

Tests isocinétiques des membres inférieurs

Quand faut-il les réaliser?

Que faut-il en attendre?

Dr Damien MONNOT
Médecine du Sport



Principes de l'isocinétisme

Contraction musculaire: rappels

- **Contraction isométrique:** pas de variation de longueur
- **Contraction anisométrique:** variation de longueur
 - **Concentrique :**
 - Diminution de longueur
 - **Excentrique:**
 - Augmentation de longueur
- **Contraction anisométrique isocinétique:**
 - À vitesse constante
 - À charge variable

Principes de l'isocinétisme

Contraction anisométrique isocinétique

- Contraction à **vitesse constante**: déterminée par dynamomètre
- Contraction à **charge variable**: Résistance opposée par dynamomètre proportionnelle à force développée par le sujet en tout point du mouvement

Intérêt:

- *Evaluation **dynamique** de force musculaire:*
Conditions proches des mouvements physiologiques (mais à vitesses très inférieures)
- *Asservissement résistance à force développée = **sécurité***
Pas de risque de dépassement des capacités

Principes de l'isocinétisme

Contraction anisométrique isocinétique

- Contraction isocinétique **concentrique**:
 - Même sens que bras de levier
 - Force diminue à mesure que vitesse augmente
- Contraction isocinétique **excentrique**:
 - Sens opposé au bras de levier
 - Force augmente à mesure que vitesse augmente



Objectifs et indications

- Mesure couple agoniste-antagoniste (*cheville, genou, hanche*)
- Dépister:
 - Déficit musculaire par rapport au côté controlatéral
 - Déséquilibre de la balance agoniste-antagoniste
- Principales indications **pour le genou** :
 - *Évaluation post-ligamentoplastie antérieure*
 - *Dépistage des syndromes douloureux rotuliens fonctionnels*
 - *Prévention des lésions tendino-musculaires des IJ*

Évaluation isocinétique – Genou

- *Échauffement sur ergocycle: 6' à 1 W/kg*
- *Membre inférieur sain évalué en 1^{er}*

• **Évaluation concentrique: Q/IJ**

• **180°/s: Allure des courbes**

- Essai: 3 répétitions
- Test: 6 répétitions

• **90°/s: Force**

- Essai: 2 répétitions
- Test: 4 répétitions

• **240°/s: Fatigabilité**

- Essai: 4 répétitions
- Test: 20 répétitions

• **Évaluation excentrique: Q/IJ**

• **30°/s: Force**

- Essai: 3 répétitions
- Test: 4 répétitions



Interprétation des résultats

- Valeurs normatives force CON Q et IJ:

- $MF_{\max} Q_{\text{CON}}$:

- *Hommes:*

- Sédentaire: 2-2,2 Nm/kg
- Sportif amateur: 2,2-2,5 Nm/kg
- Sportif professionnel: >2,5 Nm/kg

- *Femmes:*

- Sédentaire: 1,5-1,7 Nm/kg
- Sportive amateur: 1,7-1,9 Nm/kg
- Sportif professionnel: >1,9 Nm/kg

- $MF_{\max} IJ_{\text{CON}} \geq 0,5 MF_{\max} Q_{\text{CON}}$

Interprétation des résultats

- **Valeurs normatives force EXC Q et IJ:**

- $MF_{\max} Q_{\text{EXC}} = 1,3 \times MF_{\max} Q_{\text{CON}}$
- $MF_{\max} IJ_{\text{EXC}} = 1,3 \times MF_{\max} IJ_{\text{CON}}$

