

Workshops Dynatorq



Luc d'Asnières de Veigy
Kinésithérapeute (Monaco)
Membre de la Société Française
de Rééducation de l'Épaule.
lucdasnieresdeveigy@me.com

EVALUATION MUSCULAIRE DE L'ÉPAULE PAR DYNAMOMÈTRE INFORMATISÉ NON MOTORISÉ

Une base, qui sert de support, accueille l'alimentation et référence le positionnement.

Un logiciel qui reçoit, traite et émet des informations.

0° = humérus long du corps

90° = humérus horizontal

La force est développée à partir de la main, avec comme centre de rotation l'épaule.

Introduction :

Après avoir revu 209 scores fonctionnels de Constant Murley (1), toutes pathologies confondues, dans le cadre d'une activité libérale spécialisée sur l'épaule, nous constatons que 85% des patients ont perdu **des points sur la force musculaire**.

Confortés par les recommandations de la HAS (2), qui sollicite les rééducateurs pour mettre en place des programmes de renforcement des muscles rotateurs scapulo-huméraux, il nous est apparu opportun d'acquérir un appareil d'évaluation et de renforcement musculaire : le **DYNATORQ**. Celui-ci n'est pas « asservi » et n'est donc pas un appareil d'isocinétisme.

Composition de l'appareil :

Une colonne support avec un chariot de positionnement qui coulisse .

Un actionneur inclinable, comprenant :

- résistance élastique
- capteur d'angle de rotation
- capteur de couple exercé contre la résistance

Un levier, différent selon le travail souhaité (rotation I/E ou antépulsion / abduction).

Une console, accueillant l'écran et les touches de réglage.

Possibilité positionnelle de l'appareil :

Possibilité d'exécuter des exercices dans la position orthostatique, assise, dans le plan sagittal, frontal et dans le plan de l'omoplate.

- Mouvement de rotation et d'abduction sélectionnable entre 0° et 90°
- Disposition pour des mouvements d'abduction et d'élévation
- Ajustement de la hauteur (entre 130 et 210 cm)
- Le point zéro peut être mis à n'importe quel angle.

Possibilité biométrique de l'appareil :

- Mesure de l'angle d'excursion par rapport à un « angle zéro »
- Mesure du moment de force par rapport à « angle zéro et couple zéro » consécutif au couple appliqué à l'arbre du levier bloqué (mesure en condition isométrique).

(Dans notre cas, le couple exprime une force exercée au contact de la poignée x par la distance acromion poignée.)

Le mouvement rééducatif principal pouvant être accompli par l'appareil est la rotation interne - externe avec humérus « positionnable » à tous les angles d'abduction et antépulsion. (prise contre résistance élastique)

- Charge élastique

Loi élastique : $M = k \cdot \alpha$

- Avec : α = angle de rotation du levier
- Et : k = résistance élastique à vaincre

Lorsque $\alpha = 90^\circ$, un élastique a une résistance de 2 N.m, on peut donc obtenir $16 \times 2 = 32 \text{ Nm}$

Un test en action dynamique permet de mesurer simultanément le couple instantané

exercé par le patient sur la machine de mesure et le travail, c'est à dire l'énergie dépensée par celui-ci.

Expérimentation; Recommandations :

Un test, pour être exploitable, doit respecter des critères : il doit être valide, fiable, standard, étalonné, normé. La H.A.S (3) nous fait d'ailleurs des recommandations pour la fiabilité des mesures et leur reproductibilité. Nous avons donc réalisé une procédure d'installation, pris un examinateur unique et indépendant, fait aucun encouragement ni rétro-contrôle; les tests ont toujours été réalisés en comparatif, position RE1 = 45°, RE2 = 90° uniquement dans un plan frontal.

Réalisation d'un test comparatif :

Mesure du moment de force antépulsion et rétroimpulsion : Etude du ratio Anté/Réto

Mesure du moment de force de la rotation interne et externe (médiale et latérale) à 45° dans le plan frontal (RE1 RI1), **étude du ratio RI/RE.**

- Mesure du moment de force de la rotation interne et externe (médiale et latérale) à 90° dans le plan frontal (RE2 RI2), **étude du ratio RI/RE.**

- La force retenue est la moyenne de la force soulevée



Dans notre expérience, nous nous sommes servi du «Dynatorq» pour évaluer la force musculaire selon le score fonctionnel de Constant (1). Cette force d'élévation doit être cependant pondérée en fonction du bras de levier du patient, car le constructeur a pris un bras de levier de 100 cm pour le calcul du moment de force.

Protocole de renforcement musculaire :

(Le renforcement musculaire est toujours réalisé après la récupération complète des amplitudes passives.)

