



Dyskinésie de l'omoplate

Rev Med Suisse 2012; 8: 2422-8

S. Borloz
V. Graf
S. Gard
J.-L. Ziltener

Scapular dyskinesia

The scapula plays a crucial role for proper shoulder function, serving as a stable base for rotator cuff activation and as a link in the kinetic chain. Joint, ligament or muscular problems near the scapula can lead to malpositions or to an altered movement pattern. This abnormal situation is called «scapular dyskinesia», which appears to be a non-specific response to a painful condition of the shoulder.

The clinical examination of the scapula is crucial for every patient presenting a painful shoulder. Systematic observation and testing enable the practitioner to detect subtle static and dynamic abnormalities. Visual evaluation, objective measurements and corrective manoeuvres can evaluate the role of the «scapular dyskinesia» in the shoulder painful condition. The scapular rehabilitation will address muscular retractions and imbalances and restore a good dynamic stability, starting with analytical work, and evolving into more functional and specific exercises.

L'omoplate joue un rôle primordial dans le fonctionnement de l'épaule, assurant une base stable pour l'activation de la coiffe des rotateurs, et un lien essentiel dans les chaînes cinétiques. Une problématique du contrôle de la scapula peut être source de positionnements scapulaires anormaux ou de dysfonctionnements dynamiques. Ces anomalies sont dénommées *dyskinésie de l'omoplate* et sont une réponse non spécifique à un problème douloureux de l'épaule.

L'examen clinique systématique de la scapula permet de détecter des anomalies subtiles, tant statiques que dynamiques. Il comprend une évaluation visuelle, des mesures objectives et des manœuvres correctives, capables de démontrer le rôle de la dyskinésie dans la problématique de l'épaule.

La prise en charge d'une telle dyskinésie va amener une restauration de la stabilité dynamique de l'omoplate par un renforcement de sa musculature, puis l'utilisation coordonnée de celle-ci lors de mouvements complexes et spécifiques.

INTRODUCTION

Une douleur de l'épaule ou de la ceinture scapulaire sans notion de traumatisme ou à distance d'un tel événement est une cause fréquente de consultation ambulatoire chez les personnes actives. Des atteintes de la coiffe des rotateurs et des conflits sous-acromiaux sont, à juste titre, fréquemment incriminées comme source de cette symptomatologie douloureuse. Toutefois, une étiologie est trop souvent négligée, par méconnaissance ou en raison d'un examen clinique incomplet: la *dyskinésie de l'omoplate*. Cette entité regroupe plusieurs dysfonctions de la statique (anomalie de positionnement) ou de la cinématique de l'omoplate:

- position statique anormale;
- proéminence du bord médial en phase dynamique;
- proéminence de l'angle inférieur à l'élévation du bras;
- élévation précoce de l'omoplate à l'élévation du bras;
- rotation rapide de l'omoplate à la descente du bras.

L'omoplate est intimement liée à la fonction de l'épaule. D'une part, elle permet de maintenir un centrage gléno-huméral physiologique durant la mobilisation du bras, permettant ainsi un rendement optimal du travail des muscles de la coiffe des rotateurs. D'autre part, elle joue un rôle de transmission, d'absorption et de génération de force lors du mouvement ou de la stabilisation du bras, par exemple lors de lancer ou de port de charge. Finalement, par l'élévation de l'acromion lors de mouvement ample du bras, elle diminue le phénomène de conflit sous-acromial. Un rythme scapulo-huméral coordonné est donc la pierre angulaire à la fonction de l'épaule, d'autant plus que l'omoplate représente l'origine des muscles de la coiffe des rotateurs.

Les mouvements de l'omoplate sont complexes et tridimensionnels. Ils peuvent se décomposer en trois axes différents (figure 1).

Une rotation vers le haut, respectivement vers le bas, autour d'un axe perpendiculaire au plan de l'omoplate; une rotation interne, respectivement externe,

