

ÉVALUER
LES TECHNOLOGIES DE SANTÉ

**RAPPORT
D'EVALUATION**

Analyse métrologique instrumentale de la préhension

Adopté par le Collège le 18 décembre 2025

Table des figures

Figure 1. Diagramme de flux PRISMA de la recherche et de la sélection documentaire sur l'analyse métrologique instrumentale de la préhension et les troubles neurologiques centraux. 13

Table des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques des études <i>princeps</i> (études primaires) et des revues systématiques.	10
Tableau 2. Caractéristiques des recommandations de bonne pratique.	11
Tableau 3. Caractéristiques des articles (études) sélectionnés par la HAS.	14
Tableau 4. Principaux résultats rapportés par les auteurs des études <i>princeps</i> et des revues systématiques, et analyse critique de ces études menée par la HAS.	17
Tableau 5. Principaux résultats issus de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS, et analyse critique de cette littérature effectuée par la HAS.	20

Descriptif de la publication

Titre	Analyse métrologique instrumentale de la préhension
Méthode de travail	Méthode d'élaboration adaptée au contexte de la refonte de la Classification commune des actes médicaux et la présence d'actes « manquants » fondée sur l'analyse, selon la méthode de la revue narrative systématisée, de l'argumentaire fourni avec la demande et de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS
Objectif(s)	S'assurer que l'acte répond effectivement à la définition d'un acte manquant
Cibles concernées	Union nationale des caisses d'assurance maladie, Haut conseil des nomenclatures, Conseils nationaux professionnels
Demandeur	Union nationale des caisses d'assurance maladie
Promoteur(s)	Haute Autorité de Santé (HAS)
Pilotage du projet	Coordination : Florent AMSALLEM (chef de projet, SEAP) ; Denis-Jean DAVID (adjoint au chef de service, SEAP) ; Cédric CARBONNEIL (chef de service, SEAP) Secrétariat : Suzie DALOUR (assistante, SEAP)
Recherche documentaire	Période non limitée : stratégie de recherche documentaire décrite en Annexe 4. Réalisée par Christine DEVAUD (documentaliste) avec l'aide de Sylvie LASCOLS (assistante documentaliste), sous la responsabilité de Frédérique PAGES, cheffe du service de documentation - veille et de Marie GEORGET, adjointe à la cheffe de service
Auteurs	Florent AMSALLEM (chef de projet, SEAP) ; Denis-Jean DAVID (adjoint au chef de service, SEAP)
Conflits d'intérêts	Non applicable, aucune expertise externe n'ayant été sollicitée par la HAS pour cette évaluation
Validation	Version du 18 décembre 2025
Actualisation	
Autres formats	Pas d'autre format que le format électronique disponible sur www.has-sante.fr

Ce document ainsi que sa référence bibliographique sont téléchargeables sur www.has-sante.fr 

Haute Autorité de santé – Service communication et information

5 avenue du Stade de France – 93218 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX. Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00

© Haute Autorité de santé – décembre 2025 – ISBN : 978-2-11-179609-6

Sommaire

Introduction	5
1. Contexte	6
1.1. Définition d'un acte dit « manquant »	6
1.2. Présentation de l'acte de l'analyse métrologique instrumentale de la préhension	6
1.2.1. Description, principes et déroulement	6
1.2.2. Patients concernés	7
2. Méthode d'évaluation	8
2.1. Argumentaire des professionnels fourni avec la demande d'évaluation	8
2.2. Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS	12
2.2.1. Stratégie de recherche bibliographique	12
2.2.2. Sélection des articles sur des critères explicites	12
2.3. Evaluation de la qualité méthodologique des données publiées	15
3. Résultats de l'évaluation	16
3.1. Mise au point de l'acte : données en faveur de l'intérêt de l'acte	16
3.1.1. Articles <i>princeps</i> (études primaires) et revues systématiques cités dans l'argumentaire : principaux résultats d'efficacité et analyse critique	16
3.1.2. Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS : principaux résultats d'efficacité et analyse critique	19
3.1.3. Données de sécurité	23
3.1.4. Conclusion	23
3.2. Diffusion de l'acte	24
3.2.1. Recommandations de bonne pratique ou documents assimilables fournis par les professionnels : résultats principaux et analyse critique	24
3.2.2. Année d'introduction de l'acte dans la pratique française	24
3.2.3. Conclusion	24
3.3. Pratique actuelle française	24
4. Conclusion de l'évaluation	26
Table des annexes	27
Références bibliographiques	50
Abréviations et acronymes	51

