

Rééducation de l'épaule instable

T. Marc, D. Rifkin, T. Gaudin, J. Teissier

Le cahier des charges de l'articulation scapulo-humérale nécessite une grande mobilité pour permettre l'orientation de la main dans l'espace lors des activités de la vie courante ou sportives. Cette grande mobilité nécessite une faible congruence articulaire. La stabilité est donc assurée principalement par les systèmes capsuloligamentaire et tendinomusculaire. Elle est donc essentiellement dynamique, avec des ajustements permanents au cours des mouvements et notamment dans les situations à risque. Ces ajustements dépendent des contractions musculaires qui s'adaptent et varient suivant la position du bras dans l'espace et les forces qui lui sont appliquées ; cette régulation est rendue possible grâce à un ensemble de phénomènes de feed-back et feed-forward dont le point de départ sont les afférences proprioceptives en provenance des différents mécanorécepteurs. Le rééducateur devant prendre en charge un patient présentant une instabilité scapulo-humérale doit baser son programme de rééducation sur les dernières avancées en matière de connaissances sur l'intégration des afférences proprioceptives. La rééducation doit s'organiser en différentes phases, avec des critères de passage au niveau supérieur, de façon à bien doser la progression et à éviter tout risque de récurrence. La première phase a pour but de normaliser la cinématique pour récupérer des amplitudes normales non douloureuses. Lors de la deuxième phase, on recherche une amélioration de la force, de l'endurance et du contrôle neuromusculaire de l'épaule. Bien que le sujet semble avoir récupéré une épaule normale pour la vie de tous les jours, la phase 3 va rechercher une récupération totale des qualités précédentes pour permettre au patient d'affronter les situations à risques. Enfin, une phase de reprise d'activités permet au patient de reprendre ses activités sportives au niveau antérieur de performance sans appréhension et en toute sécurité. La rééducation des épaules instables est en fait une rééducation de la stabilité de l'épaule et ce programme est donc adaptable à tous les types d'instabilités ainsi qu'à la rééducation postopératoire.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Rééducation ; Épaule ; Instabilité ; Luxation ; Proprioception

Plan

■ Introduction	1
■ Notions fondamentales	2
Systèmes de contention	3
Organisation neuromotrice de la stabilité	3
■ Rééducation	5
Phase 1	6
Phase 2	8
Phase 3	11
Phase 4	12
Critères de fin de traitement	14
Cas particulier des instabilités opérées	14
■ Conclusion	14

■ Introduction

Il est courant de lire qu'une épaule doit être mobile, indolore et stable. Lors du premier examen d'un patient, l'équipe médicale s'intéresse essentiellement à la douleur, au déficit de mobilité, à l'intégrité des différentes structures anatomiques et

à la force lors de la réalisation de l'évaluation fonctionnelle. Mais l'expérience montre que, jusqu'à un certain seuil, la douleur et surtout la restriction de mobilité sont relativement bien tolérées. Quant au déficit de force, peu de patients s'en plaignent. De plus, les traitements rééducatif, médical, et dans certains cas la chirurgie, permettent de nos jours, dans la plupart des cas, de retrouver la mobilité et l'indolence. En revanche, une sensation d'instabilité ou une instabilité vraie, si elles sont présentes, peuvent perturber considérablement la fonction de l'épaule et dans certains cas dramatiques conduire à une incapacité totale et douloureuse du membre supérieur.

C'est le plus souvent au rééducateur qu'il revient d'assumer ce problème d'instabilité, car l'indication chirurgicale n'est jamais posée en première intention. De plus, il touche souvent des patients jeunes, n'ayant pas encore terminé leur croissance, obligeant à différer la stabilisation chirurgicale. Tout le traitement repose alors sur la rééducation.

La fréquence des épaules instables s'est accrue ces dernières décennies, avec l'avènement de la civilisation des loisirs. L'augmentation de la pratique sportive augmente fatalement la micro- et la macrotraumatologie par deux phénomènes. Le premier est la multiplication du nombre de cycles réalisés par l'épaule (proportionnelle au nombre d'heures d'entraînement),

qui augmentent inévitablement l'instabilité par microtraumatisme. Le second phénomène, pourvoyeur d'instabilité ou de luxation, est l'engagement physique qui provoque des impacts de plus en plus violents. Les traumatismes, secondaires à des absorptions d'énergie beaucoup plus importants qu'il y a quelques années, génèrent des lésions anatomiques elles aussi plus importantes.

Ces traumatismes de l'épaule peuvent aller d'une simple contusion de la coiffe des rotateurs (chute sur le moignon de l'épaule au ski), à une fracture, à une luxation acromioclaviculaire ou scapulo-humérale. Cette dernière touche de 1 % à 2 % de la population, et représente 11 % des traumatismes de l'épaule. Sa récurrence est fréquente, surtout chez les sujets jeunes. Il semble qu'il existe un facteur constitutionnel puisque l'on retrouve des antécédents familiaux dans 25 % des cas [1, 2].

Dans un certain nombre de cas, l'évolution se fait vers la « guérison » (récupération de la mobilité, de l'indolence et de la stabilité). Dans d'autres cas, l'évolution se fait vers une épaule instable avec parfois des luxations récidivantes. La présence associée d'une hyperlaxité constitutionnelle nécessite un contrôle neuromusculaire supérieur à la normale pour être bien tolérée. Dans le cas où celui-ci est légèrement défaillant (installation progressive ou après traumatisme mineur), la stabilité de l'épaule peut être compromise et évoluer progressivement vers des luxations sans qu'il n'y ait aucun traumatisme majeur déclenchant.

Même si les facteurs de risque de ce type de pathologie sont bien définis, une prévention primaire ne peut être réalisée que dans le cadre d'actions de prévention en milieu sportif. En revanche, la récurrence et l'évolution vers la chronicité étant les principales complications de cette pathologie, une prévention secondaire dès la première luxation doit être mise en place. La rééducation de l'instabilité d'épaule doit non seulement avoir un but curatif dans les premiers temps pour restituer des amplitudes articulaires normales et l'indolence, mais de plus avoir un objectif préventif afin d'éviter les récurrences.

Le traitement initial, basé sur la rééducation, a reposé longtemps sur la tonification du subscapulaire ; les résultats obtenus ont montré que, chez les patients âgés de moins de 25 ans, la récurrence survenait dans 60 % à 94 % des cas et pour les patients plus âgés dans 15 % des cas [3]. Dans le cas de luxations récidivantes, une stabilisation chirurgicale peut être réalisée, suivie par plusieurs mois de rééducation. Les taux de récurrences sont très faibles et la récupération fonctionnelle satisfaisante. Mais une étude des résultats à moyen terme fait apparaître des complications ou séquelles non négligeables. En effet, après stabilisation par butée, Mansat et Bellumore [4] retrouvent 33 % de patients présentant des douleurs aux mouvements forcés ou une fatigabilité plus importante. Ces résultats sont identiques à ceux retrouvés par Dejour [5]. De plus, l'évolution arthrosique de l'articulation scapulo-humérale, contrairement à ce que l'on pouvait croire, n'est pas enrayerée par la chirurgie. Buscayret et al. [6] en retrouvent 20 %, et Mansat et Bellumore [4] 31 %. Cette omarthrose augmente avec le recul postopératoire, nécessitant parfois la mise en place d'une prothèse totale (Fig. 1, 2).

Les progrès réalisés ces 10 dernières années dans la compréhension du concept de stabilité de l'épaule associés à une meilleure connaissance des différentes lésions retrouvées après luxation ont fait évoluer les protocoles de rééducation. Ils doivent permettre non seulement une récupération fonctionnelle satisfaisante, mais surtout rechercher à diminuer les séquelles et évolutions défavorables.

Avant d'étudier en détail la rééducation, nous rappellerons les notions essentielles qui sous-tendent l'élaboration et l'adaptation d'un protocole aux différents types d'instabilité et de patients.

■ Notions fondamentales

Le cahier des charges de l'épaule est particulièrement contraignant sur le plan fonctionnel. En effet, elle doit à la fois



Figure 1. Omarthrose évoluée après stabilisation par butée.

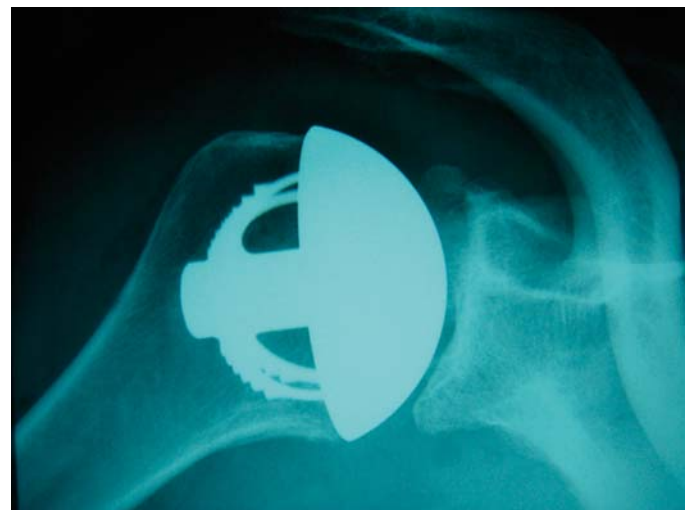


Figure 2. Hémiarthroplastie d'épaule mise en place après l'évolution arthrosique d'une instabilité scapulo-humérale.

permettre une grande mobilité au membre supérieur (volant de mobilité de flexion/extension d'environ 250° et de rotation de 180°) tout en lui assurant une base stable. Les contraintes sont également extrêmement élevées puisque la compression sur la glène peut atteindre dix fois le poids du corps. Lors de la phase d'armer, la tête humérale est soumise à une force de translation antérieure égale à 40 % du poids du corps et en fin de lancer la force de distraction vers l'avant est égale à 80 % du poids du corps [7].

