



Agence **N**ationale
d'**A**ccréditation et
d'**É**valuation en **S**anté

**PATHOLOGIES NON OPEREES
DE LA COIFFE DES ROTATEURS
ET MASSO-KINESITHERAPIE**

AVRIL 2001

Service des recommandations et références professionnelles

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'ANAES est illicite et constitue une contrefaçon. Conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle, seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées.

Ce document a été réalisé en Avril 2001 ; il peut être commandé (frais de port compris) auprès de :

l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

Service Communication et Diffusion

159, rue Nationale - 75640 Paris cedex 13 - Tél. : 01 42 16 72 72 - Fax : 01 42 16 73 73

© 2001, Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES)

I.S.B.N.

Prix net

AVANT-PROPOS

La médecine est marquée par l'accroissement constant des données publiées et le développement rapide de nouvelles techniques qui modifient constamment les stratégies de prise en charge préventive, diagnostique et thérapeutique des malades. Dès lors, il est très difficile pour chaque professionnel de santé d'assimiler toutes les informations nouvelles apportées par la littérature scientifique, d'en faire la synthèse critique et de l'incorporer dans sa pratique quotidienne.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES), qui a succédé à l'Agence Nationale pour le Développement de l'Évaluation Médicale (ANDEM), a notamment pour mission de promouvoir la démarche d'évaluation dans le domaine des techniques et des stratégies de prise en charge des malades, en particulier en élaborant des recommandations professionnelles.

Les recommandations professionnelles sont définies comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ». Leur objectif principal est de fournir aux professionnels de santé une synthèse du niveau de preuve scientifique des données actuelles de la science et de l'opinion d'experts sur un thème de pratique clinique, et d'être ainsi une aide à la décision en définissant ce qui est approprié, ce qui ne l'est pas ou ne l'est plus, et ce qui reste incertain ou controversé.

Les recommandations professionnelles contenues dans ce document ont été élaborées par un groupe multidisciplinaire de professionnels de santé, selon une méthodologie explicite, publiée par l'ANAES dans le document intitulé : « Les Recommandations pour la Pratique Clinique - Base méthodologique pour leur réalisation en France – 1999 ».

Le développement des recommandations professionnelles et leur mise en application doivent contribuer à une amélioration de la qualité des soins et à une meilleure utilisation des ressources. Loin d'avoir une démarche normative, l'ANAES souhaite, par cette démarche, répondre aux préoccupations de tout professionnel de santé soucieux de fonder ses décisions cliniques sur les bases les plus rigoureuses et objectives possibles.

Professeur Yves MATILLON

Directeur général de l'ANAES

Les recommandations pour la pratique clinique sur le thème « Pathologies non opérées de la coiffe des rotateurs et masso-kinésithérapie » ont été élaborées par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé à la demande de l'Association Française de Recherche et d'Évaluation en Kinésithérapie, avec la participation de représentants de :

- l'Association Française de Recherche et d'Évaluation en Kinésithérapie ;
- la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;
- la Société Française de Rééducation Fonctionnelle, de Réadaptation et de Médecine Physique ;
- la Société Française de Rhumatologie ;
- la Société Française de Traumatologie du Sport ;
- la Société Française de Radiologie et d'Imagerie Médicale.

La méthode de travail utilisée a été celle décrite dans le guide « Recommandations pour la pratique clinique – Bases méthodologiques pour leur réalisation en France – 1999 » publié par l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé.

L'ensemble du travail a été coordonné par M. Pierre TRUDELLE, chef de projet, sous la responsabilité de M. le D^r Patrice DOSQUET, responsable du service recommandations et références professionnelles.

La recherche documentaire a été effectuée par M^{me} Emmanuelle BLONDET, avec l'aide de M^{lle} Sylvie LASCOLS.

Le secrétariat a été réalisé par M^{lle} Isabelle LE PUIL.

L'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé tient à remercier les membres du comité d'organisation, les membres du groupe de travail, les membres du groupe de lecture et les membres du Conseil scientifique qui ont participé à la réalisation de ce travail.

COMITE D'ORGANISATION

M. Patrick COLNÉ, chargé de projet,
kinésithérapeute, PARIS
P^f Henry COUDANE, chirurgien orthopédiste,
VANDOEUVRE-LÈS-NANCY
D^f Yves DEMARAIS, rhumatologue, PARIS

M. Marin-Philippe DURAFORG, kinésithérapeute,
BOULOGNE
P^f Olivier GAGEY, président, chirurgien
orthopédique, LE KREMLIN-BICÊTRE
D^f Marc GENTY, médecine physique et réadaptation,
SAINTE-ADRESSE

GROUPE DE TRAVAIL

P^f Olivier GAGEY, chirurgien orthopédique, LE KREMLIN-BICÊTRE – Président du groupe de travail
M. Patrick COLNÉ, kinésithérapeute, PARIS – Chargé de projet
M. Pierre TRUDELLE, chef de projet, ANAES

D^f Johann BEAUDREUIL, rhumatologue, PARIS
D^f Yolande ESQUIROL, médecin du travail,
TOULOUSE
Mme Marie-Thérèse FROISSART,
kinésithérapeute, PARIS
P^f Philippe HARDY, chirurgien orthopédique,
BOULOGNE
D^f Gilles KEMOUN, médecine physique et
réadaptation, WATTRELOS
M. Patrick LOUVRIER, kinésithérapeute, PARIS
M. Thierry MARC, kinésithérapeute,
MONTPELLIER

D^f Yves MAZAS, médecine physique et
réadaptation, SAINT-SÉBASTIEN-DE-MORSENT
D^f Pierre MÉCHALY, généraliste, CHILLY-
MAZARIN
M. Philippe SEYRES, kinésithérapeute,
BORDEAUX
D^f Thierry THOMAS, rhumatologue, SAINT-
ÉTIENNE
M. Jacques VAILLANT, kinésithérapeute,
ÉCHIROLLES

GROUPE DE LECTURE

P^f Bernard AUGEREAU chirurgien orthopédique,
PARIS
Dr André AUTHIER, médecine physique et
réadaptation, RENNES-LES-BAINS
P^f Thomas BARDIN, rhumatologue, PARIS
D^f Philippe BEAUFILS, chirurgien orthopédique,
LE CHESNAY
D^f BOULATE, chirurgien orthopédique, MASSY
M. François BRÉGEON, kinésithérapeute, PARIS
D^f Jacques CARZON, médecine physique et
réadaptation, SAINT-OUEN
M. Christophe DAUZAC, kinésithérapeute,
PARIS

M. Julien DEDEKEN, kinésithérapeute,
BORDEAUX
D^f Catherine DORMARD, médecin généraliste,
LONGJUMEAU
P^f Bernard DUQUESNOY, rhumatologue, LILLE
M. Philippe DURAFORG, kinésithérapeute,
COURBEVOIE
D^f Violaine FOLZ, rhumatologue, PARIS
P^f Bernard FOUQUET, médecine physique et
réadaptation, TOURS
D^f Philippe GALLIEN, rééducation et réadaptation
fonctionnelle, RENNES

D^f Jean-Louis GARCIA, médecine physique et réadaptation, NANCY
M. Éric GILBERT, kinésithérapeute, PARIS
M. Pascal GOUILLY, kinésithérapeute, METZ
M. Thierry HAUTEFAYE, kinésithérapeute, ARÈS
P^f Christian HÉRISSE, médecine physique et réadaptation, MONTPELLIER
D^f Jean-Michel HERPE, radiologue, SAINTES
D^f Jean-Noël HEULEU, médecine physique et réadaptation, PARIS
M. Rémy HIGNET, kinésithérapeute, RENNES
D^f Jean-Louis JULY, médecine physique et réadaptation, BAGNÈRES-DE-BIGORRE
D^f Thierry KAPANDJI, chirurgien orthopédique, LONGJUMEAU
M. Patrick LE ROUX, kinésithérapeute SAINT-SÉBASTIEN-SUR-LOIRE
D^f Claudie LOCQUET, médecin généraliste, BOURG-DE-PLOURIVO
D^f Philippe MAS, médecine physique et réadaptation, MANOSQUE
M. Philippe MASSOU, kinésithérapeute, TOURS

M. Éric MATHERON kinésithérapeute, DIJON
M. Jean-Pierre MERCIER, kinésithérapeute, MONT-DE-MARSAN
D^f Françoise MESNARD, médecin du travail, NIORT
D^f Patrice MORRIER, rhumatologue, BORDEAUX
D^f Jean-Louis MOULIN, médecin généraliste, SAINT-JUNIEN
Dr Eric NOEL, rhumatologue, LYON
Serge OLIVARES, kinésithérapeute, MONTREUIL
Jean-Marc OVIÈVE, kinésithérapeute, PARIS
D^f Jacques PARIER médecine physique et réadaptation, PARIS
M. Gilles PÉNINOU kinésithérapeute, PARIS
M. Bernard PETITDANT, kinésithérapeute, NANCY
M. Michel POCHOLLE, kinésithérapeute, MONTPELLIER
D^f Marie Jeanne TRICOIRE, médecin généraliste, CARNOUX-EN-PROVENCE
D^f Isabelle VANONI, médecin généraliste, NICE
M. Philippe VOISIN, kinésithérapeute, LILLE-HELLEMMES

SOMMAIRE

MÉTHODE GÉNÉRALE.....	8
STRATÉGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE.....	10
SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS	12
TEXTE DES RECOMMANDATIONS	14
INTRODUCTION	19
CHAPITRE I - BILANS	21
I. L'évaluation des muscles de la coiffe et les tests de conflits	21
II. Le bilan masso-kinésithérapique	23
III. Tableau de synthèse.....	33
IV. Fiche de transmission	34
CHAPITRE II - LES ÉTUDES CONCERNANT LA RÉÉDUCATION DE L'ÉPAULE.....	35
I. Les programmes de traitement masso-kinésithérapiques (<i>tableau 2</i>).....	35
II. Les différentes techniques ou concepts (techniques étudiées individuellement).....	40
CHAPITRE III - QUELLE RÉÉDUCATION PROPOSER EN FONCTION DU TYPE DE LÉSION DE LA COIFFE DES ROTATEURS ?	53
I. Dans la tendinopathie calcifiante de la cdr	53
II. Dans les tendinopathies simples et dans les ruptures tendineuses de la cdr	53
CHAPITRE IV - PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES	55
ANNEXE 1 – EXAMEN DE TYPE CYRIAX ET DIAGNOSTIC DE L'ÉPAULE.....	56
ANNEXE 2. ÉVALUATION TENDINEUSE DES MUSCLES DE LA COIFFE.....	58
ANNEXE 3. TESTS DE CONFLITS DES MUSCLES DE LA COIFFE DES ROTATEURS.....	60
ANNEXE 4. SCORE D'ÉVALUATION SCAPULAIRE DE CONSTANT	64
ANNEXE 5. SHOULDERS PAIN SCORE.....	68
ANNEXE 6. EXEMPLE DE FEUILLE DONNÉE AU PATIENT POUR LE RENFORCEMENT MUSCULAIRE (D'APRÈS WIRTH, 1997) (88)	69
RÉFÉRENCES	71

METHODE GENERALE

Ces recommandations professionnelles ont été élaborées selon la méthode des recommandations pour la pratique clinique, publiée par l'ANAES. Les sociétés savantes concernées par le thème, réunies au sein du comité d'organisation, ont été consultées pour délimiter le thème de travail, connaître les travaux réalisés antérieurement sur le sujet et proposer des professionnels susceptibles de participer aux groupes de travail et de lecture. Les recommandations ont été rédigées par le groupe de travail, au terme d'une analyse de la littérature scientifique et d'une synthèse de l'avis des professionnels consultés.

L'ANAES a constitué un groupe de travail en réunissant des professionnels multidisciplinaires, ayant un mode d'exercice public ou privé, et d'origine géographique variée. Ce groupe de travail comprenait un président, qui en a coordonné les travaux, et un chargé de projet, qui a identifié, sélectionné, analysé et synthétisé la littérature scientifique utilisée pour rédiger l'argumentaire et les recommandations, discutées et élaborées avec le groupe de travail.

Un groupe de lecture, composé selon les mêmes critères que le groupe de travail, a été consulté par courrier et a donné un avis sur le fond et la forme des recommandations, en particulier sur leur lisibilité et leur applicabilité. Les commentaires du groupe de lecture ont été analysés par le groupe de travail et pris en compte chaque fois que possible dans la rédaction des recommandations.

Les recommandations ont été discutées par le Conseil scientifique, section évaluation, de l'ANAES, et finalisées par le groupe de travail.

Un chef de projet de l'ANAES a coordonné l'ensemble du travail et en a assuré l'encadrement méthodologique.

Une recherche bibliographique automatisée a été effectuée par interrogation systématique des banques de données MEDLINE, HealthSTAR, EMBASE, PASCAL et Cochrane Library. En fonction du thème traité, elle a été complétée par l'interrogation d'autres bases de données. Dans un premier temps, elle a identifié sur une période de 10 ans les recommandations pour la pratique clinique, les conférences de consensus, les articles de décision médicale, les revues systématiques et les méta-analyses concernant le thème étudié. Elle a ensuite été complétée par une recherche d'études cliniques, publiées en langue française ou anglaise, pouvant éclairer les différents aspects du thème pris en compte. La littérature « grise » (c'est-à-dire les documents non indexés dans les catalogues officiels d'édition ou dans les circuits conventionnels de diffusion de l'information) a été systématiquement recherchée (par contacts directs auprès de sociétés savantes, par Internet ou par tout autre moyen).

La bibliographie obtenue par voie automatisée a été complétée par une recherche manuelle. Les sommaires de revues générales et de revues concernées par le thème étudié ont été dépouillés sur une période de 6 mois pour actualiser l'interrogation en ligne des banques de données. De plus, les listes de références citées dans les articles sélectionnés ont été consultées. Enfin, les membres des groupes de travail et de lecture ont transmis des articles de leur propre fonds bibliographique. Par ailleurs, les décrets, arrêtés et circulaires du ministère de la Santé pouvant avoir un rapport avec le thème ont été consultés.

La stratégie de recherche propre à chaque thème de recommandations est précisée dans le chapitre « Stratégie de la recherche documentaire ».

Chaque article sélectionné a été analysé selon les principes de lecture critique de la littérature à l'aide de grilles de lecture, ce qui a permis d'affecter à chacun un niveau de preuve scientifique. Sur la base de cette analyse de la littérature, le groupe de travail a proposé, chaque fois que possible, des recommandations. Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par l'ANAES (voir tableau). En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord professionnel.

Tableau . Grade des recommandations.

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 Essais comparatifs randomisés de forte puissance Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés Analyse de décision basée sur des études bien menées	A Preuve scientifique établie
Niveau 2 Essais comparatifs randomisés de faible puissance Études comparatives non randomisées bien menées Études de cohorte	B Présomption scientifique
Niveau 3 Études cas-témoins	C
Niveau 4 Études comparatives comportant des biais importants Études rétrospectives Séries de cas	Faible niveau de preuve

Des propositions d'études et d'actions futures ont été formulées par le groupe de travail.

STRATEGIE DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Recherche automatisée :

La recherche documentaire a été réalisée par interrogation des banques de données MEDLINE, HealthSTAR, EMBASE, PEDro, AMED, REDATEL et Pascal. Elle a été limitée aux publications de langue anglaise ou française.

La stratégie de recherche a porté sur :

↳ Les recommandations pour la pratique clinique, les conférences de consensus, les articles d'analyse de décision médicale, les revues de littérature et méta-analyses (de 1990 à mai 2000 en toutes langues).

Les mots-clés initiaux :

Rotator cuff OU Frozen shoulder OU Shoulder dislocation OU Shoulder joint OU Shoulder pain OU Shoulder impingement syndrome

Ont été croisés à :

Guideline(s) OU Practice guideline(s) OU Health planning guidelines OU Consensus development conferences OU Consensus development conferences, NIH OU Medical decision making OU Decision support techniques OU Decision trees OU Decision analysis (dans le titre) OU Meta-analysis OU Review literature.

24 références ont été obtenues sur MEDLINE, 10 sur HealthSTAR et 12 sur EMBASE.

↳ Le diagnostic des pathologies de l'épaule :

Les mots-clés initiaux ont été associés à :

Severity of illness index OU Disability evaluation OU Shoulder assessment (en texte libre) OU Reproducibility of results OU Reproducibility OU Physical examination OU Diagnostic value OU Sensitivity and specificity OU Quality control OU Reference standards OU Diagnostic errors OU False negative reactions OU False positive reactions OU Observer variation OU Reliability OU Diagnostic accuracy OU Predictive value of tests OU Quality criter* (texte libre) OU Diagnosis differential.

197 références ont été obtenues sur MEDLINE, 6 sur HealthSTAR, 21 sur EMBASE et 10 sur Pascal.

↳ L'utilisation de la kinésithérapie dans les pathologies de l'épaule :

Les mots-clés initiaux ont été croisés à :

Kinesiology OU Rehabilitation medicine OU Kinesiotherapy OU Exercise therapy OU Physiotherapy OU Physical therapy.

62 références ont été obtenues sur MEDLINE, 5 sur HealthSTAR, 50 sur EMBASE.

21 références ont été retenues sur PEDRo.

↳ La littérature française sur la coiffe du rotateur sur PASCAL et REDATEL (depuis 1990) :

107 références ont été obtenues sur PASCAL et 33 sur REDATEL

↳ La Banque de données AMED a été interrogée sur le sujet :

Le mot-clé *rotator cuff* a été utilisé.

54 références ont été retenues.

Recherche manuelle :

Les sommaires des revues suivantes ont été dépouillés d'avril 2000 à décembre 2000

Revue générale : Annals of Internal Medicine, Archives of Internal Medicine, British Medical Journal, Canadian Medical Association Journal, Concours Médical, JAMA, Lancet, New England Journal of Medicine, Presse Médicale, Revues de Médecine Interne, Revue du Praticien MG.

Revue spécialisée : Physical Therapy, Kinésithérapie Scientifique, Annales de Kinésithérapie.

443 articles ont été analysés dont 117 ont été utilisés pour la rédaction des recommandations.

SYNTHESE DES RECOMMANDATIONS

Le terme de pathologie de la coiffe des rotateurs est un terme générique qui sous-tend une lésion de type dégénératif ou traumatique localisée à l'un des tendons de la coiffe des rotateurs (supra-épineux, infra-épineux, subscapulaire, petit rond), ses annexes (bourse synoviale) mais aussi la partie proximale du tendon du chef long du muscle biceps brachial.

La traduction clinique des lésions de la coiffe des rotateurs est le plus souvent une épaule douloureuse avec une impotence fonctionnelle variable suivant l'atteinte.

Le traitement de cette pathologie est habituellement fonctionnel.

LE BILAN MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE

Il apporte deux types de renseignements :

- des informations liées à l'examen de début et de fin de traitement kinésithérapique ;
- des informations recueillies au cours des séances de kinésithérapie.

LE BILAN INITIAL ET LE BILAN FINAL

Il est recommandé d'apprécier l'activité des muscles de la coiffe avec les manœuvres de Jobe pour le supra-épineux ; de Patte pour les rotateurs externes ; de *Gerber* ou *belly press-test* pour le subscapulaire. Le *Palm-up test* pour le tendon du long biceps est sujet à caution du fait de sa faible spécificité.

Il est recommandé d'effectuer des tests de douleur provoquée qui localisent la douleur au sein du complexe scapulo-huméral et permettent d'en suivre l'évolution (*Hawkins ; Yocum ; Neer ; Cross arm*).

Il est recommandé d'utiliser un score fonctionnel en début et en fin de traitement. Le score de Constant est actuellement largement diffusé et utilisé.

LE BILAN AU COURS DES SEANCES DE KINESITHERAPIE

Il est recommandé de suivre l'évolution de la douleur en utilisant une échelle visuelle analogique de 100 mm (EVA).

Il est utile d'étudier les mouvements de la scapula lors des mouvements actifs de l'épaule. Si les mouvements sont limités, il convient d'en tenir compte pour la conduite thérapeutique.

Il est recommandé de mesurer les amplitudes actives et passives de manière globale et de mesurer les amplitudes passives de l'articulation scapulo-humérale.

La palpation douloureuse des tendons n'a pas de signification, étant donné le nombre de tissus douloureux dans la région de l'épaule dans le contexte d'une lésion de la coiffe des rotateurs.

L'appréciation non instrumentale de la force musculaire est subjective, il est souhaitable de l'objectiver par l'utilisation de charges ou de dynamomètres.

Une fiche de transmission est adressée au prescripteur en début et en fin de traitement. Elle synthétise les éléments liés aux résultats thérapeutiques. Le score de Constant rassemble les informations à transmettre aux prescripteurs. Si le praticien souhaite utiliser un autre score fonctionnel, ce score devra comporter des rubriques sur : la douleur, la mobilité, la force, les activités de la vie quotidienne et les résultats des tests et manœuvres décrits précédemment.

LE TRAITEMENT KINESITHERAPIQUE

L'intensité de la douleur n'est pas directement en relation avec la gravité des lésions. La douleur n'est pas en soi une contre-indication à la kinésithérapie, elle doit être interprétée. La mise au repos et l'immobilisation éventuelle de l'épaule douloureuse ne sont pas recommandées en dehors des crises hyperalgiques.

Il existe un effet de la kinésithérapie lorsqu'elle est comparée à l'absence de traitement ou lors d'études de cas.

Il est recommandé d'associer en fonction du bilan des techniques **antalgiques, articulaires, musculaires et de reprogrammation neuro-musculaire** au cours du traitement.

L'effet des ultrasons ; de l'électrothérapie (courant bipolaire basse fréquence) ; de l'électromagnétothérapie et du laser sur la douleur dans les pathologies de la coiffe des rotateurs n'est pas démontré. Ces techniques ne sont pas recommandées.

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de froid ou de chaleur ne peut pas être recommandée au cours du traitement de kinésithérapie. Il s'agit d'un adjuvant qui ne peut être utilisé qu'en dehors des séances.

Les techniques de massage n'ont fait l'objet d'aucune étude. Il s'agit d'un adjuvant aux autres techniques de kinésithérapie. Le massage transversal profond des tendons de la coiffe des rotateurs n'est pas recommandé.

Les techniques de mobilisations passives, de mobilisations spécifiques, de «tenu-relâché », d'auto-étirement appliquées à l'ensemble des articulations de la ceinture scapulaire (articulation scapulo-thoracique, scapulo-humérale, sterno-claviculaire, æromio-claviculaire) sont recommandées pour récupérer les amplitudes articulaires limitées.

Les techniques spécifiques de rééducation telles que : le recentrage dynamique de la tête humérale ; le recentrage passif ; le renforcement des muscles abaisseurs ; la rééducation du rythme scapulo-huméral ou autres ; ont des justifications biomécaniques divergentes. De nouvelles études sont attendues sur les résultats cliniques de ces techniques spécifiques.