- **Absence d'asymétrie droite/gauche:**

- Normale physiologique: 10%

- **Ratio conventionnel:**

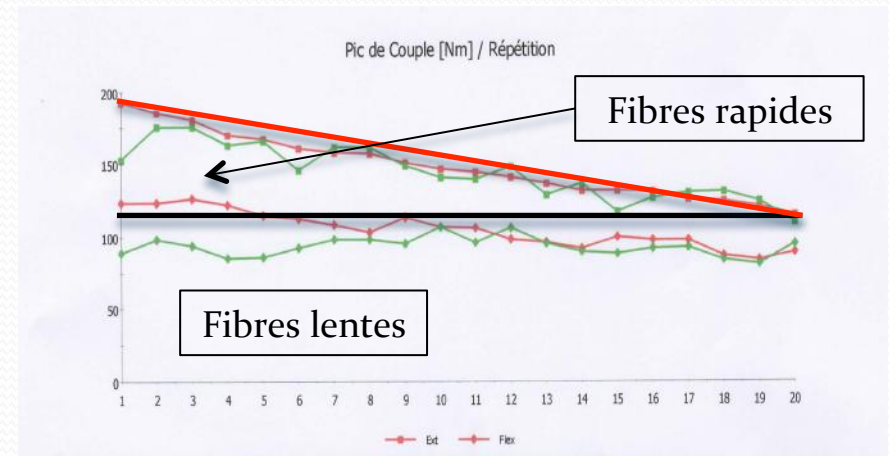
- $MF_{\max} IJ_{\text{CON } 60^\circ/\text{s}} / MF_{\max} Q_{\text{CON } 60^\circ/\text{s}} > 0,50$

- **Ratio fonctionnel:**

- $MF_{\max} IJ_{\text{EXC } 30^\circ/\text{s}} / MF_{\max} Q_{\text{CON } 240^\circ/\text{s}} > 0,90$

Interprétation des résultats

- **Indice de fatigabilité:**
 - Série concentrique à $240^{\circ}/s$
 - Pente de décroissance
 - Normale:
 - $IF_Q = 0,2-0,3$
 - $IF_{IJ} = 0,2-0,3$



Évaluation post-LCA

- Pas d'évaluation excentrique avant 4,5 mois
- Réalisée **entre le 5^{ème} et le 6^{ème} mois** post-opératoire
- Évaluation **maximale**:
 - Q et IJ
 - Concentrique et Excentrique
- **Objectifs**:
 - Quantifier déficit par rapport au côté controlatéral
 - Dépistage précoce des SDR
- **CAT**:
 - Renforcement spécifique/déficit(s)
 - Rééducation isocinétique **si SDR**
- Évaluation de contrôle 2 mois après **si déficit > 20%**



Dépistage des SDR fonctionnels

- Déficit quadricipital:
 - **important et fréquent**
 - **concentrique et excentrique:**
 - *Concentrique*: incompétence du vaste interne qui n'assure pas le maintien de la rotule en position médiale en fin d'extension
 - *Excentrique*: "amortisseur" incompétent
- Déficit des ischio-jambiers:
 - **très modéré et inconstant**



Matériel et méthodes

- Évaluations isocinétiques à Santy
- Période: *de janvier 2011 à octobre 2013*

- **354 patients**
- **SDR primaire ou secondaire**
- **Forme unilatérale:**
 - Droit: 51,4%
 - Gauche: 48,6%

Matériel et méthodes

- SDR:
 - Primaire: 14%
 - Secondaire:
 - **LCA opéré: 41%**
 - Traumatisme: 9%
 - Ménisques: 9%
 - IRO: 7%
 - Chondropathie rotulienne: 6%
 - LCA non opéré: 3%
 - Autres: 11%

Population

354 patients:

- 204 hommes (57,6%)
 - Âge: 33,6 ans (+/-8,9)
 - Poids: 80,9 kg (+/-12,2)
- 150 femmes (42,4%)
 - Âge: 30,7 ans (+/-11,6)
 - Poids: 66,1 kg (+/-15,2)

Critères d'inclusion

- Signes fonctionnels:
 - **Douleurs antérieures**
 - +/- Signe du cinéma
 - +/- Douleurs à la montée et/ou descente d'escaliers
- Signes physiques:
 - **Douleur à la palpation de la facette rotulienne interne et/ou externe**
 - +/- Zohlen +
 - +/- Amyotrophie Q
 - +/- Mauvais contrôle excentrique Q