Le problème de la mobilité a été résolu de façon élégante et efficace en la répartissant sur deux articulations (40 % de la mobilité à la scapulothoracique et 60 % à la scapulo-humérale). Cette solution nécessite toutefois une bonne stabilité et une bonne coordination de la programmation de ces deux articulations.

Le problème de la stabilité dépend d'une relation complexe existant entre les facteurs de stabilité actifs et passifs. Cette relation ne peut se faire de façon efficiente que grâce aux informations sensorimotrices afférentes intégrées aux différents niveaux du système nerveux central [8].

Systèmes de contention

Système de contention passif

Surfaces articulaires

Elles sont peu congruantes. Le labrum augmente la surface de contact mais surtout la profondeur de la cavité glénoïde. Il remplit la fonction de joint permettant d'entretenir une pression intra-articulaire négative et le développement de forces cohésives des surfaces articulaires par capillarité [19].

Système capsuloligamentaire

La capsule articulaire présente des épaissements constituant les ligaments glénohuméral et coracohuméral. Le ligament glénohuméral est constitué de trois faisceaux :

- le faisceau supérieur prévient le mouvement de translation inférieure ;
- le faisceau moyen limite la translation antérieure de la tête humérale entre 60° et 90° d'abduction ;
- le faisceau inférieur assure la stabilisation antérieure en rotation latérale bras à 90° d'abduction ; il est le seul frein ligamentaire à la translation antérieure au-delà de 90° d'abduction.

Le ligament coracohuméral est quant à lui composé de deux faisceaux :

- un faisceau coracotrochitérien qui va se tendre en flexion ;
- un faisceau coracotrochinien qui est tendu en extension.

Pression négative intra-articulaire

Elle constitue une force de compression de la tête humérale dans la cavité glénoïde [10].

Système de contention actif

La cocontraction des stabilisateurs actifs de l'épaule est fondamentale. Inman et al. [11] sont les premiers à décrire cette cocontraction en décrivant deux couples de force. La contraction de l'infraépineux et du petit rond compense la contraction du subscapulaire, alors que la contraction de la partie inférieure de la coiffe (infraépineux, petit rond et subscapulaire) compense la contraction du deltoïde. Ces couples de force permettent un centrage articulaire optimal. La coiffe des rotateurs joue donc un rôle fondamental de centrage de la tête dans toutes les amplitudes articulaires [12]. De plus, son insertion commune avec la capsule articulaire en fait un élément dynamique essentiel permettant de mettre en tension le système capsuloligamentaire [13, 14]. En statique, il doit y avoir une cocontraction de toute la coiffe des rotateurs ; lors d'un mouvement, par exemple une rétroimpulsion, la compression est réalisée par une contraction concentrique des muscles postérieurs et excentrique des muscles antérieurs de la coiffe des rotateurs.

Sans parler des lésions qui peuvent survenir lors de la luxation [15], la fonction de la coiffe est souvent altérée dans les épaules instables, même sans épisodes de luxations vraies. Kronberg et al. [16] ont mis en évidence un déficit de contractilité chez des sujets hyperlaxes. Warner et al. [17] retrouvent une diminution de la force de la coiffe chez les patients instables, et Myers et al. [18] une diminution de sa coactivation, alors qu'apparaît une augmentation d'activité compensatoire dans le biceps brachial et le grand pectoral.

Pour bien appréhender l'équilibre dynamique scapulothoracique, il faut répartir les muscles en deux groupes : les coaptateurs et les muscles générant des forces de translation. Les muscles coaptateurs sont ceux de la coiffe des rotateurs (subscapulaire, supraépineux, infraépineux et petit rond). Le deuxième groupe comprend la longue portion du triceps, la courte portion du biceps, le coracobrachial, le deltoïde et le grand pectoral. En effet, Lee et al. [19] réalisent une étude montrant que, pour des amplitudes moyennes, le supraépineux et le subscapulaire apportent une plus grande stabilité dynamique que tous les autres muscles. Pour les amplitudes extrêmes, ce sont le subscapulaire, l'infraépineux et le petit rond qui apportent le

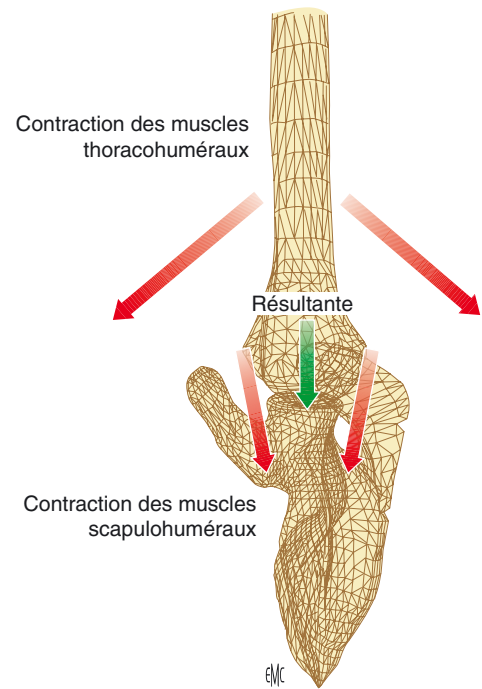


Figure 3. Au repos, la résultante des forces exercées par les différents muscles passe par le centre de la glène.

maximum de stabilité à l'articulation. De plus, Labriola et al. [3] ont montré que quand l'activité des muscles infraépineux, supraépineux et petit rond augmentait la résultante des forces musculaires appliquées à l'articulation était moins antérieure et donc que la stabilité glénothoracique augmentait ; en revanche, cette résultante était plus antérieure lors de l'augmentation d'activité des muscles deltoïde et grand pectoral, diminuant ainsi la stabilité articulaire. L'activation de muscles comme le grand pectoral rend la gestion de la résultante des forces agissant sur la glène plus problématique. En effet, pour que la tête reste centrée sur la surface glénoïdienne, il faut que la résultante des forces qu'elle subit passe par la surface articulaire. Plus les muscles ont une direction parallèle au corps de la scapula, plus ils génèrent des forces qui amènent la résultante sur la surface articulaire. Plus ils ont une direction qui s'éloigne du corps de la scapula, plus ils génèrent des forces luxantes se rapprochant des forces extrinsèques luxantes (Fig. 3 à 5).

Globalement, la zone de sécurité se situe dans un secteur de 30° autour d'un axe orthogonal au centre de la glène.

Organisation neuromotrice de la stabilité

La stabilité articulaire met en jeu des informations sensibles qui vont être intégrées dans le système nerveux central pour entraîner une réponse motrice efférente stabilisatrice de l'articulation. L'ensemble de ces informations sensibles correspond à la proprioception.

On distingue trois façons d'appréhender de manière consciente ou inconsciente ces informations sensibles au niveau articulaire [20] :

- le sens positionnel est la capacité à connaître l'orientation d'une articulation dans l'espace ;
- le sens arthrokinétique est la capacité à détecter des mouvements de faibles amplitudes articulaires ;
- la sensation de résistance est la capacité à apprécier la force appliquée sur une articulation.

Afférences proprioceptives

Ces informations sensibles trouvent leur origine dans les mécanorécepteurs présents dans les muscles, les tendons, la capsule articulaire, les ligaments et la peau [21, 22].

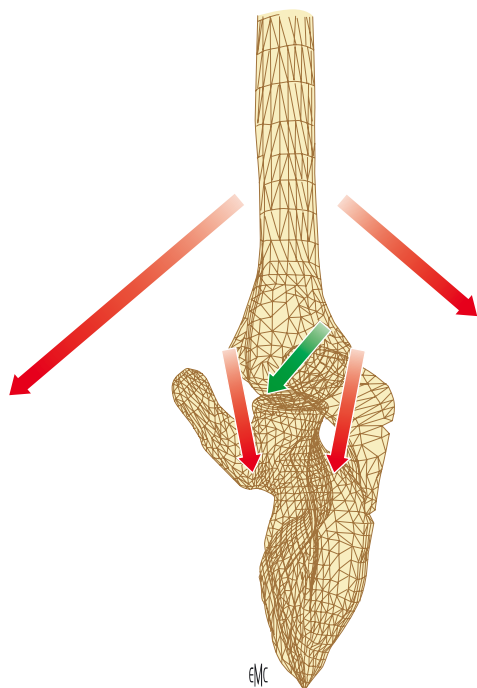


Figure 4. La contraction brutale du muscle grand pectoral va antéro-riser la résultante des différentes forces musculaires.

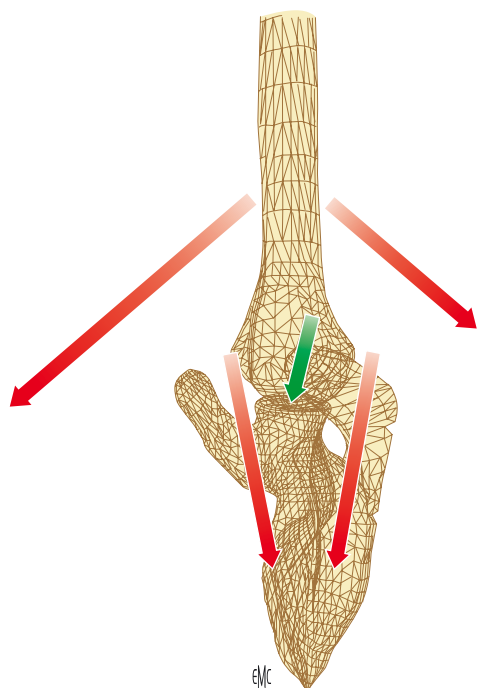


Figure 5. La cocontraction des muscles de la coiffe des rotateurs va ramener la résultante des forces musculaires au centre de la glène.