Les techniques de renforcement musculaire ont pour but d'augmenter la force des muscles scapulaires et plus particulièrement celle des muscles rotateurs de la scapulo-humérale et de mieux stabiliser l'articulation. Il est recommandé d'inclure dans tout protocole de kinésithérapie des techniques de renforcement musculaire.

QUELLE REEDUCATION EN FONCTION DU TYPE DE LESION ?

Dans le cadre de rupture de la coiffe des rotateurs, l'utilisation de techniques de renforcement des muscles rotateurs est recommandée. En cas d'échec du renforcement il faut mettre en place des compensations articulaires (surtout scapulo-thoraciques).

Le kinésithérapeute a pour objectif d'amener le patient à un niveau fonctionnel en adéquation avec ses activités socio-professionnelles. Si le patient est en arrêt de travail il faut lui conseiller de se mettre en relation avec le médecin du travail pour organiser précocement les modalités de la reprise de ses activités professionnelles.

En l'absence d'amélioration significative du score fonctionnel utilisé au terme des 20 premières séances de kinésithérapie, il est recommandé de réévaluer l'indication thérapeutique.

En cas de stagnation des résultats ou d'aggravation des symptômes, il convient d'informer le prescripteur.

TEXTE DES RECOMMANDATIONS

Le terme de pathologie de la coiffe des rotateurs est un terme générique qui sous-tend une lésion de type dégénératif ou traumatique localisée à l'un des tendons de la coiffe des rotateurs (supra-épineux, infra-épineux, subscapulaire, petit rond) et/ou à l'un de ses annexes (bourse synoviale...). Il englobe également les atteintes de même type localisées à la partie proximale du tendon du chef long du muscle biceps brachial.

La traduction clinique des lésions de la coiffe des rotateurs est le plus souvent une épaule douloureuse avec une impotence fonctionnelle variable suivant l'atteinte. Cette impotence peut évoluer favorablement assez spontanément notamment lorsque la question de la douleur est résolue.

Le traitement de cette pathologie est habituellement fonctionnel.

Ces recommandations excluent la question de la prise en charge des pathologies de la coiffe des rotateurs secondaires survenant dans un contexte d'épaule instable par laxité ligamentaire, ainsi que celles qui ont été opérées.

LE BILAN MASSO-KINÉSITHÉRAPIQUE

Il apporte deux types de renseignements :

- des informations liées à l'examen de début et de fin de traitement kinésithérapique ;
- des informations recueillies au cours des séances de kinésithérapie.

LE BILAN INITIAL ET LE BILAN FINAL

Il est recommandé d'apprécier l'activité des muscles de la coiffe avec les manœuvres de :

- *Jobe* pour le supra-épineux ;
- *Patte* pour les rotateurs externes ;
- *Gerber* ou *belly press-test* pour le subscapulaire.

Le *Palm-up test* pour le tendon du long biceps est sujet à caution du fait de sa faible spécificité (accord professionnel).

Il est recommandé d'effectuer des tests de douleur provoquée qui localisent la douleur au sein du complexe scapulo-huméral et permettent d'en suivre l'évolution :

- *Hawkins* ;
- *Yocum* ;
- *Neer* ;
- *Cross arm*.

Il est recommandé d'utiliser un score fonctionnel en début et en fin de traitement. Le score de Constant est actuellement largement diffusé et utilisé (accord professionnel).

LE BILAN AU COURS DES SEANCES DE KINESITHERAPIE

Ce bilan a pour but :

- de choisir les techniques en fonction de l'état du patient ;
- de suivre l'évolution de la pathologie ;
- de mesurer les résultats thérapeutiques.

La douleur

Il est recommandé de suivre l'évolution de la douleur en utilisant une échelle visuelle analogique de 100 mm (EVA) (accord professionnel).

Le bilan de la mobilité

Il est utile d'étudier les mouvements de la scapula lors des mouvements actifs de l'épaule. Si les mouvements sont limités, il convient d'en tenir compte pour la conduite thérapeutique (accord professionnel).

Il est recommandé (accord professionnel) :

- de mesurer les amplitudes actives et passives de manière globale (comparatif et mesure en degrés) ;
- de mesurer les amplitudes passives de l'articulation scapulo-humérale (comparatif et mesure en degrés).

Le bilan neuro-musculaire

La palpation douloureuse des tendons n'a pas de signification, étant donné le nombre de tissus douloureux dans la région de l'épaule dans le contexte d'une lésion de la coiffe des rotateurs (accord professionnel).

L'appréciation non instrumentale de la force musculaire est subjective, il est souhaitable de l'objectiver par l'utilisation de charges ou de dynamomètres (accord professionnel).

Un tableau de synthèse résume les informations du bilan masso-kinésithérapique.

Indicateurs de choix des techniques	Indicateurs de surveillance	Indicateurs de résultats
Présence d'un arc douloureux	EVA	Score de Constant
Amplitude articulaire (analytique et globale)	Amplitude articulaire (globale et fonctionnelle)	EVA Amplitude articulaire fonctionnelle
Appréciation de la mobilité (rythme scapulo-huméral, position de la scapula en fin d'élévation)	Présence d'un arc douloureux Appréciation de la force musculaire	Présence d'un arc douloureux Geste le plus gênant dans la vie quotidienne ou professionnelle
Appréciation de la consistance et de la sensibilité musculaire	Tests et manœuvres	
Appréciation de la force musculaire		
Tests et manœuvres		

Fiche de synthèse

Une fiche de transmission (obligatoire par décret) est adressée au prescripteur en début et en fin de traitement. Elle synthétise les éléments liés aux résultats thérapeutiques. Le score de Constant rassemble les informations à transmettre aux prescripteurs. Si le praticien souhaite utiliser un autre score fonctionnel, ce score devra comporter des rubriques sur : la douleur, la mobilité, la force, les activités de la vie quotidienne et les résultats des tests et manœuvres décrits précédemment (accord professionnel).

Nom et âge du patient : Diagnostic médical :	Date de prescription :		Nombre de séances effectuées :
	Date : initial	Date : intermédiaire	Date : final
Résultats par rubriques du score de constant			
Douleur : noter sur 15			
Niveau d'activités quotidiennes : noter sur 10			
Niveau de travail avec la main : noter sur 10			
Mobilité : noter sur 40			
Force musculaire : noter sur 25			
SCORE TOTAL : noter de 0 à 100			
Valeur fonctionnelle normale selon l'âge du patient :	Commentaires :		
Objectifs et propositions thérapeutiques :			

LE TRAITEMENT KINESITHERAPIQUE

L'intensité de la douleur n'est pas directement en relation avec la gravité des lésions. La douleur n'est pas en soi une contre-indication à la kinésithérapie, elle doit être interprétée. La mise au repos et l'immobilisation éventuelle de l'épaule douloureuse ne sont pas recommandées en dehors des crises hyperalgiques (accord professionnel). Il existe un effet de la kinésithérapie lorsqu'elle est comparée à l'absence de traitement ou lors d'études de cas (grade C).

Il est recommandé d'associer en fonction du bilan des techniques **antalgiques, articulaires, musculaires et de reprogrammation neuro-musculaire** au cours du traitement (accord professionnel).

Les techniques à visée antalgique ou anti-inflammatoire

Certaines de ces techniques de kinésithérapie ont été évaluées *individuellement*.

Les ultrasons en mode pulsé

L'effet des ultrasons sur la douleur dans les pathologies de la coiffe des rotateurs n'est pas démontré (grade C). L'effet des ultrasons sur l'élasticité ou la cicatrisation des tissus reste à démontrer. En l'état actuel des connaissances l'utilisation des ultrasons n'est pas recommandée.

L'électrothérapie

L'effet de l'électrothérapie (courant bipolaire basse fréquence) sur la douleur dans les pathologies de la coiffe des rotateurs n'est pas démontré (grade C). En l'état actuel des connaissances, l'utilisation de l'électrothérapie antalgique dans les pathologies de la coiffe des rotateurs n'est pas recommandée.

L'électromagnétothérapie et le low laser

L'effet de l'électromagnétothérapie et du laser sur la mobilité et la douleur n'a pas été démontré (grade C). En l'état actuel des connaissances l'utilisation de l'électromagnétothérapie et du *low laser* dans les pathologies de la coiffe des rotateurs n'est pas recommandée.

L'application de chaleur ou de froid

Dans l'état actuel des connaissances, l'application de froid ou de chaleur ne peut pas être recommandée au cours du traitement de kinésithérapie. Il s'agit d'un adjuvant qui ne peut être utilisé qu'en dehors des séances (accord professionnel).

Le massage

Les techniques de massage n'ont fait l'objet d'aucune étude. Il s'agit d'un adjuvant aux autres techniques de kinésithérapie.

Le massage transversal profond des tendons de la coiffe des rotateurs n'est pas recommandé (accord professionnel).

Les techniques à visée de gain de mobilité

Les techniques de mobilisations passives, de mobilisations spécifiques, de «tenu-relâché », d'auto-étirement appliquées à l'ensemble des articulations de la ceinture scapulaire (articulation scapulo-thoracique, scapulo-humérale, sterno-claviculaire, æromio-claviculaire) sont recommandées pour récupérer les amplitudes articulaires limitées (accord professionnel).

Les techniques spécifiques

Les techniques de rééducation telles que :

- le recentrage dynamique de la tête humérale ;
- le recentrage passif ;
- le renforcement des muscles abaisseurs ;
- la rééducation du rythme scapulo-huméral ou autres ;

ont des justifications biomécaniques divergentes. Le groupe de travail attend des études sur les résultats cliniques de ces techniques spécifiques.

Le renforcement musculaire

Pratiquement toutes les études comparatives comprennent des techniques de renforcement musculaire dans leurs protocoles. Aucune modalité (concentrique, isométrique, excentrique, isocinétique) n'a démontré sa supériorité.

Les techniques de renforcement musculaire ont pour but d'augmenter la force des muscles scapulaires et plus particulièrement les muscles rotateurs de la scapulo-humérale et de mieux stabiliser l'articulation.

Il est recommandé d'inclure dans tout protocole de kinésithérapie des techniques de renforcement musculaire (accord professionnel).

QUELLE REEDUCATION EN FONCTION DU TYPE DE LESION ?

Dans le cadre de rupture de la coiffe des rotateurs, l'utilisation de techniques de renforcement des muscles rotateurs est recommandée. En cas d'échec du renforcement il faut mettre en place des compensations articulaires (surtout scapulo-thoraciques) (accord professionnel).

Le kinésithérapeute a pour objectif d'amener le patient à un niveau fonctionnel en adéquation avec ses activités socio-professionnelles. Si le patient est en arrêt de travail il faut lui conseiller de se

mettre en relation avec le médecin du travail pour organiser précocement les modalités de la reprise de ses activités professionnelles (accord professionnel).

En l'absence d'amélioration significative du score fonctionnel utilisé au terme des 20 premières séances de kinésithérapie, il est recommandé de réévaluer l'indication thérapeutique.

En cas de stagnation des résultats ou d'aggravation des symptômes, il convient d'informer le prescripteur (accord professionnel).

CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES

Le groupe de travail a constaté l'absence d'essais randomisés sur la kinésithérapie des pathologies de la coiffe des rotateurs en France. Il encourage la recherche française dans ce domaine.

Le plurimètre de Rippstein est peu disponible en France alors qu'il est couramment utilisé dans les pays anglo-saxons ; il est souhaitable qu'il soit mieux diffusé chez nous car il est simple d'utilisation et rapporte des données fiables.

En ce qui concerne les techniques de recentrage, de renforcement des muscles abaisseurs ou de rééducation du rythme scapulo-huméral, les résultats cliniques qu'elles permettent d'obtenir doivent faire l'objet d'études comparatives.

La participation du patient à son traitement en dehors des séances et l'entretien de ce qui a été acquis à l'arrêt du traitement pourrait être davantage développé. Une réflexion en termes d'éducation du patient est à mener dans ce domaine.

INTRODUCTION

Le terme de pathologie de la coiffe des rotateurs (CDR) est un terme générique qui sous-tend une lésion de type dégénératif ou traumatique localisée aux tendons de la CDR (supra-épineux, infra-épineux, sub-scapulaire, petit rond) et/ou à leurs annexes (bourse synoviale...). Il englobe également les atteintes de même type localisées à la partie proximale du tendon du chef long du muscle biceps brachial (ou à sa synoviale, ténosynovite). Ces lésions peuvent prendre des allures diverses, tant du point de vue clinique que pathologique, et vont de la tendinopathie « simple » à la rupture tendineuse avérée.

Cette pathologie correspond à l'une des 3 formes suivantes :

- tendinopathie avec calcification ;
- tendinopathie non calcifiante sans rupture ;
- tendinopathie avec rupture (partielle, transfixiante, complète) accompagnée ou non d'arthrose scapulo-humérale, en fonction de l'étendue, de l'ancienneté et de l'évolution de la rupture qui entraîne une dégénérescence graisseuse du muscle rompu.

La traduction clinique des lésions de la CDR est le plus souvent une épaule douloureuse pas ou peu enraidie et une impotence fonctionnelle variable suivant l'atteinte. Cette impotence peut évoluer favorablement spontanément, notamment lorsque la question de la douleur est résolue.

Ce travail exclut la prise en charge des pathologies de la CDR secondaires survenant dans un contexte d'épaule instable par laxité ligamentaire, ainsi que celles qui ont été opérées.

Les problèmes cervicaux ont parfois un retentissement sur les douleurs de l'épaule, ils ne font pas l'objet de ce travail.

L'étude épidémiologique précise de ce syndrome est difficile à faire (1) du fait de l'existence de nombreuses lésions asymptomatiques, de l'absence fréquente de diagnostic lésionnel exact (lorsqu'une atteinte de l'épaule est recensée) et que la corrélation anatomoclinique nécessite de recourir parfois à des examens complémentaires (coûteux ou invasifs) peu pratiqués en première intention (2).

Dans une étude rétrospective menée en Hollande, sur une année, auprès de 18 médecins généralistes (représentant un total de 35 150 patients dans l'année), van der Windt (3) estime la fréquence des consultations pour une pathologie de l'épaule à 11,2/1000 patients/an. Dans cette étude le syndrome le plus couramment diagnostiqué (48 %) est le syndrome sous-acromial (tendinite, bursite chronique, rupture ou syndrome mixte), les bursites aiguës (17 %) étant classées à part, le reste des atteintes ne correspondant pas à une lésion de la CDR.

La population typiquement concernée par cette pathologie est une femme ou un homme (un peu plus souvent), entre 40 et 60 ans (1,3). L'utilisation répétée du membre supérieur à hauteur de l'épaule apparaît comme un facteur favorisant (1), notamment dans la pratique des sports requérant d'armer le bras, et dans les professions de maçon, peintre en bâtiment et agriculteur (4). Notons que plus on avance en âge, plus le risque de rupture est important et que le tendon du supra-épineux est le plus fréquemment atteint.

L'étiologie de cette pathologie reste controversée ; plusieurs causes sont avancées et semblent plus complémentaires que réellement opposées (5-15) :

un conflit mécanique (compression et frottement) résultant d'un contact anormal entre la voûte coraco-acromiale et les tendons de la coiffe et/ou leurs annexes (divers facteurs anatomiques et physiopathologiques étant susceptibles de favoriser ce conflit) ;

la dégénérescence précoce des tendons de la coiffe du fait de la pauvreté naturelle de leur vascularisation et de sa diminution avec l'âge (en particulier à la face profonde du tendon et à proximité de son insertion distale), dégénérescence favorisée aussi par la surcharge fonctionnelle ;

une insuffisance fonctionnelle de la CDR qui n'assure pas efficacement son rôle d'abaisseur de la tête humérale pour s'opposer à la composante de glissement de l'humérus vers le haut lors de la contraction du muscle deltoïde, ou encore un déséquilibre (entre muscles rotateurs médiaux et latéraux) responsable d'un mauvais contrôle positionnel (antéro-postérieur) de la tête humérale sur la cavité glénoïde de la scapula, lors des mouvements de l'épaule ;

une surcharge mécanique occasionnelle ou régulière sur un terrain dégénératif et/ou conflictuel.

Signalons aussi le rôle d'amortisseur et de stabilisateur passif de la tête humérale joué par la voûte coraco-acromiale en présence d'une rupture de la CDR (5), et la capacité du deltoïde à stabiliser la tête humérale vers le bas, signalée par Duchenne de Boulogne (16), puis par Dolto (17) et réétudiée récemment par Gagey (18).

Le traitement de cette pathologie est habituellement fonctionnel (3,7,8,19,20). Il comporte une période de repos, la prise de médicaments antalgiques et anti-inflammatoires (parfois en injection, infiltration de corticoïdes), la prescription de masso-kinésithérapie ou de physiothérapie. Il semble qu'assez peu de cas nécessitent une intervention chirurgicale, celle-ci n'intervenant le plus souvent qu'en deuxième intention, après échec du traitement fonctionnel (5,12,13). Pour Revel (21), il faut attendre au moins 6 mois et se résoudre à l'échec d'un traitement masso-kinésithérapique bien conduit, avant d'envisager de recourir à la chirurgie. Cependant, s'il ne s'agit pas d'une urgence chirurgicale, les ruptures survenant chez un sujet jeune sont opérées, volontiers, plus rapidement afin de limiter le risque de survenue d'une dégénérescence musculaire graisseuse dont on sait qu'elle est un des facteurs pronostics d'échec du résultat fonctionnel de la chirurgie (dégénérescence graisseuse > stade II) (22).

CHAPITRE I - BILANS

S'il existe un consensus (23-25) sur la définition clinique des pathologies de la CDR, les examens et diagnostics médicaux correspondants, il n'en est pas de même pour le bilan de masso-kinésithérapie.

Dans la littérature, le bilan porte le plus souvent sur la douleur, les amplitudes articulaires de l'articulation scapulo-humérale (abduction, rotation latérale et flexion), la fonction de l'épaule et parfois la force musculaire en abduction et/ou rotation (26).

Par ailleurs, les techniques d'examen clinique de l'épaule douloureuse décrites par Cyriax sont fortement reproductibles ($\kappa^* = 0,875$) et corrélées aux différents diagnostics des pathologies classiquement regroupées sous le terme d'épaule douloureuse (*annexe 1*) (27).

Deux types de renseignements semblent devoir être utiles au masseur kinésithérapeute pour prendre en charge des pathologies de la CDR :

des informations (faisant partie classiquement du diagnostic médical) qui permettront de reconnaître la pathologie à traiter. Il s'agit des réponses obtenues à la pratique des principales manœuvres d'évaluation des muscles ou des tests diagnostiques de conflits ;

des informations "propres" au sujet à rééduquer, qui permettront de choisir les techniques les plus appropriées au traitement et de suivre l'évolution des symptômes. Ces données concernent notamment la douleur et les possibilités analytiques (amplitude articulaire, force musculaire) et fonctionnelles de l'épaule.

I. L'ÉVALUATION DES MUSCLES DE LA COIFFE ET LES TESTS DE CONFLITS

I.1. Les différentes manœuvres pour tester les muscles de la coiffe

Différentes manœuvres sont utilisées pour localiser l'atteinte tendineuse (*Jobe*, *Patte*, *Gerber*, *belly press test*, *palm up test*, signes du clairon et du rappel automatique, etc.) ou la rupture tendineuse (*annexe 2*). Ceux reconnus comme les plus sensibles et les plus spécifiques (*tableau 1*) sont :

- *Jobe* pour le supra-épineux ;
- *Patte* pour le petit rond et l'infra-épineux ;
- *Gerber* et le *belly press test* (pas d'évaluation de la sensibilité ou de spécificité retrouvée pour ce test) pour le subscapulaire ;
- Le *palm up test* pour le tendon du long biceps, sujet à caution du fait de sa faible spécificité (accord professionnel).

Il faut savoir que la valeur diagnostique de ces tests est fortement dépendante de l'expérience de l'examineur et de la présence de douleur. En présence de douleurs aiguës, l'interprétation de ces tests devient particulièrement difficile ou hasardeuse. À ce

* Le test de Kappa est un test statistique utilisé pour mesurer la concordance entre des variables qualitatives. Dans le cadre étudié ici, le test de Kappa évalue la reproductibilité d'une mesure entre plusieurs observateurs. Un indice supérieur à 0,6 est considéré comme bon ; un indice supérieur à 0,8 est considéré comme très bon.

propos, il faut signaler que les signes du clairon et du rappel automatique sont respectivement corrélés à la dégénérescence graisseuse et à la rupture irréparable du petit rond et de l'infra-épineux (28).

Il faut signaler aussi qu'il n'est pas possible d'obtenir une contraction isolée du muscle supra-épineux avec le test de Jobe (signant une tendinopathie de ce muscle) (29, 30) (étude EMG). On ne peut éviter la participation des muscles infra-épineux et deltoïde antérieur et moyen. Il en est probablement de même pour les autres tests décrits comme isolant l'action de tel ou tel muscle.

Par ailleurs, d'après Kelly (31), les positions qui permettent d'obtenir, au mieux, une contraction sélective des muscles de la CDR (avec la participation la plus faible des muscles synergiques évalué par EMG) sont respectivement :

la combinaison d'une abduction à 90° (plan de la scapula) et d'une rotation latérale de 45° pour le supra-épineux ;

le bras le long du corps (à 0° d'abduction) en rotation médiale (45°) pour l'infra-épineux ;

la rotation médiale du bras, l'avant-bras étant placé dans le dos du sujet (position dite de Gerber) pour le subscapulaire.

La sensibilité et la spécificité de ces manœuvres restent en général élevées (tableau 1) (10, 25, 28).

Tableau 1. Sensibilité et spécificité des principales manœuvres diagnostiques de lésion tendineuse citées par Schaefferbeke, 1996 (25).

Auteur, année, (réf.)	Manoeuvre de / muscle testé	Sensibilité (probabilité d'obtenir un résultat positif chez le sujet malade)	Spécificité (probabilité d'obtenir un résultat négatif chez un sujet sain)
Noël, 1989/Walch, 1993 (32, 33)	Jobe/supra-épineux	90/100	90/100
Leroux, 1995 (34)	Jobe/supra-épineux	86/100	50/100
Leroux, 1995 (34)	Patte/infra-épineux	79/100	30/100
Walch, 1993 (33)	Patte/infra-épineux	92/100	67/100
Gerber, 1991 (35)	Gerber/subscapulaire	100/100 si rupture complète	
Walch, 1993 (33)	Gerber/subscapulaire	59/100 si rupture incomplète	85/100
Leroux, 1995 (34)	<i>Palm up test</i> /long biceps brachial	63/100	35/100
Walch, 1993 (33)	<i>Palm up test</i> /long biceps brachial	87/100	47/100

I.2. Les tests de douleur de l'articulation scapulo-humérale

Certains tests permettent de mettre en évidence une douleur du complexe scapulo-huméral. Ils permettent d'objectiver des douleurs dans des positions spécifiques.

Les tests de *Hawkins* et de *Neer* sont recommandés (accord professionnel) car ils sont les plus souvent utilisés (annexe 3). Il faut interpréter avec précaution le *cross arm* (« adduction horizontale » ou adduction de l'épaule dans une position fléchie à 90°) et le test de Yocum car ils explorent aussi l'articulation acromio-claviculaire.