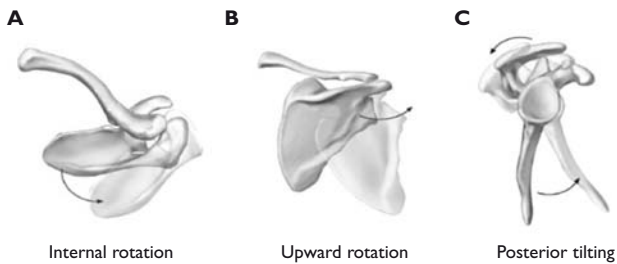


Figure 1. Mouvements de l'omoplate dans les trois axes

autour d'un axe vertical le long du bord médial; et finalement une bascule antérieure, respectivement postérieure, autour d'un axe horizontal le long de l'épine de l'omoplate. Par exemple, lors de l'élévation maximale du bras, l'omoplate effectue une rotation vers le haut, bascule postérieurement, puis fait une rotation externe. De plus, des mouvements de translation supérieurs et inférieurs sont réalisés le long du thorax en réponse aux mouvements sterno-claviculaire et acromio-claviculaire. Le contrôle statique et dynamique de l'omoplate est principalement effectué par les muscles rhomboïdes et trapèzes (supérieur et inférieur), couplés avec le grand dentelé.

Des études cliniques et en laboratoire ont permis de quantifier cette anomalie de positionnement et de la cinématique de l'omoplate.¹⁻⁶ Plusieurs facteurs ont été décrits comme pouvant favoriser ou mener à une dyskinésie de l'omoplate. La dynamique scapulaire étant régie par une série de muscles, on retrouve logiquement de manière fréquente des dyskinésies sur troubles d'activation et de coordination musculaires. Ceux-ci peuvent être secondaires à une lésion neurologique dans 5% des cas, au niveau du nerf long thoracique (muscle serratus antérieur) ou du nerf spinal accessoire (muscle trapèze), ou alors à des traumatismes musculaires directs ou de surcharge. Ces troubles peuvent aussi être secondaires à des douleurs de l'épaule d'autre origine, telle qu'arthrose, instabilité, lésion labrale, lésions de la coiffe, etc., entraînant alors une réaction non spécifique des muscles stabilisateurs de l'omoplate. On retrouve ainsi, selon certains auteurs, jusqu'à 68% de dyskinésie de l'omoplate chez les patients présentant une lésion de la coiffe des rotateurs, 94% chez ceux avec lésions labrales et 100% chez les patients avec instabilité gléno-humérale.⁵ En pratique clinique ambulatoire, ces problématiques de désorganisation du *pattern* moteur physiologique sont le plus fréquemment idiopathiques, survenant chez des patients jeunes et actifs, pratiquant souvent un sport de lancer, de raquette ou tout au moins sollicitant le membre supérieur de manière répétée. On retrouve parfois, chez ces patients, un raccourcissement musculaire, par exemple siégeant sur le petit pectoral ou le court chef du biceps (s'insérant sur deux sur l'apophyse coracoïde), pouvant être la cause d'une malposition de l'omoplate. De même, il n'est pas rare de mettre en évidence un déficit de rotation interne passive de l'articulation gléno-humérale (GIRD; *Glenohumeral internal rotation deficit*), pouvant contribuer à la perturbation du rythme scapulo-huméral.⁷ L'origine de ce

GIRD est en général une rétraction capsulo-ligamentaire ou musculaire postérieure, liée à une surutilisation. Dans les autres causes décrites, on peut relever une posture avec cyphose thoracique et lordose cervicale excessives, pouvant mener à une protraction exagérée de l'omoplate. Finalement, une séquelle de fracture de clavicule avec raccourcissement ou angulation peut entraîner une malposition et, de facto, un trouble dynamique de l'omoplate en raison du lien intime avec cette dernière acromio-claviculaire.

Une classification clinique de la dyskinésie de l'omoplate en quatre types, correspondant aux trois plans de mobilité (le type IV étant une scapula «normale»), a été proposée (figure 2).⁸ Cette classification a pour but d'identifier le mouvement anormal et ainsi de faciliter la rééducation en permettant de se concentrer sur la problématique rencontrée. Le type I est caractérisé par la proéminence de l'angle inférieur de l'omoplate, traduisant un trouble de la rotation autour de l'axe transverse. Le type II correspond à la proéminence de tout le bord médial de l'omoplate, représentant un trouble de rotation autour de l'axe vertical. Finalement, le type III est défini comme une élévation précoce de l'omoplate, accompagnée d'une proéminence du bord supéro-médial de l'omoplate.