Introduction

Cette évaluation fait suite à une demande de l'Union nationale des caisses d'assurance maladie (UNCAM) formulée dans le cadre de la refonte de la Classification commune des actes médicaux (CCAM) sous l'égide du Haut conseil des nomenclatures (HCN).

L'objectif de cette refonte est d'actualiser la CCAM afin que celle-ci reflète mieux les pratiques médicales actuelles, en y intégrant notamment des actes considérés comme éprouvés et recommandés par les professionnels depuis plusieurs années mais non encore inscrits.

Pour ces actes dits « manquants », la HAS a mené une évaluation spécifique en se fondant essentiellement sur un argumentaire médical rédigé par les professionnels impliqués dans la réalisation de ces actes. Ces professionnels ont été désignés par le HCN afin de proposer une CCAM actualisée et ont été rassemblés au sein de groupes intitulés Comités cliniques (CC). L'argumentaire médical a ensuite été signé par les Conseils nationaux professionnels (CNP).

La présente évaluation concerne l'acte **d'analyse métrologique instrumentale de la préhension** dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux. Cet acte est habituellement réalisé par les spécialistes de médecine physique et réadaptation (MPR).

1. Contexte

1.1. Définition d'un acte dit « manquant »

La définition d'un acte dit « manquant » répond à la situation portée à plusieurs reprises à l'attention des instances par les professionnels impliqués dans la révision de la CCAM sous l'égide du HCN. Elle porte sur des actes considérés par les professionnels comme pleinement intégrés aux pratiques médicales françaises, car ces actes font l'objet de recommandations établies.

Ainsi, un acte dit « manquant » a été défini par la HAS comme un acte pratiqué de manière courante pour des indications données, depuis au moins quelques années, relevant de « l'état de l'art », c'est-à-dire inclus dans les recommandations de bonne pratique et réalisé par l'ensemble des professionnels concernés ; il a été antérieurement introduit dans la pratique clinique à la suite de la publication d'articles scientifiques *princeps* ayant démontré son intérêt.

A noter que cette définition exclut les actes dits « nouveaux ou innovants » qui *a contrario* sont des actes récemment décrits dans la littérature scientifique par des articles *princeps* ou présentés en congrès, dont l'intérêt commence tout juste à être documenté et qui ne sont encore pratiqués que par un nombre limité de centres ou d'équipes, notamment ceux ayant contribué à leur mise au point.

1.2. Présentation de l'acte de l'analyse métrologique instrumentale de la préhension

Ce chapitre 1.2 a été rédigé à partir d'éléments retrouvés dans l'argumentaire fourni par l'UNCAM et dans la littérature synthétique identifiée par la HAS (voir préambule du chapitre 2).

1.2.1. Description, principes et déroulement

Il s'agit de l'évaluation cinématique tridimensionnelle des déplacements des segments du membre supérieur et du tronc lors d'un mouvement de saisie d'un objet (*grasping*) ou de pointage (*reaching*). La partie du mouvement qui est analysée correspond à la phase d'approche de l'objet/la cible. Le sujet est équipé¹ d'un dispositif de mesure non invasif pour recueillir des données cinématiques telles que la position, la vitesse et l'accélération, qui permettent de calculer des paramètres décrivant les altérations du mouvement (par ex. durée, distance parcourue et fluidité du mouvement). La phase de rapprochement de l'objet par rapport au corps peut aussi être analysée.