II. LE BILAN MASSO-KINESITHERAPIQUE

Le bilan masso-kinésithérapique doit recueillir des informations au début et à la fin du traitement afin de juger du résultat thérapeutique. Pour cela il existe de nombreux scores et indices fonctionnels (36) permettant d'apprécier les répercussions des pathologies de la CDR sur les fonctions de l'épaule et du membre supérieur. Ces tests peuvent être utilisés comme bilan de début et de fin de traitement.

D'autres informations plus spécifiques sont ensuite recueillies au fil des séances pour évaluer la douleur, la mobilité articulaire, les capacités musculaires, les possibilités fonctionnelles et pour mettre en place une stratégie thérapeutique adaptée. Ces informations vont permettre de choisir des techniques thérapeutiques, de surveiller la pathologie ou de mesurer le résultat thérapeutique.

II.1. Score fonctionnel utilisé en début et en fin de traitement

Quatre rubriques sont utilisées dans ces grilles d'évaluation : la douleur, le niveau d'activité (différents gestes fonctionnels), l'amplitude articulaire et la force musculaire (37, 38).

Dans ces grilles, l'évaluation des indicateurs est parfois purement subjective ; certaines intègrent une mesure objective de l'amplitude et de la force. Le score le plus utilisé est celui de Constant (annexe 4). Les rubriques utilisées dans ces grilles sont en général bien corrélées avec le résultat final, exceptée la force, et il apparaît que la mobilité (amplitude) et la fonction sont bien corrélées entre elles et avec le résultat final (37).

Revel (21) fait remarquer que le poids des différents indicateurs utilisés varie avec les grilles, ce qui rend difficile la comparaison des résultats obtenus par tel ou tel traitement lorsque les résultats sont mesurés avec des grilles différentes. Par ailleurs, il fait aussi remarquer que la notion de handicap fonctionnel varie avec le sujet (âge, niveau personnel d'activité exigé) et la motivation individuelle face à une même activité.

Enfin, dans cette partie du bilan la présence de perte de sommeil et d'indemnité compensatoire devrait peut-être être considérée, puisque ces deux facteurs apparaissent comme déterminants dans la prédiction d'un échec du traitement conservateur (39).

Dans une étude comparative de 4 grilles fonctionnelles, Boussagol (37) rapporte que la durée nécessaire pour remplir une fiche test de Constant est la plus courte (5 minutes pour un examinateur entraîné). Il rapporte aussi que c'est le score le plus sévère. La sévérité de cette grille est due au poids de la rubrique force et à l'importance de l'effort exigé pour obtenir le maximum de points dans cette rubrique.

Il est recommandé d'utiliser un score fonctionnel en début et en fin de traitement. Le groupe de travail propose le score de Constant (23) qui a été mis au point pour évaluer les pathologies de l'épaule, couvre les différents domaines du bilan et est largement diffusé et utilisé (accord professionnel).

II.2. Douleur

La douleur est un paramètre évalué dans le score de Constant. Elle peut être étudiée plus précisément au cours des séances.

Winters (40), après en avoir vérifié la validité, propose d'utiliser l'échelle dite du « shoulder pain score », (annexe 5). Dans cette échelle, sept questions permettent de distinguer les aspects passif et actif de la douleur. Chaque question est évaluée par une note chiffrée de 1 à 4. Ces questions sont classiques mais n'apportent pas vraiment d'informations supplémentaires qui soient utiles au masseur kinésithérapeute.

— *Moyen de mesure*

Il est recommandé d'utiliser au cours des séances une échelle visuelle analogique (EVA) (100 mm) pour suivre l'évolution de la douleur, douleur spontanée (repos, jour, nuit) ou douleur provoquée (mouvements, gestes tests) car elle est d'utilisation simple et rapide (accord professionnel).

II.3. Articulaire

La mobilité articulaire est un paramètre évalué dans le score de Constant. Elle peut être étudiée plus précisément au cours des séances. Le bilan articulaire concerne la ceinture scapulaire et l'articulation scapulo-humérale. Il est qualitatif et quantitatif.

II.3.1. Mobilité analytique et globale

Pour Dougados (23) il n'y a pas ou peu de limitation des amplitudes passives dans les pathologies de la CDR.

Leroux puis Cole (41,42) constatent chez des sujets atteints d'une lésion de la CDR que l'amplitude totale d'élévation du bras se trouve diminuée par rapport à celle de sujets normaux. Cette diminution trouve son origine au niveau des articulations scapulo-thoracique et scapulo-humérale. L'angle d'ouverture scapulo-huméral est diminué (10 sujets sains comparés à 10 sujets atteints d'un syndrome de conflit sous-acromial, $p < 0,001$) (41).

L'étude de la mobilité passive globale permet de déterminer la mobilité fonctionnelle de l'épaule (amplitude totale des articulations scapulo-thoracique et scapulo-humérale).

Lors de l'examen analytique de l'articulation scapulo-humérale, il est nécessaire de maintenir la scapula pour éviter toute compensation. Cet examen reste fondamental même s'il n'est pas toujours parfaitement reproductible, car il permet au moins d'éliminer une capsulite et de détecter s'il existe une compensation de la mobilité scapulo-thoracique ou scapulo-humérale.

L'élévation fonctionnelle normale du bras se fait dans le plan de la scapula, ou tout au moins nécessite-t-elle que l'humérus et la scapula soient alignés, chacun des deux os

pouvant être mobile l'un par rapport à l'autre ou simultanément selon le plan effectif du mouvement (43). Il est admis que l'amplitude totale de l'élévation latérale du bras est en moyenne de 170° (60° de mobilité scapulaire et 110° de mobilité humérale) (43, 44).

— *Moyens de mesure*

La mesure goniométrique ou centimétrique de certaines de ces amplitudes semble reproductible (coefficient de corrélation intraclasse** intra-évaluateur de 0,88 et 0,93, coefficient de corrélation intra-classe** interévaluateurs de 0,85 et 0,80) sous réserve d'une pratique rigoureuse et de posséder l'appareillage adéquat (45,46). Les techniques utilisées dans ces études ne semblent pas toujours faciles à pratiquer seules ou rapidement.

Par ailleurs l'aspect technique et la réalisation pratique des mesures goniométriques et centimétriques de l'épaule ont été décrits par divers auteurs (47).

Neiger (48) a décrit une technique, simple et facile à réaliser, pour différencier la mesure de l'abduction scapulo-humérale et celle de la sonnette latérale de la scapula, avec un goniomètre plastique de Cochin.

L'utilisation du plurimètre de Rippstein¹ (malheureusement difficile à trouver en France) paraît la technique de mesure la plus rapide et la plus simple. L'étude de Green (49) rapporte d'ailleurs que cette dernière technique possède une bonne reproductibilité intra- et inter-évaluateurs (coefficient de corrélation intraclasse** intra-évaluateur variant de 0,62 à 0,80 et coefficient de corrélation intraclasse** interévaluateurs variant de 0,62 à 0,95 selon les mouvements).

L'examen articulaire comprend une évaluation chiffrée des amplitudes globales et analytiques des mouvements du complexe de l'épaule comparativement au côté sain. Cet examen est réalisé de manière active (le patient réalise seul le mouvement) et de manière passive (le praticien réalise le mouvement) (accord professionnel).

Les mouvements d'abduction, de flexion et de rotation sont les plus importants à évaluer parce qu'ils sont souvent directement impliqués dans la douleur et que leur limitation entraîne la gêne fonctionnelle la plus importante. L'ordre de notation le plus souvent utilisé est : flexion/extension/abduction/adduction/rotation latérale /rotation médiale.

Il est utile d'étudier les mouvements de la scapula lors des mouvements actifs de l'épaule. Si les mouvements sont limités, il convient d'en tenir compte pour la conduite thérapeutique (accord professionnel).

II.3.2. Mobilité spécifique

Pour étayer l'existence d'une diminution d'amplitude d'élévation de l'épaule accompagnant les lésions de la CDR, on peut noter qu'Hjelm (50) rapporte une limitation de l'amplitude d'abduction de l'articulation scapulo-humérale et une diminution de

** Le coefficient de corrélation intraclasse est un test statistique utilisé pour évaluer la concordance entre des variables quantitatives. Dans le cadre étudié ici, ce coefficient évalue la reproductibilité des mesures obtenues par un ou plusieurs observateurs. Un indice supérieur à 0,6 est considéré comme bon ; un indice supérieur à 0,8 est considéré comme très bon.

¹ Le plurimètre de Rippstein est constitué d'un cadran gradué en degrés. Il possède une aiguille lestée qui permet de donner la verticale. Le support du cadran permet à celui-ci de changer la position 0 de référence. Le support est placé directement sur le segment mobilisé. L'angle obtenu est la différence entre la position de départ et la position d'arrivée.

l'extensibilité de la partie antéro-inférieure de la capsule de cette même articulation, chez 156 patients atteints de diverses lésions de l'épaule (épaule douloureuse, lésion de la CDR, épaule gelée). Dans cette étude l'amplitude d'abduction était mesurée par goniométrie (sans rotation) et en contrôlant les compensations de la scapula, l'extensibilité capsulaire était appréciée cliniquement par des techniques manuelles décrites par Cyriax et Maitland (détails de l'examen cités dans l'annexe 1) (51).

Signalons aussi que Warner (52) rapporte une diminution de l'extensibilité de la partie postéro-inférieure de la capsule de l'articulation scapulo-humérale en présence d'un conflit sous-acromio-coracoïdien. Dans cette étude l'extensibilité capsulo-ligamentaire était appréciée par goniométrie et par des tests de glissements inférieur, antérieur et postérieur. Il s'agissait d'une étude prospective comprenant 15 sujets asymptomatiques, 10 sujets atteints d'un conflit et 28 sujets à l'épaule instable. Seuls les sujets atteints d'un conflit possédaient une amplitude limitée et une laxité capsulo-ligamentaire plus faible.

— *Moyens de mesure*

Chesworth (51) rapporte une certaine reproductibilité (voir infra) intra et interobservateurs de l'évaluation manuelle de l'amplitude de rotation latérale de l'épaule, chez des patients atteints de diverses pathologies de l'épaule (fracture, épaule gelée, tendinopathie, après traitement conservateur ou chirurgical). Cette appréciation clinique est basée sur l'examen de l'arrêt du mouvement et des « sensations » qu'il produit. Ces sensations concernent la douleur manifestée par le patient et la résistance ressentie par l'examineur en fin d'amplitude. Elles sont classées suivant des modalités décrites par Maitland et par Cyriax (annexe 1). Cette étude comportait 34 patients, deux thérapeutes ont examiné (tour à tour) les épaules concernées à deux reprises et trois jours d'intervalle. La reproductibilité de la technique de Cyriax était évaluée par un test de Kappa* (k intra-observateurs 0,48 et 0,88, k interobservateurs 0,62 et 0,76), celle de Maitland par un test de corrélation (coefficient de corrélation intraclass** interobservateurs de 0,83 et 0,90, et intra-observateur de 0,74 et 0,86).

Dans le même esprit signalons aussi que d'après Tyler (53) une mesure chiffrée de l'extensibilité de la partie postérieure de la capsule de l'articulation scapulo-humérale est reproductible (coefficient de corrélation intraclass** interobservateurs de 0,80, et intra-observateurs de 0,92 et 0,95). Cette étude effectuée sur deux groupes de sujets jeunes sans pathologie de l'épaule (23 lanceurs dans une équipe de baseball et 43 ne pratiquant pas ce sport) montre aussi que le groupe de lanceurs présente une extensibilité capsulaire postérieure plus faible à la fois du côté dominant et par rapport à l'autre groupe. Le groupe des lanceurs possède aussi une amplitude de rotation latérale supérieure et une rotation médiale diminuée (amplitudes mesurées à 90° d'abduction). Il faut relativiser la

* Le test de Kappa est un test statistique utilisé pour mesurer la concordance entre des variables qualitatives. Dans le cadre étudié ici, le test de Kappa évalue la reproductibilité d'une mesure entre plusieurs observateurs. Un indice supérieur à 0,6 est considéré comme bon ; un indice supérieur à 0,8 est considéré comme très bon.

** Le coefficient de corrélation intraclass est un test statistique utilisé pour évaluer la concordance entre des variables quantitatives. Dans le cadre étudié ici, ce coefficient évalue la reproductibilité des mesures obtenues par un ou plusieurs observateurs. Un indice supérieur à 0,6 est considéré comme bon ; un indice supérieur à 0,8 est considéré comme très bon.

transposition de ces résultats au strict domaine du bilan des pathologies de la CDR car il s'agit de sujets sans pathologie.

Vermeulen (54) a trouvé des résultats semblables pour des épaules possédant des limitations articulaires.

Une étude française de Marc (55, 56) préconise d'étudier le « décentrage » supérieur, postérieur et inférieur de la tête humérale avec les techniques décrites par Sohier (57). Le décentrage de la tête humérale ainsi étudié est corrélé à la présence d'un conflit sous-acromial et/ou d'une tendinopathie du muscle supra épineux (55). L'appréciation du décentrage de la tête humérale comme celle de ses possibilités de glissement reste du domaine subjectif et n'a pas fait l'objet d'étude de reproductibilité.

Ces deux types d'examen se rapprochent quant aux résultats recherchés mais utilisent des techniques différentes.

II.4. Bilan neuromusculaire

La force musculaire est un paramètre évalué dans le score de Constant. Elle peut être étudiée plus précisément au cours des séances.

Dans la littérature le bilan musculaire s'intéresse essentiellement à la force musculaire des fléchisseurs, abducteurs et rotateurs, parfois à l'amplitude active. Le bilan musculaire concerne les points suivants.

II.4.1. Appréciation du volume musculaire

Le volume musculaire des fosses supra et infra-épineuses et du deltoïde (24, 25) est apprécié visuellement et manuellement comparativement au côté sain (lorsque c'est possible). La présence d'une amyotrophie témoigne d'une évolution plutôt ancienne et peut être masquée en cas de dégénérescence graisseuse (rupture complète ancienne).

II.4.2. Appréciation de la consistance et de la sensibilité du muscle à la palpation

Cette appréciation qualitative est effectuée par la palpation. Deux aspects sont pris en compte dans cet examen : la sensation « subjective » du MK qui palpe comparativement les côtés droit et gauche, et la réaction douloureuse manifestée (ou décrite) par le patient. Il paraît opportun que le patient indique clairement ses sensations (sensations identiques à droite et à gauche, ou plus douloureuse d'un côté). La reproductibilité de ces mesures n'a pas été retrouvée dans la littérature.

La palpation des tendons de la CDR est décrite et couramment pratiquée (58). On recherche une douleur à la palpation. Cependant on peut douter de la signification clinique de cette palpation, étant donné le nombre de tissus douloureux dans la région de l'épaule dans le contexte d'une lésion de la CDR (accord professionnel).

II.4.3. La contraction analytique

La contraction analytique non résistée des muscles moteurs des articulations scapulo-thoracique et scapulo-humérale est effectuée par le patient. On recherche une différence d'amplitude active entre les côtés droit et gauche et la présence d'un arc douloureux. Puis on procède à l'examen de la contraction analytique résistée. La connaissance des mouvements douloureux permet de suivre l'évolution de la symptomatologie douloureuse. Les tests de conflit ou d'évaluation de la coiffe sont en général les plus utilisés.

II.4.4. Le bilan de la force musculaire

La douleur perturbe l'évaluation de la force musculaire. Il est souhaitable que la douleur soit tolérable pour procéder à la recherche de force maximale d'une façon fiable. En effet, Brox (59) rapporte qu'une contraction isométrique maximale en abduction (dans le plan de la scapula) est diminuée en moyenne de 37 % par rapport au côté sain, chez des patients atteints d'un conflit sous-acromial, depuis au moins 3 mois, et possédant un score moyen de seulement 10 mm/100 mm sur une échelle visuelle analogique de la douleur. Cette diminution correspondrait à une inhibition d'origine centrale. Dans cette même étude le maintien jusqu'à épuisement d'une contraction isométrique sous-maximale (25 % de la force maximale volontaire isométrique) ne paraît pas faire l'objet d'une inhibition.

— *Appréciation manuelle*

La mesure est habituellement effectuée en isométrique et contre résistance manuelle (break test), par groupe musculaire et en adoptant les positions les plus sélectives correspondantes. Cette appréciation manuelle concerne les muscles moteurs des articulations scapulo-thoracique et scapulo-humérale. Elle est subjective même si en présence de douleur elle est plus adaptable. L'évaluation manuelle de la fonction musculaire (testing) ne convient pas à l'évaluation en rhumatologie mais à celle des pathologies du système nerveux périphérique.

— *Mesure chiffrée*

Ce bilan peut aussi être pratiqué avec un dynamomètre qui permettra d'avoir une valeur chiffrée ; il concerne alors plus particulièrement les moteurs de la scapulo-humérale (cf. score de Constant).

L'appréciation non instrumentale de la force musculaire est subjective et il est souhaitable de l'objectiver par l'utilisation de charges ou de dynamomètres (accord professionnel).

— *Mesure isocinétique*

La force des groupes musculaires de l'articulation scapulo-humérale peut aussi être évaluée en mode isocinétique. Le matériel isocinétique permet d'effectuer une évaluation musculaire sans risque pour le patient. Il est classique de mesurer les paramètres suivants : pic de couple (valeur maximale du produit de la force musculaire par son bras de levier osseux), puissance moyenne notamment pour les muscles rotateurs médiaux (RM) et latéraux (RL) (34) . Les valeurs normales du rapport RM/RL sont respectivement pour ces deux paramètres de 1,3 et 1,5 (sujet assis bras dans le plan de la scapula à 45° d'abduction).

En présence d'un conflit sous-acromial on constate une diminution de ces valeurs. Pour Leroux (34) le fait que la valeur du rapport RM/RL s'écarte de la norme (en plus ou en moins) est à prendre en compte en rééducation par un travail musculaire spécifique destiné à remédier à cet écart.

Malerba (60) rapporte que la mesure de la force des rotateurs de l'épaule en mode statique et concentrique a une plus grande reproductibilité que la même mesure en mode excentrique (24 sujets atteints de diverses pathologies unilatérales de l'épaule à au moins cinq mois d'évolution). Notons aussi que les résultats obtenus avec des tests isocinétiques sont influencés par la position adoptée au cours du test (61). Pour effectuer ces tests le placement du bras à 45° d'abduction dans le plan de la scapula semble préférable à la fois

parce qu'il permet d'obtenir de meilleurs résultats (62) mais aussi parce qu'il est moins contraignant pour l'articulation (63).

Enfin Brox (64) rapporte que les résultats des tests isocinétiques peuvent également être faussés par la douleur. Ceci est en particulier vrai pour le groupe des muscles fléchisseurs de la scapulo-humérale.

Le matériel isocinétique est actuellement plutôt utilisé dans le cadre de recherches cliniques.

II.4.5. La mesure de l'endurance statique

En l'absence de moyen de quantification de la force musculaire, il est possible d'effectuer une mesure de l'endurance musculaire qui consiste à chronométrer la durée du maintien d'une contraction statique. La mesure de l'endurance statique des groupes musculaires de l'épaule (définie comme l'impossibilité de maintenir un niveau de force donné) peut faire partie du bilan musculaire, et survenir assez tôt dans la prise en charge MK puisque ce type d'activité semble moins influencé par la douleur en condition de maintien sous-maximal (59). La littérature n'a pas permis de déterminer l'intérêt de ces mesures chiffrées lors d'un bilan initial et final.

II.4.6. L'extensibilité musculaire

Cette appréciation concerne essentiellement les muscles qui sont susceptibles de placer la scapula en position favorisant le risque de conflit. Des techniques de mesure centimétriques ont été proposées pour évaluer l'extensibilité de ces muscles (47). L'utilisation pratique de cette mesure est difficile. La reproductibilité n'a pas été évaluée.

II.5. Bilan fonctionnel

La fonction est un paramètre évalué dans le score de Constant. Elle peut être étudiée plus précisément au cours des séances.

La mobilité fonctionnelle de l'épaule permet d'étudier le fonctionnement articulaire (coordination des mouvements articulaires entre eux, recherche de compensations) et musculaire (activité musculaire, compensation) sur des gestes tests ou des activités de la vie quotidienne.

Il est possible aussi d'étudier le mouvement physiologique d'abduction de l'épaule. Différentes explications biomécaniques ont tenté d'expliquer la mobilité de l'épaule et le rôle de la coiffe des rotateurs dans la pathologie de la CDR. Nous avons synthétisé trois concepts : la diminution de l'espace sous-acromial, la perturbation du rythme scapulo-huméral et les troubles posturaux. À ces concepts s'ajoute l'analyse des gestes de la vie courante.

II.5.1. La diminution de l'espace sous-acromial

Solem Bertoft (65) constate, chez des sujets normaux, que la hauteur de l'espace sous-acromial (mesurée dans le plan sagittal par IRM) est diminuée par l'antéposition (abduction, bascule antérieure) de l'épaule ($p < 0,01$, 4 sujets sans pathologie de l'épaule) alors qu'elle augmente en rétroposition (adduction, bascule postérieure).

Dans le travail de Bohmer (66) 32 sur 45 des sujets atteints d'une lésion de la CDR (stades II et III de Neer) présentent une attitude de l'épaule en antéposition.

Graichen (67) a étudié l'effet d'une contraction isométrique des muscles abducteurs sur la hauteur de l'espace sous-acromial chez dix sujets sains et dix sujets atteints d'un syndrome de conflit. La hauteur minimale de l'espace sous-acromial était étudiée dans trois positions d'abduction de l'épaule (60, 90, 120°, dans le plan de la scapula), sans et avec contraction musculaire, et après reconstruction en trois dimensions par résonance magnétique. Cette étude rapporte que chez le sujet sain la contraction musculaire entraîne une diminution de la hauteur sous-acromiale moyenne à 60° d'abduction, alors qu'elle augmente pour 120° et qu'elle n'est pas modifiée de façon significative à 90°. Chez le sujet atteint d'un conflit, la contraction musculaire se traduit par une diminution significative de la hauteur sous-acromiale en particulier à 90° d'abduction. Ceci apparaît d'autant plus vrai qu'il s'agit d'un conflit de stade I ou II. La hauteur de l'espace sous-acromial est moins influencée par la contraction des muscles abducteurs en présence d'une rupture de stade III.

Ceci est à mettre en parallèle avec le fait que la diminution de hauteur de l'espace sous-acromial, au repos, est corrélée avec l'existence d'une rupture étendue de la CDR (rupture localisée aux tendons des muscles supra, infra-épineux et subscapulaire) (68). Elle l'est aussi avec la dégénérescence graisseuse du muscle infra-épineux qui serait le principal abaisseur de la tête humérale (68).

