

Apport de l'Analyse quantifiée du mouvement dans les enjeux de rééducation de la marche

► Ludovic DELPORTE, Rémi REBOUR, Lisette ARSENAULT,
Patrice REVOL, Yves ROSSETTI

Kinedoc, CISMef et COVID-19 :
la nécessité de référencer les brochures
pédagogiques pour le patient

► G. KERDELHUÉ, J. GROSJEAN, E. LEJEUNE,
C. LETORD, S. DARMONI, J.-M. OVIÈVE,
L. MARTIN, M. GEDDA

4^e Conférence de l'École d'ASSAS

*La marche et la locomotion
humaine (2^e partie)*

Marcher pour agir sur le monde

► I. MARCHALOT

***The foot biomechanics and pathology
of Aboriginal Australians***

► J. CHARLES, M. PILLU

Évaluation clinique du coureur blessé

► A. STUNER

Le système vestibulaire :

tête et regard stable pour une marche
efficace

► Th. GUILLOT

Conclusion

L'homme marchant : quelle importance
dans une idée de santé ?

► A. DELAFONTAINE

Apport de l'**Analyse quantifiée du mouvement** dans les enjeux de rééducation de la marche

RÉSUMÉ | SUMMARY

L'Analyse quantifiée du mouvement (AQM) est une technique d'enregistrement tridimensionnel du mouvement, héritière de la chronophotographie de la fin du 19^e siècle. Elle a vu son évolution s'accélérer conjointement avec les progrès informatiques à partir des années 1980 et a bénéficié depuis d'un intérêt croissant de la communauté scientifique qui a abouti à un examen standardisé de la marche couramment utilisé au sein des établissements de rééducation. Elle constitue une aide au diagnostic, au choix des thérapeutiques et à leur évaluation qui permet de jaloner le parcours de rééducation de la marche du patient par des mesures quantitatives discrétisées.

Cet article présente les valeurs normées de la marche et les principes de l'analyse quantifiée de la marche. Ses intérêts spécifiques sont illustrés par la présentation et l'interprétation de données recueillies dans 2 cas cliniques.

Gait analysis is a three-dimensional recording technique of motion, legacy from the chronophotography appeared at the end of the 19th century. Its evolution sped up from the 1980s, jointly with computer advances. It has since benefited from growing interest of the scientific community, which led it to the current gold standard of gait analysis, commonly used in rehabilitation hospitals. It provides support for diagnosis as well as for the choice and assessment of therapeutic tools. It allows discrete quantitative measurements of patient's gait throughout the rehabilitation program.

This paper presents the basic principles of gait analysis as well as normative data. Interpretation of data collected in two clinical cases illustrates specific interests of gait analysis.

Ludovic DELPORTE

Ingénieur

Rémi REBOUR

Kinésithérapeute

Lisette ARSENAULT

Kinésithérapeute

Patrice REVOL

Analyste,
Docteur en Neuropsychologie

Yves ROSSETTI

Professeur de Physiologie

Plateforme « Mouvement et Handicap »
Service de rééducation neurologique
Hospices Civils de Lyon (69)
Hôpital Henry Gabrielle
Saint-Genis Laval (69)
Hôpital Pierre Wertheimer
Bron (69)
Centre de recherche en
Neurosciences de Lyon
INSERM U1028 CNRS-UMR 5292
Université Claude-Bernard
Bron

MOTS CLÉS | KEYWORDS

► Cinématique ► Laboratoire d'analyse du mouvement
► Rééducation ► Troubles de la marche ► Tutoriel

► Kinematics ► Motion Lab ► Rehabilitation ► Gait impairment
► Tutorial

LES ENJEUX DE LA RÉÉDUCATION DE LA MARCHÉ

De nombreuses pathologies des systèmes nerveux et musculo-squelettique (traumatismes crâniens, sclérose en plaque, paralysie cérébrale...) entraînent une altération de la marche. Parmi celles-ci l'AVC avec 150 000 cas/an en France constitue l'une des principales causes d'invalidité. En effet, 75 % des patients gardent des séquelles définitives qui affectent les activités de la vie quotidienne et sont source de dégradation de la qualité de vie et de risque accru d'isolement social.

Ces séquelles peuvent conduire à une altération sévère de la marche associée à un risque de chute plus important, corrélé avec l'âge du patient [1-5]. Les conséquences de ces chutes sont des blessures de gravité variable, plus importantes que pour la population normale [6, 7]. Ces chutes amplifient donc la déficience motrice, tant par les limitations fonctionnelles qu'elles entraînent que par la réduction de la mobilité qui en découle [1].

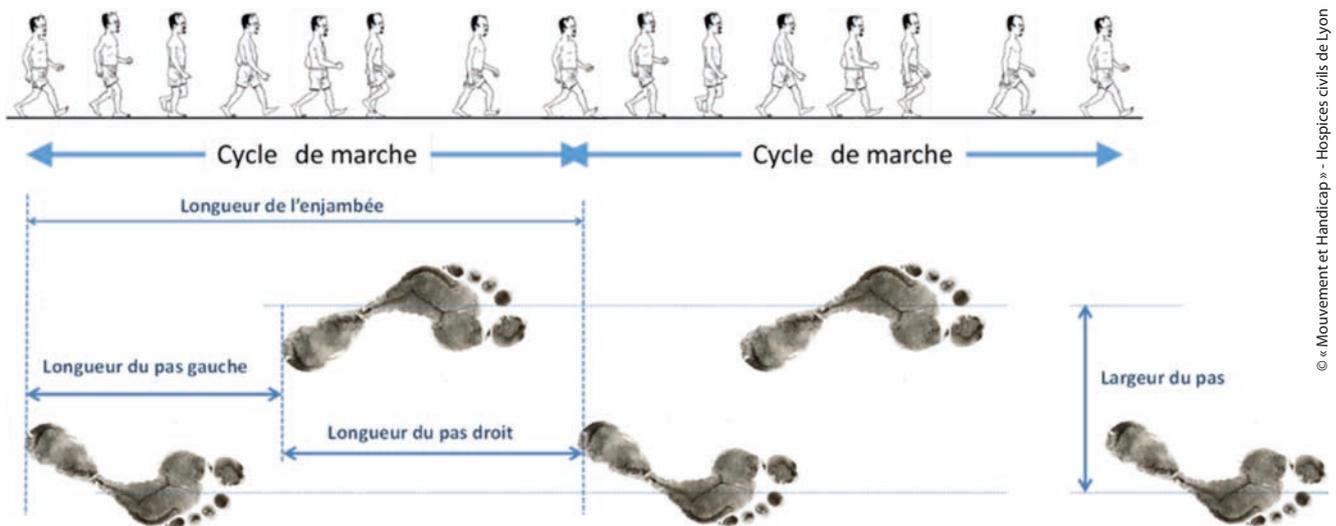
Des études montrent également que les patients post-AVC de plus de 60 ans « chuteurs » (2 chutes ou plus) sont moins actifs socialement à 6 mois et sont plus susceptibles de se sentir déprimés. De plus, les personnes de leur entourage présentent un stress augmenté [8-10].