- **15% de la séance :** échauffement et exercices pendulaires
- **50% de la séance :** renforcement isométrique (80% de la force maximale du test 1 action 5 secondes, 5 secondes de repos 15 cycles en RE1, 5 cycles en RI1)
- **10% de la séance :** renforcement dynamique rotatoire (suivre un repère mobile; 80% de la force du test isométrique). Le renforcement dynamique est alors réalisé contre un système de résistance allant jusqu'à 16 élastiques. (2N.m par élastique) 4 à 10 répétitions, 10s de repos 5 cycles (Angulation faible 30°)
- **25% de la séance :** 80% de la force du test isométrique 1 (un élastique = 2 N.m) action 5 s, 10s de repos / 15 cycles en Antépulsion 5 en Rétropulsion.

Résultats:

Population étudiée :

Revus 209 tests; 153 dossiers (exploitables) Taux de révision 37% (Suivi longitudinal et multi-évalué revu à 2 ans et plus)

50,5% ont subi après le test un renforcement musculaire (2 incidents : douleurs)

24,5% population opérée
29,4% population sportive

Étude des ratios :

(Cette étude nous a permis de comprendre l'équilibre musculaire en RE1 et RE2 et de comparer nos résultats à ceux du Pr Croisier.(4))

- Le ratio RI1/RE1 du côté sain : moyenne 1,49 *éléments de la littérature «Croisier & Coll» 1,3 / 1,5*
- Le ratio RI1/RE1 du côté pathologique : moyenne 1,68 *éléments de la littérature «Croisier & Coll» 1,6 / 1,8*
- Le ratio Rétro / Anté du côté sain : moyenne 1,34 *éléments de la littérature «Croisier & Coll» 1,3 / 1,5*
- Le ratio Rétro / Anté du côté pathologique : moyenne 1,58 *éléments de la littérature «Croisier & Coll» 1,6 / 1,8*
- Le renforcement musculaire améliore de 20% en moyenne le ratio vers sa norme :
- Ratio moyen = 1,31 Délai de renforcement 2 mois soit 15 séances (voir protocole).

Le ratio est différent entre RE1 et RE2 : oui !

La position du test influe sur la force développée en RE, peu en RI, à 90° la force de la rotation externe est supérieur le ratio est modifié.

- à 45° ratio RI1/RE1=1,3 à 90° ratio RI2/RE2 = 0,95

Quelle évolution de la force acquise après renforcement musculaire dans le temps ?

- L'évolution de la force revu à un an pour **les pathologies de la coiffe** perte de force de 5 à 20% sur la rotation externe, **la rotation interne restant stable.**
- pour **les pathologies de l'instabilité** la force reste acquise à un an légèrement augmenté de 20%.

35 patients présentant un conflit sous acromial ont bénéficié d'une évaluation avant et après une séance manuelle de recentrage.

- La RI baisse en moyenne de 5%, la RE augmente de 20% : amélioration de 20% en moyenne du ratio vers sa norme.

Conclusion : L'analyse de la contraction musculaire à l'aide d'un dynamomètre informatisé permet la quantification d'un déficit musculaire (données quantitatives, numériques) .

Les principaux paramètres enregistrés et chiffrés lors de la réalisation du test sont interprétés par comparaison soit avec l'autre côté, soit avec les valeurs recueillies du même côté lors d'examen antérieurs, soit à partir d'une population référente.

Cela nous permet de «protocoler» les procédures de rééducation musculaire et

d'assurer le suivi longitudinal du patient durant sa rééducation.

Cependant :

- *les tests réalisés sur appareils dynamométriques (motorisés ou pas) n'évaluent ni la stabilité articulaire, ni la fonctionnalité; ils viennent compléter de manière objective l'évaluation d'un déficit musculaire.*
- *le renforcement musculaire sur appareils dynamométriques ne se substitue pas aux autres techniques de rééducation conventionnelle (renforcement musculaire manuel, proprioception) mais s'inscrit dans un programme d'amélioration incontestable.*
- *le suivi longitudinal d'un patient pris comme son propre témoin permet de guider sa rééducation musculaire sous réserve du respect des procédures de standardisation préalablement définies.*
- *en matière de diagnostic et d'orientation du renforcement musculaire, notamment sur l'étude des ratios, les appareils dynamométriques (motorisés ou pas) n'ont pas encore fait leurs preuves. Cependant, l'étude des ratios comparée soit avec l'autre côté, soit avec les valeurs recueillies du même côté lors d'examen antérieur, peut être un élément d'appréciation du déséquilibre musculaire.*

- l'usage de l'isocinétisme en comparaison au dynamomètre non motorisé ne nous semble pas supérieur dans le



(1) D'après Constant CR, Murley AHG.

A clinical method of functional assessment of the shoulder.

Clin Orthop Relat Res 1987;(214):160-4.

(2) H.A.S: Haute Autorité de Santé Recommandation pour la rééducation de l'épaule 2001.

(3) H.A.S: Haute Autorité de Santé Les appareils d'isocinétisme en évaluation et en rééducation musculaire : intérêt et utilisation Février 2001

(4) Mémoire de Julien Baudoux licence en kinésithérapie. Promoteurs : Docteur FORTHOMME B. Professeur CROISIER J.L Dynatorq :Reproductibilité et fiabilité des tests appliqués à l'épaule Année académique 2005-2006