Mécanorécepteurs articulaires

À l'épaule, on retrouve des terminaisons nerveuses dans les structures capsuloligamentaires.

Les corpuscules de Ruffini, de seuil bas et d'adaptation lente, sont les plus abondants. Ils sont surtout stimulés dans les amplitudes extrêmes.

Les corpuscules de Pacini sont majoritaires dans les ligaments glénohuméraux. Ils sont considérés comme des récepteurs d'accélération.

Comme les structures capsuloligamentaires de l'épaule sont détendues dans les amplitudes moyennes, on considère que les

mécanorécepteurs présents ne contribuent à l'information proprioceptive que dans les amplitudes extrêmes, quand la déformation est maximale [21, 23].

Organes neurotendineux de Golgi

Ils sont situés à la jonction tendinomusculaire. Ils sont stimulés par la mise en tension du tendon (par la contraction musculaire ou par l'étirement), et renseignent le système nerveux central sur la position de l'articulation et la tension musculotendineuse. Ils jouent aussi un rôle de protection car leur stimulation entraîne un relâchement des agonistes et une contraction des antagonistes par l'intermédiaire du motoneurone γ .

Fuseaux neuromusculaires

Ils sont sensibles à l'étirement du muscle. Ils sont le point de départ du réflexe myotatique. Ils possèdent une double innervation, sensitive par les fibres 1a du groupe 2 et motrice par les motoneurones γ . Comme ils sont innervés par le motoneurone γ , dont l'activité est influencée par les mécanorécepteurs capsuloligamentaires et tendinomusculaires, et que les fibres extrafusales sont innervées par le motoneurone α , la sensibilité des fuseaux neuromusculaires et la tonicité musculaire sont ajustées durant tout le mouvement, en fonction de la longueur et des variations de longueur du muscle [24].

Récepteurs cutanés

Ils agissent de manière indirecte sur l'activité du motoneurone γ , modulant ainsi la sensibilité du fuseau neuromusculaire [24].

Intégration au niveau du système nerveux central

La programmation des 26 muscles dont les points d'insertions changent de position dans l'espace à leurs deux extrémités est particulièrement délicate. Cette programmation est réalisée grâce à l'intégration et à la gestion des informations provenant des fuseaux neuromusculaires, des récepteurs articulaires et cutanés.

L'intégration de l'ensemble de ces afférences proprioceptives dans le système nerveux central doit donc permettre une régulation du tonus et de la synchronisation des contractions musculaires. Selon Lephart et Henry, on distingue trois niveaux d'intégration intervenant dans le traitement des données [25].

Au niveau médullaire

Il existe des réponses motrices directes sous formes de réflexes ou de schémas moteurs élémentaires. Jerosch [26] a démontré qu'il existait un arc réflexe entre le système capsuloligamentaire de l'épaule, et le deltoïde, le trapèze, le grand pectoral et les muscles de la coiffe des rotateurs. En effet, la déformation de la capsule articulaire par une force appliquée à l'articulation entraîne une contraction réflexe de ces muscles. Cette réponse de longue latence (de 100 à 516 ms) ne correspond pas à l'activité du motoneurone α et ne peut suffire à protéger l'articulation. Elle serait liée à l'activation des motoneurones γ contribuant à augmenter la sensibilité des fuseaux neuromusculaires, et par conséquent la tension musculaire et l'amélioration du réflexe myotatique [20, 26-28].

Au niveau du tronc cérébral

C'est le niveau d'intégration des afférences en provenance des mécanorécepteurs, des centres visuels et vestibulaires en vue d'obtenir un bon contrôle de l'équilibre et de la posture au cours du mouvement [20, 29].

Au niveau du cortex cérébral et du cervelet

Le cortex sensoriel est le siège de la sensibilité proprioceptive consciente et inconsciente. En fonction des informations qu'il reçoit et qu'il échange avec le cortex moteur, il va organiser et

moduler le schéma moteur. Le cervelet joue un rôle de contrôle de l'activité motrice en comparant le programme moteur prévu et celui effectivement réalisé [20, 28, 30].

Activités anticipatoires

Le rôle d'une contraction préalable du muscle et de l'augmentation de tonicité qui en résulte va permettre une réponse plus rapide dans les situations de stress articulaire. Cette préactivation musculaire peut être apprise, stockée et réutilisée lors de la préparation et l'exécution de programmes moteurs ultérieurs [31].

Il existe donc des relations, des échanges et des interactions entre les différents niveaux.

Néanmoins, le fuseau neuromusculaire est le point de départ essentiel d'une activité réflexe stabilisatrice des muscles périarticulaires. La double influence des afférences issues des mécanorécepteurs et du contrôle supraspinal va, par accroissement du tonus γ , augmenter la sensibilité du fuseau neuromusculaire, et donc la tension musculaire et l'amélioration du réflexe myotatique : la réponse lors du mouvement ou de contraintes excessives subies par l'articulation en est d'autant plus efficace [24].

Contrôle proprioceptif de l'épaule instable

Influence des lésions anatomiques

Lors de la luxation antéro-inférieure, Hintermann et Gätcher [15] dans un inventaire des lésions retrouvent 87 % de bourrelets désinsérés, 79 % de lésions de la capsule antérieure, 68 % d'encoques de Malgaigne, 55 % de distensions ligamentaires, 40 % de lésions de la coiffe et 12 % d'atteintes du labrum postérieur. En plus de l'instabilité mécanique provoquée par ces lésions, il se produit une diminution de la stimulation des mécanorécepteurs capsuloligamentaires pouvant être due à une déafférentation provoquée par les lésions tissulaires, mais aussi et plus vraisemblablement à l'augmentation de la laxité capsuloligamentaire. La combinaison de l'instabilité mécanique due à la distension capsuloligamentaire et du déficit proprioceptif se potentialise et majore l'instabilité articulaire [32-34].

Cette diminution de la stimulation des mécanorécepteurs peut aussi se retrouver chez des sujets sans antécédents de luxation. En effet, Blasler et al. [35] mettent en évidence une diminution du sens arthrokinétique chez des sujets hyperlaxes sans épisode de luxation.

Influence de la fatigue

Carpenter et al. [36] ont montré qu'après une série d'exercices destinés à entraîner un état de fatigue le sens positionnel était perturbé, et le seuil de détection du mouvement lors des rotations médiale et latérale augmentait de 73 %. Cette notion est confirmée par Tripp et al. [37] qui, lors d'une étude similaire chez des lanceurs de base-ball, notent une diminution de la précision des lancers et de la coordination du geste.

Une hypothèse sur cette perturbation proprioceptive due à la fatigue est formulée par Pedersen et al. [38] qui rapportent que l'augmentation de concentration de substances intramusculaires (acide lactique, chlorure de potassium, sérotonine) produites par le métabolisme affecterait le fuseau neuromusculaire dans sa transmission d'information.

Une autre explication de ce mécanisme serait que la répétition de mouvements et de cycles au niveau de l'épaule modifierait la viscoélasticité et diminuerait la tension des structures capsuloligamentaires, limitant ainsi la stimulation des mécanorécepteurs [39, 40].

■ Rééducation

Un des buts de la rééducation est de s'attacher à centrer la résultante des forces des différents groupes musculaires dans la glène.

La deuxième étape consiste à augmenter la force de compression de cette résultante.

La compensation consiste donc à augmenter la force de compression générée par la coiffe. C'est le principe de base de la rééducation de la stabilité quelle que soit la direction de la luxation : le renforcement des muscles coaptateurs que sont les muscles de la coiffe des rotateurs est recherché tout au long du programme de rééducation, tandis qu'aucun travail spécifique des muscles augmentant l'instabilité (notamment le grand pectoral) ne doit être réalisé. Le deltoïde participe à la stabilité en position RE2 [41], c'est dans cette position qu'il doit être travaillé. Quant au biceps, contrairement à ce qu'il est parfois décrit, il ne nous semble pas opportun de le solliciter, car il ne s'oppose aux translations que dans les positions basses (de 0° à 45° d'élévation) [42]. De plus, son chef court est responsable d'une composante ascensionnelle trois fois plus importante que la composante stabilisatrice ; cette composante peut être responsable d'un décentrage supérieur de la tête humérale, provoquant une compression de la coiffe, venant hypothéquer la stabilisation.

Lorsque les possibilités d'augmentation et d'orientation des forces sont dépassées, il faut jouer sur l'orientation de la scapula. Ogston et Ludewig [43] ont montré que chez les sujets présentant une instabilité multidirectionnelle la cinématique scapulaire était perturbée, et plus particulièrement avec une augmentation de la sagittalisation de la scapula et une diminution de l'amplitude en sonnette latérale. Le principe de rééducation est d'orienter la glène sous la résultante des forces pour que celle-ci continue de passer par sa surface. Pour cela, il faut que la scapula puisse facilement se frontaliser et se sagittaliser ; cela nécessite une bonne extensibilité musculaire (en particulier le grand pectoral) et une bonne contractilité du dentelé antérieur. Il ne faut en aucun cas autoriser une sonnette médiale de la scapula qui favorise la subluxation inférieure par relâchement du ligament glénohuméral supérieur [44]. Tout travail des abaisseurs avec abaissement du moignon de l'épaule est donc à proscrire.

En pratique, il faut adapter ce principe aux types de luxation et aux anomalies osseuses dont l'inventaire a été précisément réalisé par Sirveaux et al. [45]. Par exemple, dans le cas d'une dysplasie glénoïdienne congénitale (excès de rétroversion), l'augmentation de la force de compression n'est pas suffisante. Il faut donc dans ce cas favoriser la sagittalisation de la scapula (dans le plan horizontal) pour éviter le glissement de la tête humérale vers l'arrière qui aboutirait à la luxation.