En regard des conséquences néfastes suscitées, l'efficacité de la marche de ces patients est un enjeu majeur pour leur autonomie, leur qualité de vie et celle de leur entourage ainsi que pour la charge économique assumée par la société. L'analyse de la marche est parfois utilisée comme un marqueur de qualité de vie [11].

L'efficacité de la prise en charge des patients implique une évaluation exhaustive de leurs déficiences grâce à un ensemble d'échelles d'évaluation sensibles, précises, reproductibles et adaptées (tonus, amplitude articulaire, force musculaire, sensibilité...) auxquelles s'ajoutent des tests fonctionnels (équilibre, réactions posturales et activités supérieures de marche...).

À cet arsenal de tests clinique, il est possible d'ajouter l'analyse quantifiée du mouvement afin de mettre en évidence les déficiences de

Les auteurs déclarent ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté



► Figure 1

Illustration de la normalisation des données de la marche sur la base temporelle d'une enjambée (appelée cycle de marche) et quelques données spatiales pouvant être extraites d'un enregistrement (longueur et largeur des pas)

La durée du cycle de marche a pour unité de temps la proportion

À 0 et 100 % du cycle a lieu le contact initial du même pied

À partir de ces données spatiales et temporelles il est alors possible de calculer de nombreux paramètres de performance telle que la vitesse de marche (autour de 5 km/h pour une vitesse de marche spontanée en laboratoire)

marche qui ne seraient pas mises en lumière par les bilans cliniques « classiques ». Nous proposons ici de préciser le principe de cet examen ainsi que ses indications.

de façon systématique à tout patient présentant des troubles de la marche ; il est proposé pour répondre à une demande spécifique de l'équipe soignante.

LA PLACE DE L'ANALYSE QUANTIFIÉE DU MOUVEMENT

Associée aux tests cliniques, l'AQM a pour but d'évaluer les anomalies de la marche, d'identifier leurs origines (déficit sensoriel et/ou moteur, limitation articulaire, spasticité...), d'affiner le diagnostic et de participer à la décision thérapeutique.

L'AQM permet également d'assurer un suivi longitudinal objectif des patients (amélioration ou dégradation), ainsi que de valider précisément (aux niveaux anatomique, fonctionnel, mécanique et quantitatif) les effets d'une intervention (rééducation, injection de toxine, orthèse, prothèse, geste chirurgical...).

L'AQM propose une approche technologique pour décrire le mouvement de marche sous forme de variables cinématiques et dynamiques. Cet examen ne doit pas être proposé

■ Indications de l'Analyse quantifiée du mouvement

L'indication de la réalisation d'une AQM est couramment posée par le médecin rééducateur qui souhaite par cet examen mettre en évidence des caractéristiques pathologiques de la marche du patient. Cet examen est proposé en association avec un bilan kinésithérapique complet et une revue de l'historique de l'état de santé du bénéficiaire.

L'objectif est de mettre en lumière aussi bien des limitations d'amplitudes de mouvement articulaire, que des périodes d'activation anormale de certains muscles spastiques pendant la marche. Ces caractéristiques visibles à l'AQM peuvent rester masquées aux autres bilans cliniques disponibles et peuvent permettre à l'équipe de rééducateurs d'apporter de nouvelles solutions à des cas pathologiques complexes. L'AQM est néanmoins soumise à certaines restrictions techniques et il est nécessaire pour le prescrip-

teur de l'examen de s'assurer que l'enregistrement est possible : le patient doit être capable de parcourir 100 m de façon autonome sans arrêt. Il doit être également en capacité de comprendre les consignes simples qui lui seront données pendant l'enregistrement.

L'AQM permet de collecter un nombre très important de données, dont l'exploration est complexe et peut être approfondie *via* différents axes de réflexion. Il s'avère donc nécessaire qu'une demande d'AQM soit systématiquement associée à une ou plusieurs questions de la part du prescripteur afin d'ajuster le mode d'acquisition des données et d'orienter l'analyse des variables de marche.

■ La marche « normale » _____

Afin d'interpréter les données issues de l'AQM, on se réfère habituellement à l'importante base de données normatives issue de populations dites saines, largement présente dans la littérature scientifique [12, 13].

Les données du patient sont enregistrées et ramenées à la même échelle de temps : le cycle de marche (fig. 1). Elles peuvent alors être confrontées aux caractéristiques cinématiques et cinétiques de la marche normale (fig. 2, tab. I, pages 6 et 7) afin d'identifier les déficits moteurs sans pour autant en révéler les causes. Les hypothèses émises seront infirmées ou confirmées avec l'aide des résultats des évaluations cliniques.

La description de quelques cas cliniques illustrera concrètement l'apport de l'AQM en tant qu'outil d'aide à la décision clinique.

L'ANALYSE QUANTIFIÉE DE LA MARCHÉ AU TRAVERS DE LA PRATIQUE DE LA RÉÉDUCATION _____

■ L'AQM, un outil d'aide à la décision et d'évaluation des thérapeutiques _____

Un patient âgé de 30 ans, présente une hémiparésie spastique droite secondaire à un trau-