Nordt (69) a mesuré la pression sous-acromiale à différentes amplitudes d'abduction passive de l'épaule (dans le plan de la scapula), chez 25 patients atteints d'un conflit sous-acromial. La pression la plus faible est retrouvée bras le long du corps et à 90° d'abduction la pression est toujours augmentée. Les pressions les plus élevées sont retrouvées à 180° d'abduction, en position d'abduction forcée et lors du test de cross arm qui consiste à croiser la poitrine par une adduction horizontale du bras. Dans cette étude ces deux dernières positions correspondent aux positions qui sont les plus douloureuses pour les patients. On peut remarquer qu'elles sont proches des positions des tests de conflit de Neer et Hawkins. Ces 2 tests semblent donc pouvoir être de bons indicateurs de l'évolution d'une lésion de la CDR par conflit.

Chen (70) a mesuré (mesure radiologique) la hauteur de l'espace sous-acromial avec ou sans fatigue des muscles de la CDR et du deltoïde chez 12 sujets jeunes (moyenne de 27 ans). Il a mis en évidence que la hauteur de l'espace sous-acromial augmentait en présence de fatigue lorsque le bras était situé le long du corps (au repos), et que par contre elle diminuait lors des mouvements d'abduction.

— *Mesure chiffrée*

L'évaluation des possibilités d'abaissement de la tête humérale est subjective.

II.5.2. La perturbation du rythme scapulo-huméral

L'élévation latérale du bras met en jeu de façon plus ou moins synchrone les mobilités de l'humérus et de la scapula. On parle de rythme scapulo-huméral. Ce rythme varie en fonction des individus, de l'amplitude effective du mouvement et des conditions de réalisation (force développée, fatigue).

— *Chez des patients*

Cole (42) a constaté que la bascule postérieure de la scapula était moins importante chez des sujets atteints d'un syndrome de conflit (17 sujets) qu'elle l'est chez des sujets sains

(20 sujets) à la fin de l'élévation latérale. Chez les sujets atteints d'une lésion de la CDR, Leroux puis Cole ont constaté que l'amplitude totale d'élévation du bras se trouvait diminuée par rapport à celle de sujets normaux (41, 42). Ceci est dû à une diminution de l'angle d'ouverture scapulo-huméral (10 sujets sains comparés à 10 sujets atteints d'un syndrome de conflit sous-acromial, $p < 0,001$) (41).

Bohmer (66) constate qu'il existe un dysfonctionnement du rythme scapulo-huméral (45 sujets sur 48 atteints d'un conflit).

Warner (71) rapporte aussi une modification du rythme scapulo-huméral en présence d'un conflit sous acromio-coracoïdien. Dans cette étude 100 % des sujets atteints d'un conflit unilatéral ont une saillie de la scapula (en aile d'ange) plus marquée du côté atteint contre 18% des sujets asymptomatiques et 64 % des sujets à l'épaule instable (mesure effectuée avec un procédé en photographie Moiré). Ce constat était effectué lors du maintien statique d'une flexion comparative bilatérale des bras à 90° (plan sagittal, coudes tendus, un poids de 4,5 kg dans chaque main) et aussi au cours d'une série de mouvements de flexion répétés entre 0 et 120° (photo faite au passage du bras à 90°).

— *Chez des sujets sains*

De la Caffinière a décrit les déplacements de la scapula, au cours de l'élévation latérale du bras (72). La scapula est animée d'un mouvement composé d'une élévation, d'une sonnette latérale, d'une bascule postérieure et d'une rotation latérale (réduction de l'angle formé par les plans scapulaire et frontal au repos). Ces trois derniers mouvements ont été confirmés par Ludewig (73) dans une étude opto-cinétique.

Mc Quade (74) rapporte que la mise en place (expérimentale) d'un état de fatigue musculaire locale des muscles trapèze supérieur et inférieur entraîne une modification du rythme scapulo-huméral ainsi que de la mobilité scapulaire. Dans cette étude la fatigue musculaire résultait de la répétition (jusqu'à impossibilité) d'un mouvement d'élévation latérale du bras dans le plan de la scapula, contre une charge de 8,5 livres, et elle était attestée par la baisse de la fréquence moyenne du spectre de l'EMG de surface des mêmes muscles. En présence de fatigue l'amplitude de mobilité de la scapula en bascule postérieure et en sonnette latérale est diminuée par rapport à ce qu'elle est sans fatigue. Selon l'auteur cette diminution de la mobilité scapulaire pourrait favoriser la survenue d'un conflit sous-acromio-coracoïdien notamment en cas de répétition prolongée de gestes professionnels ou sportifs du même type, mais cette diminution demande à être étudiée plus avant, étant donné le petit nombre de sujets [4] contenus dans cette étude.

— *Mesure chiffrée*

À propos du rythme scapulo-huméral Kibler (75) décrit un test (*latéral scapular sliding test*) (76) qui permettrait selon lui de repérer une anomalie du rythme scapulo-huméral en présence d'un conflit. Ce test consiste à mesurer la distance entre l'angle inférieur de la scapula et le processus épineux le plus proche, dans trois positions différentes du bras (au repos le long du corps, puis mains placées sur les hanches avec les pouces en arrière, enfin bras à 90° d'abduction et en rotation médiale). Selon Kibler, ce test est reproductible (coefficient de corrélation intraclasses** intra-évaluateur de 0,84 à 0,88 et interévaluateurs de 0,77 à 0,85), et le marquage clinique de l'angle inférieur de la scapula est bien corrélé avec son repérage radiographique ($r = 0,91$).

Les résultats du test, rapportés par Kibler (75), semblent montrer qu'en l'absence de conflit sous-acromial la distance mesurée de chaque côté (dans ces trois positions) tend à devenir

symétrique en position 3, ce qui n'est pas le cas en présence d'un conflit unilatéral, au contraire. En présence d'un conflit la différence entre les distances mesurées de chaque côté est toujours d'au moins 0,83 cm (0,83 à 1,75 cm). L'auteur propose de retenir 1,5 cm comme seuil de la valeur considérée comme normale pour cette différence. Kibler interprète ces résultats comme la manifestation d'une insuffisance de force des muscles qui doivent stabiliser la scapula lors du maintien du bras en position 3 du test (dentelé antérieur, trapèze supérieur et inférieur, rhomboïde). Il propose également de vérifier si la manifestation du conflit diminue lorsque l'examineur aide la scapula à rester en sonnette latérale (par un appui dirigé vers le dehors sur la partie inférieure du bord médial de la scapula, la sonnette latérale ainsi renforcée permettant d'augmenter la hauteur de l'espace sous-acromial). Dans cet article qui est plutôt un travail de synthèse sur le rôle potentiel de la scapula dans les syndromes de conflit, le nombre de sujets ayant participé à l'étude n'est pas mentionné.

II.5.3. Les troubles posturaux

— *Chez des patients*

Greenfield (77) a comparé, en position debout, chez trente sujets sains et trente sujets présentant une épaule douloureuse (surmenage fonctionnel), la mesure clinique de la posture de la tête, de la cyphose thoracique et de la ceinture scapulaire (antéposition et sonnette), en position debout. Cet auteur a aussi mesuré l'amplitude passive d'élévation du bras (plan de la scapula). Il rapporte que le groupe des épaules douloureuses présente un maintien de la tête plus antérieur et une amplitude d'élévation du bras plus limitée. Ces différences sont significatives ($p < 0,001$). L'amplitude de l'épaule côté douloureux est aussi limitée par rapport au côté sain ($p < 0,01$). Dans cette étude la courbure thoracique tend à être plus importante dans le groupe des épaules douloureuses (38° contre 34°) mais cette différence n'est pas significative.

Warner (71) rapporte que la scapula est en attitude d'abduction plus marquée (aile d'ange) en présence d'un conflit sous acromio-coracoïdien. Dans cette étude la position de la scapula est mesurée avec un procédé photographique en Moiré, 57 % des sujets atteints d'un conflit ont une attitude en abduction contre 14 % des sujets sains et 32 % des sujets à l'épaule instable (population composée de 7 sujets atteints d'un conflit, 22 sujets asymptomatiques et 22 sujets à l'épaule instable).

— *Chez des sujets sains*

Chez la femme, l'âge (au-delà de 40 ans) et l'importance de la cyphose thoracique sont des paramètres qui peuvent influencer la position de repos de la scapula dans les plans transversal et sagittal (44). Cliniquement cet auteur constate que la bascule antérieure de la scapula et la rétroposition de la ceinture scapulaire sont plus marquées après 40 ans et en présence d'une cyphose thoracique importante. L'attitude en sonnette n'est pas influencée par ces paramètres.

Sans juger le fait qu'il s'agisse d'une cause ou d'une conséquence, d'un phénomène favorisant, aggravant ou entretenant, Kibler (75) constate qu'une population de sportifs, suivie pour un conflit sous-acromio-coracoïdien, présente une attitude en antéprojection du moignon de l'épaule (abduction de la scapula) plus marquée par rapport à des sportifs sans conflit.

— *Mesure chiffrée*

L'attitude de repos de la scapula dépend pour une part de l'équilibre musculaire péri-articulaire et de la courbure thoracique. Une idée de la norme peut être fournie par le travail de Péninou (78,79).

II.5.4. Les gestes-tests

Indépendamment de l'utilisation des tests proposés dans les grilles des scores fonctionnels pour juger du niveau d'activité fonctionnel, il est toujours possible, au cours des séances de rééducation, de recourir aux tests fonctionnels habituels de l'épaule (main bouche / tête, nuque, épaule opposée et main / fesse, dos, scapula). L'évaluation chiffrée du test main dos possède une reproductibilité inter et intra-évaluateur acceptable (respectivement 0,75 et 0,90) (49). Dans ce test il semble préférable de mesurer la distance doigt processus épineux avec l'index pour supprimer l'influence de l'ouverture de la première commissure (80).

Boussagol (37) propose d'utiliser les tests suivants : « se coiffer d'avant en arrière, enfiler ou ôter un chandail par la tête, soulever une bouteille pleine d'eau bras tendu et se servir à boire ».

II.5.5. Conclusions du bilan fonctionnel

Pour conclure, l'examen du complexe articulaire de l'épaule en abduction commence par l'étude du mouvement actif global (sans résistance) qui permet un abord progressif et d'observer :

le rythme scapulo-huméral (contrôle manuel comparatif du départ de la scapula notamment en élévation latérale) ;

la présence d'un arc douloureux ;

une éventuelle limitation d'amplitude liée à la douleur, à l'articulation ou à une rupture tendineuse ;

les mouvements de la vie quotidienne qui posent problème au patient.

III. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Au total, les déficits le plus fréquemment constatés, dans la littérature, en présence d'une lésion de la CDR sont : la présence de douleur, une perte (variable) de l'amplitude de l'élévation latérale du bras, une perturbation du rythme scapulo-huméral, une perte de force musculaire et un déséquilibre entre certains groupes musculaires antagonistes de l'épaule (notamment les rotateurs).

Il est possible de synthétiser les informations fournies par le bilan dans un tableau. Les éléments de bilan retenus sont classés en fonction de l'aide qu'ils apportent au choix des techniques, au suivi de la pathologie et à l'évaluation des résultats.

Synthèse des indicateurs du bilan kinésithérapique.

Indicateurs de choix des techniques	Indicateurs de surveillance	Indicateurs de résultats
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Présence d'un arc douloureux ▪ Amplitude articulaire (analytique et globale) ▪ Appréciation de la mobilité (rythme scapulo-huméral, position de la scapula en fin d'élévation) ▪ Appréciation de la consistance et de la sensibilité musculaire ▪ Appréciation de la force musculaire ▪ Tests et manœuvres 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EVA ▪ Amplitude articulaire (globale et fonctionnelle) ▪ Présence d'un arc douloureux ▪ Appréciation de la force musculaire ▪ Tests et manœuvres 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Score de Constant ▪ EVA ▪ Amplitude articulaire fonctionnelle ▪ Présence d'un arc douloureux ▪ Geste le plus gênant dans la vie quotidienne ou professionnelle

IV. FICHE DE TRANSMISSION

Une fiche de transmission (obligatoire par décret) est adressée au prescripteur en début et en fin de traitement. Elle synthétise les éléments liés aux résultats thérapeutiques. Le score de Constant rassemble les informations à transmettre aux prescripteurs. Si le praticien souhaite utiliser un autre score fonctionnel, ce score devra comporter des rubriques sur : la douleur, la mobilité, la force, les activités de la vie quotidienne et les résultats des tests et manœuvres décrits précédemment.

Nom et âge du patient : Diagnostic médical :	Date de prescription :		Nombre de séances effectuées:
	Date :	Date :	Date :
Résultats par rubriques du score de constant	initial	intermédiaire	final
Douleur : noter sur 15			
Niveau d'activités quotidiennes : noter sur 10			
Niveau de travail avec la main : noter sur 10			
Mobilité : noter sur 40			
Force musculaire : noter sur 25			
SCORE TOTAL : noter de 0 à 100			
Valeur fonctionnelle normale selon l'âge du patient:			
Objectifs et propositions thérapeutiques :	Commentaires :		

CHAPITRE II - LES ETUDES CONCERNANT LA REEDUCATION DE L'EPAULE

L'analyse de la littérature (*tableaux 2, 3 et 4*) montre que la prise en charge des pathologies de la CDR comporte au début l'application de techniques kinésithérapiques «réputées» antalgiques et anti-inflammatoires en complément du repos et du traitement médical prescrits dans la même intention. Puis la rééducation fait appel aux techniques de récupération d'amplitude (mobilisation passive, étirement), de renforcement musculaire et de restitution d'un rythme scapulo-huméral normal. Ces techniques sont débutées précocement et deviennent progressivement plus intenses avec la diminution de la douleur et de l'inflammation.

La prise en charge rapportée dans ces études peut durer de 1 à 2 ou 4 mois. Elle est très souvent effectuée par le sujet lui-même qui doit exécuter (quotidiennement) un programme d'exercices enseigné par un kinésithérapeute au début de la prise en charge, puis contrôlé à l'occasion des consultations prévues pour suivre l'évolution (*annexe 6*). L'intervention du kinésithérapeute prédomine au départ et consiste essentiellement à informer le patient sur sa pathologie et sur les techniques qui permettent de «protéger» l'épaule (apprendre à éviter ou prévenir la survenue du conflit sous-acromial au cours de la vie quotidienne...). Le kinésithérapeute applique, enseigne et fait pratiquer les exercices que le patient devra poursuivre à domicile.

I. LES PROGRAMMES DE TRAITEMENT MASSO-KINESITHERAPIQUES (*TABLEAU 2*)

Dans les études présentées dans le *tableau 2*, il faut noter que :

la mobilisation passive et active, les étirements passifs, le stretching sont cités tels quels (sans précision sur leurs modalités d'application) pour récupérer les amplitudes articulaires. Ces techniques ne concernent en général que l'articulation scapulo-humérale ; le renforcement musculaire s'adresse le plus souvent aux muscles rotateurs médiaux et latéraux et vise à rendre plus efficace leur fonction de stabilisation de la tête humérale. Il peut être isométrique et dynamique, et est le plus souvent exécuté contre résistance élastique progressivement croissante. Il ne s'intéresse que rarement aux muscles moteurs et fixateurs de la scapula ;

les techniques de récupération d'un rythme scapulo-huméral normal ne sont pas toujours présentes et elles ne sont pas détaillées ;

l'évaluation de l'efficacité des techniques utilisées porte le plus souvent sur la douleur, les scores obtenus sur des échelles fonctionnelles de l'épaule, sur la récupération de la force et des amplitudes ou encore sur la satisfaction globale du sujet après traitement.

Deux études ont comparé l'effet de la rééducation à celui de la chirurgie.

Pour Brox (81, 82), la chirurgie ou la rééducation sont supérieures à l'absence de traitement.

Rahme (83) trouve un effet légèrement supérieur après chirurgie comparé à la rééducation dans le cas de douleur chronique. Sur ce travail, il faut faire des réserves méthodologiques car une partie de la population a changé de groupe en cours d'étude. Vecchio (84) a effectué un suivi longitudinal de patients âgés sur trois ans. Il trouve des patients dont les douleurs persistent après différents traitements (infiltration, prise anti-inflammatoire, rééducation). Il en déduit que l'évolution naturelle de la maladie est identique avec ou sans traitement. Dans ce travail, il y a trop de «perdus de vue» pour conclure.

Tableau 2. Les études concernant les techniques masso-kinésithérapiques.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Ginn, 1997 (85) Prospectif randomisé	douleur épaule unilatérale (sens large + surtout tendinite et atteinte de coiffe)	71 sujets / >18 ans / répartition en 2 groupes / groupe physiothérapie / groupe sans traitements /	physiothérapie basée sur stretching / étirement / renforcement / gain d'amplitude / (4 à 10 séances sur un mois) + travail à domicile	absence de traitement (un mois)	douleur EVA ² / gêne fonctionnelle / amplitude / abduction, flexion / force abduction	amélioration peu significative pour la douleur (p = 0,10) et gêne fonctionnelle (p = 0, 03) / augmentation de mobilité (abduction : p = 0,006 ; flex : p = 0,04) / augmentation de force (ns : p = 0,27) perdus de vue 7 %	pas de récupération sans traitement / un mois physioth. entraîne une amélioration fonctionnelle
Morrison, 1997 (8) Rétrospectif	conflit / pas de rupture	616 sujets / 636 épaules / répartition en trois groupes / groupe aigu (douleur < un mois) / groupe non aigu (un à six mois) / groupe chronique (> six mois)	AINS ³ trois semaines + physiothérapie après phase inflammatoire / étirement tissus mous / gain ampl / renforcement muscles RM / RL ⁴ / renforcement du deltoïde à éviter	non applicable	questionnaire sur la douleur / statut prof / récurrence / satisfaction / échelle fonctionnelle épaule UCLA	67 % résultats > 0 / différence significative (p < 0, 018) en faveur Groupe 1 (78 %) / Groupes 2 et 3 (63 et 67 %) / 28 % non améliorés	pas de commentaires spécifiques
Vecchio, 1995 (86) Suivi longitudinal	conflit / tendinite / rupture	136 sujets âgés (<i>elderly</i>) présentent des douleurs d'épaule / 3 ans après, 108 sujets sont revus / l'examen clinique montre une persistance de signes pour 80 sujets (74 %)	47 ont suivi un traitement / 33 n'en ont pas suivi / peut avoir été : injection de stéroïdes / AINS / physiothérapie (sans plus de précisions)	pas de traitement	douleur (repos, nuit, mouvement, à contraction résistée) EVA / activités fonctionnelles / amplitude active / passive / arc douloureux	3 ans après pas de différence entre ceux qui ont été traités et ceux qui ne l'ont pas été	pour ce type de sujets les douleurs d'épaule semblent persister avec ou sans traitement

² Échelle Visuelle Analogique³ anti-inflammatoire non stéroïdien⁴ rotation médiale/rotation latérale

Tableau 2 (suite). Les études concernant les programme de traitement masso-kinésithérapiques.

Auteur, année, (Réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Conroy, 1998, (87) prospectif randomisé	conflit	8 hommes / 6 femmes / âge moyen 50 et 55 ans / répartition en groupes mobilisé et non mobilisé	groupe mobilisé = chaleur / actif / stretching / renforcement des muscles rm et rl / mob tissulaire / massage / éducation à protection épaule / mobilisation type Maitland (ressemble à mobilité spécifique) durée 30 s. par direction (antérieure, post, bas, axe humérus)	groupe non mobilisé = idem sauf technique Maitland	douleur sur 24 h échelle visuelle analogique / douleur à test de compression sous-acromiale / amplitude / test fonctionnel	groupe mobilisé douleur sur 24 h et au test de compression sont améliorées / différence significative (p < 0, 008 et p < 0, 032) / amélioration sans différence entre les 2 groupes pour le reste	mobilisation type Maitland semble agir sur douleur, d'autres études sont nécessaires
Rahme, 1998, (83) prospectif randomisé	conflit / douleur chronique / durée moyenne 4 ans / non améliorée par physiothérapie ou injection de corticoïdes	42 sujets / répartition en groupe a opéré (21) / groupe b physioth. (21) / à 6 mois 11 sujets passent de a à b / à 1 an idem 2 sujets / 11 + 2 = groupe c / à 1 an 3 perdus en b et c	acromioplastie antérieure	physiothérapie = infos sur fonctionnel anat épaule / comment protéger l'épaule / rétablissement du rythme scapulo-huméral / renforcement / correction posture	douleur repos échelle visuelle analogique / douleur provoquée aux tests "pour out of a pot" = bras à 90° de flex verser un pot d'eau / main nuque	résultats considérés comme > 0 si diminution douleur > ou = 50 % / à 6 mois résultats > 0 : groupe a 12/21 / groupe b 6/18 / différence non significative / à 1 an groupe a 16/21 / groupe b 4/6 / groupe a + b 23/33	pour douleur chronique traitement opératoire semble meilleur / douleur semble liée à bourse synoviale

Tableau 2 (suite). Les études concernant les techniques masso-kinésithérapiques.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Wirth, 1997, (88) prospectif (suivi de cohorte)	rupture coiffe des rotateurs / syndrome évoluant depuis 19 mois en moyenne	60 sujets ayant une rupture (avec diagnostic radiologique) sur une population de 721 sujets vus entre 1981 et 1992 / âge moyen 64 ans	programme d'orthothérapie progressive à base d'étirements / de renforcement des muscles de la cdr, du deltoïde et des stabilisateurs de la scapula / programme s'étalant sur 4 mois	non applicable	échelles d'évaluation fonctionnelle de l'épaule : UCLA et <i>american shoulder and elbow surgeon evaluation form</i>	amélioration significative pour tous les sujets et les deux échelles / l'évaluation compare les scores de début et à 2 ans minimum	un programme de rééducation simple peut améliorer douleur et fonction de l'épaule
Brox, 1999, (81) prospectif randomisé	conflit de stade II	125 sujets / âge moyen 48 ans (18 à 66) / douleur depuis au moins 3 mois / répartition aléatoire / groupe chirurgie (45) / groupe placebo (30) / groupe exercices (50)	groupe chirurgical = acromioplastie antérieure sous arthroscopie + physioth. j1 post-opératoire groupe exercices = mouvements relaxants en suspension / progressivement renforcement muscles coiffe et fixateurs scapula / durée 3 à 6 mois exercices à domicile	groupe placebo = laser non branché 12 séances en 6 semaines	principal = score échelle fonctionnelle épaule de Neer / résultats considérés comme bons si score > 80	taux de réussite à 2, 5 ans > pour groupe chirurgical (26/38) et groupe exercices (27/44) / groupe placebo (7/28) / différence significative (p < 0,01)	à 2, 5 ans chirurgie et traitement non opératoire (exercices) ont plus grande réussite que placebo

Tableau 2 (suite). Les études concernant les techniques masso-kinésithérapiques.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Brox, 1993 (82) prospectif randomisé	conflit stade II / douleur épaule depuis au moins 3 mois / résistante à traitement conventionnel (physiothérapie / AINS et stéroïdes)	125 sujets / répartition aléatoire en groupe MK, groupe chirurgical. et groupe placebo	MK = manœuvres décontracturantes / reprogrammation du rythme scapulo-huméral / renforcement musculaire progres. fixateurs scapula. Chirurgical = bursectomie / résection acromion	placebo = laser débranché (12 séances en 6 semaines)	score fonctionnel épaule de Neer (évaluation en aveugle) / évaluation subjective de la douleur (jour, activité, nuit)	à 6 mois score moyen de Neer groupe placebo diminue de 0,3 / groupe chirurgical augmente de 20 / groupe mk augmente de 10,8 / p < 0,001 entre groupes placebo et groupes chirurgicaux et mk / pas de différence significative entre groupes chirurgicaux et MK	MK = solution pour traiter lésion cdr / Chirurgical = solution alternative
Hawkins, 1995, (39) suivi longitudinal	douleur épaule non aiguë / en rapport avec rupture de la coiffe des rotateurs (<i>full thickness tears of the rotator cuff</i>)	50 sujets / 33 à l'analyse finale / recul moyen 3, 8 ans / âge moyen 59, 6 / répartition en groupe 1 = satisfait du traitement non opéré / groupe 2 = non satisfait (= opte pour chirurgical ou note < 2 sur échelle de 0 à 10)	physiothérapie / augmentation progressive / programme d'exercices quotidiens 10/sem. puis 3/sem / comporte rot m/l, f/e petite ampl, add scap bilat, éducation à abduction (f/rm), f/e gde ampl, pnf avec charges	non applicable	échelle fonctionnelle épaule de constant / ampl active, passive / capacité à maintien élév, rl passive, force (abduction, rl) / indice de satisfaction (échelle 0 à 10)	21 sont satisfaits du traitement / 12 non satisfaits dont 10 optent pour chirurgical / pas de différence significative au score initial de Constant / score final force groupe 1 > groupe 2 (p = 0, 008) / score d'ensemble groupe 1 > groupe 2 (p = 0, 038)	perte sommeil / indemnité compensatoire / semblent prédictrices d'un échec du traitement non op / non douleur, utiliser bras à hauteur ép, porter 15 livres = le mieux corrélés à satisfaction traitement non op / pas de corrélation avec variables objectives

Trois auteurs ont réalisé des revues de synthèses (26, 89, 90). Ces auteurs constatent notamment que les études qui cherchent à valider l'utilisation des techniques masso-kinésithérapiques dans les pathologies de l'épaule douloureuse ne sont pas assez nombreuses, que celles qui existent ne respectent pas suffisamment les critères méthodologiques nécessaires à l'obtention de résultats objectifs permettant de conclure fermement à l'efficacité ou à l'inefficacité des techniques employées.