Critères d'exclusion

- Forme bilatérale
- Antécédents lésionnels sur le membre controlatéral
- Pathologie associée sur le membre atteint de SDR

Résultats

Déficit moyen par rapport au côté controlatéral (sain)

- Q CON: **31,0%**
- Q EXC: **23,2%**

- IJ CON: 9,5%
- IJ EXC: 9,4%

NB: Différence physiologique d'un côté par rapport à l'autre: 10%

Résultats

Présence d'un déficit (>20%)

- Q CON: **62,7%** des patients
 - Q EXC: **54,5%** des patients
-
- IJ CON: 23,4% des patients
 - IJ EXC: 25,1% des patients

Résultats - IF

Sain		SDR	
IF Q	IF IJ	IF Q	IF IJ
0,27	0,26	0,18	0,25

- Faiblesse de recrutement des fibres rapides du Q

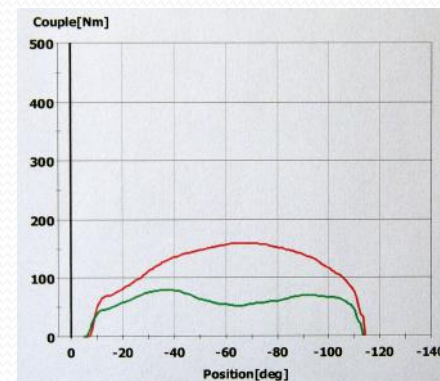
Dépistage des SDR fonctionnels

- Déficit quadricipital:
 - **important et fréquent**
 - **concentrique et excentrique:**
 - *Concentrique*: incompétence du vaste interne qui n'assure pas le maintien de la rotule en position médiale en fin d'extension
 - *Excentrique*: "amortisseur" incompétent
- Déficit des ischio-jambiers:
 - **très modéré et inconstant**



Profil isocinétique SDR

- **Inhibition** (douloureuse ou non) en Q_{CON}
- **Difficultés à maintenir Q_{EXC}** (plateau)
- **Déficit Q_{CON} / Q** controlatéral
- **Déficit Q_{EXC} / Q** controlatéral
- **Indice de fatigabilité Q effondré:**
 - Défaut de recrutement des fibres rapides
- **+/- Craquements rotuliens:**
 - en Q_{CON} +/- Q_{EXC}



Prévention des lésions des ischio-jambiers

Croisier et al.

Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study.

Am J Sports Med. 2008

- Étude prospective chez 462 footballeurs professionnels
- Test isocinétique en début de saison
- Suivi prospectif des lésions des ischio-jambiers:
 - Douleur à palpation, contraction active et étirement passif
 - Lésion confirmée par imagerie (échographie ou IRM)
 - Arrêt sportif minimum 4 semaines
- 4 groupes:
 - A: Pas de déséquilibre musculaire en pré-saison
 - B: Déséquilibre musculaire sans renforcement spécifique
 - C: Déséquilibre musculaire avec renforcement mais sans contrôle isocinétique
 - D: Déséquilibre musculaire avec renforcement avec contrôle isocinétique

Résultats - Croisier et al.

Group	Players, n (n = 462)	Injuries, n (n = 35)	Injury Frequency, %
A ^a	246	10	4.1
B ^b	91	15	16.5
C ^c	55	6	11
D ^d	70	4	5.7

En fin de saison:

- Incidence de blessure significativement plus élevée dans B/A
- Pas de différence significative entre B et C
- Pas de différence significative entre A et D
- Risque relatif de blessure dans B/A : 4,6
- Ratio fonctionnel > 1,40 : absence de blessure

Conclusions – Croisier et al.

- Jouer au football avec un déséquilibre IJ/Q augmente **de plus de 4 fois** le risque de lésions des IJ.
- Entreprendre un protocole de renforcement des IJ **sans contrôler la normalisation des paramètres** ne réduit pas le risque de blessures des IJ.
- La fréquence des blessures des IJ est aussi faible **après correction effective contrôlée** des déséquilibres que pour des joueurs sans déséquilibre initial.

Merci de votre attention