Dans le cas d'une lésion de Bankart, le problème est inversé. Il faut favoriser au contraire la frontalisation de la scapula pour éviter que la tête humérale ne se déplace vers la lésion dans le mouvement d'abduction horizontale (geste de l'armer).

La restauration de la proprioception articulaire, du contrôle neuromusculaire, l'amélioration du sens arthrokinétique, positionnel et de la sensation de résistance font partie intégrante du programme de rééducation à toutes ses étapes [46].

L'entraînement peut modifier le réflexe d'étirement par modification du contrôle supraspinal mais aussi par adaptation au niveau médullaire [47]. Cette amélioration du contrôle neuromoteur est liée à une optimisation du réflexe d'étirement mais aussi à l'élaboration au niveau central de schémas moteurs de plus en plus adaptés aux situations de stress articulaire.

Les principaux moyens d'améliorer la proprioception sont les exercices de stabilisations rythmiques, de traction-compression, pliométriques [48], de reproduction de la position de l'articulation, mais également de reproduction de la force [49].

Enfin, un travail d'endurance doit être réalisé en fin de traitement pour d'une part retarder l'apparition des effets néfastes de la fatigue sur le contrôle proprioceptif [36, 50] et d'autre part améliorer les compensations (utilisation des afférences proprioceptives non affectées par la fatigue).

À partir de ces notions de base, nous avons développé un programme de rééducation en quatre phases. Ce programme doit respecter des principes fondamentaux :

- minimiser les effets de l'immobilisation sur le muscle, la capsule, les ligaments et le cartilage ;

- ne pas appliquer trop de contraintes sur les tissus en cicatrisation ;
- respecter des critères précis pour changer de phase au cours du traitement ;
- adapter le programme de rééducation à chaque patient et à ses objectifs.

Ce programme peut être appliqué aux traitements médical ou chirurgical.

L'immobilisation varie suivant le type de traitement. Dans le cas d'un traitement médical, sa durée varie de 3 à 6 semaines suivant les auteurs. Certains comme Itoi et al. [51] préconisent une immobilisation en rotation latérale dans le cas d'une luxation antérieure. Dans le cas d'une luxation postérieure, l'immobilisation se fait quasi systématiquement en rotation latérale.

Phase 1

Elle a pour but de récupérer progressivement et sans douleurs les amplitudes articulaires, de limiter l'atrophie musculaire et de diminuer la dégénérescence cartilagineuse.

La mobilisation passive précoce permet d'éviter une prolifération anarchique des fibres de collagène et de les mécaniser en les orientant de façon à mieux résister aux contraintes. Elle permet également d'éviter la détérioration du cartilage qui pourrait aboutir à la principale complication : l'arthrose. La mobilisation se fait sur des secteurs angulaires limités par les principes de protection ligamentaire. L'adduction horizontale met la capsule postérieure en tension, à 45° d'abduction ce sont les ligaments glénohuméral moyen et inférieur qui sont en tension. En abduction maximale, la tension s'amplifie sur l'inférieur. La progression doit se dérouler de façon à obtenir une amplitude complète entre la sixième et la huitième semaine. Ces amplitudes doivent être obtenues sans jamais forcer et en veillant à ce que la limitation ne soit pas due à des perturbations de la cinématique articulaire. Dans ce cas, nous utilisons les techniques de récupération d'amplitudes de la méthode « concept global d'épaule » (CGE).

Manœuvre de correction des décentrages par la méthode CGE

Correction du décentrage antérosupérieur (récupération de la flexion)

Ce dysfonctionnement correspond à une translation antérosupérieure anormale de la tête humérale sur la cavité glénoïde lors du mouvement de flexion. Il est mis en évidence par une limitation de la flexion scapulothoracique dans le plan sagittal strict.

Pour corriger le décentrage antérosupérieur, il faut exercer une force dirigée vers en bas, en arrière et en dehors. Il faut bien visualiser le plan de la glène sur lequel va s'effectuer le glissement. Dans un plan horizontal, celui-ci est oblique vers en arrière et en dehors.

Pour effectuer la correction, le kinésithérapeute se place face à son patient. La main correctrice controlatérale est placée sur la face antérosupérieure de la tête humérale, le pouce dans le sillon deltopectoral. La poussée, qui s'effectue essentiellement par le bord radial de l'index, la commissure et le bord médial du pouce, doit s'effectuer entre le processus coracoïdien et la gouttière du chef long du biceps brachial. Le coude du patient est soutenu par une prise en berceau réalisée par la main mobilisatrice homolatérale. Le bras est positionné à 45° environ (Fig. 6). Pendant que la main correctrice effectue la poussée correctrice vers en bas, en dehors et en arrière, la main mobilisatrice réalise des circumductions d'une vingtaine de degrés en gardant 70° de rotation latérale. Cette poussée correctrice peut être soit constante, soit variable. Dans ce cas, la poussée est augmentée lors de l'élévation du bras et diminuée lors de l'extension. L'augmentation de la poussée est destinée à contrer la translation antérosupérieure de la tête lors de l'élévation. Le choix entre les deux est dicté par la réactivité du patient et



Figure 6. Manœuvre de correction du décentrage antérosupérieur.



Figure 7. Test du cross-arm afin de contrôler le centrage articulaire.

l'environnement musculaire de l'articulation scapulothoracique. Le mode alternatif est préféré chez les sujets jeunes, toniques et peu inflammatoires. Au fur et à mesure que la tête humérale se postérise, le bras est porté progressivement en adduction, puis on revient en position de départ. Cette manœuvre est reproduite plusieurs fois.

Le contrôle de la correction se fait par la réalisation du test en flexion, puis de l'adduction horizontale passive de l'articulation glénothoracique (*cross arm*) (Fig. 7). L'amplitude d'adduction horizontale physiologique est de 135°.

Lorsque l'adduction scapulothoracique atteint 120°, un étirement du plan postérieur (capsule, tendons et muscles) est alors effectué par une adduction horizontale alors que le kinésithérapeute maintient toujours la tête humérale en postériorité de façon à éviter une compression du labrum (Fig. 8).

Chez ces patients, souvent relativement laxes, il est fréquent de gagner 40° d'adduction horizontale en une séance. Un contrôle doit être effectué à chaque séance et la manœuvre répétée si nécessaire.

Correction du spin en rotation médiale (récupération de l'abduction)

Ce dysfonctionnement correspond à une rotation de la tête humérale sur son axe vertical, sans que le point de contact sur la glène ne se soit déplacé vers l'avant. C'est un pseudo-mouvement de rotation médiale au cours duquel le glissement s'est produit seul sans roulement. Il est mis en évidence par un déficit d'abduction scapulothoracique dans le plan frontal strict.

Pour corriger ce dysfonctionnement, le kinésithérapeute est assis à côté du patient, la main controlatérale est placée sur le



Figure 8. Étirement du plan postérieur scapulohuméral.



Figure 9. Manœuvre de correction du spin en rotation médiale.

moignon de l'épaule, les doigts prennent appui sur le bord antérieur de la clavicule alors que l'éminence thénar se place sur la partie postérieure de la tête humérale, juste sous l'angle postérieur de l'acromion. La main homolatérale tient l'avant-bras par sa face ventrale, le pouce placé quatre doigts sous l'épicondyle et positionne le coude à environ 30° de flexion. Elle va réaliser des rotations médiales et latérales alternées, de façon rythmique, en essayant d'obtenir un parfait relâchement du patient. La main correctrice exerce une légère poussée antérieure sur la tête grâce à une contraction des interosseux en utilisant le contre-appui claviculaire. Lorsque les mouvements de rotation se font avec un parfait relâchement du patient, on va pouvoir réaliser la correction par une accélération d'une rotation médiale et une très légère augmentation de la poussée grâce à une flexion des métacarpophalangiennes associée à une contraction des muscles thénariens. Cette action, réalisée sur la rotation médiale, provoque une translation antérieure de la tête humérale rétablissant ainsi un rapport physiologique de roulement/glissement (Fig. 9).

Un test est immédiatement effectué pour contrôler l'efficacité de la correction. Le gain moyen en abduction lors de la première manipulation est d'environ 25°.

Une mobilisation passive est effectuée en flexion et rotation tout en contrôlant le bon fonctionnement de l'articulation scapulohumérale. Cette mobilisation a pour but de resynchroniser l'information d'origine capsulaire avec celle en provenance



Figure 10. Mobilisation antéropostérieure de l'articulation acromioclaviculaire.



Figure 11. Contraction active aidée du trapèze inférieur.

des muscles périarticulaires. Si les défauts de cinématique sont bien corrigés, les contractions musculaires anormales disparaissent rapidement.

Récupération de la mobilité scapulothoracique

L'articulation acromioclaviculaire est mobilisée dans le sens antéropostérieur si un déficit a été détecté par rapport au côté controlatéral. La mobilisation se fait en tenant le quart latéral de la clavicule entre les pouces et index (prise pulpopulpaire) (Fig. 10). Une mobilisation de la ceinture scapulaire est également effectuée pour récupérer la mobilité de la scapulothoracique en réalisant des contractions actives aidées du trapèze inférieur pour bien amplifier le glissement postéro-inférieur de la scapula (Fig. 11).

Dans le cas où un déficit d'extensibilité des muscles thoraco-huméraux (petit pectoral, grand pectoral) est observé, ces muscles sont relâchés par des techniques de crochetage et un programme d'étirement est mis en place. Au cours de ces étirements, le bras doit toujours être placé en position très au-dessus de l'horizontale pour protéger la partie antérieure de la capsule scapulohumérale. À partir de et en dessous de l'horizontale, l'intervalle des rotateurs est distendu et l'instabilité antérieure majorée.