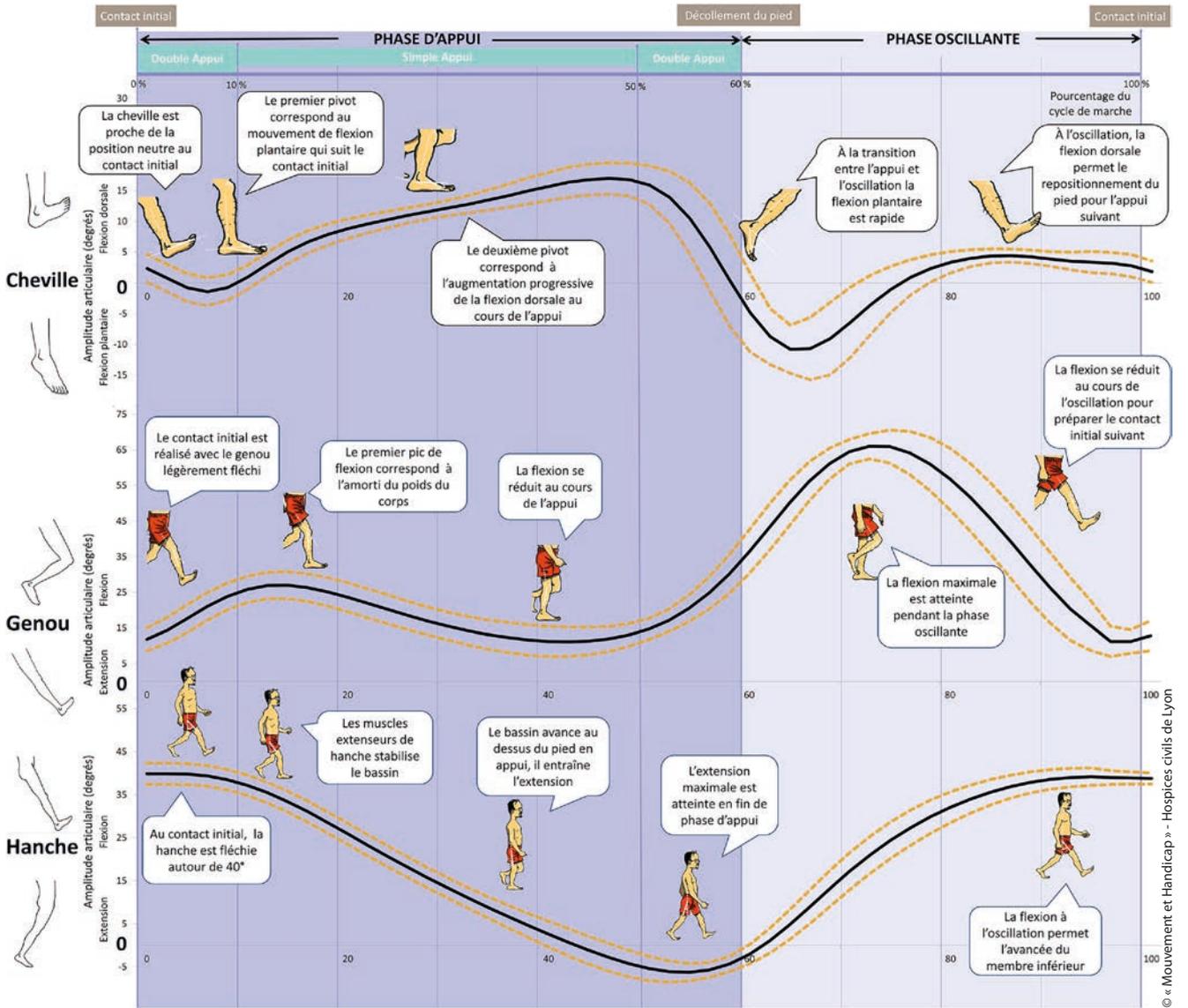
matisme crânien grave subi 4 ans auparavant. Il présente une spasticité importante du triceps sural droit cotée à 4/4 sur l'échelle d'Ashworth modifiée. Au niveau de la marche, cette hyper-tonie du triceps sural s'accompagne d'une attaque du pas par l'avant-pied (varus-équin) et d'une hyperextension du genou à l'appui (recurvatum). Cette spasticité a été traitée de façon récurrente par injections de toxine botulinique pendant 2 ans, avec une efficacité décroissante au cours du temps sur le tonus et la marche (évaluée par les cliniciens et rapportée par le patient).

Suite à cette perte d'efficacité, il a été envisagé de lui faire bénéficier d'une neurotomie tibiale. Cette intervention chirurgicale consiste en une section partielle des collatérales nerveuses motrices destinées aux muscles hypertoniques (triceps sural) impliqués dans les troubles de la marche. Devant le caractère invasif et définitif de cette intervention, il est primordial de s'assurer de son succès et d'anticiper ces effets secondaires. Dans cet objectif, un bloc anesthésique du nerf tibial est réalisé préalablement, afin de simuler, en partie, les effets de cette intervention chirurgicale. Le bloc consiste en une injection d'anesthésique local à proximité du nerf tibial, réalisée sous contrôle échographique et neurostimulation.

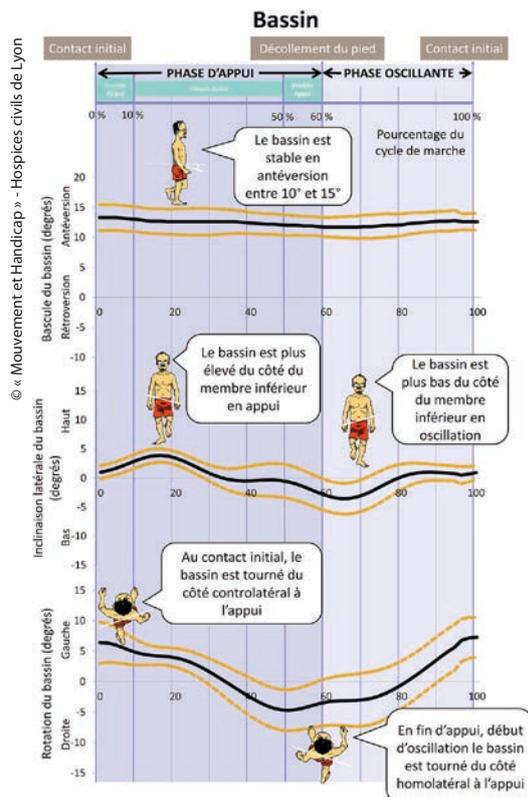
L'examen clinique post-bloc révèle une disparition complète de la spasticité, ainsi qu'un gain de flexion dorsale de 10° à la mobilisation passive. L'AQM montre une diminution de la vitesse de marche (-7,5 %), de la longueur des pas (-20 %) ainsi qu'une augmentation de la cadence (+10 %) et un élargissement des pas (+17 %) (fig. 3, page 7). À ces performances de marche altérées s'oppose une nette amélioration des paramètres cinématiques, avec un gain d'amplitude de dorsiflexion (+13,5°) et une diminution du recurvatum de genou (-6°) (fig. 4, page 8).