Les mesures sont standardisées et réalisées avec des outils de haute qualité pour assurer la validité et la fiabilité des résultats. L'interprétation de l'examen est précédée par un bilan médical neuro-orthopédique préalable afin de connaître les déficiences neurologiques et orthopédiques du sujet. Pour cela, une évaluation clinique du membre supérieur et de certaines fonctions cognitives est réalisée de manière concomitante à l'analyse de la préhension.

La prise en charge des troubles de préhension est une démarche multifactorielle et multiprofessionnelle dont l'objectif est d'aboutir à une consultation de synthèse pour discuter des résultats et établir des objectifs de rééducation ou d'intervention personnalisés. L'analyse instrumentale de la préhension est idéalement réalisée à un moment différent de la consultation initiale, qui nécessite de faire le point sur le diagnostic lésionnel, étiologique et sur les différentes composantes de la déficience. Le

¹ Positionné dans un environnement standardisé : position assise, main sur la table, épaule en position neutre, coude à 90° de flexion. Un objet ou une cible est positionné à 80 % de la longueur fonctionnelle maximale du membre supérieur.

spécialiste en MPR est en général responsable de la prise en charge et réalisateur de l'acte, bien que d'autres professionnels comme les pédiatres, neurologues, gériatres et chirurgiens orthopédistes puissent également prescrire cet acte ; cependant, leur implication dans la pratique reste rare. L'exécution de l'acte peut être déléguée à des ergothérapeutes, kinésithérapeutes ou ingénieurs biomécaniques, qui réalisent le recueil de données de manière standardisée afin de garantir la reproductibilité de l'examen et la validité des résultats. Ces données sont par la suite interprétées par le spécialiste responsable de l'acte. Pour obtenir des données valides sur le plan métrologique, il est nécessaire de disposer de systèmes de mesure cinématique tridimensionnels fiables, ainsi que d'un environnement adapté avec des tables réglables en hauteur.

Par ailleurs, il est indiqué dans l'argumentaire professionnel que l'analyse de la préhension est particulièrement intéressante lors de la première année suivant une lésion neurologique, permettant de distinguer entre récupération et compensations. En phase chronique, cette analyse est réalisée pour évaluer objectivement les changements dans le mouvement à la suite d'un traitement. De plus, elle peut aider chez des patients en situation d'incertitude diagnostique sur le plan neurologique, car des altérations fines du mouvement peuvent fournir des indications précoces dans des cas de sclérose en plaques ou de maladies neurologiques. Bien que l'analyse du mouvement ne puisse pas établir l'étiologie d'un trouble, elle peut toutefois le quantifier et offre une précision sémiologique utile au diagnostic précoce.

1.2.2. Patients concernés

Il s'agit principalement de patients présentant une lésion du système nerveux central, quelle que soit son étiologie : accident vasculaire cérébral (AVC), paralysie cérébrale, sclérose en plaques, traumatisme crânien, lésion médullaire haute. Les AVC constituent la forme la plus fréquente et servent de modèle d'étude.

L'examen étudie les troubles fonctionnels liés à un trouble de la commande centrale, pur ou intriqué avec d'autres troubles neuromoteurs ou sensoriels, ainsi que d'éventuels troubles ostéoarticulaires associés.

2. Méthode d'évaluation

La HAS a choisi pour les actes dits « manquants » une méthode d'évaluation adaptée, fondée :

- d'une part, sur l'analyse critique d'un argumentaire rédigé par les professionnels des CC ayant participé à la refonte de la CCAM, puis signé par les CNP concernés, apportant les éléments permettant de constater que l'acte répond bien à la définition d'un acte dit « manquant » ; il s'est agi pour eux de remplir un formulaire standardisé rédigé par la HAS, dont les rubriques reprennent les critères de cette définition (voir formulaire à remplir en Annexe 1) ; la Caisse nationale d'assurance maladie (CNAM) et l'Agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH) ayant apporté leurs concours pour fournir les éléments demandés dans le formulaire et en leur possession ; les CNP signataires ont fait parvenir cet argumentaire à l'UNCAM par l'intermédiaire du HCN, et celle-ci l'a utilisé pour solliciter une évaluation de la part de la HAS ;
- d'autre part, sur l'analyse critique, selon la méthode décrite par l'Institut national de santé publique du Québec en 2021², pour l'élaboration d'une revue narrative « systématisée »³ (le résumé de cette méthode est présenté en Annexe 2), de la littérature scientifique synthétique (c'est-à-dire : revues systématiques avec ou sans méta-analyse, recommandations de bonne pratique et conférences de consensus) concernant l'acte. La littérature synthétique est issue de l'argumentaire des professionnels et d'une recherche documentaire ciblée réalisée par la HAS. Les articles *princeps* de la demande ont également fait l'objet d'une analyse critique.