Selon van der Heijden (90) la seule conclusion qui semble devoir s'imposer concerne l'inefficacité des techniques physiothérapeutiques (ultrasons et électrothérapie) testées dans les différentes études revues, ou la faiblesse relative de leur effet (électromagnétothérapie) sur l'épaule douloureuse et sa symptomatologie. Ceci semble bien confirmé par l'étude prospective de van der Heijden (80) qui montre que les courants interférentiels et les ultrasons pulsés n'ont pas plus d'effet sur l'épaule douloureuse qu'un placebo de ces techniques ou la simple attente.

Les programmes de kinésithérapie (mobilisation, étirement musculaire, renforcement musculaire, reprogrammation neuromotrice) ont été étudiés par des études comparatives (85, 87). Ils montrent des résultats sur le gain d'amplitude et la récupération fonctionnelle de l'épaule. D'autres études sont à promouvoir.

II. LES DIFFERENTES TECHNIQUES OU CONCEPTS (TECHNIQUES ETUDIÉES INDIVIDUELLEMENT)

Le traitement masso-kinésithérapique élabore un programme thérapeutique pour agir sur les éventuels déficiences de l'épaule susceptibles de participer à l'existence d'une lésion de la CDR. La lutte contre la douleur ou l'inflammation, la récupération ou l'augmentation de la mobilité articulaire, le renforcement musculaire et la reprogrammation neuromusculaire sont les principaux mode d'action de la kinésithérapie.

Nous présentons les différentes techniques de kinésithérapie avec leurs objectifs et les études disponibles ayant étudié leur efficacité.

II.1. Les agents physiques antalgiques ou anti-inflammatoires

L'intensité de la douleur n'est pas directement en relation avec la gravité des lésions. La douleur n'est pas en soi une contre-indication à la kinésithérapie, elle doit être interprétée (accord professionnel).

II.1.1. Les différents agents physiques

Les ultrasons en mode pulsé, l'électrothérapie agissant sur le système du gate control, le laser, l'électromagnétothérapie, l'application de glace, le massage notamment de type friction sont parfois évoqués pour lutter contre la douleur et l'inflammation.

II.1.2. Les ultrasons en mode pulsé (tableau 3)

Ils sont habituellement utilisés dans cette indication pour leurs effets antalgique et anti-inflammatoire.

L'effet des ultrasons (en mode pulsé) sur la douleur a été comparé à celui d'un appareil débranché dans quatre études. Dans tous les cas aucune différence significative n'a été retrouvée. Ces études sont d'une faible puissance statistique et ne portent que sur la douleur (et pas sur la cicatrisation). L'effet des ultrasons sur la douleur dans les

pathologies de la CDR n'est pas démontré (grade C). En l'état actuel des connaissances l'utilisation des ultrasons n'est pas recommandée.

Ebenbilcher (91) rapporte que l'application d'ultrasons en mode pulsé (24 séances sur 6 semaines) aide à faire disparaître ou diminuer les calcifications tendineuses et permettent ainsi d'améliorer la qualité de vie plus rapidement qu'un traitement placebo comparatif ($p = 0,03$ à 6 semaines et $p = 0,002$ à 9 mois). Il faut remarquer qu'il ne s'agit là que d'une seule étude (aucune autre étude n'a été retrouvée). Si cette étude est méthodologiquement bien conduite, le rythme des séances y est assez astreignant, et elle ne met en évidence que des effets sur le court terme.

Tableau 3. Les études concernant les ultrasons.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Gam, 1998, (92) prospectif randomisé	<i>myofascial trigger point</i> (mtrp) épaule, cou / mtrp = dureté et consistance altérées à la palpation	67 sujets /18 à 60 ans / répartition aléatoire / 3 groupes a b c / perdus 9	groupe a = ultrasons /massage/exercices (2 séances/semaine) durée 5 semaines (semaine 1 = test)	groupe b = placebo ultrasons massage exercices / groupe c = rien	index douleur mtrp / douleur (repos, activités de la vie quotidienne) / amélioration ressentie par les sujets	pour groupes (a et b) / c, index mtrp plus bas (p < 0,05) / pas de différence pour le reste	ultrasons pas efficaces / massage + exercices ont effet léger sur mtrp
Nykänen, 1995, (93) prospectif randomisé	tendinite supra épineux / conflit sous-acromial / douleur > 2 mois	67 sujets / répartition aléatoire / groupe a ultrasons (35) / groupe b placebo (32)	ultrasons pulsés (durée 10 min) / 10 à 12 séances en 3 à 4 semaines + physiothérapie (massage / étirement / renforcement muscles scapulo-huméraux et cervicaux)	placebo ultrasons + idem	douleur échelle visuelle analogique / amplitude abduction / arc douloureux / test supraépineux	amélioration significative pour tous les indices / pas de différence entre les 2 groupes	l'efficacité des ultrasons est mise en doute
Van der Heijden, 1999, (80) prospectif randomisé	douleur épaule provoquée par le mouvement ou une partie du mouvement / mobilité restreinte par lésion des parties molles	180 sujets / âge > 18 ans / inclus dans étude si douleur pas améliorée par 6 séances de physioth. en 2 semaines / répartition aléatoire en 5 groupes	groupe 1 électrothérapie + ultrasons / groupe 2 électrothérapie + placebo ultrasons / groupe 3 placebo électro + ultrasons	groupe 4 placebo électrothérapie + placebo ultrasons / groupe 5 rien / + au max 12 séances d'exercices en 6 semaines	évaluation sur échelle de Lickert (1 à 7) / 1 = <i>very much worse</i> / 7 = <i>very large improvement</i> / suivi à 6 semaines / 3, 6, 9, 12 mois / <i>shoulder disability</i> questionnaire / éval. par praticien (échelle visuelle analogique) après examen clinique standard	à 6 semaines vont mieux = échelle à 7 : 20 % groupe 5 / 23 % et 22 % groupe électrothérapie réelle et placebo / 26 % et 19 % ultrasons réels et placebo / à 3 mois ces chiffres montent à 40 % environ puis se stabilisent	l'électrothérapie et les ultrasons ne sont pas efficaces

Tableau 3 (suite). Les études concernant les ultrasons.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Berry, 1980 (94) prospectif randomisé	douleur épaule liée à lésion coiffe des rotateurs / épaule raide exclue	60 sujets / répartition aléatoire en 5 groupes de 12	groupe 1 acupuncture / groupe 2 injection stéroïdes + placebo tolmédine (AINS) / groupe 3 injection stéroïdes + tolmédine / groupe 4 physio = ultrasons (8 séances de 10 min) / groupe 5 placebo ultrasons + tolmédine	placebo ultrasons	douleur échelle visuelle analogique / amplitude abduction / amélioration ressentie par sujet et notée par évaluateur / réussite ou échec si évaluateur décide injection stéroïdes / effets secondaires	résultats > 0 pour tous les groupes et pour tous les indicateurs / pas de différence significative inter groupe / tendance à résultats > pour groupe placebo	amélioration liée à évolution naturelle du phénomène / aucun traitement ne semble efficace

Tableau 3 (suite). Les études concernant les ultrasons.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Ebenbilcher, 1999, (91) prospectif randomisé	tendinopathie calcifiante de l'épaule (dense et bien circonscrite à la radiographie) / sujet non retenu si injection de corticoïdes au cours des 3 mois précédents ou prise régulière d'antalgiques	54 sujets (61 épaules) / répartition aléatoire par épaule en groupe ultrasons (32) et groupe placebo (29)	ultrasons pulsés (1/4) / fréquence 0,89 mhz / intensité 2,5 cm ² / tête us = 5 cm ² / 24 séances en 6 semaines (15 séances quotidiennes puis 3 / semaine)	placebo ultrasons	évolution radiographique calcification à 6 semaines et 9 mois / score de Constant / douleur score de Binder (douleur subjective / mouvement contrarié / score de 0 à 52)	à 6 semaines groupe ultrasons : calcification disparue, 6 épaules (19 %) / diminuée de 1/2 9 épaules (23 %) / groupe placebo : disparue, 0 épaule / diminuée de 1/2, 3 (10 %) / p = 0,003 entre les 2 groupess / à 9 mois groupe ultrasons disparue, 13 épaules (32 %) / améliorée, 7 (23 %) / groupe placebo disparue 2 (8 %) / améliorée 3 (12 %) / p = 0,002 / douleur amélioration > et meilleure qualité de vie pour groupe ultrasons / score de Constant p = 0,002 à 6 semaines et p = 0,52 à 9 mois	ultrasons pulsés permet évolution et récupération fonctionnelle plus rapide en présence de calcification tendineuse
Elleuch, 1992, (95)	épaule douloureuse par conflit (rupture exclue) / évoluant depuis 2 mois à 5 ans	100 sujets / 54 hommes / 46 femmes / âge moyen 49 ans / 9 atteintes bilatérales / 96 épaules retenues (recul 4 à 30 mois) / 13 éliminés (recul insuffisant))	physiothérapie / 5 à 10 min ultrasons / prise de conscience scapulo-thoracique / apprentissage recentrage tête humérale proprioception / réadaptation vie quotidienne	non applicable	intensité douleur (échelle subjective 0 à 6) / impotence fonctionnelle (appréciation subjective 0 à 3) / impression globale sujet (0 à 3) / total le + mauvais = 12	72 % bons résultats (< ou = 4) / 12, 5 % résultats moyens (5 à 8) / 15, 5 % mauvais résultats (> 9)	

II.1.3. L'électrothérapie

Van der Heijden (80) (tableau 3) a mesuré l'effet de l'électrothérapie sur la douleur (courant bipolaire de basse fréquence) en comparant les effets obtenus dans quatre groupes de sujets traités différemment (électrothérapie + us , us + électrothérapie placebo, us placebo + électrothérapie placebo, groupe témoin). Aucune différence significative n'a été retrouvée sur l'évolution de la douleur entre les groupes (grade C). L'état des connaissances actuelles ne permet pas de recommander l'utilisation de l'électrothérapie antalgique dans les pathologies de la CDR.

II.1.4. L'électromagnétothérapie (tableau 4)

Deux études ont des résultats contradictoires (grade C). Le groupe de travail attend la parution d'études complémentaires. En l'état actuel des connaissances l'utilisation de l'électromagnétothérapie n'est pas recommandée.

II.1.5. Le *low laser* (tableau 4)

Vecchio (84) a étudié l'effet du *low laser* associé à différents exercices, comparé à un placebo. Il n'y a pas de différence significative entre les résultats obtenus dans les deux groupes malgré l'amélioration des paramètres mesurés. Saunders (96) rapporte que le *low laser* a un effet positif dans le traitement de la douleur des tendinites du supra-épineux et de ses répercussions fonctionnelles ($p < 0,05$) par rapport à l'effet obtenu sur la même pathologie avec un laser débranché. Cependant comme le fait remarquer l'auteur, le nombre de sujets observés dans cette étude est insuffisant pour permettre de conclure fermement à l'intérêt du laser dans le traitement des tendinopathies. (voir van der Heijden (97) à ce propos). L'effet du laser sur la mobilité et la douleur n'a pas été démontré (grade C). En l'état actuel des connaissances l'utilisation du *low laser* n'est pas recommandée.

II.1.6. L'application de source de chaleur

Aucune étude n'a été retrouvée sur l'intérêt d'utiliser la chaleur dans les pathologies de la CDR. L'utilisation de la chaleur est préconisée par Hjelm (50) pour faciliter les étirements des structures périarticulaires (augmentation de l'extensibilité tissulaire liée à l'augmentation de température). L'application de chaleur au cours du traitement de kinésithérapie n'est pas recommandée (accord professionnel). Cette application peut s'effectuer comme adjuvant en dehors des séances de traitement.

II.1.7. Le froid

La cryothérapie (massage à la glace, application de froid) est un adjuvant qui n'a pas fait l'objet d'étude précise dans les lésions de la CDR. L'application de froid au cours du traitement de kinésithérapie n'est pas recommandée (accord professionnel). Cette application peut s'effectuer comme adjuvant en dehors des séances de traitement.

II.1.8. Le repos

La mise au repos de l'épaule au moins par la suppression des activités qui occasionnent la souffrance de la CDR est sans doute un facteur qui participe à une évolution favorable de la douleur. Par contre l'inactivité prolongée participe à la perte de mobilité et de force

musculaire. La mise au repos et l'immobilisation éventuelle de l'épaule douloureuse ne sont pas recommandées en dehors des crises hyperalgiques (accord professionnel).

II.1.9. Le massage

L'utilisation des techniques de massage n'a fait l'objet d'aucune étude. La pratique du massage est en général appréciée par les patients et il est probablement intéressant de l'utiliser, ne serait-ce qu'à ce titre. À défaut de permettre d'agir directement sur la pathologie elle-même, le massage autorise un abord progressif de la région de l'épaule, il permet de diminuer les contractures régionales qui accompagnent les lésions de la CDR et il contribue ainsi à libérer la mobilité articulaire (scapula par rapport au thorax). Il permet aussi de pratiquer progressivement des techniques de mobilisation passive douce et de débiter l'éducation du patient. L'ensemble de ces techniques peut être mis en place précocement, à la période douloureuse. La pratique du massage transversal profond décrit par Cyriax pour ses effets antalgique, anti-inflammatoire et cicatrisant est sans doute assez illusoire étant donné la difficulté de l'abord palpatoire direct des tendons de la CDR. Les techniques de massage n'ont fait l'objet d'aucune étude. Il s'agit d'un adjuvant aux autres techniques de kinésithérapie.

Le massage transversal profond des tendons de la coiffe des rotateurs n'est pas recommandé (accord professionnel).

Tableau 4. Les études concernant l'électromagnétothérapie et le *low laser*.

Auteur, année, (réf.)	Pathologie ou diagnostic	Population	Traitement étudié	Traitement comparatif	Indices mesurés	Résultats	Conclusion auteurs
Leclaire, 1995, (98) prospectif randomisé	périarthrite épaule / excluant les limitations d'amplitude sévères définies comme suit : flex. < 100° / abduction < 90° / rot globales = 20°	47 sujets / répartition aléatoire / groupe électromagnétique / o-thérapie / groupe placebo	électromagnétothérapie + chaleur / étirement passif / pouliothérapie (circuit aidant) / actif	appareil placebo + idem	douleur échelle visuelle analogique / douleur (repos, mouvement, allongé) échelle visuelle analogique / amplitude	diminution significative douleur / augmentation significative ampl et fonctionnelle / pas de différence entre les deux groupes	l'électromagnétothérapie ne fait pas preuve d'efficacité
Vecchio, 1993, (84) prospectif randomisé	tendinite du supra-épineux / durée moyenne douleur 14,9 mois (4 à 48 mois)	35 patients / âge moyen 54 ans / répartition aléatoire / groupe laser (19) / groupe placebo (16)	<i>low laser</i> + exercices de mouvements pendulaires de l'épaule à domicile en flexion / extension / abduction / add	appareil placebo + idem	arc douloureux / amplitude artic. / douleur au mouvement contrarié / échelle visuelle analogique douleur (nuit, jour, repos, mouvement) / fonctionnel	amélioration dans les deux groupes / pas de différence significative entre les deux groupes	le <i>low laser</i> n'est pas plus efficace que placebo
Saunders, 1995, (96) prospectif randomisé	tendinite du supra-épineux / depuis au moins 4 semaines / sans traitement depuis la même durée / amplitude articulaire normale : / signe de conflit > 0 avec répercussion sur test isométrique	24 sujets / âge 35 à 65 / répartition aléatoire en groupe laser et groupe laser débranché	<i>low laser</i> (820 nm, 40 mw, 5000hz, 30j cm ²) / 9 séances en 3 semaines / durée application = 180 s.s	appareil placebo	douleur échelle visuelle analogique / test isométrique du supra-épineux / douleur à la pression exercée sur le tendon	diminution significative de la douleur pour groupe laser (p < 0,05) / test de force : amélioration significative (p < 0,01)	le <i>low laser</i> est indiqué dans le traitement des tendinites du supra-épineux
Chard, 1988, (99) prospectif randomisé	tendinite chronique de la coiffe des rotateurs (> 3 mois) / rupture exclue	43 sujets / répartition aléatoire / groupe 1 <i>pulsed electromagnetic fields</i> (pemf) 2 heures / groupe 2 pemf 8 heures	pemf 8 heures	pemf 2 heures / application sur l'épaule	douleur (nuit, repos, mouvement) échelle visuelle analogique / arc douloureux abduction / amplitude active, passive / douleur mouvement résisté / amélioration ressentie par sujet à 2 et 8 semaines	à 2 et 4 sem. résultats > 0 pour groupe 2 différence significat. / à 8 sem. résultats > 0 pour les 2 groupes sur tous les indices sans différence significative	

II.2. Techniques destinées à récupérer ou à augmenter les amplitudes articulaires

II.2.1. Les techniques de mobilisations articulaires de la ceinture scapulaire et de l'articulation scapulo-humérale

Leroux (41) rapporte que la rééducation de dix sujets atteints d'un conflit sous-acromial, basée sur la correction d'une attitude de «protection» de l'épaule (antépulsion, élévation) et les techniques de recentrage de la tête humérale (100) ont permis d'obtenir :

- une modification du rythme scapulo-huméral lors du mouvement d'élévation latérale du bras ($p < 0,001$, avant et après rééducation), le rythme scapulo-huméral des sujets rééduqués se rapprochant de celui des sujets normaux ;
- une augmentation de l'angle d'ouverture scapulo-huméral (environ 40° , $p < 0,001$, avant et après rééducation).

II.2.2. Les techniques de dégagement ou de recentrage de la tête humérale

— *Études portant sur le patient*

Dans une étude rétrospective (72 dossiers, 93 épaules souffrant d'une lésion de la CDR au stade I et II), Marc (101) rapporte que l'application de techniques de mobilisations passives (spécifiques) visant à étirer la partie postéro-inférieure de l'appareil capsulo-ligamentaire de l'articulation scapulo-humérale, couplées à une mobilisation du bras (dans les 3 plans de l'espace), ainsi que la pratique d'exercices de tonification des muscles rotateurs latéraux de l'épaule (électrostimulation et exercices dynamiques résistés) ont permis de corriger de façon significative le décentrage de la tête humérale ainsi que d'améliorer les résultats obtenus à certains tests diagnostiques d'une pathologie de la CDR (*Jobe, Yocum, Hawkins et cross arm*). Dans cette étude le décentrage antérieur de la tête humérale semble être en rapport avec les tests de *Hawkins* et du *cross arm* et le décentrage de la tête humérale en rotation médiale paraît être en rapport avec les tests de *Jobe* et de *Yocum*.

Hjelm (50) rapporte que la pratique de manœuvres de mobilisation passive manuelle de la tête humérale en glissement inférieur (bras à 90° d'abduction) a permis d'augmenter l'amplitude du mouvement d'abduction de l'articulation scapulo-humérale chez des sujets atteints de pathologies diverses de l'épaule. Dans cette étude les résultats étaient appréciés sur une échelle de 0 à 3, 1 point était attribué pour l'amélioration de l'amplitude articulaire, celle de l'exécution de certains tests fonctionnels ou pour la diminution de la douleur. L'amplitude articulaire était appréciée à la fois par un examen clinique et par une mesure goniométrique. Les techniques de mobilisation étaient appliquées durant 20 à 30 minutes et visaient à améliorer l'extensibilité de la partie inférieure de la capsule de cette articulation (dans cette étude la pratique de ces techniques pouvait conduire à des sensations douloureuses pouvant durer parfois jusqu'à 24 heures après la séance).

Conroy (87) décrit des résultats similaires en utilisant la technique de Maitland (*tableau 2*).

— *Études portant sur le sujet sain*

Wang (102) rapporte que la pratique d'exercices d'étirement (stretching) des muscles pectoraux et de renforcement des muscles rotateurs latéraux du bras, éleveurs de la ceinture scapulaire, abducteurs et adducteurs horizontaux de l'épaule (ce dernier exercice met en jeu les adducteurs de la scapula) a permis notamment de modifier le rythme scapulo-huméral par augmentation de la bascule postérieure de la scapula en fin de

mouvement (tendance non significative) ainsi que de redresser la courbure thoracique ($p < 0,01$).