Si la rotation latérale est difficile à récupérer, il ne faut jamais forcer car cela détend le ligament glénohuméral inférieur et augmente la translation antérieure de la tête. Cette limitation est souvent due à la présence d'un spin. C'est donc la manœuvre de correction du spin qui doit être réalisée pour récupérer



Figure 12. Renforcement isométrique des rotateurs latéraux scapulohuméraux.



Figure 13. Renforcement isométrique des rotateurs médiaux scapulohuméraux.

la rotation latérale. Il est fréquent de voir des patients ayant été opérés des années auparavant qui présentent une rotation latérale limitée et qui peuvent récupérer 20° en une manipulation. La limitation était donc secondaire au dysfonctionnement mécanique et non pas à une rétraction capsulaire.

La stabilisation et le centrage de la tête humérale par l'action de la coiffe sont la clef d'une bonne progression en évitant l'apparition de phénomènes douloureux liés à une bursite ou une tendinopathie qui viendrait hypothéquer la stabilité articulaire.

Au début de cette phase, une tonification est réalisée grâce à des courants excitomoteurs. Nous stimulons la coiffe et le deltoïde.

Dans un deuxième temps, les muscles rotateurs (coiffe) sont sollicités à 0° de rotation en contraction isométrique pour éviter la distension capsulaire et l'augmentation de sa viscoélasticité par répétition de mouvements de trop grande amplitude (Fig. 12, 13). Ces exercices doivent être réalisés par le patient en maintenant une posture la plus parfaite possible (scapulum serrés, fixateurs de scapula en contraction) pour obtenir et mémoriser une contraction musculaire dans les meilleures conditions.

Le travail du sens positionnel dans les amplitudes moyennes est réalisé en plaçant le membre supérieur controlatéral dans une position déterminée et en demandant au patient de



Figure 14. Dispositif d'enregistrement du déplacement angulaire du membre supérieur. Le capteur est placé au poignet et permet l'enregistrement de l'amplitude de rotation en R2.

reproduire aussi précisément que possible cette position avec le membre lésé. Ces exercices réalisés dans des amplitudes moyennes permettent la stimulation des mécanorécepteurs musculotendineux. En progression, ils sont réalisés en position de plus en plus haute et en position de stress articulaire afin de stimuler les récepteurs capsuloligamentaires.

Le test de passage de la phase 1 à la phase 2 consiste à obtenir :

- une amplitude articulaire complète non douloureuse ;
- une très faible douleur persistant à l'examen clinique ;
- des muscles rotateurs et fléchisseurs cotés à 4.

Phase 2

Elle a pour but d'améliorer la force, l'endurance et le contrôle neuromusculaire de l'épaule. Une attention toute particulière va être portée à l'articulation scapulothoracique. En manuel, on effectue des exercices de stabilisation isométrique puis dynamique de la scapula. En progressant, le sujet effectue des poussées en appui facial en progressant (mur → table → sol) de façon à recruter au maximum le dentelé antérieur [52], puis en faisant varier la rotation du bras de façon à solliciter différemment l'articulation scapulohumérale.

L'articulation scapulothoracique est également travaillée en position assise en bord de table : les mains du patient sont posées sur le bord et le sujet doit se décoller du plan de la table. Dans cette position, le patient va essayer d'horizontaliser le dos en tournant autour de l'axe biscapulaire. Cet exercice sollicite particulièrement les fixateurs de la scapula, le dentelé antérieur et les muscles scapulohuméraux.

Le travail des muscles scapulohuméraux est poursuivi en amplifiant le travail isotonique qui doit rester submaximal. Ce type de travail correspond au fonctionnement le plus fréquent de l'épaule. Les muscles de la coiffe sont donc travaillés contre une résistance plus importante que pendant la première phase avec tenu en fin de mouvement pour améliorer le contrôle de la tête humérale. En fin de phase, la coiffe est travaillée en course externe de façon à produire au maximum une force de compression comme le préconisent Warner et al. [53].

Les « grands muscles moteurs » ne sont jamais travaillés analytiquement pour éviter de développer les forces luxantes (antérieure pour le grand pectoral et postérieure pour le grand dorsal), mais en synergie avec les muscles de la coiffe des rotateurs. Ils sont exercés avec des résistances plus importantes (de 2,5 à 5 kg). Deux fois dix répétitions sont utilisées au début pour atteindre cinq fois dix répétitions en fin de progression.

Entre chaque exercice, le sujet effectue quelques mouvements pendulaires de façon à relâcher la musculature et à mettre l'humérus en abduction pour améliorer la vascularisation de la coiffe (le but n'étant absolument pas de décoapter la tête humérale).

Le travail du sens positionnel est optimisé grâce à un dispositif élaboré par R.M. Ingénierie. Celui-ci est composé d'un capteur de mouvements qui, placé sur un membre, permet l'enregistrement du déplacement angulaire de celui-ci (Fig. 14).

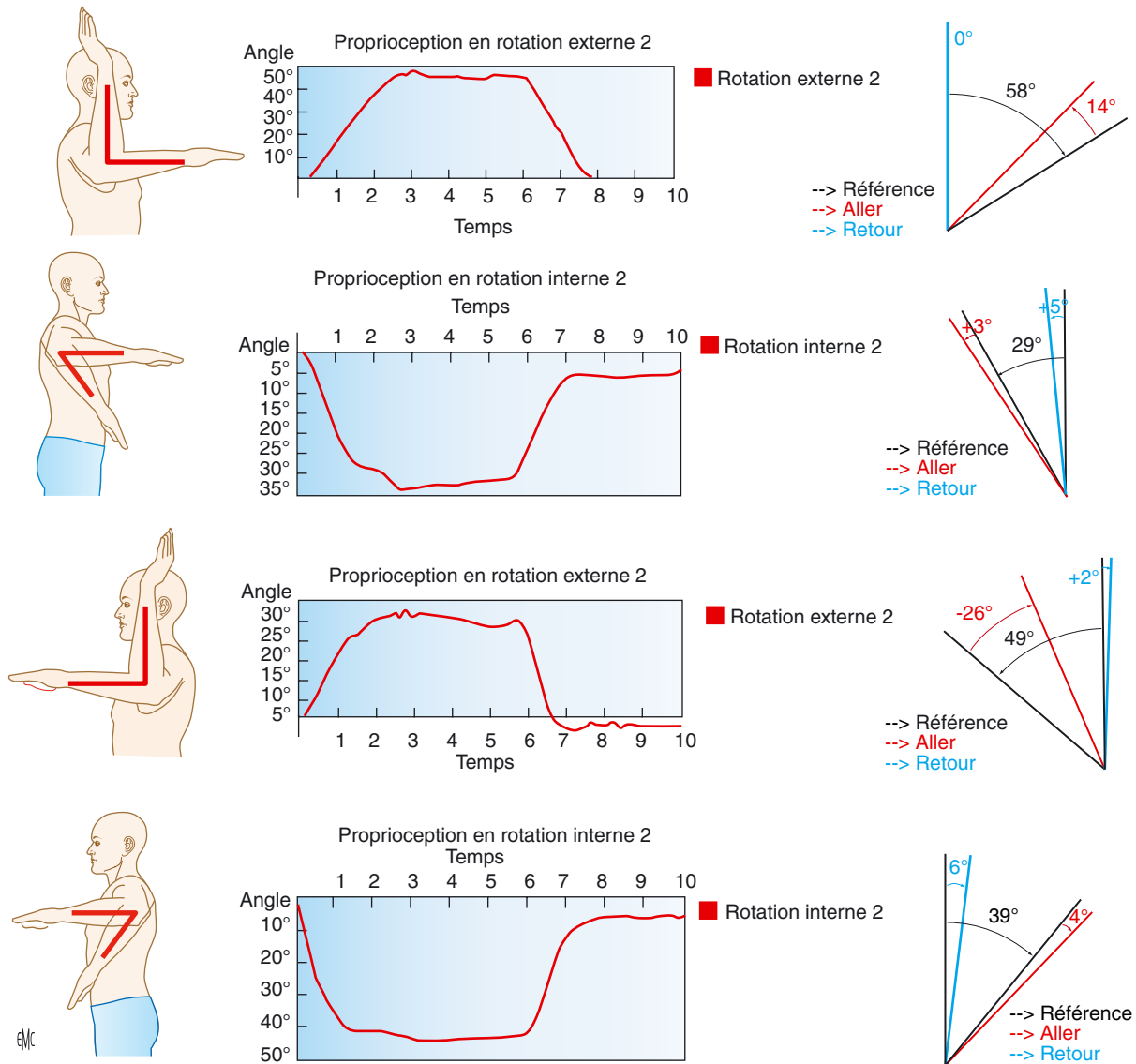


Figure 15. Exemple des données recueillies lors d'un enregistrement en position R2.

Le protocole consiste à amener le membre dans une position donnée et, après un retour au repos, à demander au patient de retrouver la position initiale aussi précisément que possible. L'enregistrement permet de visualiser l'erreur commise en degrés (Fig. 15). Le patient peut reproduire l'exercice autant de fois que voulu afin de lui permettre d'entrer dans la marge d'erreur acceptable ($\pm 5^\circ$). Ce travail peut se faire également en R2 et R3, avec, puis sans contrôle visuel. Il doit être aussi réalisé en situation de fatigue. Il faut, en effet, que le patient s'améliore dans cette condition où son articulation est mise en situation de risque car la vigilance neuromusculaire est diminuée. Ces exercices réalisés dans des amplitudes moyennes permettent la stimulation des mécanorécepteurs musculotendineux. En progression, ils sont réalisés en position de plus en plus haute et de stress articulaire afin de stimuler les récepteurs capsuloligamentaires.

La reproduction de force, qui fait partie de l'organisation proprioceptive, peut être travaillée efficacement avec le dispositif Huber proposé par LPG Systems®.