Pour cette première étape, l'AQM permet de quantifier les conséquences fonctionnelles de la diminution de la spasticité occasionnée par le bloc. La disparition de la spasticité des muscles de la loge postérieure de la jambe entraîne ici une augmentation marquée de l'amplitude de flexion dorsale de cheville (fig. 4, flèche (a)) et

Depuis les premiers pas de la chronophotographie en 1880 par Marey et Muybridge, les techniques de capture du mouvement permettent de quantifier de plus en plus précisément la marche en la décrivant sous forme de variables chiffrées telles que l'évolution des angles articulaires au cours du mouvement, l'activité musculaire sous-jacente à ce mouvement ou encore les contraintes subies par les articulations. Une large base bibliographique scientifique s'est constituée depuis les premiers enregistrements à la fin du 19^e siècle ; elle offre une base de réflexion indispensable pour interpréter la marche dite pathologique.



© « Mouvement et Handicap » - Hospices civils de Lyon



► **Figure 2**

Illustration de la mobilité des membres inférieurs, de 15 sujets dit sains

Les valeurs moyennes des angles articulaires (courbes noires) sont associées à un « couloir » de variabilité (courbes en pointillés orange) qui permet de rendre compte de la régularité des mouvements articulaires pendant la marche. Les zones colorées en bleu foncé et en bleu clair indiquent respectivement la phase d'appui (≈ 60 % du cycle de marche) et la phase oscillante (≈ 40 %). Ces données servent de base de réflexion pour interpréter les enregistrements d'un patient présentant une marche « pathologique ».



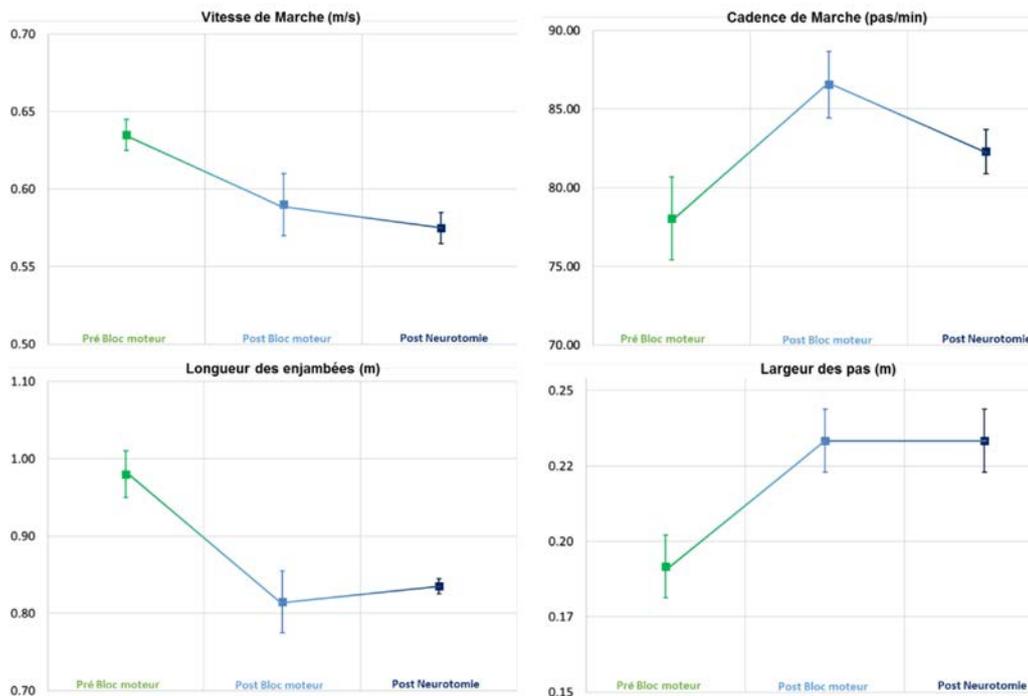
Les valeurs « normales » peuvent changer suivant l'âge, le sexe et la vitesse de marche. Elles sont considérées comme des repères et une base pour l'interprétation des résultats.

► **Tableau I**

Paramètres spatio-temporels couramment étudiés dans l'AQM
 Les intervalles proposés sont issus de diverses sources présentes dans la littérature scientifique
 Ces valeurs « normales » peuvent fortement varier en fonction de la population étudiée
 (âge, sexe, pratique sportive)

Variable issue de l'AQM	Intervalle de valeur d'une population dite « saine »	Quelques points de repères (Perry, 2010 [12])
Vitesse (m/s)	Entre 1,11 et 1,43 m/s	Adultes : 1,36 m/s Hommes : 1,43 m/s Femmes : 1,28 m/s
Longueur d'enjambée (m)	Entre 0,9 et 1,46 m	Adultes : 1,41 m/s Hommes : 1,46 m/s Femmes : 1,28 m/s
Longueur de pas (m)	Entre 0,48 et 0,65 m	
Cadence (pas/mn)	Entre 109 et 148 pas/min	Adultes : 113 pas/min Hommes : 111 pas/min Femmes : 117 pas/min
Phase d'appui (%)	Entre 57 et 61 %	
Double appui (%)	40 %	