Cette double analyse, qui fait l'objet du présent rapport, a été réalisée par le Service d'évaluation des actes professionnels de la HAS et soumise au Collège de la HAS pour que ce dernier adopte le rapport et rende un avis relatif à l'inscription de l'acte sur la CCAM, conformément à l'article L. 162-1-7 du Code de la sécurité sociale.

La méthode d'évaluation adaptée ne fait pas appel à l'expertise des professionnels, qu'elle soit individuelle ou collective, puisque l'argumentaire est rempli par des professionnels, *a priori* experts du sujet et est signé par les CNP concernés. De même, s'agissant d'un acte présumé « manquant », les preuves de son intérêt doivent se trouver dans la littérature synthétique.

Si les éléments fournis dans l'argumentaire permettent effectivement de constater que l'acte en question est bien « manquant » et que les éléments bibliographiques identifiés par la HAS ne s'opposent pas à cette appréciation, ou mieux, la confortent, la HAS estime le service attendu (SA) de l'acte, suffisant et rend un avis favorable à son inscription sur la CCAM. Dans les autres cas (argumentaire non suffisant et/ou éléments bibliographiques en défaveur), la HAS estime le SA de l'acte insuffisant et rend un avis défavorable à son inscription sur la CCAM.

2.1. Argumentaire des professionnels fourni avec la demande d'évaluation

L'argumentaire concernant **l'analyse métrologique instrumentale de la préhension** utilisée dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux, a été signé par le CNP de MPR le 23 juin 2025 et a été transmis à la HAS par l'UNCAM le 4 septembre 2025. Cet argumentaire se trouve en Annexe 3.

² Institut national de santé publique du Québec. Les revues narratives : fondements scientifiques pour soutenir l'établissement de repères institutionnels. Québec: INSPQ; 2021. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2780_revues_narratives_fondements_scientifiques_0.pdf

³ Une revue narrative systématisée inclut quelques éléments de la revue systématique sans constituer une revue systématique complète (Grant et Booth, 2019)

Les caractéristiques des études *princeps* (études primaires), des revues systématiques et des recommandations de bonne pratique mentionnées dans cet argumentaire, sont présentées dans le Tableau 1 et le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 1. Caractéristiques des études *princeps* (études primaires) et des revues systématiques.