Le calibrage de la machine en début d'exercice détermine la force qui doit être reproduite tout au long des séries. Le feedback visuel permet au patient de contrôler l'intensité de la force développée. Le travail est débuté à 90° d'élévation, en exerçant une force faible sans perturbation de l'environnement extérieur (plateau et colonne fixe) (Fig. 16).

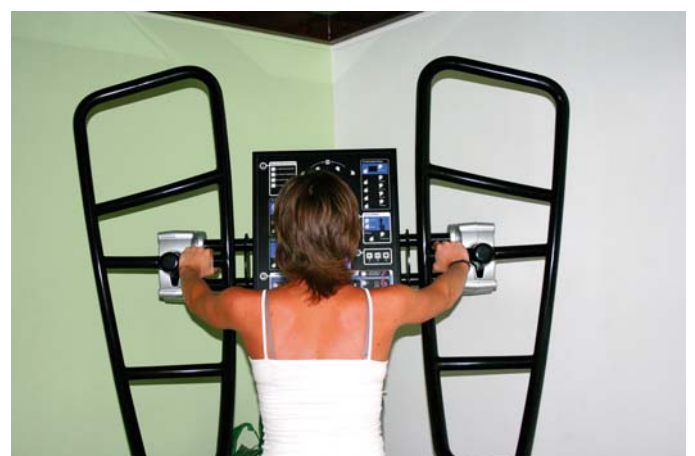


Figure 16. Exercices de reproduction de force à 90° d'élévation réalisés avec le dispositif Huber.

L'utilisation des flexibarres permet d'effectuer un travail musculaire statique qui permet d'augmenter la force de compression dans la glène. De plus, le travail isométrique diminue le risque d'apparition d'une inflammation toujours possible sur

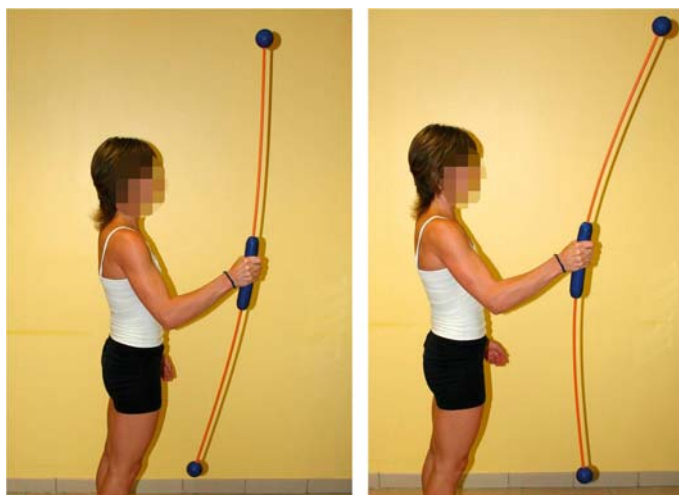


Figure 17. Oscillations antéropostérieures dans le plan de la scapula avec flexibarre.

ces épaules qui présentent souvent des décentrages aléatoires (micro-instabilité) avant stabilisation complète.

Le dispositif est le suivant : une barre flexible de 1,5 m dont les extrémités sont lestées par des masselottes permettant d'augmenter l'inertie du dispositif. L'exercice consiste à provoquer une oscillation de la flexibarre et d'entretenir celle-ci par des mouvements de très faible amplitude. Ces micromouvements nécessitent un travail quasi statique de gainage de toute la région scapulaire.

Cet exercice doit être réalisé en veillant à maintenir une posture correcte (scapulum serrés et bien plaqués sur le thorax par les différents fixateurs).

Afin de maintenir l'oscillation, le patient doit coordonner ses mouvements avec ceux de la flexibarre. Ceci nécessite un bon niveau d'organisation motrice pour donner les impulsions de manière coordonnée au moment adéquat. Cet impératif qualitatif d'afférences proprioceptives permet, en plus du travail musculaire, de solliciter les récepteurs articulaires et neurotendineux.

En progression, le patient travaille d'abord dans le plan de la scapula (Fig. 17), puis dans le plan frontal, puis en abduction associée à une rotation latérale ou médiale (Fig. 18).

Afin d'obtenir une stimulation plus importante des muscles de la coiffe des rotateurs, les oscillations, d'abord antéropostérieures, sont ensuite latérales (Fig. 19). La dernière phase consiste à demander au patient de passer de la position coude au corps à la position R2 en maintenant la vibration. Il est fréquent d'observer un secteur angulaire où la vibration ne peut être maintenue. Cette lacune se corrige progressivement avec l'entraînement.

Une recherche de travail en double tâche est réalisée en effectuant ces exercices les yeux fermés, en appui unipodal ou sur plan instable. Ceci permet de solliciter progressivement les différents niveaux d'intégration des afférences proprioceptives.

C'est pendant la phase 2 que débute le travail spécifique « antiluxation ». Il consiste à exercer par l'intermédiaire de l'humérus une décoaptation de la tête humérale pour obtenir une réponse réflexe des coaptateurs. Cet exercice permet de renforcer les muscles coaptateurs de la coiffe des rotateurs, le deltoïde en position R2 (position où il est stabilisateur) et de travailler le contrôle proprioceptif de la tête humérale.

La force exercée doit être dans l'axe de l'humérus pour éviter la contraction des muscles thoracohuméraux, tel que le grand pectoral, qui exercent une composante luxante importante (Fig. 20). Ces exercices sont effectués en position assise l'humérus positionné dans le plan de la scapula à 80° d'abduction. Le patient doit « faire la statue de marbre », tout mouvement des articulations de l'épaule est à proscrire. La progression est en général rapide lors de la première séance.



Figure 18. Travail avec flexibarre en position R3.



Figure 19. Oscillations latérales avec flexibarre.

Après les tractions, des compressions toujours dans l'axe sont effectuées. Assez rapidement, tractions et compressions peuvent s'enchaîner rapidement. Le thérapeute doit impérativement placer une main sur l'articulation scapulohumérale de façon à contrôler tout début de luxation. Les exercices étant rapidement très intenses, ils doivent être brefs (de dix à 15 secondes).

La progression s'effectue en allant jusqu'à une résistance maximale et en faisant varier l'amplitude scapulohumérale jusqu'en situation de risque. Les patients programment ainsi leur système moteur de façon à conserver la résultante des forces dans la cavité glénoïdale. En fin de progression, une composante de translation vers l'avant ou l'arrière peut être rajoutée brusquement (Fig. 21, 22).

Les récepteurs articulaires ayant souffert lors du traumatisme, le kinésithérapeute doit rester très vigilant au cours de ces exercices se situant rapidement à la limite de la luxation.



Figure 20. Contraction du grand pectoral.

Le test de passage à la phase 3 consiste à avoir :

- une mobilité complète non douloureuse ;
- aucune douleur réveillée par l'examen clinique.

Phase 3

Elle doit permettre de récupérer toute la force, l'endurance et la puissance avec un contrôle neuromusculaire optimal pour permettre la reprise des activités.

Cette phase est absolument indispensable alors que l'épaule semble pourtant très fonctionnelle pour les activités de tous les jours. Un arrêt avant cette phase expose le patient à des douleurs ou une récurrence.

Pendant cette phase doivent être exécutés des exercices à grande vitesse, à haute énergie, en excentrique et en diagonale.

Le travail pliométrique est débuté afin d'orienter progressivement la prise en charge sur le perfectionnement et la récupération maximale du contrôle proprioceptif. En effet, les bénéfices du travail pliométrique sont nombreux. Il permet d'une part de recréer la contraction excentrique-concentrique retrouvée dans les activités sportives. D'autre part, la répétition des exercices optimise l'adaptation au niveau médullaire et l'amélioration du contrôle supraspinal. Enfin, il améliore le sens positionnel et arthrokinétique [48].

Des lancers de ballon lesté sur un trampoline avec récupération du ballon en position R1 ou R2 sont réalisés (Fig. 23). La progression se fait en variant la vitesse, la position du sujet, le



Figure 21. Exercices de compression-contraction avec variation de la position humérale et rajout d'une poussée déstabilisante.



Figure 22. Exercices de compression-contraction en position R3.



Figure 23. Exercices pliométriques au trampoline avec ballon lesté.

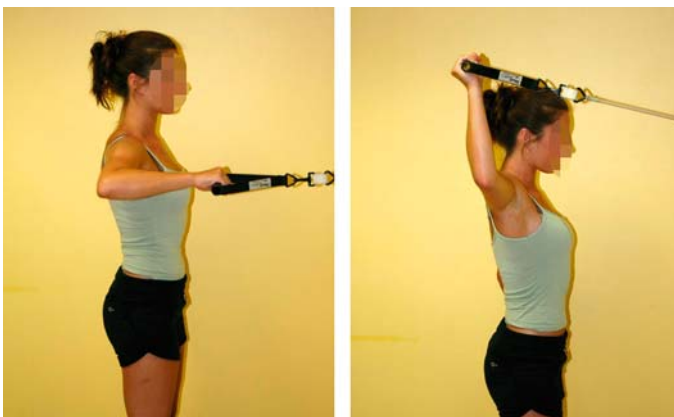


Figure 24. Renforcement des rotateurs latéraux en R2.

