

## Orthopédie

# L'appréhension dans l'instabilité gléno-humérale

Gregory Cunningham<sup>a</sup>, Alexandre Lädemann<sup>a,b,c</sup>, Sven Haller<sup>d</sup>, Pierre Hoffmeyer<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, Hôpitaux Universitaires de Genève

<sup>b</sup> Faculté de médecine, Université de Genève

<sup>c</sup> Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur, Hôpital de La Tour, Meyrin

<sup>d</sup> Service de neuro-diagnostique et neuro-interventionnel, Hôpitaux Universitaires de Genève

## L'origine cérébrale de l'appréhension dans l'instabilité gléno-humérale

L'articulation gléno-humérale est la plus mobile du corps humain et les phénomènes d'instabilité touchent près de 2% [1] de la population générale. L'appréhension, signe clinique défini par une peur de luxation imminente lorsque le bras est porté en abduction et rotation externe, est la plainte la plus fréquemment rapportée par les patients victimes de luxation antéro-inférieure. Il a déjà été démontré que la sévérité de cette appréhension semble être en partie liée à la perte osseuse consécutive aux luxations itératives [2]. Le taux d'échec après stabilisation chirurgicale de l'épaule se situe dans la littérature autour des 10%, mais peut varier entre 2 et 70% selon les auteurs [3, 4]. Or, nous savons également que certains de ces patients opérés vont garder une appréhension, et ce malgré une épaule cliniquement stable.

La cause de cette appréhension persistante reste à ce jour indéterminé. En théorie, elle peut être liée à une mauvaise indication opératoire, à une instabilité persistante, à un problème proprioceptif dû à des lésions du système nerveux périphérique, voire une séquelle du système nerveux central par mémorisation corticale d'un stimulus négatif.

## L'interrogation du cerveau

Ne pas reconnaître et ne pas prendre en charge cette appréhension résiduelle peut mener à une morbidité accrue pour le patient et entraver la reprise de ses activités quotidiennes et sportives. Ce phénomène peut même être source de multiples imageries complémentaires inutiles, voire parfois de chirurgie de révision. Or, cette appréhension résiduelle n'est pas forcément liée à un échec mécanique de l'acte chirurgical.

Bien que ces patients souffrant d'instabilité bénéficient d'un bilan approfondi par le biais de techniques d'imagerie moderne, personne n'avait encore interrogé leur cerveau. C'est ce que nous avons entrepris,



© Skypixel | Dreamstime.com

avec comme hypothèse que l'appréhension était consécutive à un remodelage cérébral.

Nous avons donc procédé à une étude prospective incluant tout patient se présentant à notre consultation spécialisée d'orthopédie avec une instabilité gléno-humérale antéro-inférieure post-traumatique, ainsi qu'une appréhension positive. Ces patients ont été couplés avec de sujets sains, sans antécédents d'hyperlaxité, de traumatisme ou de chirurgie de l'épaule. Tous les patients et contrôles ont passé un IRM fonctionnel du cerveau, dont les résultats furent comparés. Pour rappel, l'IRM fonctionnel est une technique d'imagerie permettant indirectement de mesurer la désoxygénation cérébrale («BOLD effect»), permettant ainsi de détecter une activité accrue de certaines zones cérébrales impliquées dans des tâches ou émotions spécifiques.

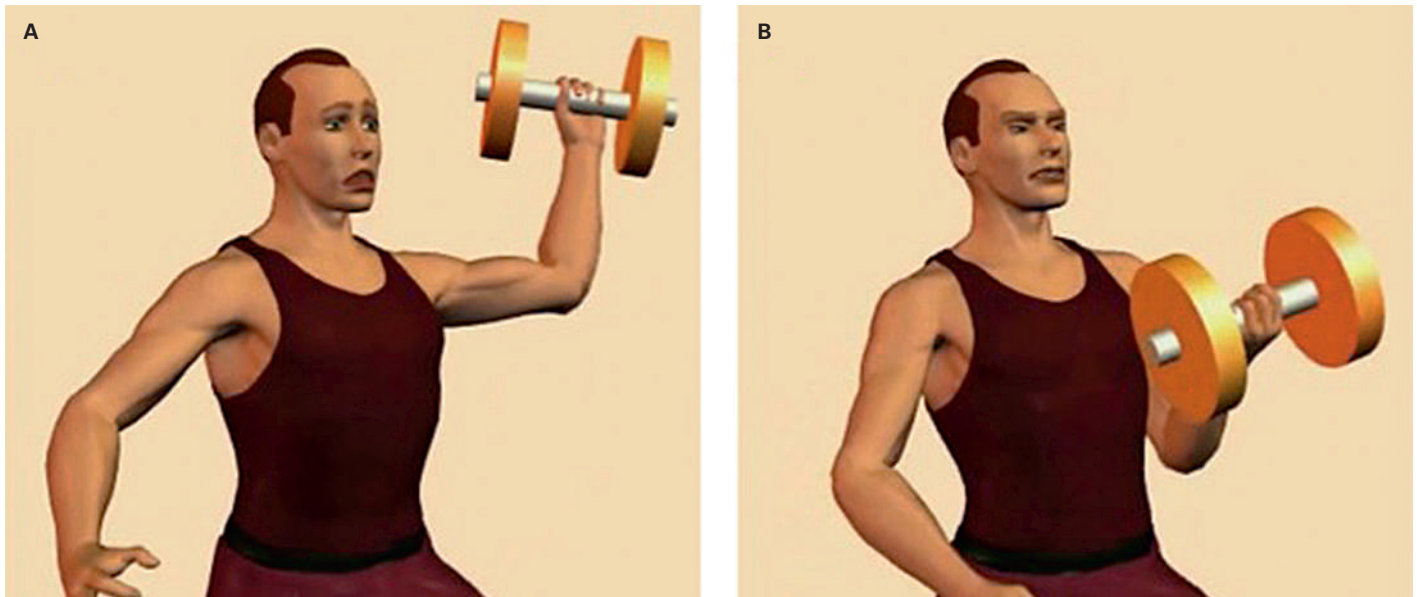
Vu que l'IRM ne permettait pas de mouvoir le bras directement pour induire l'appréhension, nous l'avons suggérée via un stimulus visuel. Ainsi, lors de l'acquisition d'images, deux types de séquences d'animations vidéo de 10 secondes représentant des activités