II.2.3. Les techniques d'étirements des muscles de la ceinture scapulaire

Pour cela on utilise essentiellement les techniques d'étirement et de tenu relâché (contraction isométrique contre résistance manuelle sur une position d'allongement maximal préalable suivie d'un relâchement et d'un étirement manuel progressif). Ces techniques s'adressent aux groupes musculaires dont l'extensibilité semble diminuée (parmi les muscles à mettre plus particulièrement en cause on peut citer le petit et le grand pectoral, le dentelé antérieur et l'élévateur de la scapula). On fait appel aussi aux techniques d'auto-étirement pratiquées par le sujet au cours de la séance et à domicile. Enfin il est nécessaire de procéder au renforcement des muscles correcteurs.

L'efficacité des techniques d'auto-étirement et du renforcement musculaire sur le redressement de la colonne thoracique a été rapportée chez le sujet sain par Wang (102). Notons que selon Girouard (103) la pratique d'un renforcement musculaire en parallèle à la pratique d'étirements (destinés à améliorer amplitude articulaire et extensibilité musculaire) diminue le gain d'amplitude effectif. 31 sujets non entraînés (sans pathologie) participent à cette étude (âge moyen 61 ans), 14 suivent un programme de renforcement musculaire et de stretching, 10 ne font que du stretching (13 exercices d'étirement statique portant sur divers groupes musculaires du corps et tenus chacun 30 sec) et 7 ne font rien. Le gain d'amplitude est apprécié sur les mouvements d'abduction et de flexion de l'épaule (en contrôlant la mobilité de la scapula) ainsi que sur celui de flexion de hanche. Après 10 semaines d'entraînement les résultats de cette étude rapportent une augmentation significative de la force musculaire ($p < 0,001$) pour le groupe renforcement et stretching, un gain d'amplitude supérieur ($p < 0,001$) pour le groupe qui n'a fait que du stretching (par rapport au 2 autres). Le groupe renforcement et stretching améliore ses amplitudes seulement au niveau de l'épaule ($p < 0,01$) alors que le groupe contrôle lui ne progresse pas.

Les techniques de mobilisations passives, de mobilisations spécifiques, de tenu-relâché, d'auto-étirement appliquées à l'ensemble des articulations de la ceinture scapulaire (articulation scapulo-thoracique, scapulo-humérale, sterno-claviculaire, acromio-claviculaire) sont recommandées pour récupérer les amplitudes articulaires limitées (accord professionnel).

II.3. Les techniques de renforcement musculaire

La pratique du renforcement musculaire apparaît consensuelle et est présente dans la plupart des études. Il est logique de dire que le renforcement musculaire doit s'adresser aux muscles qui ont été trouvés faibles lors du bilan.

Brox (81, 82) et Bohmer (66) qui ont montré l'intérêt de leur traitement kinésithérapique dans la prise en charge des lésions de la CDR adoptent un protocole de renforcement progressif (adapté aux possibilités du patient). Les objectifs de ces auteurs sont d'abord de diminuer les contraintes appliquées à la CDR, de restaurer un programme moteur normal, et de renforcer la trophicité du tissu collagène. Dans un deuxième temps le renforcement musculaire mis en place vise à améliorer la force et l'endurance des muscles scapulaires et des rotateurs de l'articulation scapulo-humérale.

Leur protocole de traitement comporte, au début, l'application de techniques de décontraction et de relaxation (techniques manuelles et exercices actifs en suspension

visant à reprogrammer le mouvement d'élévation latérale) suivies par un travail actif en suspension, d'abord aidé puis progressivement résisté et portant notamment sur les muscles adducteurs et rotateurs de l'articulation scapulo-humérale ainsi que sur les adducteurs de la scapula et le dentelé antérieur. La durée de la prise en charge varie de 3 à 6 mois, les séances sont quotidiennes et durent une heure. Deux séances par semaine sont effectuées chez un MK, les autres sont pratiquées à domicile par le sujet seul. La prise en charge comporte aussi 3 séances d'information sur la pathologie comprenant notamment des notions concernant l'anatomie, la mécanique fonctionnelle de l'épaule et les moyens de ménager son épaule.

Au total il semble que rééducation et renforcement musculaires doivent avoir pour objectifs :

- la restauration du contrôle (moteur) effectif de la mobilité physiologique de la scapula et de l'humérus lors du mouvement d'élévation latérale du bras ;
- le rééquilibrage des forces musculaires (agonistes et antagonistes) qui assurent la stabilité de la scapula (lors du mouvement d'élévation du bras) et qui contrôlent le placement (vertical et antéro-postérieur) de la tête humérale sur la cavité glénoïdale.

Selon le cas il peut s'agir aussi de renforcer les muscles qui corrigent les attitudes (cyphose thoracique, antéprojection de la ceinture scapulaire) susceptibles de favoriser la survenue d'une lésion de la CDR.

Pour l'unité scapulo-thoracique le renforcement musculaire s'adresse le plus souvent aux muscles adducteurs de la scapula et au couple dentelé antérieur trapèze (notamment le faisceau inférieur) qui assurent la stabilité et la mobilité de la scapula en sonnette latérale (66, 75, 81, 104, 105).

Pour l'unité scapulo-humérale il s'agit essentiellement (et plus classiquement) de restaurer l'équilibre entre muscles rotateurs médiaux et latéraux. Il s'agit aussi de procéder au renforcement des muscles abaisseurs de la tête humérale (muscles de la CDR et abaisseurs longs) (51, 100).

Pour conclure, il paraît logique de mettre en place un travail musculaire dynamique et statique destiné à développer le contrôle de la mobilité segmentaire (mobilité de la scapula, abaissement actif de la tête humérale). Ce travail fait appel à des exercices guidés manuellement (non résisté), éventuellement en chaîne fermée pour fixer l'humérus (75). Parallèlement un travail plutôt orienté vers le renforcement musculaire est mis en place. Il doit être progressif, notamment quand il s'adresse aux muscles de la CDR (en fonction de l'état lésionnel et de la douleur) et ne doit pas entraîner de réactions douloureuses ni sur l'instant ni à distance.

Le placement des muscles en course interne (secteur de moindre force si l'on se réfère à la relation force/longueur) peut être un moyen d'établir une contraction modérée des muscles lésés.

Toutes les techniques permettant d'obtenir la contraction musculaire désirée sont utilisables. Les courants excito-moteurs, les techniques de contraction en chaîne (faiblement résistée au départ) peuvent aussi être un moyen intéressant pour débiter le travail des muscles de la CDR. Dès que possible le renforcement musculaire se poursuit par un travail analytique (par groupe musculaire), plutôt statique et contre résistance manuelle (plus adaptable).

Parallèlement on met aussi en place un programme d'exercices (dynamiques et statiques) de types fonctionnels en chaîne fermée (pompes pour le dentelé antérieur, tractions bras en abduction horizontale pour les adducteurs de la scapula, sustentation en appui sur les 2 mains bras le long du corps pour les abaisseurs...) contre la résistance de tout ou partie du

poids du corps (résistance progressivement croissante) et aussi en chaîne ouverte. Rappelons toutefois qu'il ne s'agit pas nécessairement, ici, de faire un athlète du sujet rééduqué.

Sur le plan du renforcement musculaire, aucun des différents modes de contraction ne paraît plus particulièrement privilégié.

Middleton (106) recommande plutôt le travail musculaire excentrique tout comme Stanish (107). Ce mode de contraction permettrait, selon ces auteurs, d'obtenir une cicatrisation tendineuse de meilleure qualité, il permettrait aussi de mieux préparer les structures tendineuses à subir des contraintes du même type. Deux remarques s'imposent ici, d'une part le travail de Stanish concerne plutôt le milieu sportif et s'adresse aux tendinopathies en général (pas seulement aux tendinopathies de la CDR), d'autre part l'adaptation des structures tendineuses à l'exercice excentrique ne survient qu'à long terme (9 à 12 mois), d'après Woo (108).

Pour terminer, dans beaucoup d'études, le travail musculaire résisté est pratiqué en tirant sur des bandes élastiques de raideur variable, progressivement croissante. Les exercices sont entrepris au début sous contrôle d'un kinésithérapeute puis poursuivis à domicile (annexe 6).

Dans ces conditions, la surveillance de la pratique effective ainsi que la façon de réaliser les exercices sont difficiles.

Pratiquement toutes les études comparatives comprennent des techniques de renforcement musculaire dans leurs protocoles. Aucune modalité (concentrique, isométrique, excentrique, isocinétique) n'a démontré sa supériorité.

Les techniques de renforcement musculaire ont pour but d'augmenter la force des muscles scapulaires et plus particulièrement les muscles rotateurs de la scapulo-humérale et de mieux stabiliser l'articulation.

Il est recommandé d'inclure dans tous les protocoles de kinésithérapie des techniques de renforcement musculaire (accord professionnel).

II.4. Les techniques de reprogrammation neuromusculaire

Certains auteurs insistent sur la nécessité d'obtenir le contrôle moteur effectif de la cinétique normale du mouvement d'élévation du bras, c'est-à-dire le rétablissement du rythme scapulo-huméral (66, 75) et l'abaissement de la tête humérale, avant d'envisager le renforcement musculaire proprement dit. Il s'agit en fait d'obtenir le réapprentissage, la « reprogrammation » d'un mouvement dont le programme moteur (*pattern*) est perturbé. Ceci s'obtient notamment par la répétition du geste jusqu'à son automatiser.

II.4.1. Les voies de passage

En ce qui concerne les techniques dites d'apprentissage des « voies de passage » décrites par Sohier (ces techniques visent à éviter le « frottement » des tendons de la CDR sous la voûte acromio-coracoïdienne), seule la voie latérale est justifiée affirme Vaillant (109). Pour cela, Vaillant s'appuie sur des travaux de Gagey qui rapporte que lors des mouvements de l'articulation scapulo-humérale « le tubercule majeur s'engage sans problème sous la voûte acromio-coracoïdienne quelle que soit la position de l'humérus, sauf si celui-ci est en rotation médiale maximale » (43). Néanmoins, pour Vaillant la « voie de passage latérale » ne peut être qu'une étape de la rééducation puisque le membre supérieur est essentiellement utilisé en élévation rotation médiale (109).

II.4.2. Le recentrage actif

Les techniques d'abaissement de la tête humérale cherchent à suppléer au déficit de la CDR (au cours du mouvement d'élévation latérale) et à diminuer les contraintes exercées sur les tendons de la CDR. En fonction du stade d'évolution de la lésion et des résultats de l'examen clinique on cherche soit à éduquer à la mise en jeu (volontaire puis automatisée) des muscles abaisseurs longs (grand pectoral, grand dorsal et grand rond) lors du mouvement, soit à enseigner le placement de la scapula en sonnette médiale (position « privilégiée » de l'épaule décrite par Gagey (110) avant de procéder à l'élévation du bras grâce à la mobilité de l'articulation scapulo-thoracique, la contraction du deltoïde se chargeant de verrouiller l'articulation scapulo-humérale en abduction.

Barbier (111) rapporte que l'abaissement actif de la tête humérale n'est efficace, pour augmenter la hauteur de l'espace sous-acromial, qu'en présence d'une sonnette médiale (20 sujets jeunes et sans pathologie $p < 0,003$). La hauteur de l'espace sous-acromial est mesurée sur une radiographie au repos et au cours d'un exercice d'abaissement actif de la tête humérale. L'auteur fait remarquer que les muscles responsables de l'abaissement actif de la tête humérale sont aussi moteurs du mouvement de sonnette médiale, et pose la question de la nécessité de procéder à l'éducation en parallèle des mouvements de sonnette médiale et d'abaissement actif de la tête humérale, pour obtenir l'effet escompté par cet apprentissage.

Afonso (112) rapporte que l'apprentissage de l'abaissement actif de la tête humérale (6 séances de 20 min réparties sur 3 semaines) peut être efficace ($p < 0,001$). 22 sujets jeunes et sans pathologie ont participé à cette étude qui consistait à comparer la mesure de la hauteur de l'espace sous-acromial (sur une radiographie) au cours de la manœuvre de Leclerq (mesure radiographique de la hauteur de l'espace sous-acromial bras maintenu à 20° d'abduction de l'épaule contre une charge de 2 kg tenue dans la main) doublée d'un effort d'abaissement actif de la tête humérale, avant et après la période d'apprentissage.

En conclusion, les résultats de ces auteurs semblent plaider (au moins d'un point de vue théorique) pour l'utilisation des techniques de dégagement de la tête humérale préconisées par divers auteurs (113-115). Aucune étude comparative portant sur des patients n'a été réalisée. Actuellement il n'y a pas de consensus sur l'intérêt de l'abaissement actif de la tête humérale. Si ces techniques semblent être justifiées au moins sur le plan théorique, des études complémentaires sont nécessaires.

II.4.3. La récupération d'un rythme scapulo-huméral physiologique

Dans ce cas, le patient doit effectuer un mouvement proche de la normale. Le patient est guidé pour « placer » sa scapula au cours des mouvements d'élévation latérale, le but étant d'utiliser un équilibre entre la mobilité scapulo-humérale et scapulo-thoracique. Cette technique est utilisée dans les programmes de traitement présentés dans le tableau 2.

Comme pour le recentrage actif, il est demandé d'abaisser le moignon de l'épaule (sonnette médiale de la scapula) avant d'effectuer l'élévation latérale.

CHAPITRE III - QUELLE REEDUCATION PROPOSER EN FONCTION DU TYPE DE LESION DE LA COIFFE DES ROTATEURS ?

I. DANS LA TENDINOPATHIE CALCIFIANTE DE LA CDR

La tendinopathie calcifiante de la CDR est définie comme le dépôt de cristaux d'apatite dans l'épaisseur d'un des tendons de la CDR (116,117). D'étiologie mal connue (faisant intervenir des facteurs dégénératif, ischémique et métabolique), bien circonscrite ou plus diffuse, cette affection touche le plus souvent le tendon du muscle supra-épineux. Souvent asymptomatique (1 fois sur 2), douleur et gêne fonctionnelle en sont les manifestations les plus courantes lorsque cette affection s'exprime.

La tendinopathie calcifiante évolue en général spontanément vers la disparition (évacuation dans la bourse sous-acromiale) sur une durée assez longue (en moyenne 3 à 5 ans), comprenant des périodes de souffrance aiguë sur fond de douleur chronique (une crise hyperalgique évoque la vidange de la calcification dans la bourse sous-acromiale) (116). Cette pathologie relève avant tout d'un traitement médical, parfois accompagné d'une prise en charge kinésithérapique lorsque l'on retrouve des limitations d'amplitude.

II. DANS LES TENDINOPATHIES SIMPLES ET DANS LES RUPTURES TENDINEUSES DE LA CDR

Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature de prise en charge masso-kinésithérapique particulière suivant le degré de l'atteinte des tendons de la CDR. Wirth (88) et Hawkins (39) ont étudié l'application des techniques de renforcement musculaire sur des patients atteints de rupture totale et ont montré un résultat positif. En ce qui concerne l'abaissement actif de la tête humérale, et suivant le type de lésion de la CDR, il est possible de privilégier plutôt le travail de suppléance active par les abaisseurs longs ou plutôt l'apprentissage de la position « privilégiée » de l'épaule décrite par Gagey (110) lorsque la rupture est importante, néanmoins ces deux techniques ne sont somme toute pas si différentes.

Dans le cadre de rupture de la coiffe des rotateurs, l'utilisation de techniques de renforcement des muscles rotateurs est recommandée. En cas d'échec du renforcement il faut mettre en place des compensations articulaires (surtout scapulo-thoracique) (accord professionnel).

II.1. Particularités des patients en arrêt de travail

Différentes situations professionnelles nocives peuvent être à l'origine de pathologies de la coiffe des rotateurs :

- les contractions statiques réalisées par des postures prolongées, répétées, les bras au niveau des épaules, ou *a fortiori* au-dessus ;
- les contractions dynamiques réalisées de manière répétée par les muscles de l'épaule ;
- le soulèvement ou le maintien d'outils pesants au niveau ou au-dessus du niveau des épaules ;

- l'utilisation manuelle d'engins animés de vibrations, bras levés à l'horizontale ou au-dessus.

À ces facteurs prédisposants, il convient d'associer la compréhension de l'organisation du travail (rendement, pauses...).

Le kinésithérapeute a pour objectif d'amener le patient à un niveau fonctionnel en adéquation avec ses activités socioprofessionnelles. Si le patient est en arrêt de travail il faut lui conseiller de se mettre en relation avec le médecin du travail pour organiser précocement les modalités de la reprise de ses activités professionnelles (accord professionnel).

II.2. Comment s'organise la rééducation ?

La durée des traitements varie de deux à quatre mois, car les programmes de renforcement musculaire nécessitent un délai assez long pour modifier la structure musculaire.

Le rythme des séances est en général de deux à trois séances par semaine, ce qui semble correspondre à une prise en charge raisonnable, avec la nécessité pour le patient de pratiquer quotidiennement les exercices d'étirement (stretching) et de renforcement musculaire progressif que lui aura indiqués le kinésithérapeute. Ce rythme peut varier en fonction de l'état du patient.

En l'absence totale d'amélioration du score fonctionnel utilisé au terme des 20 premières séances de kinésithérapie, il est recommandé de réévaluer l'indication thérapeutique.

En cas de stagnation des résultats ou d'aggravation des symptômes, il convient d'informer le prescripteur (accord professionnel).

CHAPITRE IV - PROPOSITIONS D' ACTIONS FUTURES

Le groupe de travail a constaté l'absence d'essais randomisés sur la kinésithérapie des pathologies de la coiffe des rotateurs en France. Il encourage la recherche française dans ce domaine.

Le plurimètre de Rippstein est peu disponible en France alors qu'il est couramment utilisé dans les pays anglo-saxons ; il est souhaitable qu'il soit mieux diffusé chez nous car il est simple d'utilisation et rapporte des données fiables.

En ce qui concerne les techniques de recentrage, de renforcement des muscles abaisseurs ou de rééducation du rythme scapulo-huméral, les résultats cliniques qu'elles permettent d'obtenir doivent faire l'objet d'études comparatives.

Du point de vue général, les causes profondes de la survenue des douleurs de l'épaule sont à explorer, de manière à mieux les traiter.

Dans les pays anglo-saxons, des fiches d'exercices sont données aux patients pour compléter le traitement (*annexe 6*). Le contrôle de ce travail est difficile à effectuer par le thérapeute.

Toutefois, la participation du patient à son traitement en dehors des séances et l'entretien de ce qui a été acquis à l'arrêt du traitement sont à encourager. Une réflexion en termes d'éducation du patient est à mener dans ce domaine.

ANNEXE 1 – EXAMEN DE TYPE CYRIAX ET DIAGNOSTIC DE L'ÉPAULE

Tableau. Les techniques d'examen clinique des épaules douloureuses selon Cyriax, décrites par Pellechia, 1996 (27)

Diagnostic	Observations à l'examen primaire
Arthrite (capsulite)	Mobilité limitée en schéma capsulaire, c'est-à-dire perte d'amplitude de la rotation latérale plus importante que l'abduction, plus importante que la rotation médiale
Tendinite du sus-épineux	Abduction contrariée douloureuse. Signes complémentaires : Arc* douloureux, douleur en élévation passive complète.
Bursite chronique sous-deltoïdienne	Arc* douloureux
Tendinite du sous-épineux	Rotation latérale contrariée douloureuse. Signes complémentaires : arc* douloureux, douleur à l'élévation passive complète
Entorse acromio-claviculaire	Mouvements passifs douloureux en fin de course. Adduction horizontale passive généralement plus douloureuse.
Tendinite du sous-scapulaire	Rotation médiale contrariée douloureuse. Signes complémentaires : arc* douloureux, adduction horizontale passive.
Tendinite du biceps	Douleur en flexion contrariée du coude et supination contrariée
Névrite du sus-scapulaire	Rotation latérale contrariée et abduction contrariée faibles et indolores

**Un arc douloureux est l'apparition de la douleur pendant l'abduction lorsque le bras approche de l'horizontale, la douleur disparaissant lorsque la position horizontale passe dans l'une ou l'autre direction.*

Examen de l'épaule (d'après Cyriax). Décrit par Chesworth, 1998 (51)

- 1) Amplitude active de mouvement (position debout)
 - flexion : douleur, mouvement asymétrique
- 2) Amplitude passive de mouvement (position debout, comprenant pression accentuée et sensation terminale)
 - abduction en immobilisant l'omoplate
 - abduction
 - rotation externe en position neutre
 - manoeuvre main-dos
- 3) Manœuvres contre résistance
 - * abduction, rotation interne, rotation externe, abduction, flexion du coude, extension du coude

Rétraction capsulaire et test de provocation

1) La progression de l'élévation active demandait des mouvements répétés en nombre croissant d'abduction et de rotation externe. Ces positions imposent des contraintes progressives sur la face antérieure des ligaments gléno-huméraux antéro-inférieurs. Si la capsule n'est pas assez longue, l'épaule atteinte sera plus haute, le ligament gléno-huméral antéro-inférieur tendu empêchera le glissement plus avant dans l'articulation, et le mouvement sera assuré par l'articulation scapulo-thoracique. On peut aussi observer d'autres signes tels que arc douloureux, « impingement », accrochage ou craquement.

- flexion
- élévation dans le plan de l'omoplate (mains devant le trochanter)
- abduction pouces levés – mains commençant au niveau du trochanter

- hyperabduction pouces levés (mains commençant derrière le trochanter)
- 2) Les mouvements actifs consistant en flexion avec rotation interne et manœuvre main-dos placent la tension primaire sur la capsule postérieure et la bande postérieure du complexe ligamentaire gléno-huméral inférieur. Le côté atteint présentera une diminution de l'amplitude active de mouvement et une douleur.
- manœuvre main-dos
 - flexion avec rotation interne maximale
- 3) Quadrant : Maitland décrit une manœuvre avec le patient couché en décubitus dorsal en abduction de 90° avec rotation externe complète. Laisser le bras pendre à ses limites passives et glisser le bras en élévation complète tout en observant le trajet du mouvement du bras. Accroître la pression sur une position sélective du bras. Le côté atteint présentera un arc de mouvement qui s'élève avec une sensation terminale « fibreuse » (« leathery ») La reproduction de la douleur peut être due à la compression des structures supra-humérales.
- 4) Mesures goniométriques : s'assurer de 90° d'adduction sans compensation scapulaire avant d'effectuer la rotation externe de l'humérus.
- 5) Capsule postérieure 90/90 : en décubitus dorsal, abduction à 90°, rotation interne jusqu'à ce que l'épaule antérieure commence à se soulever de la table. Exercer une pression accentuée pour obtenir une sensation terminale et la reproduction des symptômes. Le côté atteint se lèvera de la table plus tôt en rotation interne et sera plus ferme et douloureux avec sensation terminale.
- 6) Rotation externe en décubitus ventral : en décubitus ventral, doigts croisés paumes vers le bas. Le front repose sur la face dorsale des mains. La gouttière delto-acromiale entre l'acromion et la tête humérale est examinée visuellement, palpée et appuyée en pression accentuée pour observer la profondeur symétrique, la sensation terminale et la reproduction des symptômes. Le côté atteint présentera un pli plus petit, moins d'espace à la palpation entre l'acromion et la tête humérale, et présentera une sensation terminale ferme et éventuellement douloureuse.
- 7) Rotation externe maximum en décubitus ventral : Comme précédemment, sauf que la position de départ consiste à croiser les doigts et placer les mains au sommet de la tête du patient pour augmenter la tension sur le complexe ligamentaire gléno-huméral inférieur, pour accroître la sensibilité à ce test.