Un score, permettant de juger de la sévérité de l'atteinte, est connu sous le nom de score de Morgan ou SICK Scapula score (Scapular malposition, Inferior medial border prominence, Coracoid pain and malposition, and dysKinesis of scapular movement).¹ Ce score se calcule sur la base des douleurs subjectives, de constatations objectives trouvées lors du status, ainsi que de l'importance de la malposition statique de l'omoplate (tableau 1). Ce score a pour avantage de permettre un suivi de l'évolution de la dyskinésie dans le temps, et ainsi d'évaluer l'efficacité de la prise en charge. De même, il est également utilisé comme critère de reprise du sport.



Figure 2. Types de dyskinésie de l'omoplate

Tableau 1. Score de Morgan ¹					
	Douleur	Oui	Non	Score	
Subjectif	Coracoïde	1	0		
	Articulation acromio-claviculaire (AC)	1	0		
	Périscapulaire	1	0		
	Bras proximo-latéral	1	0		
	Radriculaire	1	0		
Objectif	Coracoïde	1	0		
	Articulation acromio-claviculaire (AC)	1	0		
	Angle scapulaire	1	0		
	Test de conflit	1	0		
	Test d'assistance scapulaire	1	0		
	Syndrome du défilé thoracique	1	0		
Malposition scapulaire	0 cm	1 cm	2 cm	3 cm	Score
Infera	0	1	2	3	
Protraction latérale	0	1	2	3	
Abduction	0	5	10	15	
	0	1	2	3	
Score total					

En résumé, un patient avec dyskinésie scapulaire se présente le plus souvent à la consultation avec des douleurs de l'épaule d'allure mécanique, pouvant être localisées antérieurement ou postérieurement. Celles-ci sont le plus souvent ressenties lors d'activités de lancer (à l'armer ou au lancer proprement dit) ou lors de la pratique de sports de raquette. Plus rarement, le patient peut se plaindre d'une sensation de manque de force de son épaule dans ses activités sportives, voire d'une impression de « bras mort » (*dead arm*).

EXAMEN CLINIQUE

La dyskinésie scapulaire est un terme générique se référant primitivement à la dynamique dysfonctionnelle de l'omoplate, mais aussi à sa position statique anormale. Ainsi, l'examen clinique est essentiellement basé sur l'observation visuelle. Quelques anomalies statiques peuvent être cependant mesurées objectivement, et la dynamique scapulaire peut être enregistrée par vidéo.

De fait, les buts d'un examen physique de l'articulation omothoracique sont d'établir la présence ou l'absence de mouvements anormaux de l'omoplate ou d'une position de repos altérée, de mettre en évidence d'éventuels facteurs étiologiques, enfin de constater si des manœuvres correctrices de la dysfonction sont susceptibles de modifier la symptomatologie douloureuse ou le fonctionnement de l'épaule. Il se compose donc d'une première phase d'éva-

luation visuelle statique et dynamique, d'une deuxième phase de manœuvres correctrices, et enfin d'une troisième phase de palpation à la recherche de douleurs focalisées ou de tensions musculaires.

Observation visuelle

Elle se fait bien évidemment avec le torse nu, et surtout de l'arrière. L'omoplate est entièrement exposée et visible. Les angles supérieurs et inférieurs de la scapula peuvent être dessinés sur la peau pour mieux se repérer. L'examen est bilatéral, permettant de comparer un côté dominant à un côté non dominant, ou un côté pathologique à un côté sain.

L'évaluation commence par une appréciation de la posture cervicale et thoracique, et est un préalable indispensable à l'examen de la scapula proprement dit. Elle recherche un excès de cyphose thoracique et/ou lordose cervicale qui aura un effet direct sur la mobilité de la scapula ou également une scoliose rachidienne.

L'observation de la scapula au repos est ensuite importante, permettant de mettre en évidence une position statique de repos altérée, souvent sous la forme d'un décollement de l'angle inférieur, voire de tout le rebord médial de l'omoplate; mais également d'un abaissement ou d'une latéralisation de celle-ci, par rapport à un repère vertébral thoracique, et en comparaison avec un côté non pathologique. L'altération peut être mesurée objectivement dans certains cas (figure 3). Un enroulement antérieur de l'épaule est également noté, démontrant l'existence de rétractions des chaînes musculaires antérieures, le petit pectoral tout particulièrement. Il correspond de fait à un positionnement spontané de l'omoplate en sonnette et rotation internes.

