

Rééducation du genou

Place de l'isocinétisme

Dr Fabrice BUSNEL
48^{ème} congrès du GEMO
18 – 19 Octobre 2013 Nantes



Mode isocinétique



- * Mode de contraction à vitesse constante
- * Appareil isocinétique : mesure de la force maximale développée par le patient à vitesse constante.
- * Résistance asservie à la force développées
- * Genou : 1^{ère} articulation testée 1970

Mode isocinétique



- * Force varie en fonction de :
 - * Mode de contraction
 - * Concentrique
 - * Excentrique
 - * Vitesse du mouvement
 - * Conc : V ↗ et F ↘
 - * Exc : V ↘ et F ↗
 - * A vitesse égale
 - * P exc > P conc

Contraction



- * Concentrique
 - * Moment moteur musculaire > Moment Résistant
 - * Raccourcissement du muscle
 - * Recrutement fibres I, IIa et IIb
 - * Voies aérobie et anaérobie
- Excentrique
 - Moment moteur musculaire < Moment Résistant
 - Allongement musculaire
 - Recrutement fibres IIb
 - Voies anaérobie

Caractéristiques de l'isocinétisme



- * Overflow :
 - * Débordement d'énergie
 - * Gain de force dans les vitesses voisines
- * Crossing effect :
 - * Gain de 10% sur le membre controlatéral
- * Etudes de Bernouilly :
 - * Plus la vitesse est rapide, moins les contraintes articulaires sont importantes

Caractéristiques Test du genou



- * Vitesses : 30 / 60 / 90 / 120 / 240 / 300°/s
- * Tout ou partie de l'amplitude
- * Position assise (inclinaison 20°) > allongée
- * Contre appui jambe opposée
- * Sanglage du tronc




Caractéristiques Test du genou



- * Peu de compensations
- * Technique fiable et reproductible pour évaluer la force musculaire
- * Forces développées
 - * Importantes
 - * Facilement analysables



Analyse des courbes



Abscisse : valeur du couple

Ordonnées : amplitudes art ou temps

Forme grossièrement parabolique

Enveloppe normalement lisse

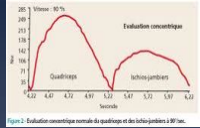
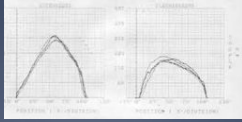




Figure 2: Evaluation concentrique normale du quadriceps et de l'ischio-jambiers à 30° flex.




Analyse des courbes







Arc douloureux



Douleur avouée




artéfact

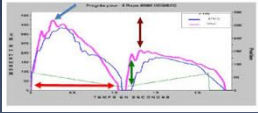


amyotrophie


Analyse des données



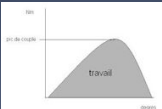
- * MFM : Moment de Force Maximum
 - Pic de couple
 - N.m



Analyse des données



- * Travail Total : W
 - * Joule
 - * Intégration de la surface située sous la courbe
 - * Plus sensible aux anomalies situées en dehors de l'angle d'efficacité max



Analyse des données



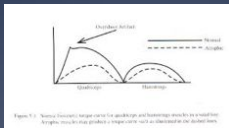
- * Ratio agoniste / antagoniste
 - * MFM respectif à une vitesse et un mode de contraction donné
 - * IJ/Q Conc
 - * Ratio mixte / fonctionnel
 - * IJ Exc 30 / Q Conc 240 Croisier

Analyse des données



* DEFICIT MUSCULAIRE

- * Déficit du pic de couple : bilan D/G
- * Etalement de la courbe, phase ascendant inclinée
- * Plus marqué à vitesse lente

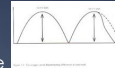


Analyse des données



* DEFICIT MUSCULAIRE

- * Déficit du TDTM
- * Aplatissement ou aspect concave
- * Difficulté pour atteindre le pic de couple



- * Déficit du TDF
- * Aspect concave ou rectiligne
- * Incapacité à maintenir une contraction max pdt tout le mvT

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Protocole
 - * Echauffement :
 - * Ergocycle 10'
 - * Sur machine 3500 J
 - * Test
 - * Chaque séquence précédée d'un essai
 - * Conc/Conc, 240°/s, 5 répétitions
 - * Conc/Conc, 90°/s, 3 répétitions
 - * Exc des IJ, 30°/s, 3 répétitions
- * +/- test d'endurance (50 répétitions à 90°s)

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Analyse de la Courbe
- * Pic de couple : comparaison D/G
 - * Asymétrie significative si >15%
- * Ratio IJ/Q
 - * Non fonctionnel, IJ conc/Q conc
 - * 90°/s → 0,6 – 0,7
 - * 240°/s → 0,7 – 0,9
 - * Fonctionnel: IJ exc 30°/s/Q conc 240°s
 - → 0,9 – 1,4