Tableau. Catégories de « sensations terminales » articulaires utilisées dans cette étude.

Catégorie de sensation terminale	Description de la sensation terminale
Os contre os	Arrêt brusque du mouvement lorsque deux surfaces dures se touchent
Spasme Capsulaire	Contraction vibrante dure
Normale	Arrêt assez brusque du mouvement avec une certaine élasticité, amplitude complète
Anormale	Arrêt assez brusque du mouvement avec une certaine élasticité, amplitude incomplète
Butée élastique	Rebond visible et senti en fin d'amplitude possible
Rapprochement de tissus	Emboîtement de membres, mais pourrait aller plus loin
Vide	Très douloureux avant la fin de l'amplitude, pas de résistance, le patient dit d'arrêter.

ANNEXE 2. ÉVALUATION TENDINEUSE DES MUSCLES DE LA COIFFE*

Tendon du supra-épineux :

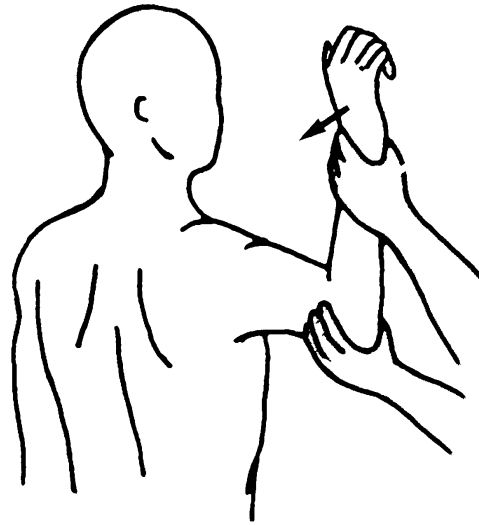
Test de Jobe



L'examineur, face au sujet, tente de baisser les bras qui sont placés à 90° d'abduction et à 30° du plan frontal, avec les coudes tendus et les pouces vers le bas. Le test est positif si le sujet ne peut résister à l'abaissement. Il traduit une rupture du supra-épineux.

Tendon de l'infra-épineux :

Test de Patte



L'examineur soutient le bras examiné en abduction de 90°, coude fléchi à 90°, et s'oppose à la rotation externe demandé au sujet. Le test est positif quand il reproduit des douleurs et/ou dévoile un déficit de la force musculaire. Il traduit une tendinopathie (douleur) ou une rupture (déficit) de l'infra-épineux.

Signe du clairon. Il est demandé au sujet de mettre sa main à la bouche. Le signe est positif quand le sujet est obligé de lever son coude plus haut que la main. Il traduit une rupture ou une paralysie de l'infra-épineux.

Signe du battant de cloche. Le sujet met son coude au corps, l'avant-bras à 90°, l'examineur lui demande de faire une rotation interne forcée contre résistance à partir d'une position de rotation neutre, puis lâche soudainement la résistance. Le signe est positif quand le sujet ne peut freiner son mouvement, et que sa main vient frapper brutalement son ventre. Il traduit une rupture ou une paralysie de l'infra-épineux.

* dessins issus de : *De Lecluse J. Tests et examen clinique en pathologie sportive. J Traumatol Sport 1997;HS* et reproduits avec l'aimable autorisation de © Masson Editeur.



Tendon du subscapulaire :

Lift-off test de Gerber. Le sujet place sa main dans le dos au niveau de la ceinture, l'examineur décolle la main en tenant le coude fléchi à 90° et à 5-10cm de la ceinture. Il est demandé au sujet de tenir la position. Le test est positif quand la main part comme un ressort frapper le dos. Il traduit une rupture totale du subscapulaire.

Belly press-test. Le sujet place sa main sur le ventre et exerce une pression. En cas d'impossibilité d'appui, le test est positif.

« Anterior slide test » de Kibbler



Le sujet met sa main sur sa hanche avec le coude un peu en arrière. L'examineur placé derrière le sujet exerce une poussée dans l'axe du bras qui propulse en haut et en avant la tête humérale. Le test est positif quand il reproduit une douleur ou un ressaut à la face antéro-supérieure de l'épaule. Il témoigne d'un *slap lesion* (arrachement de l'insertion du biceps et de son attache sur le bourrelet glénoïdien).

Tendon du long biceps :

Palm up test

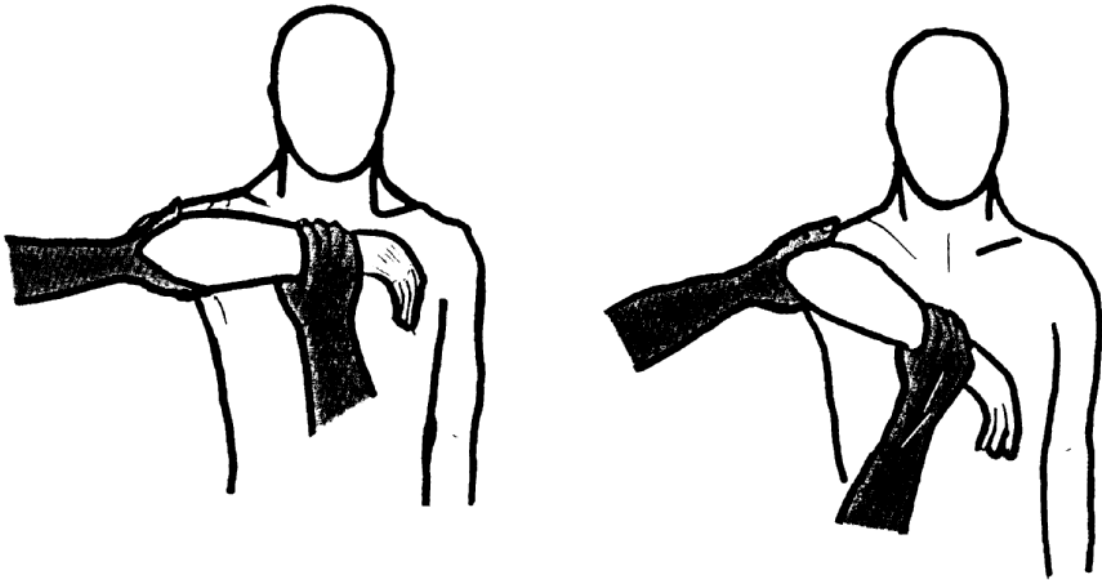


L'examineur s'oppose à l'élévation antérieure du bras positionné en élévation antérieure à 90°, avant-bras en extension et main en supination. Le test est positif quand il reproduit une douleur sur le trajet du long biceps. Il traduit une tendinopathie ou une ténosynovite.

ANNEXE 3. TESTS DE CONFLITS DES MUSCLES DE LA COIFFE DES ROTATEURS*

CONFLIT ANTÉRO-SUPÉRIEUR

Test de Hawkins



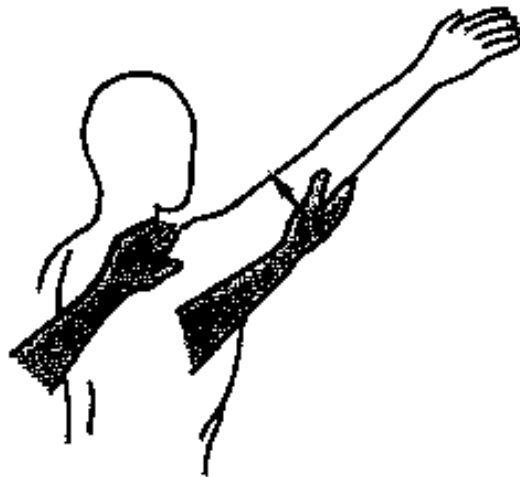
Le sujet ayant le bras positionné en élévation antérieure à 90°, coude fléchi à 90° et avant-bras à l'horizontale, l'examineur effectue des mouvements de rotation interne du bras.

Le test est positif quand il reproduit des douleurs antérieures.

* dessins issus de : *De Lecluse J. Tests et examen clinique en pathologie sportive. J Traumatol Sport 1997;HS* et reproduits avec l'aimable autorisation de © Masson Editeur.

CONFLIT ANTÉRO-SUPÉRIEUR

Impingement sign de Neer

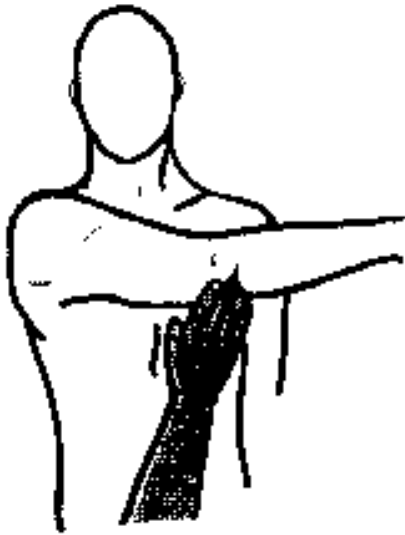


L'examineur, placé derrière le sujet, fixe l'omoplate et la ceinture scapulaire d'une main et effectue de l'autre main une élévation passive du bras dans un plan situé entre l'élévation antérieure et l'élévation latérale, la main en pronation.

Le signe est positif lorsqu'il reproduit des douleurs vers 80-100° d'élévation. Les douleurs sont exacerbées lorsque le bras est placé en rotation interne.

CONFLIT ANTÉRO-INTERNE

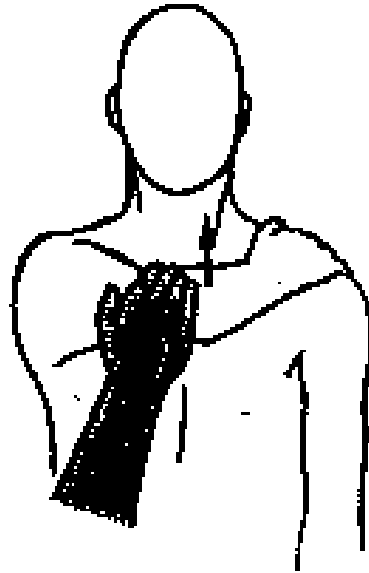
Cross arm test ou Cross body adduction



L'examineur met en adduction horizontale forcée le bras à 90° d'élévation antérieure et en rotation interne.

Le test est positif quand il reproduit des douleurs antérieures.

Test de Yocum

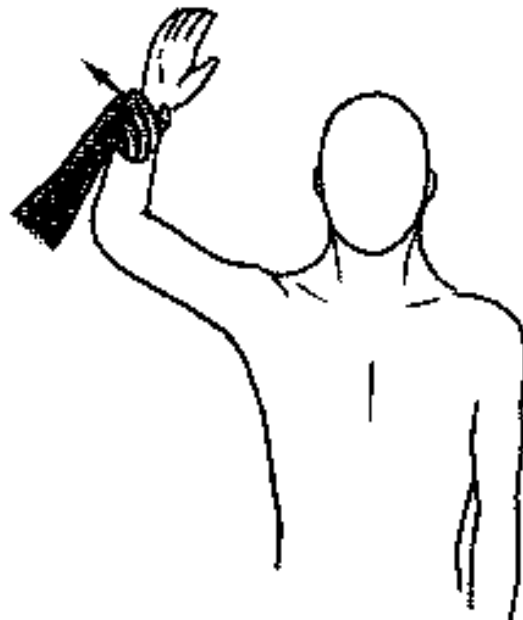


Le sujet repose sa main sur son épaule controlatérale. L'examineur s'oppose à l'élévation du coude au-dessus de l'horizontale.

Le test est positif quand il reproduit des douleurs antérieures.

CONFLIT POSTÉRO-SUPÉRIEUR

Test de l'armé



L'examineur, placé derrière le sujet, porte le bras à 100° d'abduction et 90° de rotation externe et fixe par son autre main l'épaule examinée. L'examineur accentue le mouvement de rétropulsion et de rotation externe du bras.

Le test est positif quand il reproduit des douleurs postérieures.

ANNEXE 4. SCORE D'ÉVALUATION SCAPULAIRE DE CONSTANT

Douleur :

- 0= intolérable •
- 5= moyenne •
- 10= modérée •
- 15= aucune •

Échelle algométrique

0 _____ 15
absence de douleur douleur sévère

Total :...../15

Niveau d'activités quotidiennes

Activités professionnelles ou occupationnelles (4 points)

- Travail impossible ou non repris (=0) •
- Gêne importante (=1) •
- Gêne moyenne (=2) •
- Gêne modérée (=3) •
- Aucune gêne (=4) •

S'il s'agit d'une femme au foyer ou d'un patient retraité : évaluation de la capacité à effectuer des travaux physiques (bricolage, ménage,...)

Activités de loisirs (4 points)

- Impossible (=0) •
- Gêne importante (=1) •
- Gêne moyenne (=2) •
- Gêne modérée (=3) •
- Aucune gêne (=4) •

Gêne dans le sommeil (2 points)

- Douleurs insomniantes (=0) •
- Gêne modérée, exemple : aux changements de position (=1) •
- Aucune gêne (=2) •

Total/10

Niveau de travail avec la main

A quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante ?

- Taille (=2) •
- Xiphôïde (=4) •
- Cou (=6) •
- Tête (=8) •
- Au-dessus de la tête (=10) •

Total :...../10

Mobilité

Evaluation des amplitudes articulaires possibles activement et sans douleur (patient assis)

Antépulsion (10 points)

- 0°-30° (=0) •
- 31°-60° (=2) •
- 61°-90° (=4) •
- 91°-120° (=6) •
- 121°-150° (=8) •
- >150° (=10) •

abduction (10 points)

- 0°-30° (=0) •
- 31°-60° (=2) •
- 61°-90° (=4) •
- 91°-120° (=6) •
- 121°-150° (=8) •
- >150° (=10) •

Rotation latérale (10 points)

- Mains derrière la tête, coudes en avant (=2) •
- Mains derrière la tête, coudes en arrière (=2) •
- Mains sur la tête, coudes en avant (=2) •
- Mains sur la tête, coudes en arrière (=2) •
- Elévation complète depuis le sommet de la tête (=2) •

Rotation médiale (10 points)

- Dos de la main niveau fesse (=2) •
- Dos de la main niveau sacrum (=4) •
- Dos de la main niveau L3 (=6) •
- Dos de la main niveau T12 (=8) •
- Dos de la main niveau T7-T8 (=10) •

Total :...../40

Force musculaire

Mesure de la force d'abduction isométrique, le patient étant assis, le bras à l'horizontale avec une antépulsion de 30°.

Evaluation du poids auquel résiste le patient pendant 5 secondes. Le test est répété 5 fois (500g=1 point).

Le maximum théorique pour une force de 12 kg est égal à 25 points.

Etude de la force controlatérale si l'épaule n'a pas été opérée.

Total :...../25

SCORE TOTAL :.....

Mode de calcul et de présentation des résultats

Pour le domaine de la douleur, une double appréciation est nécessaire.

On demande au patient d'indiquer l'intensité de sa douleur selon une échelle verbale. En l'absence de douleur, la note de 15 lui est attribuée. Autrement, la note sera de 10,5 ou 0 selon que la douleur est modérée, moyenne ou intolérable. Puis, on utilise une échelle visuelle analogique mesurant 15 cm. Celle-ci sera complétée par le patient après que l'examinateur lui ait expliqué de couper d'un trait à l'endroit qui correspond à l'intensité de sa douleur. Précisons l'existence de part et d'autre de cette échelle des chiffres 0 et 15 où 0 signifie l'absence de douleur et 15 une douleur extrême. Le score douloureux définitif sera obtenu en soustrayant le chiffre obtenu du nombre 15 sur l'EVA, pour retomber sur la même échelle de cotation que l'échelle verbale. Puis, les 2 chiffres seront additionnés et leur somme divisée par 2. On obtient ainsi une moyenne des deux appréciations correspondant au score douloureux définitif.

Dans la référence princeps le score douloureux est effectué sur «le degré de douleur le plus sévère survenant au cours des activités de la vie courante, telles que le travail, la détente, le repos ou la douleur survenant la nuit ».

Pour les domaines concernant l'activité, le médecin note l'information recueillie à l'interrogatoire du patient.

En ce qui concerne le domaine « mobilité », les amplitudes à considérer sont celles qui sont possibles, activement et sans douleur, le patient étant assis sur une chaise sans accoudoir. L'épaule n'étant pas bloquée, on comprend que l'abduction puisse dépasser 90°.

En ce qui concerne le domaine de la force musculaire, son évaluation nécessite d'avoir recours à du matériel dynamomètre dont la sensibilité est d'au moins 500 g fixé au poignet par une bande. Le patient est assis, le bras tendu dans le plan de l'omoplate, c'est-à-dire à 30° d'antépulsion. Le patient doit résister à la poussée vers le bas exprimée par l'examinateur, pendant 5 secondes. Le test est répété 5 fois.

Pour chacun des autres domaines, on attribue les scores dispensés à chacun des items. Le score total est sur 100 points.

Pour la présentation des résultats, 3 possibilités :

- soit présenter séparément chacun des 5 domaines
- soit présenter la somme en valeur absolue
- soit présenter la somme en valeur relative par rapport à la normale pour l'âge et le sexe.

Cette technique a l'avantage de pouvoir quantifier au mieux les anomalies (différence d'un individu par rapport à la valeur normale d'un groupe de même âge et de même sexe) et ensuite de proposer une moyenne de ces valeurs dans une étude de groupe de patients hétérogènes (hommes et femmes, jeunes et vieux). Par exemple, si la valeur absolue obtenue chez un homme de 35 ans est de 40, alors que la norme pour les hommes de cette tranche d'âge est de 97, alors la valeur «normalisée » sera de -57.

En ce qui concerne la capacité physiologique dépendant du sexe et de l'âge, il a été proposé des normes à partir des valeurs observées chez des centaines de volontaires, hommes et femmes de tous

âges (étude des amplitudes articulaires actives et de la force musculaire en abduction dans le plan de l'omoplate. La valeur normale inférieure est la suivante :
valeur fonctionnelle normale de l'épaule selon l'indice de Constant en fonction de l'âge et du sexe.

Âge	Hommes			Femmes		
	droit	gauche	moyenne	droit	gauche	moyenne
21-30	97	99	98	98	96	97
31-40	97	90	93	90	91	90
41-50	86	96	92	85	78	80
50-60	94	87	90	75	71	73
61-70	83	83	83	70	68	70
71-80	76	73	75	71	64	69
81-90	70	61	66	65	64	64
91-100	60	54	56	58	50	52

ANNEXE 5. SHOULDERS PAIN SCORE

Shoulders pain score d'après Winters, 1996 (40).

	Aucune	Légère	Moyenne	Sévère
Douleur au repos				
Douleur à la mobilisation				
Douleur nocturne				
Insomnies causées par la douleur				
Impossibilité de se coucher du côté douloureux				
	Aucune	Jusqu'à la moitié du bras	Jusqu'au coude	Au-delà du coude
Degré d'irradiation				
EVA de 0 à 100				

ANNEXE 6. EXEMPLE DE FEUILLE DONNÉE AU PATIENT POUR LE RENFORCEMENT MUSCULAIRE (D'APRÈS WIRTH, 1997) (88)

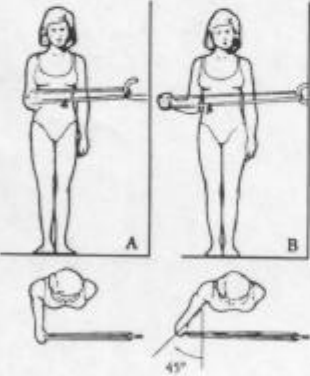
Shoulder Strengthening Exercises
*Shoulder Service-Department of Orthopaedics
The University of Texas Health Science Center
at San Antonio*

Do each exercise ____ times; hold position B for ____ counts.
Do exercise program ____ times per day.

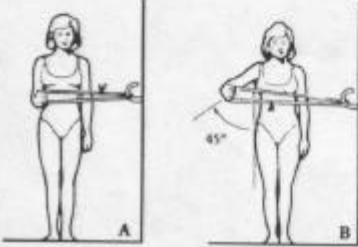
Begin with Yellow ~~band~~ for ____ weeks.
Then use Red ~~band~~ for ____ weeks.
Then use Green ~~band~~ for ____ weeks.
Then use Blue ~~band~~ for ____ weeks.
Then use Black ~~band~~ for ____ weeks.
Then use Gray ~~band~~ for ____ weeks.

*Note: 1. Do not proceed to the next colored band until the current band is easy to use.
2. After completion of the ~~band~~ you must remember to keep your shoulder strong by continuing to use the gray band for exercises 2-3 times a week.*

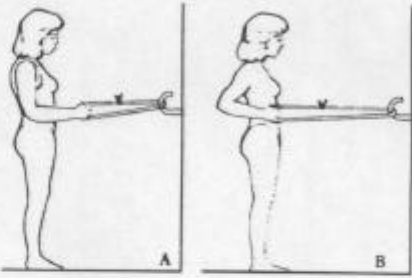
Exercise 1



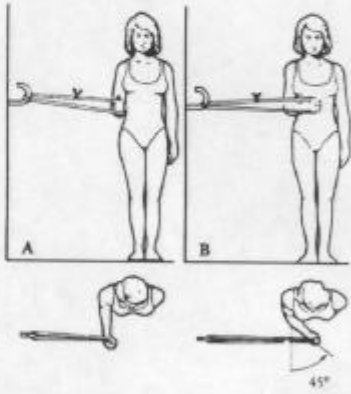
Exercise 2



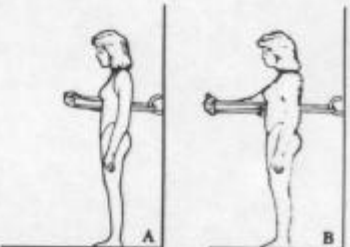
Exercise 3



Exercise 4



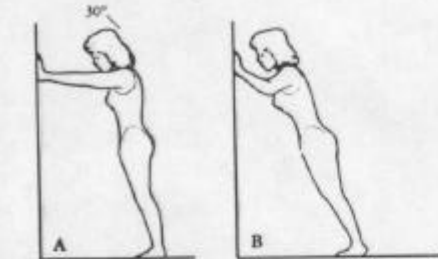
Exercise 5



nb. La marque de bande élastique utilisée a été volontairement masquée pour cet exemple.

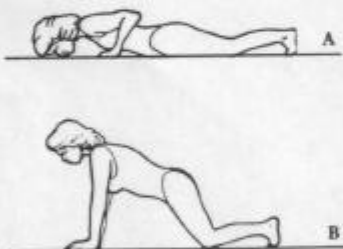
Push-Up Exercises

Wall



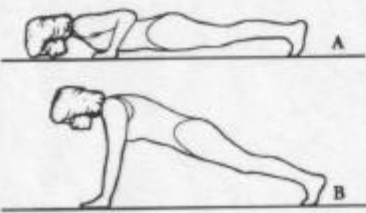
Do each exercise ____ times; hold position B for ____ counts. Do exercise program ____ times a day. Only proceed on to the knee push up after ____ weeks.