Le temps dynamique de l'observation est capital. Il faut demander au patient de réaliser des mouvements de montée et descente du bras au moins cinq fois, idéalement dans un plan purement sagittal (flexion-extension) et dans celui de l'omoplate (élévation-abaissement). Il est possible de compliquer l'exercice par un poids de quelques kilos, tenu à bout de bras. Le plus souvent, les dyskinésies s'expriment lors de la phase descendante, et avec la survenue d'un certain degré de fatigue musculaire. De même, il semblerait que le plan sagittal permette de retrouver plus d'asymétries dynamiques scapulaires que le plan de l'omoplate.⁹

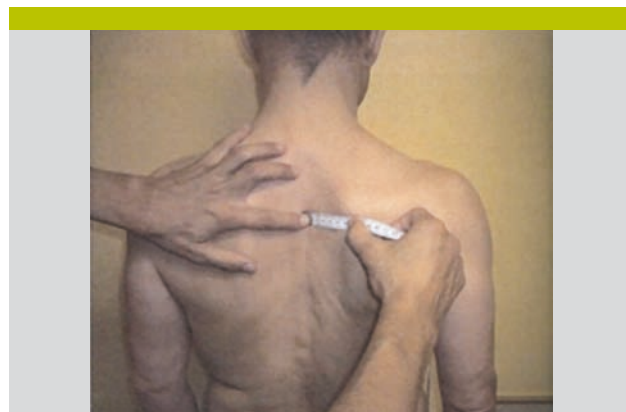


Figure 3. Mesure de la distance D4 – bord interne de l'omoplate en position de repos



L'examen peut alors rechercher un trouble dynamique tel que décrit dans l'introduction, correspondant aux stades I à III de la classification clinique de Kibler (figure 2).⁸ Il peut être simplifié sous la forme d'un enregistrement unique de «oui»-«non», «oui» correspondant à la présence de toute asymétrie de la scapula, «non» à un examen normal et symétrique.⁹ Il a été démontré un pourcentage d'agrément interexamineurs de 61% pour la méthode de classification en trois stades, et de 79% pour celle du «oui-non». Enfin, cette dernière méthode a démontré une meilleure validité par comparaison à une analyse cinématique.⁹

Manœuvres correctrices

Les tests d'assistance scapulaire (*scapular assistance test*; SAT) et de rétraction scapulaire (*scapular retraction test*; SRT) sont des manœuvres permettant de corriger les répercussions d'une dyskinésie de l'épaule aux niveaux de la symptomatologie douloureuse, des amplitudes articulaires ou encore du fonctionnement musculaire de la coiffe des rotateurs.¹⁰ Le SAT aide surtout à évaluer la contribution de la dyskinésie sur la symptomatologie douloureuse du conflit sous-acromial, le SRT permet d'apprécier le retentissement du problème scapulaire sur la mobilité et la force de l'épaule.¹¹

Lors du SAT (figure 4), l'examineur stabilise l'angle supérieur et applique une pression douce latérale et vers le haut sur le bord inférieur de l'omoplate pour assister la rotation vers le haut et la bascule postérieure de cette dernière lorsque le patient élève le bras. Cette manœuvre simule le couple de force synergique grand dentelé-trapèze inférieur. Le test est positif lorsque l'arc douloureux en élévation est réduit, et par conséquent la mobilité accrue.

Lors du SRT (figure 5), l'examineur stabilise l'omoplate en position rétractée et plaquée contre le grill thoracique par son avant-bras, lors de l'élévation dans le plan de la scapula. Ce positionnement confère à l'épaule une base de fonctionnement particulièrement stable. Le test est positif si la force du sus-épineux (position du test de Jobe) est augmentée ou si la mobilité du bras s'accroît.



Figure 4. Test d'assistance scapulaire (SAT)



Figure 5. Test de rétraction scapulaire (SRT)

Palpation spécifique; testing musculaire et capsulo-ligamentaire

La palpation peut déclencher une douleur spécifique dans la région de l'apophyse coracoïde, correspondant à l'insertion du petit pectoral et du court chef du biceps. Il peut aussi exister une douleur reproductible à l'angle supéro-interne de l'omoplate, correspondant le plus souvent à un point gâchette du muscle angulaire de l'omoplate. Enfin, on peut palper d'autres points gâchettes, au niveau du trapèze supérieur en particulier.

Concernant les rétractions musculaires, celles-ci prédominent généralement sur le petit pectoral. Elles peuvent être mesurées grossièrement en position debout contre une paroi ou en décubitus dorsal, toujours en comparant un côté présumé sain avec un côté «pathologique», au moyen de la distance en cm entre la paroi (position debout) ou la table d'examen (position couchée) et l'angle postérieur de l'acromion ou alors sa portion la plus antérieure (figure 6).