Paramètres spatio-temporels de l'AQM

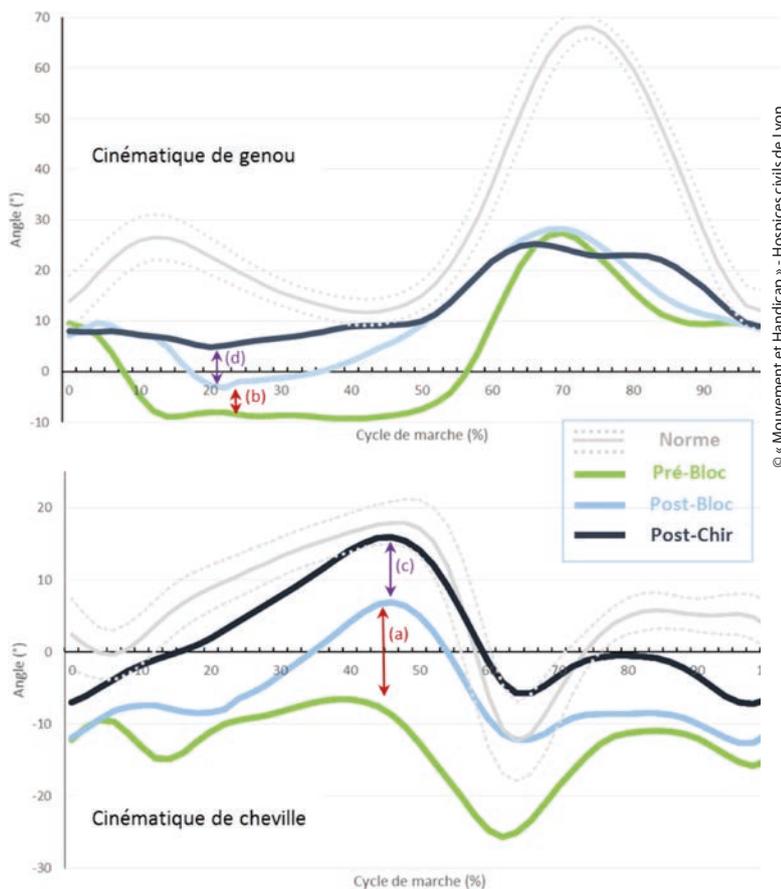


► **Figure 3**

Moyenne et écart type sur 15 cycles des paramètres spatio-temporels de la marche du patient enregistrés pré-bloc, post-bloc anesthésique et post-chirurgie (neurotomie tibiale)
 On observe une diminution de la vitesse de marche [-7,5 %] et de la longueur des enjambées [-20 %]
 Post-bloc et post-chirurgie, on observe également une augmentation de la largeur des pas [+17 %]

© « Mouvement et Handicap » - Hospices civils de Lyon

Amplitudes articulaires de genou droit et de cheville droite pour les 3 conditions d'enregistrement du patient



► **Figure 4**

Cinématique moyenne, dans le plan sagittal, de la cheville droite (en haut) et du genou droit (en bas) du patient enregistrée avant bloc anesthésique, post-bloc anesthésique, post-chirurgie (neurotomie tibiale) et de 15 sujets contrôles (moyennes ± écart type)

Des changements importants sont visibles post-bloc anesthésique (amélioration de la flexion dorsale de cheville en appui (a) et diminution du recurvatum du genou (b)) mais également entre la condition post-bloc anesthésique et post-chirurgie (neurotomie tibiale) (gain supplémentaire de flexion dorsale sur la cheville à l'appui (c) et disparition du recurvatum de genou (d))

par association une diminution du recurvatum de genou à l'appui (fig. 4, flèche (b)).

À l'issue de la discussion multidisciplinaire relative à cet enregistrement, il est décidé au regard des résultats, de procéder au geste chirurgical et d'objectiver les effets de cette intervention par une autre AQM de contrôle, qui sera réalisée 1 mois post-chirurgie.

L'AQM post-chirurgie montre des performances de marche très similaires à celles de la marche post-bloc moteur (fig. 3), et confirme le succès opératoire. De façon intéressante, la qualité de

la cinématique de cheville et de genou est nettement améliorée par rapport au bloc moteur, avec un gain très important de flexion dorsale à l'appui (+9° sur le maximum de flexion dorsale à l'appui par rapport à la condition bloc moteur (fig. 4, flèche (c)) et une disparition du recurvatum de genou à l'appui (fig. 4, flèche (d)).

Les améliorations cinématiques obtenues post-neurotomie, supérieures à celles retrouvées après bloc, peuvent s'expliquer par deux hypothèses. D'une part le bloc moteur occasionne une perte sensitive distale (plantaire) qui perturbe la marche par la perte de sensation de l'appui, ce qui n'est pas le cas après neurotomie sélective. D'autre part l'effet transitoire et bref (une à 2 heures) du bloc moteur ne laisse pas le temps au patient de s'adapter à ce changement de tonus musculaire et de « l'exploiter ». De plus, la neurotomie est généralement associée à une période de rééducation qui met l'accent sur l'assouplissement musculaire, le travail de la motricité et des activités fonctionnelles qui participent très probablement à l'amélioration des performances de marche. Malgré ces défauts, le bloc moteur constitue une étape préliminaire importante pour s'assurer que la neurotomie ne présentera pas plus d'effets délétères que bénéfiques pour le patient.

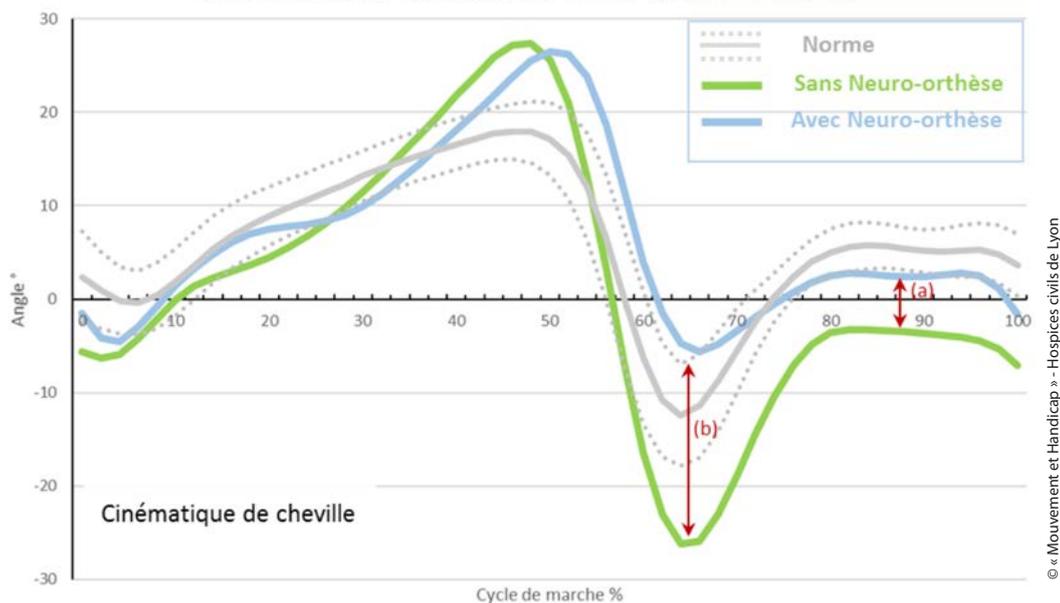
Les résultats obtenus avec ce patient laissent penser que le trouble du tonus du triceps sural était davantage responsable du défaut de flexion dorsale et du recurvatum qu'une éventuelle rétraction musculo-tendineuse et/ou articulaire.