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Sujet sain :
 - * Recherche de facteurs de risque
 - * Asymétrie musculaire
 - * Déséquilibre des ratios
- Prévention lésion musculaire
 - * Correction déficit musculaire: Croisier 2002, 2008
 - * ↘ risque de lésion musculaire
 - * ↘ risque de récidence

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Sujet sain :
 - * Recherche de facteurs de risque
 - * Asymétrie musculaire
 - * Déséquilibre des ratios
- Prévention rupture du LCA ?
 - Hewett, 2000
 - Soderman 2001

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Suivi Ligamentoplastie LCA / LCP
 - * Grande variabilité inter-individuelle de la récupération musculaire
 - * Bizzini 2006; Gerber 2007
 - * Adapter la stratégie rééducative
 - * Pratique sportive isolée ne compense pas totalement le déficit résiduel. Dauty 2007
- * Association entre la qualité de la récupération et résultat fonctionnel.
 - * Moïsalá 2007

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Suivi Ligamentoplastie LCA / LCP
 - * Test à 3 mois

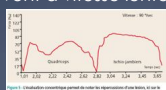
KJ	DIDT
- Quadriceps	- Quadriceps
- Asymétrie 30 – 35%	- Asymétrie 20 – 25%
- Ischio-jambiers	- Ischio-jambiers
- Sup ou égal au coté sain	- Asymétrie 20 – 25%
 - * Test à 5 mois

KJ	DIDT
- Quadriceps	- Quadriceps
- Asymétrie 20 – 25%	- Asymétrie 15 – 20%
- Ischio-jambiers	- Ischio-jambiers
- Sup ou égal au coté sain	- Asymétrie 15 à 20%

Evaluation isocinétique du genou en pratique :



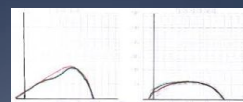
- * Bilan Genou Rotulien
 - * Accident de courbe dans un secteur angulaire donné et CONSTANT pour la même vitesse
 - * inhibition douloureuse dans secteur angulaire donné
- * Sur Q ou IJ
- * Plus souvent à vitesse lente (Loi Bernouilly)



Evaluation isocinétique du genou en pratique :



- * Bilan Genou Rotulien
 - * Syndrome de l'engagement
 - * Décroché à 30 – 40°
 - * Aspect double bosse



- * Syndrome fémoro-patellaire
- * Déficit Q et / ou IJ

Protocole de rééducation Genou rotulien

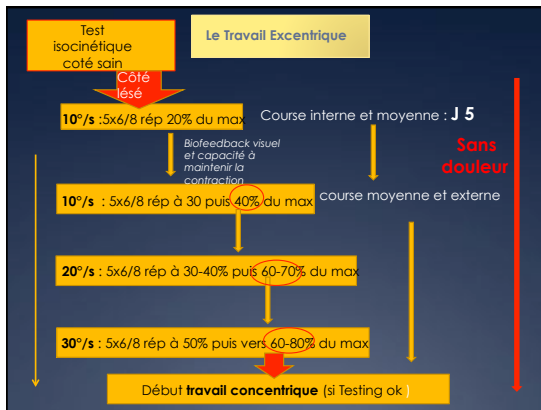


- * Travail de part et d'autre du secteur angulaire douloureux en gagnant progressivement
- * Débuter par les IJ en exc puis Q conc +/- exc
- * Débuter à vitesse rapide puis diminution progressive
 - * 240°s - 180°s - 120°s - 90°s
- * Sous max, infra douloureux

Protocole de rééducation Lésion musculaire



- * Débuter par un travail excentrique
 - * Guide la cicatrisation
 - * Augmentation de la force
 - * Augmentation de la résistance à l'étirement
 - * Adaptation aux contraintes mécaniques du geste sportif
- * Puis poursuivre en concentrique
 - * Augmentation force et volume musculaire



Protocole de rééducation Tendinopathie

- * Intérêts du travail excentrique
- * augmentation synthèse collagène
- * amélioration alignement fibres collagène
- * prévention adhérences
- * stimulation néovascularisation
- * allongement unité musculo-tendineuse

« Mécano-transduction » (Khan Br J Sports Med 2009)
conversion des charges mécaniques en réponse cellulaire

Protocole de rééducation Tendinopathie

- * Travail excentrique
- * Traitement de choix des tendinopathies
- * STANISH (1986) : Tendinopathies achilléennes chroniques
- * Tendinopathies rotuliennes
 - * Peers 2005
 - * Frohm 2007

Protocole de rééducation Tendinopathie

- * Contraction statique en course externe indolore
- * Protocole excentrique
- * Sous maximal
- * Infra douloureux
- * Vitesse lente → vitesse rapide (pyramidal)
- * 30 % → 70 % du max

CONCLUSION

- * Technique fiable reproductible
- * Travail concentrique et excentrique
- * Outils d'évaluation
- * Outils de rééducation
 - * Tendinopathie
 - * Syndrome femoropatellaire
 - * Travail de renfort musculaire