Knee



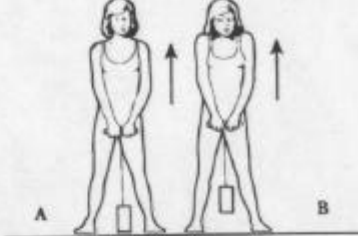
Proceed on to the Regular push up after ____ weeks.

Regular




B

Shoulder Shrug Exercise



Do each exercise ____ times; hold position B for ____ counts. Do exercise program ____ times a day. Begin with ____ pounds of weights. After ____ weeks increase weight by ____ pounds.

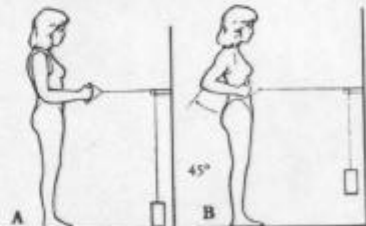
Shoulder Press-up Exercise



Do each exercise ____ times; hold position B for ____ counts. Do exercise program ____ times a day.

Pulley Strengthening Exercise

Note: Only to be done after you have used all of the other _____ and/or tubes



Do each exercise ____ times; hold position B for ____ counts. Do the exercise program ____ times a day. Begin with 10 lbs. of weight and add 3 lbs. every three weeks until ____ lbs. of weight are obtained. After ____ lbs. you must remember to keep your shoulder strong by exercising 2-3 times a week.

REFERENCES

1. Dromer C. Épidémiologie des lésions de la coiffe des rotateurs. Rev Rhum [Ed Fr] 1996;63 (Suppl):7SP-9SP.
2. Caroit M, Augereau B, Bernageau J, Blotman F, Duquesnoy B, Gazielly D, et al. Recommandations de la conférence de consensus sur l'imagerie dans la pathologie mécanique et dégénérative d'une épaule non opérée, 15 novembre 1996. Rev Rhum [Ed Fr] 1997;64:127S-32S.
3. Van der Windt DAWM, Koes BW, De Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: Incidence, patient characteristics, and management. Ann Rheum Dis 1995;54:959-64.
4. Walch G. Synthèse sur l'épidémiologie et l'étiologie des ruptures de la coiffe des rotateurs. In: Journées Lyonnaises de l'Épaule. Lyon: Brailey; 1993. p. 256-65.
5. American Academy of Orthopaedic Surgeons. The rotator cuff. Current concepts and complex problems. Rosemont (Ill): AAOS; 1999.
6. Frieman BG, Albert TJ, Fenlin JM. Rotator cuff disease. A review of diagnosis, pathophysiology, and current trends in treatment. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:604-9.
7. Fongemie AE, Buss DD, Rolnick SJ. Management of shoulder impingement syndrome and rotator cuff tears. Available from <http://www.aafp.org>
8. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. J Bone Jt Surg [Am] 1997;79A:732-7.
9. Walch G, Noël E, Liotard JP, Boileau P. Pathogénie des ruptures de la coiffe des rotateurs. Rev Rhum [Ed Fr] 1996;63 (Suppl):10SP-3SP.
10. Leroux JL, Revel M. Traitement "fonctionnel" de la pathologie de la coiffe des rotateurs de l'épaule. Rev Rhum [Ed Fr] 1996;63:82-7.
11. Sauzières P. Les tendinopathies du sus-épineux: aspects lésionnels, cliniques et indications thérapeutiques. In: Stratégie devant une pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule. X^e journée de Menucourt, 25 septembre 1999. Boisemont: Tenaillon; 1999.
12. Gagey O. Stratégie thérapeutique devant une rupture de coiffe. In: Stratégie devant une pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule. X^e journée de Menucourt, 25 septembre 1999. Boisemont: Tenaillon; 1999. p. 83-91.
13. McConville OR, Iannotti JP. Partial-thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg 1999;7:32-43.
14. Uthoff H, Loehr J, Sarkar K. The pathogenesis of rotator cuff tears. In: Proceedings at the third International Conference on surgery of the shoulder. Fukuoka, Japan 1986 October 27. p. 211-2.
15. Lohr JF, Uthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. Clin Orthop 1990;254:35-8.
16. Duchenne de Boulogne GB. Physiologie des mouvements. Ann Med Phys 1967;HS.
17. Dolto BJ. Une nouvelle kinésithérapie. In: Le corps entre les mains. Paris: Hermann; 1978. p. 133-42.
18. Gagey O, Hue E. Mécanics of the deltoïde muscle. A new approach. Clin Orthop Relat Res 2000;250-7.
19. Beaudreuil J, Revel M, Dorfmann H. Physiopathologie et rééducation des lésions de la coiffe des rotateurs. Actual Rhum 1998;422-35.
20. Schmitt L, Snyder-Mackler L. Role of scapular stabilizers in etiology and treatment of impingement syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 1999;29:31-8.
21. Revel M. Pathologies musculo-tendineuses de l'épaule (de la clinique à la lésion, de la lésion au handicap et au traitement). Rev Rhum [Ed Fr] 1995;62:405-8.
22. Lewertowski JM. La dégénérescence graisseuse: intérêt pronostique dans la réparation des muscles de la coiffe des rotateurs. In: Stratégie devant une pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule. X^e journée de Menucourt, 25 septembre 1999. Boisemont: Tenaillon; 1999.
23. Dougados M. La mesure. Méthodes d'évaluation des affections rhumatismales. Paris: Expansion Scientifique; 1997.

24. Boyer T, Vitale C. Les manoeuvres cliniques d'exploration de l'épaule. *Actual Rhum* 1996;249-60.
25. Schaefferbeke T, Leroux JL. L'examen clinique de l'épaule dégénérative. *Rev Rhum [Ed Fr] (Suppl)* 1996;63:15SP-21SP.
26. Green S, Buchbinder P, Glazier R, Forbes A. Systematic review of randomised controlled trials of interventions for painful shoulder: selection criteria, outcome assessment, and efficacy. *BMJ* 1998;316:354-60.
27. Pellicchia GL, Paolino J, Connell J. Intertester reliability of the cyriax evaluation in assessing patients with shoulder pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:34-8.
28. Walch G, Boulahia A, Calderone S. Le signe du clairon et le "dropping sign" dans les ruptures de la coiffe des rotateurs. *J Traumatol Sport* 1999;16:50-6.
29. Rowlands LK, Wertsch JJ, Primack SJ, Spreitzer AM, Roberts MM. Kinesiology of the empty can test. *Am Phys Med Rehabil* 1995;74:302-4.
30. Malanga GA, Jenp YN, Growney ES, An KN. EMG analysis of shoulder positioning in testing and strengthening the supraspinatus. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:661-4.
31. Kelly BT, Kadrmas WR, Speer KP. The manual muscle examination for rotator cuff strength. An electromyographic investigation. *Am J Sports Med* 1996;24:581-8.
32. Noël E, Walch G, Bochu M. La manoeuvre de Jobe. À propos de 227 cas. *Rev Rhum [Ed Fr]* 1989;56:803-4.
33. Walch G. L'examen programmé de l'épaule douloureuse chronique. In: *Les Journées Lyonnaises de l'Épaule*. Lyon: Brailey; 1993. p. 169-89.
34. Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Valeur diagnostique des tests cliniques utilisés dans le syndrome du défilé sous-acromial. Etude prospective. *Rev Rhum [Ed Fr]* 1995;62:447-52.
35. Gerber C, Krushell RJ. Isolated tear of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Jt Surg [Br]* 1991;73B:389-94.
36. Thomas T. Évaluation fonctionnelle en matière de pathologie de la coiffe des rotateurs. *Rev Rhum [Ed Fr]* 1996;63 (Suppl):56SP-68SP.
37. Boussagol B, Pélissier J, Hérisson C, Simon L. Évaluation des pathologies de la coiffe des rotateurs: analyse comparative de quatre scores. *Ann Réadapt Med Phys* 1996;39:79-88.
38. Roddey TS, Olson SL, Gook KF, Gartsman GM, Hanten W. Comparison of the university of California-Los Angeles shoulder scale and the simple shoulder test with the shoulder pain and disability index. Single-administration reliability and validity. *Phys Ther* 2000;80:759-68.
39. Hawkins RH, Dunlop R. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop* 1995;321:178-88.
40. Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, Arendzen JH, Meyboom-De JB. A shoulder pain score: a comprehensive questionnaire for assessing pain in patients with shoulder complaints. *Scand J Rehabil Med* 1996;28:163-7.
41. Leroux JL, Micallef JP. Analyse des mouvements de l'épaule en 3D dans la pathologie de la coiffe des rotateurs. In: *Pathologie de la coiffe des rotateurs*. Paris: Masson; 1993. p. 8-16.
42. Cole A, McClure P, Pratt N. Scapular kinematics during arm elevation in healthy subjects and patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:68.
43. Gagey O, Bonfait H, Gillot C, Mazas F. Anatomie fonctionnelle et mécanique de l'élévation du bras. *Rev Chir Orthop* 1988;74:209-17.
44. Culham EG, Peat M. Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;18:342-50.
45. MacDermid JC, Chesworth BM, Patterson S, Roth JH. Intratester and intertester reliability of goniometric measurement of passive lateral shoulder rotation. *J Hand Ther* 1999;12:187-92.
46. Schenkman M, Laub KC, Kuchibhatla M, Ray L, Shinberg M. Measures of shoulder protraction and thoracolumbar rotation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;25:329-35.
47. Leroy A, Pierron G, Péninou G, Dufour M, Neiger N, Génot G. Kinésithérapie. 3. Membres supérieurs. Bilans, techniques passives et actives. Paris: Flammarion. Médecine et Sciences; 1986.
48. Neiger H, Génot C, M'Tir H. Goniométrie différenciée de l'abduction d'épaule. In: *Journées de*

- Médecine Physique et de Rééducation. Paris: Expansion Scientifique Française; 1983. p. 100-2.
49. Green S, Buchbinder R, Forbes A, Bellamy N. A standardized protocol for measurement of range of movement of the shoulder using the Plurimeter-V inclinometer and assessment of its intrarater and interrater reliability. *Arthritis Care Res* 1998;11:43-52.
50. Hjelm R, Draper C, Spencer S. Anterior-inferior capsular length insufficiency in the painful shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23:216-22.
51. Chesworth BM, MacDermid JC, Roth JH, Patterson SD. Movement diagram and "end-feel" reliability when measuring lateral rotation of the shoulder pathway. *Phys Ther* 1998;593-601.
52. Warner JJP, 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;18:366-75.
53. Tyler TF, Roy T, Nicholas SJ, Gleim GW. Reliability and validity of a new method of measuring posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:262-74.
54. Vermeulen HM, Oberman WR, Burger BJ, Kok GJ, Rozing PM, van den Ende CHM. End-range mobilization techniques in adhesive capsulitis of the shoulder joint. A multiple-subject case report. *Phys Ther* 2000;80:1204-13.
55. Marc T, Gerardi JL, Vittori MJ, et al. Tendinopathies de la coiffe des rotateurs et décentrages articulaires scapulo-huméraux. In: *Journées de Médecine Physique et de Rééducation*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1992. p. 174-81.
56. Marc T, Kedad N, Gaudin T, Teissier J. Évaluation de l'épaule. *Ann Kinésithér* 1997;24:146-51.
57. Sohier R, Sohier J. Rééducation des affections de l'épaule. *Encycl Méd Chir Kinésithérapie* 1983;26210 A:A10,4-10-06:1-18.
58. De Lecluse J. Tests et examen clinique en pathologie sportive. *J Traumatol Sport* 1997;HS.
59. Brox JI, Roe C, Saugen E, Vollestad NK. Isometric abduction muscle activation in patients with rotator tendinosis of the shoulder. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1260-7.
60. Malerba JL, Adam ML, Harris BA, Krebs DE. Reliability of dynamic and isometric testing of shoulder external and internal. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;18:543-52.
61. Tata GE, Ng L, Kramer JF. Shoulder antagonistic strength ratios during concentric and excentric muscle in the scapular plane. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;18:654-60.
62. Croisier JL, Crielaard JM. Évaluation isocinétique des rotateurs internes et externes de l'épaule: valeurs normales et pathologiques. *Actual Sports Med* 1993;26:30-2.
63. Codine P, Pocholle M, Leroux JL, Maihlé D, Fournau H. Apport de l'isocinétisme dans le bilan et le traitement du conflit sous-acromial. In: *Pathologie de la coiffe des rotateurs de l'épaule*. Paris: Masson; 1993. p. 199-206.
64. Brox JI, Holm I, Ludvigsen P, Steen H. Pain influence on isokinetic shoulder muscle strength in patients with rotator tendinosis (impingement syndrome stage II). *Eur J Phys Med Rehabil* 1995;5:196-9.
65. Bertoft ES. Painful shoulder disorders from a physiotherapeutic view. A review of literature. *Crit Rev Phys Rehabil Med* 1999;11:229-77.
66. Bohmer AS, Staff PH, Brox JI. Supervised exercises in relation to rotator cuff disease (impingement syndrome stage I and II). A treatment regimen and its rationale. *Phys Theory Pract* 1988;14:93-105.
67. Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Haubner M, Rohrer H, Englmeier K, et al. Three-dimensional analysis of the width of the subacromial space in healthy subjects and patients with impingement syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1081-6.
68. Nové-Josserand L, Lévine C, Noël E, Walch G. L'espace sous acromial. Étude des facteurs influençant sa hauteur. *Rev Chir Orthop* 1996;82:379-85.
69. Nordt WE, Garretson RB, Plotkin E. The measurement of subacromial contact pressure in patients with impingement syndrome. *Arthroscopy* 1999;15:121-5.
70. Chen SK, Simonian PT, Wickiewicz TL, Otis JC, Warren RF. Radiographic evaluation of glenohumeral kinematics: a muscle fatigue model. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:49-52.
71. Warner JJP, Micheli LJ, Arslanian LE, Kennedy J, Kennedy R. Scapulothoracic motion in normal

shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1992;285:191-9.

72. De la Caffinière JY. Les déplacements angulaires de l'omoplate. In: *Journées de l'épaule*. Lyon, 2-4 mars 1978;7-17.

73. Ludewig PM, Cook TM, Nawoczenski DA. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:57-65.

74. McQuade KJ, Wei SH, Smidt GL. Effects of local muscle fatigue on three-dimensional scapulohumeral rhythm. *Clin Biomech* 1995;10:144-8.

75. Kibler B. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med* 1998;26:325-37.

76. Odom CJ, Taylor AB, Hurd CE, Denegar CR. Measurement of scapular asymmetry and assessment of shoulder dysfunction using the Lateral Scapular Slide Test. A reliability and validity study. *Phys Ther* 2001;81:799-809.

77. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in patients with overuse injuries and healthy individuals. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;21:287-95.

78. Péninou G, Dufour M. Mesure de la position spontanée de l'omoplate dans le plan sagittal et frontal. *Ann Kinésithér* 1985;12:365-9.

79. Péninou G. Le placement de la scapula: clef de la rééducation de l'épaule. In: *L'épaule musculaire*. Montpellier: Sauramps Médical; 1995. p. 173-81.

80. Van der Heijden GJMG, Leffers P, Wolters PJMC, Verheijden JJD, van Mameren H, Houben JP, et al. No effect of bipolar interferential electrotherapy and pulsed ultrasound for soft tissue shoulder disorders: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis* 1999;58:530-40.

81. Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, Bohmer AS, Brevik JI, Ljunggren AE, et al. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): a prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 2 1/2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:102-11.

82. Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI. Arthroscopic surgery compared with supervised

exercises in patient with rotator cuff disease (Stage II impingement syndrome). *BMJ* 1993;307:899-903.

83. Rahme H, Solem-Bertoft E, Westerberg CE, Lundberg E, Sørensen S, Hilding S. The subacromial impingement syndrome. A study of results of treatment with special emphasis on predictive factors and pain-generating mechanisms. *Scand J Rehabil Med* 1998;30:253-62.

84. Vecchio P, Cave M, King V, Adebajo AO, Hazleman BL. A double-blind study of the effectiveness of low level laser treatment of rotator cuff tendinitis. *Br J Rheumatol* 1993;32:740-2.

85. Ginn KA, Herbert RD, Khouw W, Lee R. A randomized, controlled clinical trial of a treatment for shoulder pain. *Phys Ther* 1997;77:802-9.

86. Vecchio PC, Kavanagh RT, Hazleman BL, King RH. Community survey of shoulder disorders in the elderly to assess the natural history and effects of treatment. *Ann Rheum Dis* 1995;54:152-4.

87. Conroy DE, Hayes KW. The effect of joint mobilization as a component of comprehensive treatment for primary shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:3-14.

88. Wirth MA, Basamania C, Rockwood CAJ. Nonoperative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am* 1997;28:59-67.

89. Grauer JL, Coste J. Pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs. Place de la physiothérapie. *Rev Rhum [Ed Fr]* 1996;63 (Suppl):69SP-73SP.

90. Van der Heijden GJMG, van der Windt DAWM, de Winter AF. Physiotherapy for patients with soft tissue shoulder disorders: a systematic review of randomised clinical trials. *BMJ* 1997;315:25-30.

91. Ebenbilcher GR, Erdogmus CB, Resch KL, Funovics MA, Kainberger F, Barisani G, et al. Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder. *N Engl J Med* 1999;340:1533-8.

92. Gam AN, Warming S, Hordum LL, Jensen B, Hoydalsmo O, Allon I, et al. Treatment of myofascial trigger-points with ultrasound combined with massage and exercise: a randomised controlled trial. *Pain* 1998;77:73-9.

93. Nykänen M. Pulsed ultrasound treatment of the painful shoulder a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Scand J Rehabil Med* 1995;27:105-8.

94. Berry H, Fernandes L, Bloom B, Clark RJ, Hamilton EBD. Clinical study comparing acupuncture, physiotherapy, injection and oral anti-inflammatory therapy in shoulder-cuff lesions. *Curr Med Res Opin* 1980;7:121-6.
95. Elleuch MH, Baklouti S, Abid F, et al. Apport de la rééducation du syndrome du défilé sous-acromio-coracoïdien non opéré (à propos de 100 cas). In: *Journées de Médecine Physique et de rééducation*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1992. p. 240-3.
96. Saunders L. The efficacy of low-level laser therapy in supraspinatus tendinitis. *Clin Rehabil* 1995;9:126-34.
97. Brockow T, Franke A, Resch KL, Saunders L, van der Heijden GJMG, van der Windt DAWM, et al. Physiotherapy for soft tissue shoulder disorders (letters). *BMJ* 1998;316:555-6.
98. Leclaire R, Bourgoin J. Electromagnetic treatment of shoulder peri-arthritis: a randomized controlled trial of the efficiency and tolerance of magnetotherapy. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:284-7.
99. Chard MD, Hazleman BL, Devereaux MD. Controlled study to investigate dose-response patterns to portable pulsed electromagnetic fields in the treatment of rotator cuff tendinitis. *J Orthop Rheumatol* 1988;1:33-40.
100. Leroux JL, Azema MJ, Chuong VT, Barrault JJ, Bonnel F, Blotman F. La rééducation en recentrage dynamique de la tête humérale dans le conflit sous-acromial. *Ann Réadapt Méd Phys* 1988;31:187-94.
101. Marc T, Bouges S, Gaudin T, et al. Évaluation de l'effet du recentrage scapulo-huméral sur les signes de conflit et de tendinopathie. In: *Journées de Médecine Physique et de Rééducation*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1996. p. 228-33.
102. Wang CH, McClure P, Pratt NE, Nobilini R. Stretching and strenghtening exercices: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:923-9.
103. Girouard CK, Hurley BF. Does strength training inhibit gains in range of motion from flexibility training in older adults? *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:1444-9.
- tête humérale et déroulement kinésithérapique de leur sollicitation dans le traitement des conflits de la coiffe. In: *Stratégie devant une pathologie dégénérative de la*
104. Nuber GW, Jobe FW, Perry J, Moynes DR, Antonelli D. Fine wire electromyography analysis of the shoulder during swimming. *Am J Sports Med* 1986;14:7-11.
105. Kamkar A, Irrgang JJ, Whitney SL. Nonoperative management of secondary shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;17:212-24.
106. Middleton P, Trouvé P, Puig P. Travail musculaire excentrique et physiopathologie des lésions de la coiffe des rotateurs chez le sportif. *J Traumatol Sport* 1996;13:64-8.
107. Stanish WD, Rubinovich RM, Curwin S. Excentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop* 1986;208:65-8.
108. Woo SLY, Gomez MA, Woo YK, Akeson WH. Fourth international congress of biorheology. Symposium on mechanical properties of living tissues. Mechanical properties of tendon and ligaments. The relationships of immobilization of tendons and ligaments. *Biorheology* 1982;19:397-408.
109. Vaillant J. Les épaules douloureuses par conflit sous acromio-coracoïdien. *Kinésither Sci* 1994;331:7-13.
110. Gagey O, Gagey N, Mazas F. L'abaissement préalable du moignon de l'épaule: physiologie et intérêt dans la rééducation de la ceinture scapulaire. In: *Journées de Médecine Physique et de Rééducation*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1992. p. 32-9.
111. Barbier C, Caillat-Mioussé JL. Étude radiologique préliminaire de l'influence de l'abaissement actif de la tête humérale, sur la variation de l'espace sous-acromial. *Ann Kinésither* 2000;27:12-20.
112. Afonso C, Vaillant J, Santoro R. Apprentissage du recentrage actif de la tête humérale : Étude radiologique de la hauteur de l'espace sous-acromial. *Ann Kinésither* 2000;27:21-7.
113. Samuel J, Gallou JJ. Importance de l'abaissement de la tête humérale au cours des mouvements de l'épaule: applications kinésithérapiques. In: *Journées de Médecine Physique et de Réadaptation*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1983. p. 93-111.
114. Revel M. Étude électrocinésiologique mettant en évidence le rôle des adducteurs dans le centrage de la

coiffe des rotateurs de l'épaule. X^e journée de Menucourt, 25 septembre 1999. Boisimont: Tenaillon; 1999. p. 24-32.

115. Leroux JL, Azema MJ, Chuong VT, et al. La rééducation "dite en décoaptation" en pathologie de l'épaule (recentrage dynamique de la tête). In: Journées de Médecine Physique et de Réadaptation. Paris: Expansion Scientifique Française; 1986. p. 251-5.

116. Levigne C. Les tendinopathies calcifiantes de la coiffe des rotateurs de l'épaule. J Méd Lyon 1993;1488:248-51.

117. Wainner RS, Hasz M. Management of acute calcific tendinitis of the shoulder. J Orthop Sports Phys Ther 1998;27:231-7.