Gregory Cunningham

de la vie quotidienne furent projetées sur un miroir dans l'IRM: des séquences dites «actives», montrant une situation où la position de l'épaule évoquait un risque de luxation, et des séquences «contrôles», montrant une situation similaire, mais sans le stimulus induisant l'appréhension (fig. 1).

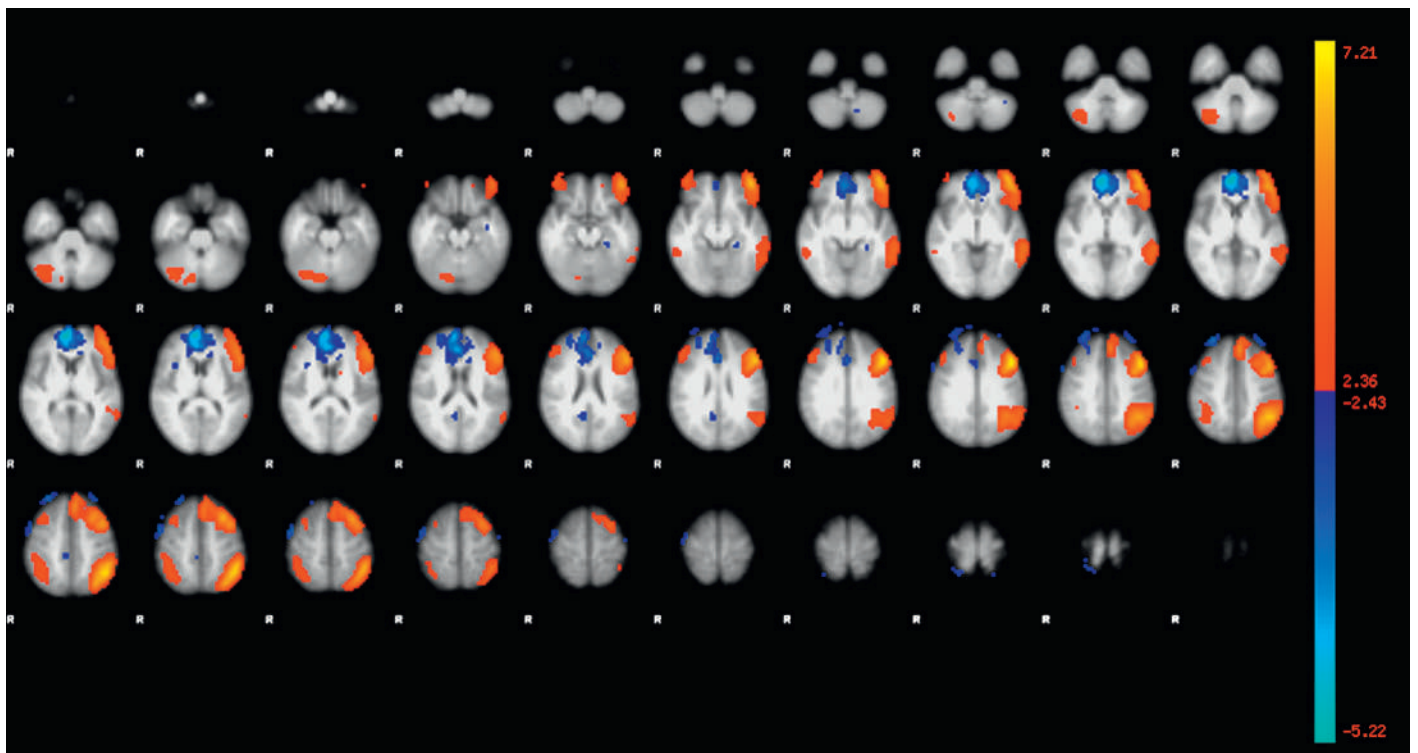
Nos résultats préliminaires, publiés en 2013 à propos de 15 patients consécutifs, ont déjà démontrés une réorganisation structurelle majeure et complexe du cerveau des patients victimes d'appréhension (fig. 2), notamment dans le cortex sensitivo-moteur primaire bilatéral et les circuits de l'anxiété, qui s'activaient en