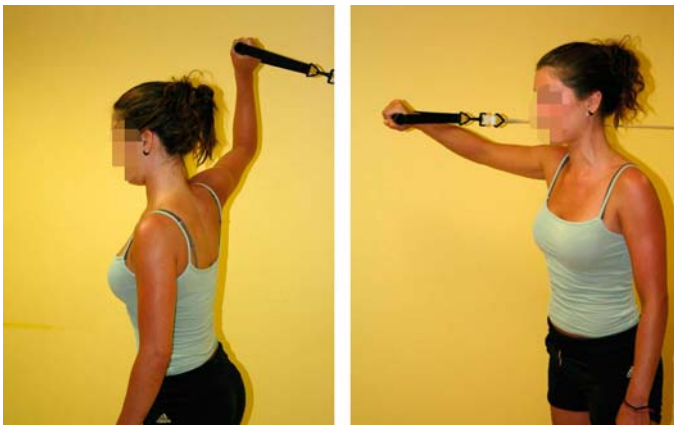


Figure 25. Renforcement des rotateurs médiaux en R2.

poids du ballon et l'appui (bi- ou unipodal). Ce travail peut être réalisé en position R1 puis R2. Il faut veiller dans cette dernière position à ne pas effectuer une rotation latérale au-delà de 90° et à conserver une adduction horizontale positive pour ne pas distendre les structures capsuloligamentaire antérieures.

Des mouvements contre résistance élastique s'effectuent dans le sens de l'armer puis du lancer à vitesse et à résistance croissantes. Le mouvement comporte des arrêts pour améliorer le travail de stabilisation. Ces mouvements doivent être effectués à des vitesses élevées qui correspondent à ce qui se produit dans la majorité des activités sportives (Fig. 24, 25).

Un travail est effectué en appui facial, pieds au sol et main sur le trampoline. Le patient rebondit sur deux mains, puis sur une main en appui facial puis latéral (Fig. 26, 27).



Figure 26. Travail sur trampoline en appui bimanuel.

Ces exercices doivent toujours être effectués après échauffement.

La réalisation d'exercices de swing aller-retour (rotations rapides) avec haltères sollicite toute la chaîne musculaire : pieds-épaule-main (Fig. 28). Le même type d'exercice est effectué en flexion-extension alternées.

Des exercices en appui facial, jambes sur un ballon, ou tenues par le thérapeute qui induit des déstabilisations (Fig. 29) sont effectués sur deux puis une main.

Le travail de reproduction de force au Huber commencé en phase 2 va évoluer avec des exercices à 120° d'élévation et une résistance augmentée (Fig. 30). Le plateau et la colonne deviennent mobiles avec des amplitudes de plus en plus importantes afin d'augmenter la stimulation du deuxième niveau d'intégration du système nerveux central (tronc cérébral et cervelet). En progression, les exercices de pression et traction sont alternés, et les séries sont de plus en plus longues afin d'améliorer l'endurance.

Le test de passage de la phase 3 à la phase 4 consiste à avoir :

- une mobilité complète non douloureuse ;
- aucune douleur à l'examen clinique ;
- une force et une endurance correspondant à la demande fonctionnelle du patient.

Phase 4

Cette phase, superflue pour les sujets sédentaires, est fondamentale pour le sportif. Son but est de permettre un retour à toutes les activités sportives au niveau antérieur de performance avec un maximum de sécurité. Le patient poursuit un programme d'autorééducation, souvent réalisé dans le cadre de la préparation physique, entrecoupé de contrôles chez le kinésithérapeute. Ce dernier doit organiser la reprise en collaboration avec l'entraîneur et le préparateur physique. Cette reprise peut être parfois relativement précoce si l'épaule n'est pas sollicitée. Pour cela, une connaissance des gestes réalisés par le sportif est



Figure 27. Travail sur trampoline en appui unimanuel avec variation de la rotation humérale et de la position du sujet.



Figure 28. Exercices de swing avec haltères.

fondamentale. Les variations techniques d'un sportif à l'autre ou les situations de jeu qui peuvent modifier considérablement un geste doivent être prises en compte. Par exemple, il existe des différences considérables entre les différents types de services au tennis et le smash. En volley-ball, le travail du contre est plus dangereux que le service ou le smash. En natation, le dos crawlé ou la nage papillon sont beaucoup plus agressifs que la nage libre. Nous conseillons en général au sportif de reprendre son activité en solitaire de façon à ne pas subir le regard des autres ou ne pas être pris par une situation de jeu où il dépasse le bon dosage préconisé. Pour les sports de lancer, le travail au mur permet de remplir ces conditions en se concentrant sur des sensations de qualité lors du lancer ou de la frappe. Le programme de préparation doit en général être adapté pour supprimer tous les exercices préjudiciables pour la stabilité de l'épaule, pour le cartilage (hyperpression) ou pour la coiffe. Il est en effet fréquent de voir des patients qui développent lors de la reprise des douleurs sous-acromiales générées par une musculation mal adaptée ou par l'apparition de défauts de cinématique. Ces



Figure 29. Appuis faciaux associés à des déstabilisations provoquées par le thérapeute.

derniers sont facilement dépistés par la réalisation du C-Test ^[54] que le sujet doit apprendre à réaliser pour mettre en évidence l'apparition d'éventuels dysfonctionnements qui doivent être corrigés rapidement par le kinésithérapeute. Le travail des muscles pectoraux en développé-coucheur ou au *butterfly* doit



Figure 30. Travail de reproduction de force en élévation.

être proscrit. L'étirement de ces mêmes muscles est effectué si nécessaire en position haute pour protéger la capsule et la partie antérieure de la coiffe. L'exercice d'étirement, souvent réalisé par les sportifs, qui consiste à attraper les mains dans le dos doit être supprimé de même que le travail de l'hyperextension. Dans tous les cas, le principe est de bien doser l'augmentation des tensions sur le collagène pour permettre de retrouver progressivement la résistance des structures capsuloligamentaires affaiblies par l'immobilisation [55].

Dans certains cas (sports de contact), la reprise d'activité peut se faire sous le couvert d'une orthèse limitant les mouvements d'élévation [56] (Fig. 31).

Critères de fin de traitement

Une des clés de la réussite du traitement fonctionnel est l'amélioration et la restitution du contrôle proprioceptif de l'articulation scapulo-humérale. Il n'existe cependant pas de moyens validés pour le « mesurer ». Dans notre pratique, nous avons retenu trois critères nous paraissant fiables et reproductibles ; ils sont intégrés dans les bilans kinésithérapiques réalisés au cours de la rééducation :

- le test d'appréhension ;
- la sensation d'instabilité ressentie par le patient dans ses activités quotidiennes et sportives, et exprimée grâce à une échelle visuelle analogique ;
- le score réalisé par le patient lors d'un même exercice de reproduction de force réalisé avec le dispositif Huber.

Si un de ces trois critères n'est pas satisfait, on peut penser que l'épaule présente un risque de récurrence important.

Cas particulier des instabilités opérées

Ce programme de rééducation des instabilités d'épaule peut être adapté aux épaules opérées.

Il faut dans ce cas tenir compte du type d'intervention réalisé et des délais de cicatrisation.

Suivant les équipes médicales, les délais d'immobilisation peuvent varier, mais dans la majorité des cas la conduite à tenir peut se résumer à une immobilisation postopératoire coude au corps pour une durée de 3 semaines avant de commencer la rééducation.



Figure 31. Orthèse limitant les mouvements d'élévation.

Globalement, la solidité définitive des différents gestes chirurgicaux réalisés est acquise après une période de 3 mois.

Ainsi, la première phase du programme est débutée dès la levée de l'immobilisation. Elle doit être indoloreuse et permettre de récupérer les amplitudes articulaires et une force subnormale.

La récupération de la mobilité, notamment en rotation latérale, doit être très progressive. En effet, la courbe ascendante de la restitution de l'élasticité capsuloligamentaire et tissulaire doit être superposable à celle de l'amélioration du contrôle proprioceptif et de la force musculaire.

La phase 2 peut commencer à partir de la huitième semaine. La réalisation des différents exercices doit toujours être indoloreuse. Le travail à l'aide de flexibares n'est pas effectué au cours de cette phase ; en effet, les vibrations générées par ce dispositif ne sont dans un premier temps pas compatibles avec la présence éventuelle de matériel (vissage de butée coracoïdienne).

À partir du troisième mois peuvent débuter les phases 3 et 4, avec avis chirurgical, afin d'optimiser les résultats et de permettre un retour aux activités sportives et de loisirs.

Conclusion

L'instabilité scapulo-humérale est une pathologie fréquente qui peut entraîner des signes allant d'une simple gêne jusqu'à des incapacités sévères. Le problème est d'autant plus aigu qu'il touche des articulations le plus souvent jeunes, avec une longue espérance de vie. La principale complication est la récurrence. La prise en charge rééducative doit se faire dès la première luxation. Afin de permettre au patient de reprendre le plus tôt possible et dans les meilleures conditions ses activités, le rééducateur doit maîtriser les connaissances qui sous-tendent le concept de stabilité de l'épaule, qui va de la biomécanique de ce complexe articulaire à son organisation neuromotrice. Les connaissances fondamentales sur la stabilité et l'instabilité ont évolué exponentiellement ces dernières années, permettant d'élaborer un protocole laissant moins de place à l'aléatoire. La rééducation doit suivre une progression rigoureuse de façon à solliciter progressivement les différentes structures tissulaires et les différents niveaux d'organisation centrale. Il est possible d'organiser la rééducation en quatre phases et il est essentiel de ne faire passer le patient de phase en phase que quand il satisfait à des critères bien précis.

Aucune raideur sectorielle ne doit être tolérée. Elle témoigne en effet d'un dysfonctionnement articulaire susceptible de favoriser à long terme l'installation d'une arthrose. L'application de ce protocole en quatre phases à la rééducation postopératoire est soumise aux délais imposés par la technique chirurgicale utilisée.