Année	Auteurs	Pays	Conception	Pathologie étudiée, localisation	Objectif	Gestes réalisés par les patients	Nombre de patients	Statut des sujets à l'inclusion	Age moyen (min ; sup)	Femmes (%)
2011	Alt Murphy et al. (1)	Suède	Cas-témoin	AVC	Développer des mesures de base et cliniquement réalisables qui permettraient de distinguer un contrôle moteur normal d'un contrôle moteur altéré, et qui permettraient également de différencier une atteinte modérée du bras (scores Fugl-Meyer de 39 à 57) d'une atteinte légère du bras (scores Fugl-Meyer de 58 à 64) lors d'une activité quotidienne (boire dans un verre)	Atteindre et porter à la bouche un verre (une session de mesure)	38	AVC : 19 AS : 19	AVC : 61 ans (41 ; 79) AS : 57,3 (41 ; 78)	AVC : NR AS : 90
2014	van Dokkum et al. (2)	France	Série de cas (prospective)	AVC	Identifier le potentiel de la cinématique dans l'évaluation de la récupération du membre supérieur tôt après un AVC	Atteindre un cylindre placé devant le patient, réalisé une fois par semaine pendant 6 semaines, puis un test de suivi à 3 mois	13	AVC	60 (43 ; 81)	23
2021	Ville-pinte et al. (3)	France Royaume-Uni	RS MA	AVC (altération des membres supérieurs)	Rapporter les tendances d'utilisation et comparer la réactivité des mesures cinématiques et cliniques dans les études mesurant l'efficacité du mouvement induit par contrainte, de la contention du tronc et des thérapies bilatérales du bras pour la fonction des membres supérieurs après un AVC	Tests cliniques et tests cinématiques	191	AVC	56,6 (47,4 ; 68,9)	NR
2023	Maura et al. (4)	Etats-Unis	RS	AVC	Présenter des méthodes courantes pour analyser les données biomécaniques et neuromusculaires en décrivant leur validité et en rapportant leurs mesures de fiabilité	Tests cinématiques, tests cinétiques, mesures EMG, mesures EEG	NR (60 études)	AVC	NR	NR

AVC : accident vasculaire cérébral ; AS : asymptomatique ; RS : revue systématique ; MA : méta-analyse ; NR : non renseigné.

Tableau 2. Caractéristiques des recommandations de bonne pratique.

Type	Auteurs, année	Pathologie	Objectif	Gradation	Intérêt	Méthode d'élaboration
Recommandations fondées sur un consensus de 16 experts internationaux (France comprise)	Kwakkel et al., 2019 (5)	AVC	Décrire les critères d'évaluation et formuler des recommandations sur le type de technologie à utiliser pour une capture de mouvement fiable et valide	Recommandations non gradées	Pour les qualités métrologiques Pour le suivi des patients	<p>Les recommandations ont été élaborées selon un processus de consensus en cinq étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> — conception et diffusion d'une enquête au groupe d'experts CORE et au groupe consultatif ; — analyse des réponses ; — réunion de consensus de deux jours avec le groupe CORE ; — rédaction et relecture par le groupe consultatif d'un projet de recommandations ; — finalisation et publication après validation par le groupe d'experts CORE

AVC : accident vasculaire cérébral.

2.2. Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS

Afin de consolider la base des preuves actuelles concernant l'**analyse métrologique instrumentale de la préhension**, ont été recherchés les documents publiés postérieurement aux recommandations fournies dans l'argumentaire professionnel (5), soit après 2019, et de deux types :

- des revues systématiques des études comparatives (randomisées ou non) ou non comparatives ;
- des recommandations de bonne pratique.

Dans les références identifiées par la recherche, la population d'intérêt devait être composée de patients atteints de troubles neurologiques centraux dont ceux causés par les AVC, sans limitation d'âge. L'analyse métrologique instrumentale de la préhension pouvait être comparée à d'autres techniques d'évaluation fonctionnelle de la posture, de la locomotion ou du geste. Les études présentant des données insuffisantes, les études ne concernant pas les troubles neurologiques centraux et les études dans lesquelles le pointage et/ou la saisie n'étaient pas analysés, n'ont pas été incluses dans l'analyse.

2.2.1. Stratégie de recherche bibliographique

Une recherche bibliographique systématique de la littérature synthétique a été menée sur les principales bases de données électroniques, à savoir *Medline*, *Embase* et *Cochrane Library* (indexée dans *Medline*), sans limiter la période de recherche. Nous avons utilisé une combinaison de termes libres et de thésaurus pour les concepts pertinents au sujet. Les équations de recherche ont été définies par une documentaliste de la HAS. Aucune alerte automatisée concernant les mises à jour des publications, ni aucune recherche de la littérature grise n'ont été entreprises en raison de l'objectif et du contexte de cette évaluation.

La stratégie de recherche bibliographique est présentée en Annexe 4. Cette recherche a eu lieu en septembre 2025 et a permis d'identifier 21 articles.

