

De la rééducation proprioceptive à la rééducation sensori-motrice : bases neurophysiologiques

Thierry Marc*, Thierry Gaudin**, Jacques Teissier***

Pour les rééducateurs, la rééducation proprioceptive s'est longtemps résumée au travail de l'équilibre sur plan instable et à de la stabilisation rythmique au niveau de l'épaule. Il a fallu attendre les années 1990 pour voir apparaître aux États-Unis des publications analysant les différents paramètres de la proprioception des épaules instables de lanceurs. Plus récemment des déficits ont été mis en évidence chez des patients présentant une omarthrose et une épaule douloureuse « conflictuelle ».

Avant d'envisager la mise en place de protocoles de rééducation, il est nécessaire de rappeler quelques connaissances fondamentales.

La proprioception a été définie en 1906 par **Sherrington** comme « le sens de la position et du mouvement des membres acquis à partir des informations afférentes provenant des récepteurs proprioceptifs. Ces informations contribuent aux sensations musculaires et à l'équilibre postural. Les récepteurs situés dans les articulations, les muscles, les tendons et la peau sont conçus pour être excités par des stimuli provenant de l'organisme. » Il définit quatre sous groupes :

- le sens de la position articulaire
- le sens kinesthésique actif
- le sens kinesthésique passif
- la sensation de résistance au mouvement.

Actuellement il faut distinguer :

- **une proprioception consciente** qui reçoit des informations de l'appareil locomoteur et du labyrinthe vestibulaire. Ces données sont véhiculées jusqu'au cortex par une voie croisée : le cordon postérieur de la moelle-lemnisque médial. Elles fournissent au cortex une image corporelle instantanée tant au repos qu'au mouvement.
- **Une proprioception inconsciente** dont les informations proviennent des articulations et des muscles. Elles sont véhiculées par une voie directe : le faisceau cuneo-cérébelleux pour le membre supérieur et la partie haute du tronc.

Les voies de la proprioception comportent 2 à 3 neurones. Leurs synapses vont constituer 3 niveaux possibles d'intégration et de réponse.

Les informations proprioceptives afférentes trouvent leur origine dans les mécanorécepteurs présents dans la capsule articulaire, les ligaments, les tendons, les muscles et la peau.

Les mécanorécepteurs articulaires sont des terminaisons nerveuses situés dans les structures capsuloligamentaires. On retrouve des corpuscules de Ruffini, de seuil bas et d'adaptation lente. Ils sont les plus abondants et sont surtout stimulés dans les amplitudes extrêmes. Les corpuscules de Pacini sont situés majoritairement dans les ligaments scapulo-huméraux. Ils sont des récepteurs d'accélération. Mais comme les structures capsuloligamentaires de l'épaule sont détendues dans les amplitudes moyennes, on considère que les mécanorécepteurs présents ne contribuent à l'information proprioceptive que dans les amplitudes extrêmes, quand la déformation est maximale. L'information repose donc essentiellement sur deux structures. La première est **l'organe neuro-tendineux de Golgi** qui est situé à la jonction tendino-musculaire. Ces organes sont stimulés par la mise en tension du tendon (contraction musculaire ou

étirement) et renseignent le système nerveux central sur la position de l'articulation et sur la tension musculotendineuse. Ils jouent aussi un rôle de protection car leur stimulation entraîne un relâchement des agonistes et une contraction des antagonistes par l'intermédiaire du motoneurone γ . La deuxième est constituée par **les fuseaux neuromusculaires**. Ils sont sensibles à l'étirement du muscle et sont le point de départ du réflexe myotatique. Ils possèdent une double innervation, sensitive par les fibres 1a du groupe 2 et motrice par les motoneurones γ . Comme ils sont innervés par le motoneurone γ , dont l'activité est influencée par les mécanorécepteurs capsuloligamentaires et tendinomusculaires, et que les fibres extrafusales sont innervées par le motoneurone α , la sensibilité des fuseaux neuromusculaires et la tonicité musculaire sont ajustées durant tout le mouvement, en fonction de la longueur et des variations de longueur du muscle. Enfin les récepteurs cutanés agissent de manière indirecte sur l'activité du motoneurone γ , modulant ainsi la sensibilité du fuseau neuromusculaire.

Si l'on veut bien comprendre ce système complexe, il ne faut plus parler de proprioception et de rééducation proprioceptive mais du système sensorimoteur qui englobe le système proprioceptif (récepteurs et voies ascendantes) et le système nerveux central qui permet d'intégrer les informations et de générer la commande. Il faut donc penser de façon plus large à une rééducation sensori-motrice.

L'intégration au niveau du système nerveux central de l'ensemble de ces afférences proprioceptives doit donc permettre une régulation du tonus et une synchronisation et une modulation des différentes contractions musculaires. Selon Lephart, on distingue 3 niveaux d'intégration intervenant dans le traitement des données proprioceptives.

- **Au niveau médullaire**, il existe des réponses motrices directes sous formes de réflexes ou de schémas moteurs élémentaires. Jerosch a démontré qu'il existait un arc réflexe entre le système capsuloligamentaire de l'épaule, le deltoïde, le trapèze, le grand pectoral et les muscles de la coiffe des rotateurs. En effet la déformation de la capsule articulaire par une force appliquée à l'articulation entraîne une contraction réflexe de ces muscles. Cette réponse de longue latence (100 à 516 ms) ne correspond pas à l'activité du motoneurone α et ne peut suffire à protéger l'articulation. Elle serait liée à l'activation des motoneurones γ contribuant à augmenter la sensibilité des fuseaux neuromusculaires et par conséquent la tension musculaire et l'amélioration du réflexe myotatique.
- **Au niveau du tronc cérébral** les afférences en provenance des mécanorécepteurs, des centres visuels et vestibulaires sont intégrées en vue d'obtenir un bon contrôle de l'équilibre et de la posture au cours du mouvement.
- Le **niveau du cortex cérébral et du cervelet permet** en fonction des informations qu'ils reçoivent des afférences et qu'ils échangent avec le cortex moteur d'organiser et de moduler le schéma moteur. Le cervelet joue un rôle de contrôle de l'activité motrice en comparant le programme moteur prévu et celui effectivement réalisé.

Il existe donc des relations, des échanges et des interactions entre les différents niveaux de relai et d'intégration. Le fuseau neuromusculaire est le point de départ essentiel d'une activité réflexe stabilisatrice des muscles périarticulaires. La double influence des afférences issues des mécanorécepteurs et du contrôle supra spinal va, par accroissement du tonus γ , augmenter la sensibilité du fuseau neuromusculaire et donc la tension musculaire et l'amélioration du réflexe myotatique : la réponse lors du mouvement ou de contraintes excessives subies par l'articulation en sera d'autant plus efficace. La restauration ou la création de programme d'activités anticipatrices est la pierre angulaire de la rééducation sensori- motrice de l'épaule

Thierry Marc * : masseur-kinésithérapeute, cadre de santé ; Centre de rééducation spécialisée, Montpellier

Thierry Gaudin** : médecin du sport

Jacques Teissier*** : chirurgien orthopédiste