**Figure 1:** Exemple de séquences d'animations diffusées pendant l'IRMf.

**A** Séquence «active» (avec stimulus d'appréhension).

**B** Séquence «contrôle» (sans stimulus d'appréhension).



**Figure 2:** Exemple de superposition de cartographies cérébrales entre un patient souffrant d'instabilité et un contrôle sain, montrant les zones cérébrales anormalement activées chez les patients victimes d'appréhension.

moyenne plus que chez les sujets sains (+145%). En revanche, certaines aires du cortex pariétal et visuel bilatéral présentaient une diminution d'activité de -185% [5].

### Remodelage cortical

L'hypothèse est donc confirmée: l'instabilité de l'épaule conduit à un remodelage cortical conséquent. La peur est un élément indéniable de l'appréhension et ne peut en être dissociée. Néanmoins, au vu des différents circuits neuronaux impliqués sus-cités, ces résultats prouvent que l'appréhension résulte de l'intrication complexe d'anxiété et de résistance motrice.

A travers cette approche non conventionnelle de l'instabilité gléno-humérale, nous avons donc pu démontrer un véritable lien entre une pathologie orthopédique alors considérée comme périphérique, et un problème neurologique central.

Ces séquelles cérébrales d'instabilité peuvent donc expliquer pourquoi certains patients présentent une appréhension persistant des années après leur stabilisation chirurgicale, malgré une épaule cliniquement stable. Dans ces cas, pourquoi ne pas initier pour ces patients un axe d'approche thérapeutique différent de la physiothérapie pure, qui pourrait alors être couplée à une neuro-rééducation, comprenant le neuro-feedback, voire une approche cognitivo-comportementale?

Nous avons donc maintenant mis en évidence une image statique de l'appréhension chez des patients instables en attente d'une intervention chirurgicale et il serait évidemment très intéressant de déterminer la composante dynamique de cette problématique car le cerveau est doté de plasticité synaptique.

Ainsi, notre prochaine étape sera d'apprécier l'évolution de cette appréhension en la remesurant à distance de la stabilisation chirurgicale. Une question fondamentale sera de savoir quel patient développera une appréhension résiduelle et surtout pourquoi. En effet, ces derniers points peuvent être liés à une technique chirurgicale particulière, à une translation gléno-humérale excessive persistante ou, par exemple, au temps écoulé entre la première luxation et la stabilisation.

La manière innovante présentée dans cet article permettant d'appréhender un problème orthopédique ouvre de nouvelles frontières dans la compréhension et la prise en charge des phénomènes pré- et post-opératoires. Elle pourrait être étendue à d'autres articulations sujettes à l'instabilité, telles que le genou ou la cheville, et à toutes autres pathologies orthopédiques. Toutes ces questions sont loin d'être anodines et l'IRM fonctionnel permet désormais d'y répondre, en interrogeant le corps humain.

#### Conflits d'intérêts

Les auteurs n'ont pas de conflit d'intérêt avec cet article et n'ont reçu aucune source de financement pour les études réalisées et celles en cours.

#### Références

- 1 Romeo AA, Cohen BS, Carreira DS. Traumatic anterior shoulder instability. *Orthop Clin North Am.* 2001 Jul;32(3):399-409.
- 2 Bushnell BD, Creighton RA, Herring MM. The bony apprehension test for instability of the shoulder: a prospective pilot analysis. *Arthroscopy.* 2008 Sep;24(9):974-82.
- 3 Brophy RH, Marx RG. The treatment of traumatic anterior instability of the shoulder: nonoperative and surgical treatment. *Arthroscopy.* 2009 Mar;25(3):298-304.
- 4 Lädermann A, Lubbeke A, Stern R, et Al. Risk factors for dislocation arthropathy after Latarjet procedure: a long-term study. *Int Orthop.* 2013 Jun;37(6):1093-8.
- 5 Haller S, Cunningham G, Lädermann A, et Al. Shoulder apprehension impacts large-scale functional brain networks. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2014 Apr;35(4):691-7.

Correspondance:  
Gregory Cunningham  
Service de chirurgie  
orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur  
HUG, CH-1211 Genève 14  
gregory.cunningham  
[at]hcuge.ch