2.2.2. Sélection des articles sur des critères explicites

Une première et unique sélection, effectuée à partir des titres et des résumés, a permis d'identifier les articles portant sur l'analyse métrologique instrumentale de la préhension chez des patients atteints de troubles neurologiques centraux. A l'issue de cette étape, neuf articles ont été retenus.

Une seconde sélection, effectuée à partir du texte intégral des articles issus de la première sélection, a conduit à la non-inclusion de cinq articles.

Au terme du processus de sélection, quatre articles ont été inclus dans l'analyse. Les différentes étapes, à savoir l'identification, la sélection et l'inclusion des articles sont présentées dans le diagramme de flux selon le modèle PRISMA⁴ (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les raisons de non-inclusion sont également rapportées dans ce diagramme.

Les quatre articles sélectionnés sont trois revues systématiques présentées dans le Tableau 3 et les recommandations de Kwakkel *et al.* (5) déjà fournies par le demandeur (voir Tableau 2).

⁴ Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.

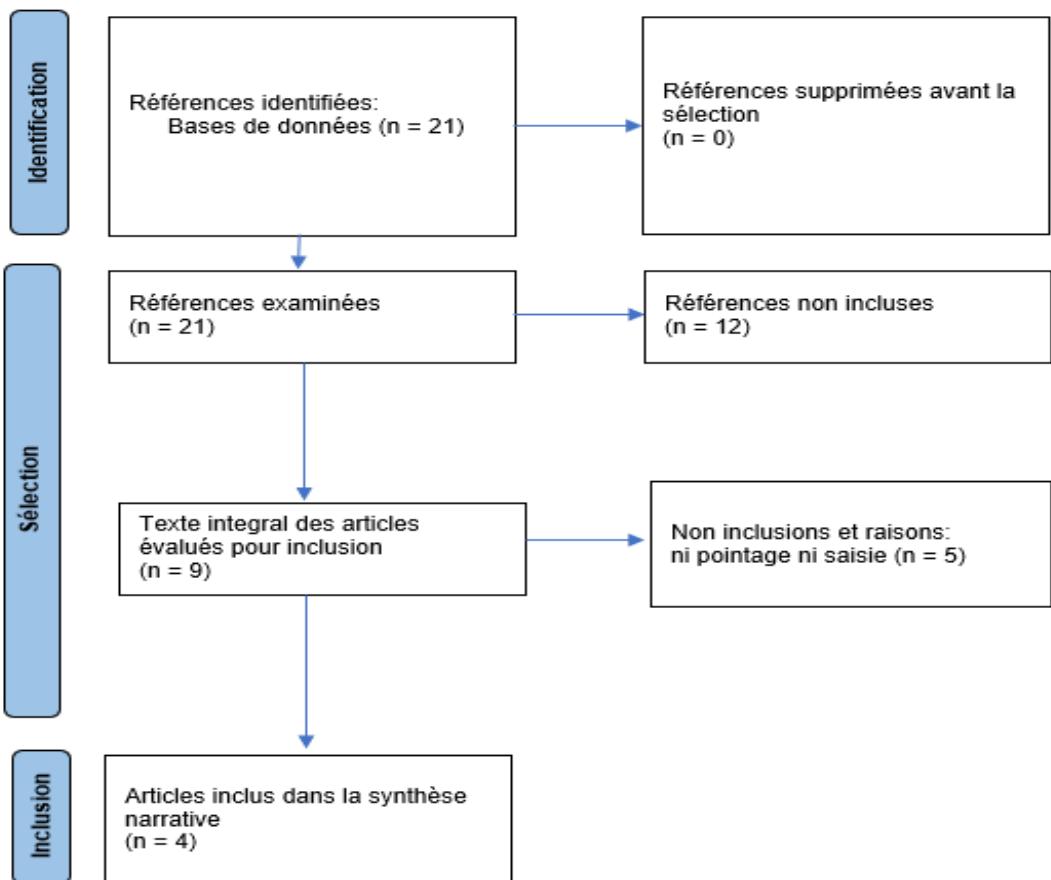


Figure 1. Diagramme de flux PRISMA de la recherche et de la sélection documentaire sur l'analyse métrologique instrumentale de la préhension et les troubles neurologiques centraux.