Dans cette situation, l'AQM a permis de mettre en évidence les problèmes de marche décrits par le patient et objectivés dans les bilans cliniques, d'évaluer l'opportunité de la réalisation d'un geste chirurgical en le simulant grâce à un bloc anesthésique et enfin, d'évaluer les effets de cette neurotomie, associée au travail de rééducation.

■ L'AQM, outil d'évaluation d'une aide technique à la marche —

Un patient âgé de 43 ans présente une hémiparésie gauche suite à un accident vasculaire cérébral ischémique pontique survenu 2 ans

Angle de flexion dorsale/plantaire de cheville pendant la marche avec et sans utilisation de la neuro-orthèse



► **Figure 5**

Cinématique moyenne de cheville du patient dans le plan sagittal avec et sans port de la neuro-orthèse à son acquisition au premier jour d'essai (J0)

Nette amélioration de la flexion dorsale de cheville observée en oscillation (+ 6,2° (a))

On note également un pic de flexion plantaire diminué au décollement du pas (b), probablement dû au timing de stimulation de la neuro-orthèse

auparavant. Il est capable de marcher avec une orthèse de type lame postérieure semi-rigide (ex : Ortholène®), permettant un meilleur positionnement du pied en phase oscillante et au contact initial sur une distance illimitée mais se plaint de blessures récurrentes au pied dues au port de cette orthèse.

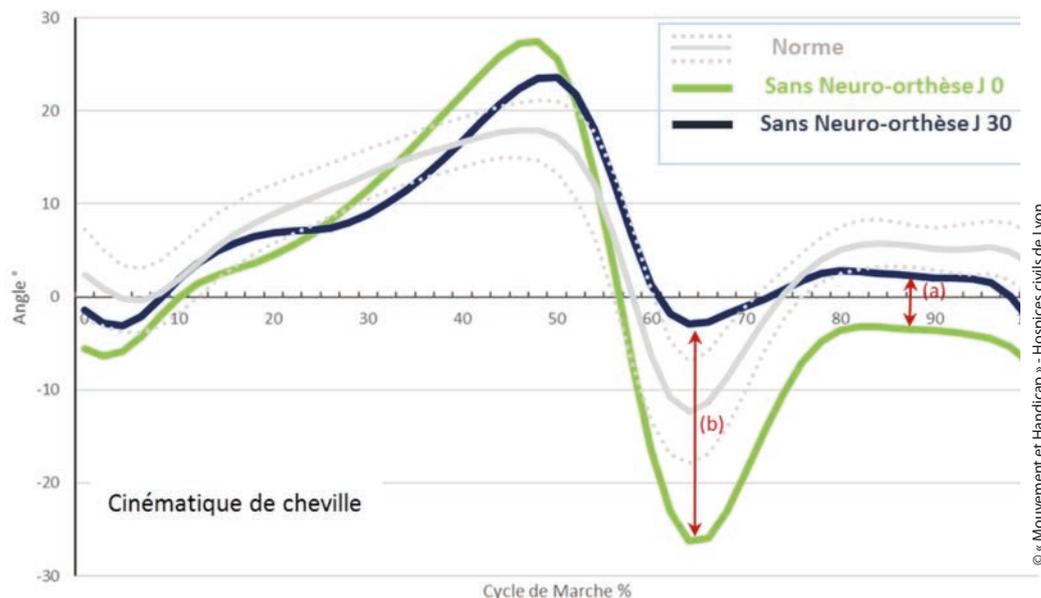
Ce patient présente aux tests cliniques une motricité qui n'est pas parfaitement sélective. Assis, la flexion dorsale est réduite (il manque 5° par rapport à l'amplitude passive). Debout, la flexion dorsale est impossible (échelle de Fugl Meyer). L'extension des orteils est limitée aux 3 premiers orteils. La motricité est insuffisante fonctionnellement pour un dégagement efficace du pied à la marche.

En considérant les blessures rapportées par le patient et après avoir vérifié l'intégrité du nerf fibulaire, il lui est proposé de bénéficier d'une neuro-orthèse. Le principe de ce dispositif est de stimuler électriquement le nerf fibulaire pour déclencher une contraction des muscles releveurs de cheville en phase oscillante, afin

de faciliter le positionnement du pied en flexion dorsale pendant cette phase et au contact initial. De plus, cet appareillage n'applique pas de contraintes mécaniques sur le segment et devrait résoudre le problème de blessures. L'évaluation des effets de cette orthèse est réalisée dès le premier jour de son obtention par une AQM. Les enregistrements sont réalisés avec chaussures, sans et avec port de la neuro-orthèse. Ces mêmes conditions d'enregistrement sont réévaluées après 1 mois d'utilisation quotidienne de la neuro-orthèse.

Les enregistrements mettent en évidence non seulement l'effet bénéfique de l'orthèse pendant son utilisation, visible dès la première évaluation (fig. 5, flèche (a)), mais également un effet « thérapeutique » induit par la neurostimulation (l'effet releveur persiste alors que la neuro-orthèse n'est plus utilisée). Cet effet se traduit par un gain de flexion dorsale en oscillation persistant sans orthèse, après un mois d'utilisation quotidienne (fig. 6, flèche (a)). On observe également une nette diminution du pic de flexion plantaire au décollement du

Angle de flexion dorsale/plantaire de cheville pendant la marche sans utilisation de la neuro-orthèse mais après 30 jours d'utilisation



► **Figure 6**

Cinématique moyenne de cheville du patient dans le plan sagittal sans port de la neuro-orthèse à J0 et sans neuro-orthèse après 30 jours d'utilisation
L'effet releveur de l'orthèse, même inactive semble persister avec une amélioration de la flexion dorsale de cheville observée en oscillation (+5,7° (a))
À noter que l'altération du pic de flexion plantaire au décollément du pas persiste même en supprimant la stimulation (b)
La période de 30 jours d'utilisation de l'orthèse semble avoir « durablement » modifié le schéma de marche du patient

pas (fig. 5 et 6, flèche (b)) probablement dû au timing de stimulation un peu précoce du dispositif. Cet élément difficilement observable sans utilisation de l'AQM, pourrait permettre d'affiner le réglage de la neuro-orthèse et ainsi d'optimiser son efficacité.

Ces résultats montrent qu'une neuro-orthèse peut être proposée au patient avec une efficacité démontrée par l'AQM. Cet appareillage alternatif évite ainsi les blessures récurrentes qu'il pouvait rencontrer avec son orthèse « mécanique ». De plus l'effet « thérapeutique » de l'orthèse observé cinématiquement dans ce cas clinique ouvre des perspectives d'utilisation en tant qu'outil de rééducation chez les patients présentant les mêmes caractéristiques [14].

