen in 10/19 (53%). Physeal deformities were identified in most intense climbers. Ultrasound correlated with MRI for effusions, physeal injuries, malalignment and adaptive changes. MRI showed additional capsule rupture (n=1), stress fracture (n=1), and physeal stress injury (n=1). Follow-up demonstrated additional adaptive changes and sequelae.

Conclusion

Intense climbing causes physiologic adaptations in the fingers. Ultrasound demonstrated non-physiologic changes in response to repetitive stress in half of the climbers. MRI showed additional stress injuries to physis, joints and bone.

Keywords: Imaging, training, musculoskeletal injuries

Acknowledgements: The ultrasound machine used in this study was provided by Siemens AG. An appropriate institutional review board approved this study.

Thank you to all of our sponsors.

Résumé

Introduction

Dans cette étude nous avons évalué les effets de l'entraînement intense sur les doigts de l'adolescent

Matériaux et Méthodes

Une échographie a été faite chez 20 escaladeurs âgés de 10 à 17 ans et 6 contrôles âgés de 11 à 15 ans. Nous avons examiné le majeur de la main droite et analysé l'épaisseur des tissus mous, les tendons fléchisseurs/extenseurs des doigts, la plaque palmaire, et le cartilage de croissance. Les escaladeurs ont été classés en 3 catégories basées sur le nombre d'heures d'entraînement par semaine et d'années d'escalade. Chez 4 escaladeurs avec des malformations sévères, les images d'IRM ont été comparées à l'échographie. Un suivi par échographie après 2 ans d'escalade a été fait chez 4 sujets. Les données ont été analysées par test statistique de Mann-Whitney.

Résultats

Les tissus mous, les tendons et les plaques palmaires sont plus épais de manière significative chez les escaladeurs que chez les sujets contrôles. Un épanchement synovial était présent chez 13/19 (68%) des escaladeurs. Un mauvais alignement des phalanges était présent chez 10/19 (53%) des escaladeurs. Des anomalies du cartilage de croissance a été observé chez les escaladeurs s'entraînant de manière la plus intense. L'IRM et l'échographie ont démontré de manière équivalente les épanchements, les anomalies du cartilage de croissance, les anomalies d'alignement et les changements adaptatifs. L'IRM a démontré également une rupture de la capsule articulaire, une fracture de stress et une fracture du cartilage de croissance. Le suivi à 2 ans par échographie a démontré des séquelles et changements adaptatifs supplémentaires.

Conclusion

L'escalade intensive induit des adaptations physiologiques des doigts. L'échographie a démontré des changements adaptatifs chez la moitié des escaladeurs dû au stress exercé sur les doigts. L'IRM a démontré des blessures supplémentaires touchant le cartilage de croissance, les articulations et l'os.

Mots clés: Imagerie; entraînement; blessure musculo-squelettique