Références

- [1] Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;**4**:107-12.
- [2] Dowdy PA, O'Driscoll SW. Shoulder instability. An analysis of family history. *J Bone Joint Surg Br* 1993;**75**:782-4.
- [3] Labriola JE, Lee TQ, Debski RE, McMahon PJ. Stability and instability of the glenohumeral joint: The role of shoulder muscles. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;**14**(suppl1):32S-38S.
- [4] Mansat M, Bellumore Y. Instabilité antérieure de l'épaule : résultats de la chirurgie stabilisatrice capsulo-ligamentaire sélective. In: *Cahier d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1994. p. 47-51.
- [5] Déjour D. Traitement des luxations et subluxations récidivantes antérieures de l'épaule par le transplant coracoïdien de type Latarjet. [thèse médecine], Université Claude Bernard, Lyon 1. 1991.
- [6] Buscayret F, Edwards T, Szabo I, Adeleine P, Coudane H, Walch G. Glenohumeral arthrosis in anterior instability before and after surgical treatment. *Am J Sports Med* 2004;**32**:1165-72.
- [7] Altcheck D, Hobbs W. Evaluation and management of shoulder instability in the elite overhead thrower. *Orthop Clin North Am* 2001;**32**:423-30.
- [8] Lephart S, Pincivero D, Giraldo J, Fu F. Reeducation proprioception. *Am J Sport Med* 2000;**25**:130-7.
- [9] Pagnani MJ, Warren RF. Stabilizers of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;**3**:173-90.
- [10] Habermeyer P, Schuller U, Wiedemann E. The intra-articular pressure of the shoulder: an experimental study on the role of the glenoid labrum in stabilizing the joint. *Arthroscopy* 1992;**8**:166-72.
- [11] Inman VT, Saunders JB, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am* 1944;**26**:1-30.
- [12] Bigliani L, Keklar R, Flatow E, Pollok R, Mov V. Glenohumeral stability. *Clin Orthop Relat Res* 1996;**330**:13-30.
- [13] Cleland J. On the actions of muscles passing over more than one joint. *J Anat Physiol* 1867;**1**:85-93.
- [14] Wilk KE, Arrigo CA. Current concepts in the rehabilitation of the athletic shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;**18**:356-78.
- [15] Hintermann B, Gätcher A. Arthroscopic findings after shoulder dislocation. *Am J Sports Med* 1995;**23**:545-51.
- [16] Kronberg M, Brostrom LA, Nemeth G. Differences shoulder muscle activity between patients with generalized joint laxity and normal controls. *Clin Orthop Relat Res* 1991;**269**:181-92.
- [17] Warren RF, Kornblatt IB, Marchand R. Static factors affecting posterior shoulder stability. *Orthop Trans* 1984;**8**:89.
- [18] Myers J, Ju H, Hwang J, McMahon P, Rodosky M, Lephart S. Reflexive muscle activation alterations in shoulders with anterior glenohumeral instability. *Am J Sports Med* 2004;**32**:1013-21.
- [19] Lee SB, Kim KJ, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion: A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am* 2000;**82**:849.
- [20] Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part 1: The physiologic basis of functional joint stability. *J Athl Train* 2002;**37**:71-9.
- [21] Grigg P. Peripheral neural mechanism in proprioception. *J Sport Rehabil* 1994;**3**:2-17.
- [22] Vangness CT, Ennis M, Taylor JG, Atkinson R. Neural anatomy of the glenohumeral ligaments, labrum, and subacromial bursa. *Arthroscopy* 1995;**11**:180-4.
- [23] Rossi A, Grigg P. Characteristics of hip joint mechanoreceptors in the cat. *J Neurophysiol* 1982;**47**:1029-42.
- [24] Codine P, Hérisson C. Proprioception-contrôle neuromusculaire et instabilité de l'épaule. In: *Instabilité de l'épaule et médecine de rééducation*. Paris: Masson; 2007. p. 20-32.
- [25] Lephart SM, Henry TJ. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *Orthop Clin North Am* 1995;**26**:579-92.
- [26] Jerosch J, Steinbeck J, Schrode M, Westhues M. Intraoperative EMG response of the musculature after stimulation of the glenohumeral joint capsule. *Acta Orthop Belg* 1997;**63**:8-14.
- [27] Diederichsen L, Krogsgaard M, Voigt M, Dyhre-Poulsen D. Shoulder reflexes. *J Electromyogr Kinesiol* 2002;**12**:183-91.
- [28] Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clin Orthop Relat Res* 2002;**400**:98-104.
- [29] Myers JB, Lephart SM. The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *J Athl Train* 2000;**35**:351-63.
- [30] Bioulac B, Burbaud P, Cazalets JR, Gross C. Fonctions motrices. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Neurologie, 17-002-D-10, 2004.
- [31] Dunn TG, Gillig SE, Ponsler SE, Weil N, Utz SW. The learning process in biofeedback: is it feed-forward or feed-back? *Biofeedback Self Regul* 1986;**11**:143-56.
- [32] Lephart SM, Henry TJ. The physiological basis for open and closed kinetic chain rehabilitation for the upper extremity. *J Sport Rehabil* 1996;**5**:71-87.
- [33] Tibone JE, Fechter J, Kao JT. Evaluation of a proprioception pathway in patients with stable and unstable shoulders with somatosensory cortical evoked potentials. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;**6**:440-3.
- [34] Labriola JE, Jolly JT, McMahon PJ, Debski RE. Active stability of the glenohumeral joint decreases in the apprehension position. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;**19**:801-9.
- [35] Blasler RB, Carpenter JE, Huston LJ. Shoulder proprioception: effects of joint laxity, joint position, and direction of motion. *Orthop Rev* 1994;**23**:45-50.
- [36] Carpenter JE, Blasler RB, Pellizzon GG. The effects of muscle fatigue on shoulder joint position sense. *Am J Sports Med* 1998;**26**:262-5.
- [37] Tripp BL, Yochem EM, Uhl TI. Functional fatigue and upper extremity sensorimotor system acuity in baseball athletes. *J Athl Train* 2007;**42**:90-8.
- [38] Pedersen J, Lonn J, Hellstrom F, Djupsjobacka M, Johansson H. Localized muscle fatigue decreases the acuity of the movement sense in the human shoulder. *Med Sci Sports Exerc* 1993;**31**:1047-52.
- [39] Woo SL. Mechanical properties of tendons and ligaments, 1: quasi-static and nonlinear viscoplastic properties. *Biorheology* 1980;**19**:385-96.
- [40] Lattanzio PJ, Petrella RJ. Knee proprioception: a review of mechanisms, measurements, and implications of muscular fatigue. *Orthopedics* 1998;**21**:463-71.
- [41] Kido T, Itoi E, Lee S, Neale P, An K. Dynamic stabilizing function of the deltoid muscle in shoulders with anterior instability. *Am J Sport Med* 2003;**31**:399-403.
- [42] Pagnani M, Deng X, Warren R, Torzilli P, O'Brien S. Role of the long head of the biceps brachii in glenohumeral stability: A biomechanical study in cadavera. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;**5**:255-62.
- [43] Ogston JB, Ludewig PM. Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *Am J Sports Med* 2007;**35**:1361-70.
- [44] Itoi E, Motzkin NE, Morray BF, An KN. Scapular inclination and inferior stability of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;**1**:131-9.
- [45] Sirveaux F, Molé D, Walch G. Instabilités et luxations glénohumérales. *EMC* (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-037-A-10, 2002.
- [46] Lubiawski P, Romanowski L, Kruczynski J, Manikowski W, Jaruga M. Proprioception in pathophysiology an treatment of shoulder instability. *Orthop Traumatol Rehabil* 2003;**5**:421-5.
- [47] Wolpaw JR. Acquisition and maintenance of the simplest motor skill: investigation of CNS mechanisms. *Med Sci Sports Exerc* 1994;**26**:1475-9.
- [48] Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;**11**:579-86.
- [49] Dover G, Powers ME. Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal and external rotation of the shoulder. *J Athl Train* 2003;**38**:304-10.
- [50] Myers JB, Guskiewicz KM, Schneider RA, Prentice WE. Proprioception and neuromuscular control of the shoulder after muscle fatigue. *J Athl Train* 1999;**34**:362-7.

- [51] Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shimizu T, Wakabayashi I, Sato K. Position of immobilization after dislocation of the glenohumeral joint. A study with use of magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am* 2001;**83**:661-7.
- [52] Ludewig P, Hoff M, Osowski E, Meschke S, Rundquist P. Relative balance of serratus anterior and upper trapezius muscle activity during push-up exercises. *Am J Sports Med* 2004;**32**:484-93.
- [53] Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders with instability and impingement. *Am J Sports Med* 1990;**18**:366-79.
- [54] Marc T. Le C-Test : un nouvel indicateur pathomécanique et fonctionnel de prescription et de suivi de kinésithérapie. *Kinésithér Scient* 2006;**462**:59-60.
- [55] Woo SL, Akeson WH, Amiel D, Convery FR, Matthews JV. The connective tissue response to immobility: a correlative study of the biomechanical and biochemical measurements of the normal and immobilized rabbit knee. *Arthritis Rheum* 1975;**18**:257-64.
- [56] Buss D, Lynch G, Meyer C, Huber S, Freehill M. Nonoperative management for in-season athletes with anterior shoulder instability. *Am J Sports Med* 2004;**32**:1430-3.

T. Marc (sfre.marc@gmail.com).

D. Rifkin.

Centre de rééducation spécialisée, 15, avenue du Professeur-Grasset, 34090 Montpellier, France.

T. Gaudin.

Centre de rééducation ORTHOSPORT, 202, avenue des moulins, 34080, Montpellier, France.

J. Teissier.

Centre de rééducation spécialisée, 15, avenue du Professeur-Grasset, 34090 Montpellier, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Marc T., Rifkin D., Gaudin T., Teissier J. Rééducation de l'épaule instable. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-209-A-10, 2010.

Disponibles sur www.em-consulte.com



Arbres
décisionnels



Iconographies
supplémentaires



Vidéos /
Animations



Documents
légaux



Information
au patient



Informations
supplémentaires



Auto-
évaluations



Cas
clinique