Enfin, même si les structures suivantes sont gléno-humérales, il est indispensable d'objectiver des rétractions capsulo-ligamentaires postérieures de cette articulation, très fréquemment rencontrées et associées à une problématique de dyskinésie scapulaire. La présence d'un déficit de



Figure 6. Evaluation du raccourcissement musculaire du petit pectoral par la distance entre table d'examen et bord postérieur de l'acromion



Figure 7. Mesure du déficit de rotation interne passive de l'articulation gléno-humérale

rotation interne passive de l'articulation scapulo-humérale doit être recherchée en position de décubitus dorsal ou latéral (GIRD) (figure 7). Cette dernière position de test paraît être associée à une meilleure reproductibilité interobservateur.

RÉÉDUCATION DES DYSKINÉSIES

La prise en charge d'une dyskinésie d'omoplate va être orientée en fonction des anomalies constatées à l'examen clinique (figure 8) tel que proposé par Ellenbecker et Cools.¹² Elle va se faire par étapes chronologiques, de proximal à distal.¹⁰

La rééducation des dyskinésies débute par la levée des tensions musculaires, ainsi que la correction de mauvaises postures; la stabilité de l'omoplate est travaillée dans un second temps.^{5,13}

Prise en charge des anomalies posturales

Une cyphose thoracique, avec enroulement des épaules et projection antérieure de la tête, favorise les anomalies

de la cinématique scapulaire pouvant générer un conflit sous-acromial. Dans ce contexte statique, on retrouve fréquemment des rétractions musculo-tendineuses et aponévrotiques antérieures (petit pectoral, scalènes, etc.) ainsi qu'un manque d'extensibilité du rachis dorsal.¹⁴

Le travail du physiothérapeute consiste à mobiliser le rachis thoracique et à proposer des exercices d'ouverture thoracique et de rétroprojection de la tête. Un travail d'étirement du petit pectoral et de détente des scalènes est également réalisé en première intention (figure 9).

Prise en charge des rétractions postérieures de l'épaule

Le complexe capsulo-ligamentaire postérieur, les muscles sous-épineux et petit rond, s'ils sont rétractés, provoquent