L'effet thérapeutique de ce dispositif, mis en avant par l'AQM, ouvre des perspectives de recherche pour observer et objectiver sa reproductibilité sur une population plus large, d'en

établir le temps de rémanence et son impact sur un éventuel renforcement musculaire.

L'ANALYSE QUANTIFIÉE DE LA MARCHÉ, UN ATOUT SUPPLÉMENTAIRE POUR RÉÉDUCER LA MARCHÉ

Face à la grande hétérogénéité et complexité des handicaps qui peuvent toucher les capacités de marche des patients, l'équipe de rééducation doit faire des choix thérapeutiques qui peuvent s'avérer complexes. Pour cela, elle doit se baser sur les informations obtenues grâce à l'arsenal de bilans cliniques existants qui permettent d'identifier les déficiences sensitivo-motrices. En complément, elle peut également compter sur des examens plus spécifiques comme l'AQM qui permet de mesurer le retentissement fonctionnel de ces déficiences sur la marche.

L'AQM consiste en une mesure instrumentée de la marche. La complexité de l'information recherchée va conditionner les moyens technologiques et humains à engager pour obtenir cette information. Cela peut aller d'un simple recueil de la vitesse de marche à l'aide d'un chronomètre, à une combinaison associant cinématique (description complète du mouvement sous formes de variables), cinétique (quelles forces créent/contrôlent le mouvement), électromyographie (quels muscles se contractent et à quel moment), ou encore baropodométrie (quelles pressions sous les appuis)...

Les spécialistes des laboratoires d'analyse du mouvement sont généralement disponibles pour évaluer, avec le thérapeute, l'opportunité de pratiquer une AQM en laboratoire et d'identifier en fonction des moyens techniques à disposition et du questionnement clinique sous-jacent, le type d'enregistrement adapté au patient. Les informations complémentaires issues de l'enregistrement, couplées aux bilans cliniques, permettent une aide au diagnostic de marche mais constituent aussi un outil supplémentaire d'évaluation des thérapeutiques. L'AQM permet en effet de confirmer/infirmer les orientations thérapeutiques ou d'en affiner les modalités (muscles cibles pour la toxine par exemple).

Actuellement, l'accès à l'AQM est de plus en plus aisé pour les équipes de rééducateurs. En effet, les grands centres de rééducation français disposent de laboratoires au matériel souvent coûteux et également d'équipes pluridisciplinaires (médecins, kinésithérapeutes, ingénieurs). Cet accès est systématisé par les orientations institutionnelles qui préconisent qu'un établissement de type SSR ait accès à un laboratoire d'enregistrement du mouvement (circulaire DGOS n° DHOS/O1/2008/305 du 3 octobre 2008) [15]. L'utilisation de ce type de matériel, peut donc être directe ou par convention avec un établissement possédant ce type de structure. ✕



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Gücüyener D, Ugur C, Uzuner N, Özdemir G. The importance of falls in stroke patients. *Ann Saudi Med* 2000;20:322-3.
- [2] Hyndman D, Ashburn A, Stack E. Fall events among people with stroke living in the community: Circumstances of falls and characteristics of fallers. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:165-70.
- [3] Jorgensen HS *et al.* Recovery of walking function in stroke patients: The Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76(1):27-32.
- [4] Jørgensen L, Engstad T, Jacobsen BK. Higher incidence of falls in long-term stroke survivors than in population controls: Depressive symptoms predict falls after stroke. *Stroke* 2002;33:542-7.
- [5] Mackintosh SFH *et al.* Falls incidence and factors associated with falling in older, community-dwelling, chronic stroke survivors (>1 year after stroke) and matched controls. *Aging Clin Exp Res* 2005;17:74-81.
- [6] Pouwels S *et al.* Risk of hip/femur fracture after stroke: A population-based case-control study. *Stroke* 2009;40:3281-5.
- [7] Ramnemark A *et al.* Fractures after stroke. *Osteoporos Int* 1998;8:92-5.
- [8] Lord SR, Sherrington C, Menz HB, Close JCT. *Falls in older people*. New York, NY: Cambridge University Press, 2007.
- [9] O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin J, Suissa S. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol* 1993;137:342-54.
- [10] Young J *et al.* Rehabilitation after stroke. *Br Med J* 2017 Jan;334.
- [11] Liu MA *et al.* Gait speed, grip strength, and clinical outcomes in older patients with hematologic malignancies. *Blood* 2019 Jul;134(4):374-82.
- [12] Perry J, Burnfield J. Gait analysis: Normal and pathological. *J Sports Sci Med* 2010 Jun; 9(2):353.
- [13] Winter DA. Biomechanics of normal and pathological gait: Implications for under- standing human locomotor control. *J Motor Behav* 1989;21:337-55.
- [14] Kafri M *et al.* Therapeutic effect of functional electrical stimulation on gait in individuals post-stroke. *Ann Biomed Engin* 2015;43(2):451-66.
- [15] DGOS. Circulaire DHOS/O1 n° 2008-305 du 3 octobre 2008 relative aux décrets n° 2008-377 du 17 avril 2008 réglementant l'activité de soins de suite et de réadaptation.



kinesitherapiescientifique

S'abonner

9 publications 106 abonnés 6 abonnements

Kinésithérapie Scientifique

Kinésithérapie Scientifique est la revue francophone de référence de la kinésithérapie #kinesitherapie
www.ks-mag.com

PUBLICATIONS

IDENTIFIÉ(E)



ÉDITORIAL

Un autre monde...



Tout a basculé. Ce coronavirus a eu raison de la bonne santé de nos pays développés, visiblement trop insolente, et aussi frappé les plus pauvres ; un virus glissant ne faisant pas de distinction et se propageant du fait des transports intercontinentaux vient de mettre à l'arrêt la planète. Le cours habituel de nos vies est bouleversé par une maladie hautement transmissible.

La guérison passant par l'inactivation du virus, nous n'avons actuellement à disposition que la prévention et le traitement symptomatique des formes graves. Les pouvoirs publics ont adopté la stratégie d'étaler les cas dans le temps et dans l'espace, pour soulager les structures sanitaires, notamment les services de réanimation.

Nous, professionnels de santé, menacés en première ligne, sommes tous entrés en lutte avec un maître mot : ralentir la progression de l'épidémie.