Tableau 3. Caractéristiques des articles (études) sélectionnés par la HAS.

Année	Auteurs	Pays	Conception	Pathologie étudiée, localisation	Objectif	Nombre de patients	Statut des sujets à l'inclusion	Age moyen (min ; sup)	Femmes (%)
2021	Francisco-Martínez et al. (6)	Mexique	RS	Paralysie cérébrale	Evaluer les systèmes d'analyse du mouvement du membre supérieur dans la paralysie cérébrale	167	Paralysie cérébrale de l'enfant	NR	NR
2024	Rozaire et al. (7)	France	RS	Paralysie cérébrale	Evaluer les examens instrumentés existants du membre supérieur et leurs limites	1 293	Paralysie cérébrale (spasticité unilatérale)	NR	NR
2024	Martino Cinnella et al. (8)	Italie	RS MA	AVC	Evaluer l'utilité des IMU pour l'évaluation du membre supérieur selon les catégories CIF	475	Patients post-AVC	NR	NR

IMU : unité de mesure inertielle ; CIF : classification internationale du fonctionnement ; NR : non renseigné ; RS : revue systématique ; MA : méta-analyse ; AVC : accident vasculaire cérébral.

2.3. Evaluation de la qualité méthodologique des données publiées

L'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques a été effectuée à l'aide de l'outil AMSTAR 2⁵. Cet outil identifie les domaines qui influencent la validité de l'étude, à savoir l'enregistrement du protocole (Q2), l'adéquation de la recherche de littérature (Q4), la justification de l'exclusion des études (Q7), le risque de biais dans l'inclusion des études (Q9), le choix des méthodes de métanalyse (Q11), la prise en compte du risque de biais dans l'interprétation des résultats (Q13) et la prise en compte du biais de publication (Q15). La qualité méthodologique des études est classée comme élevée, modérée, faible ou très faible selon le nombre de faiblesses identifiées.

La qualité des recommandations pour la pratique clinique a été évaluée à l'aide de la méthodologie AGREE II⁶.

L'évaluation de la qualité méthodologique des articles (études) *princeps* a été réalisée à l'aide des outils du NIH⁷.

⁵ Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:j4008.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.j4008>

⁶ AGREE Research Trust. Grille d'évaluation de la qualité des recommandations pour la pratique clinique (grille AGREE II). The AGREE next steps research consortium; 2009. https://www.agreertrust.org/wp-content/uploads/2013/06/AGREE_II_French.pdf

⁷ National Heart, Lung, and Blood Institute. Study Quality Assessment Tools. Bethesda: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health; 2013. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>

3. Résultats de l'évaluation

Pour rappel (voir chapitre 2 méthode), cette évaluation est fondée sur l'analyse critique 1) de l'argumentaire des professionnels et 2) de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS ; son objectif est de s'assurer que **l'analyse métrologique instrumentale de la préhension** utilisée dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux, répond bien à la définition d'un acte manquant.

3.1. Mise au point de l'acte : données en faveur de l'intérêt de l'acte

Il s'agit des deux articles *princeps* (études primaires) et des deux revues systématiques fournies dans la demande, ainsi que des trois revues systématiques identifiées et sélectionnées par la HAS.

3.1.1. Articles *princeps* (études primaires) et revues systématiques cités dans l'argumentaire : principaux résultats d'efficacité et analyse critique

Les principaux résultats rapportés par les auteurs des articles *princeps* (études primaires) (1, 2) et des revues systématiques (3, 4) étaient :

- des données de performance motrice (temps de mouvement, vitesse de pointe, angle de vitesse maximal du coude), de qualité du mouvement (nombre de sous-mouvements, coordination intra-articulaire, déplacement du tronc) et des données spécifiques à la préhension, à savoir le pointage et la saisie ;
- une quantification de la relation entre données cliniques et cinématiques ;
- des mesures cliniques et cinématiques, accompagnées d'estimations d'effet ou associées à des mesures électromyo/encéphalographiques, pour :
 - évaluer la sensibilité au changement (réactivité) de ces mesures utilisées en rééducation post-AVC,
 - déterminer lesquelles de ces mesures sont les plus pertinentes pour identifier une amélioration après rééducation,
 - étudier leur répétabilité et mieux cibler les traitements.