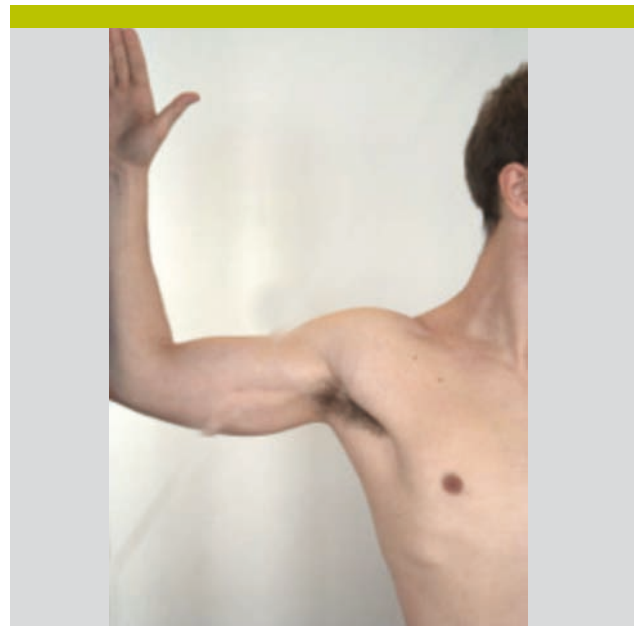


Figure 9. Etirement du petit pectoral

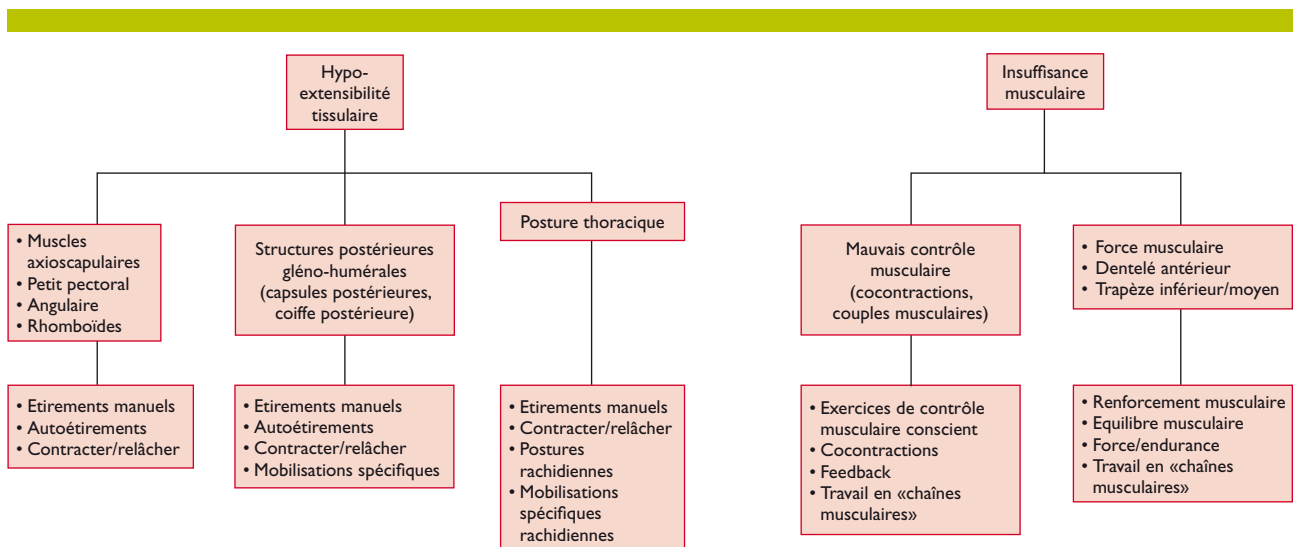


Figure 8. Algorithme décisionnel d'après Srouf¹⁴
(Inspirée du travail d'Ellenbecker et Cools¹²).

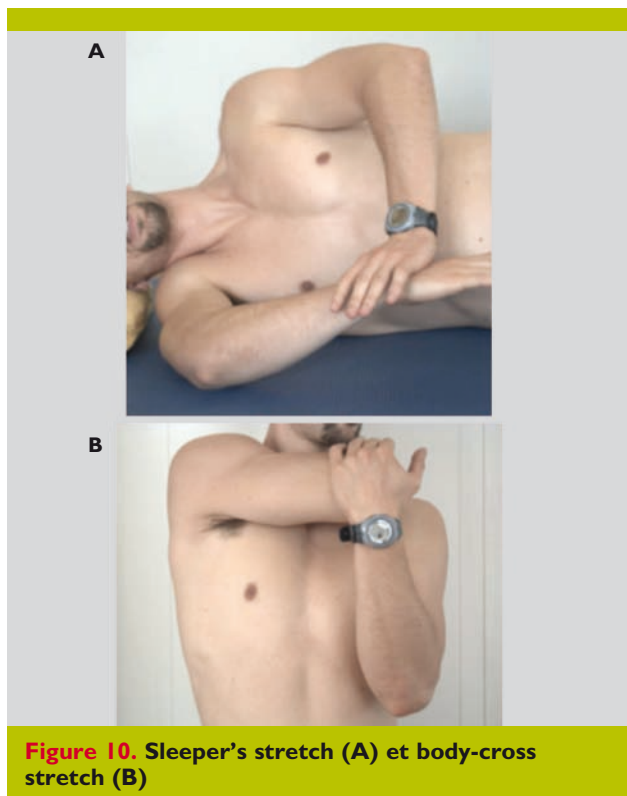


Figure 10. Sleeper's stretch (A) et body-cross stretch (B)

un manque de rotation interne de l'omoplate.^{1,7} Le cas échéant, la mobilité de l'omoplate peut être améliorée par des étirements tels que le *Body-cross stretch* et le *Sleeper's stretch* (figure 10), étirements qui sont proposés au patient en exercices à domicile.

Renforcement de la musculature péri-scapulaire

Contrôle conscient de la position de la scapula

Ce contrôle peut être travaillé tout d'abord en positionnant le patient devant un miroir; le thérapeute peut également toucher l'omoplate pour augmenter la perception; dans certains cas, la réalisation d'une vidéo filmée de dos permet un feedback visuel indirect. Ainsi, le patient est capable de mobiliser d'abord son omoplate seule, puis ensuite harmonieusement lors de l'élévation de son bras, ou lors d'autres mouvements plus complexes.