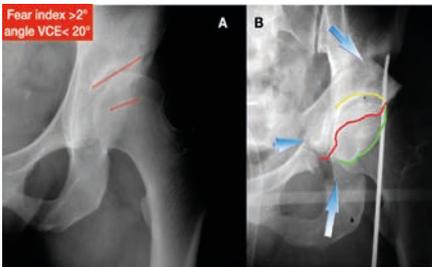
Entre nos mains, la peur au ventre

Quels que soit les domaines d'intervention, les professionnels de santé libéraux doivent actuellement faire avec le rationnement lié à la pénurie de masques et d'autres moyens de protection ; le manque d'anticipation vis-à-vis d'autant plus fait ressentir que les stocks existants étaient insuffisants et éparpillés.

Chacun est seul responsable de tous.

Antoine de Saint-Exupéry / Pilote de guerre

La crise actuelle conduit à penser que le pays doit mieux s'organiser pour lutter contre des phénomènes infectieux de grande ampleur. Les notions de principe de précaution, de plan de prévention



Élaboration d'un protocole d'autorééducation de la paralysie faciale centrale après accident vasculaire cérébral

RÉSUMÉ | SUMMARY

L'autorééducation de la paralysie faciale centrale (PFC) n'a fait l'objet d'aucun protocole validé et publié à ce jour. Nous avons élaboré un protocole d'autorééducation de la PFC, reprenant les différentes sphères rééducatives, avec des exercices détaillés accompagnés de consignes écrites et de photographies pour chaque exercice, validé chez 20 sujets contrôles.

La prochaine étape est la validation du protocole dans une population de patients ayant fait un accident vasculaire cérébral moyen.

To date, there are no validated, published protocols for the rehabilitation of central facial palsy (CFP). We have developed a CFP rehabilitation protocol covering the different areas of rehabilitation, with detailed exercises accompanied by written instructions and photographs for each exercise, validated in 20 control subjects. The next step is the validation of the protocol in individuals following middle cerebral artery stroke.

MOTS CLÉS | KEYWORDS

- Accident vasculaire cérébral • Autorééducation
- Stroke • Self-rehabilitation • Central facial palsy
- Paralysie faciale centrale • Rééducation
- Rehabilitation

La paralysie faciale centrale (PFC) est habituelle dans les atteintes cérébrales vasculaires touchant l'artère sylvienne – évaluer l'apport de l'autorééducation dans la prise en charge des patients après un accident vasculaire cérébral (AVC).

Laurence MAILHAN¹

Médecin de MPR

Adeline GAUCHEY²

Orthophoniste

Louise DESPUJOLS²

Orthophoniste

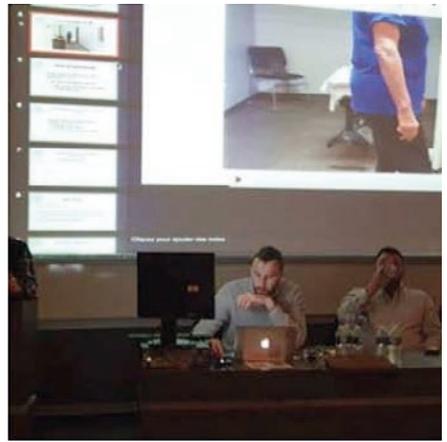
Isabelle MONTEIL-ROCH³

Médecin de MPR

¹ Service de MPR, Institution Nationale des Invalides, Paris

² Service de MPR, Hôpital La Pitié-Salpêtrière, Paris

³ Service de MPR, Hôpital La Pitié-Salpêtrière, Paris



Effets du changement de direction anticipé et non-anticipé sur le valgus dynamique du genou chez des joueurs de handball

RÉSUMÉ | SUMMARY

La situation de changement de direction rapide est la cause principale de lésions du ligament croisé antérieur (LCA) chez les handballeurs. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet du signal exterieur lors de cette manœuvre.

La mesure du valgus dynamique maximal du genou dominant et non dominant chez 5 sujets handballeurs n'a pas montré de différence significative entre les différentes conditions. D'autres études sont nécessaires afin de mieux comprendre l'impact de l'augmentation de la charge cognitive sur la biomécanique de membre inférieur.

The fast change of direction situation is the main aetiology of anterior cruciate ligament (ACL) injuries in handball players. The objective of this study is to assess the effect of external stimuli during this movement.

The measurement of the maximal dynamic valgus of the dominant and non-dominant knee in 5 handball players didn't show any significant difference between the different conditions. More studies are needed to better understand the impact of increased cognitive load on the biomechanics of the lower limb.

MOTS CLÉS | KEYWORDS

- Anticipé • Biomécanique • Changement de direction
- Anticipated • Biomechanics • Change of direction
- Handball • Non-anticipé
- Handball • Non-anticipated

L'évolution de la pratique sportive tend aujourd'hui à majorer le nombre de traumatismes. La pratique spécifique de

ou des études qui se sont penchées sur l'analyse des changements de direction ont montré que la cinématique de tout le corps peut influencer

Ludovic MULLE

Physiothérapeute du sport, Bourges (FR)

Brice PICOT

Physiothérapeute du sport, Physiothérapeute, docteur, Fédération Française de Handball • GRMS Lab • Université de Bretagne Occidentale (UBO) • Université Savoie Mont Blanc • Laboratoire Interuniversitaire de la Biologie et de la Mécanique (LUBM), Chambéry, France • Laboratoire de traitement de l'information médicale, LATIM, INSERM (UMR 101), Brest, France • Chambéry (73)

IMAGERIE du MOIS

Réponse du QUIZ du mois de mars

Migration intra-articulaire du médaillon rotulien en polyéthylène d'une prothèse totale de genou (PTG)

Dr PIERRE LE HIR
RADILOGISTE DES HÔPITAUX, CLINIQUE DES LILAS (B3)
plehr@mac.com • www.osteobest.fr

L'IRM a été réalisée avec un protocole permettant de diminuer les artefacts métalliques. Elle montre un corps étranger dans le récessus sous-quadricipital au sein d'un épanchement articulaire.

La lecture de la radiographie de profil permet de voir également le corps étranger légèrement radiotransparent par rapport à l'épanchement articulaire.

La forme du corps étranger correspond au médaillon rotulien en polyéthylène. Le traitement est l'excision du corps étranger.

Parmi les complications des prothèses totales de genou, la fracture traumatique ou le déplacement en bloc du polyéthylène est rare. La fracture traumatique est en rapport avec des contraintes mécaniques aboutissant à