Le *taping* proprioceptif de l'épaule n'a pas encore prouvé son efficacité et peu d'études existent sur le sujet. Ce type de *taping* de l'épaule pourrait néanmoins diminuer la douleur et éventuellement améliorer la perception de la position et du mouvement.^{15,16}

Restauration de la dynamique scapulo-humérale

La restauration de la dynamique scapulo-humérale s'effectue en renforçant les stabilisateurs de l'omoplate, le but étant de renforcer le couple grand dentelé/trapèze inférieur. En effet, le grand dentelé est le principal rotateur externe de la scapula et le trapèze inférieur agit en stabilisant la position acquise en rotation. Or, lors d'une dyskinésie, les forces en présence sont dans la plupart des cas en défaveur des rotateurs externes de l'omoplate.^{1,10} Les protocoles de stabilisation dynamique de la scapula vont donc se concentrer sur la rééducation de ces deux muscles (et du trapèze moyen

également dans une moindre mesure), en minimisant l'activation du trapèze supérieur.^{6,10,17} Ceci sera réalisé par une sélection appropriée d'exercices,¹⁸⁻²⁰ tout d'abord en isométrique, puis en chaîne cinétique fermée, en mettant l'accent sur le renforcement excentrique (par exemple: appuis faciaux, coudes tendus, avec protraction de l'omoplate) et finalement en chaîne cinétique ouverte (figure 11).

Travail en force et en endurance

La rééducation va s'achever avec des exercices de plus en plus fonctionnels, le but étant d'obtenir une fonction scapulaire optimale lors de mouvements complexes du bras. Ce contrôle tridimensionnel est atteint par un travail rééducatif global, intégrant également les muscles des membres inférieurs et du tronc.^{10,19} Ainsi, la flexion du tronc et des membres inférieurs facilite la protraction de la scapula,

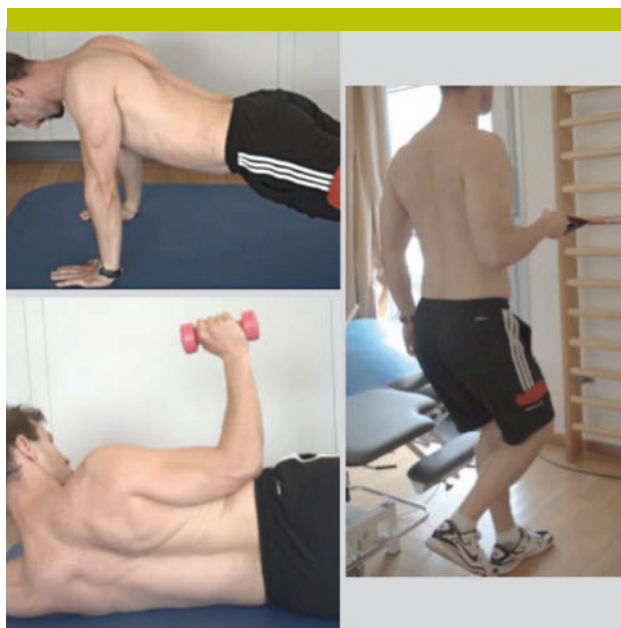


Figure 11. Exercices en chaînes fermée et ouverte pour renforcer les stabilisateurs de l'omoplate

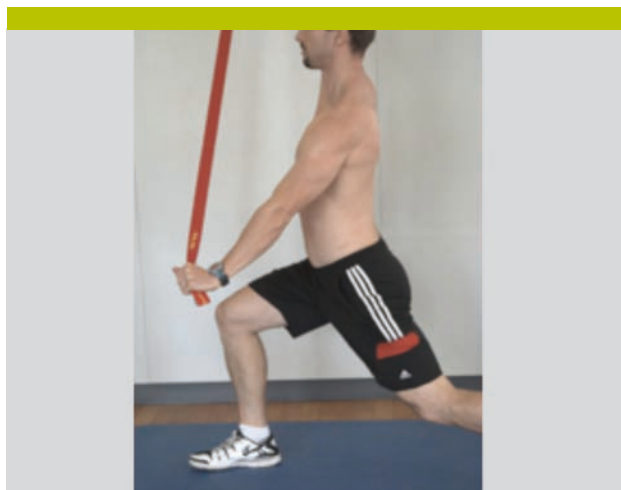


Figure 12. Mouvements complexes dans la chaîne cinétique



alors qu'à l'inverse, l'extension de ces structures favorisera sa rétraction (figure 12).

Si le patient pratique un sport de raquettes ou de lancer, la préparation du retour sur le terrain se fait finalement en reproduisant et en corrigeant le geste sportif.

CONCLUSION

L'omoplate joue un rôle majeur dans la fonction de l'épaule, en particulier dans toutes les activités sportives ou professionnelles impliquant des mouvements répétés des membres supérieurs. Un défaut de positionnement statique de l'omoplate ainsi qu'une dynamique scapulo-humérale perturbée caractérisent ce que l'on dénomme la dyskinésie de l'omoplate; cette entité est une problématique souvent méconnue dans l'évaluation d'une épaule douloureuse, dont elle est le plus souvent une réponse non spécifique. L'examen clinique du complexe de l'épaule est indispensable et ne se limite pas à l'articulation gléno-humérale. L'articulation omothoracique peut être appréciée de façon simple et reproductible, à la condition d'un examen systématique et rigoureux. Le traitement d'une dyskinésie repose sur un protocole de rééducation bien conduit et progressif. Ce dernier est composé d'exercices d'étirements musculaires et capsulo-ligamentaires ciblés sur les structures rétractées, ainsi que de renforcement musculaire destinés à améliorer la stabilité dynamique de l'omoplate au cours de l'activité. ■

Implications pratiques

- > L'examen de la statique et de la cinématique de l'omoplate fait partie intégrante d'un status clinique programmé de la ceinture scapulaire
- > L'examen de la posture rachidienne est un préalable à l'examen de la scapula
- > L'observation de la dynamique scapulaire est un temps essentiel de l'examen; de même, les manœuvres correctives de la dyskinésie permettent d'évaluer le retentissement de celle-ci sur la fonction de l'épaule

Adresse

Drs Stéphane Borloz, Véronique Graf et Jean-Luc Ziltener
Unité de médecine physique et rééducation
orthopédique
Suzanne Gard, physiothérapeute
Unité d'orthopédie et traumatologie du sport
Service d'orthopédie
Département de chirurgie
HUG, 1211 Genève 14
jean-luc.ziltener@hcuge.ch

Bibliographie

- 1 ** Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation. *Arthroscopy* 2003;19:641-61.
- 2 McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:269-77.
- 3 Tsai NT, McClure PW, Karduna AR. Effects of muscle fatigue on 3-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1000-5.
- 4 Escamilla RF, Yamashiro K, Paulos L, Andrews JR. Shoulder muscle activity and function in common shoulder rehabilitation exercises. *Sports Med* 2009;39:663-85.
- 5 * Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11:142-51.
- 6 Kibler WB, Sciascia AD, Uhl TL, Tambay N, Cunningham T. Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *Am J Sports Med* 2008;36:1789-98.
- 7 * Kibler WB, Sciascia A, Thomas SJ. Glenohumeral internal rotation deficit: Pathogenesis and response to acute throwing. *Sports Med Arthrosc* 2012;20:34-8.
- 8 Kibler WB, Uhl TL, Maddux JW, et al. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:550-6.
- 9 Uhl TL, Kibler WB, Gecewich B, Tripp BL. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis. *Arthroscopy* 2009;25:1240-8.
- 10 ** Kibler WB, Sciascia A. Current concepts: Scapular dyskinesis. *Br J Sports Med* 2010;44:300-5.
- 11 Kibler WB. Scapular involvement in impingement: Signs and symptoms. *Instr Course Lect* 2006;55:35-43.
- 12 Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: An evidence-based review. *Br J Sports Med* 2010;44:319-27.
- 13 McMullen J, Uhl TL. A kinetic chain approach for shoulder rehabilitation. *J Athl Train* 2000;35:329-37.
- 14 ** Srouf F, Nephtali J. Rééducation des épaules présentant une dyskinésie de la scapula. *Kinesither Rev* 2012;12:50-62.
- 15 Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WJ, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2009;19:1092-9.
- 16 Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: A randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:389-95.
- 17 Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NN, Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:25-33.
- 18 Cools AM, Declercq G, Cagnie B, Cambier D, Witvrouw E. Internal impingement in the tennis player: Rehabilitation guidelines. *Br J Sports Med* 2008;42:165-71.
- 19 * Cools AM, Dewitte V, Lanszweert F, et al. Rehabilitation of scapular muscle balance: Which exercises to prescribe? *Am J Sports Med* 2007;35:1744-51.
- 20 Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, Rundquist PJ. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med* 2004;32:484-93.

* à lire

** à lire absolument