Ces résultats et l'analyse critique des études *princeps* et des revues systématiques sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4. Principaux résultats rapportés par les auteurs des études *princeps* et des revues systématiques, et analyse critique de ces études menée par la HAS.

Etudes	Principaux résultats rapportés par les auteurs des études	Qualité des études (analyse critique)
Alt Murphy et al., 2011 (1)	<ul style="list-style-type: none"> - Temps de mouvements (s) : AS 6,49 ; WG 11,4 ($p < 0,05$)⁸ ; f AVC 9,30 ($p < 0,05$)⁹ ; m AVC 13,3 ($p < 0,05$)¹⁰. - Vitesse de pointe (mm/s) : AS 616 ; WG 431 ($p < 0,05$)⁸ ; f AVC 471 ($p < 0,05$)⁹ ; m AVC 395 ($p < 0,05$)¹⁰. - Angle de vitesse maximale du coude (°/s) : AS 121,8 ; WG 64,9 ($p < 0,05$)⁸ ; f AVC 78,0 ($p < 0,05$)⁹ ; m AVC 53,3 ($p < 0,05$)¹⁰. - Nombre de sous-mouvements : AS 3,0 ; WG 8,4 ($p < 0,05$)⁸ ; f AVC 5,4 ($p < 0,05$)⁹ ; m AVC 11,1 ($p < 0,05$)¹⁰. - Coordination intra-articulaire : AS 0,96 ; WG 0,82 ; f AVC 0,95 ; m AVC 0,69. - Déplacement du tronc : AS 26,7 ; WG 77,2 ($p < 0,05$)⁸ ; f AVC 50,1 ($p < 0,05$)⁹ ; m AVC 101,7 ($p < 0,05$)¹⁰. - Pointage (flexion du bras en °) : AS 45,6° ; WG 44,5° ; f AVC 41,7° ; m AVC 47,1°. - Saisie (flexion du bras en °) : AS 51,7° ; WG 54,3° ; f AVC 46,6° ; m AVC 61,3° ($p < 0,05$)¹⁰ 	Moyenne
van Dokkum et al., 2014 (2)	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse de la relation¹¹ entre les variables cinématiques et le score moteur Fugl-Meyer ($p < 0,05$) : nombre de pics de vitesse avec main parétique avec coefficient aléatoire : -2,4915 ($p = 0,0423$) ; nombre de semaines avec coefficient aléatoire : 0,8635 ($p = 0,0444$). Autres variables sans association significative avec ce score : temps de mouvement, longueur de trajectoire, vitesse maximale, indice de courbure. Chaque participant a été évalué une fois par semaine pendant une période de 6 semaines et lors d'un test de suivi à 3 mois. - La main parétique augmente progressivement sa vitesse au fil des semaines, diminue son nombre de pics de vitesse et devient plus rectiligne. - Le score Fugl-Meyer augmente progressivement entre la semaine 0 et la semaine 6. Chez certains patients, le score s'approche des valeurs contrôles à 3 mois 	Moyenne
Villepinte et al., 2021 (3)	<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures cliniques plus réactives au changement que les mesures cinématiques après intervention (Hedges' g max 1,04 ; $p < 0,05$). - Les mesures cinématiques sont moins réactives que les mesures cliniques ; certaines variables (fluidité, durée de mouvement) montrent une réactivité modérée ($p < 0,05$). - L'amplitude de mouvement du tronc est la mesure la moins précise, avec une large incertitude, à savoir Hedges's g 0,27 (-0,39 ; 0,94). - Les études incluses utilisent des mesures cinématiques différentes. - La qualité méthodologique des études incluses est hétérogène 	Elevée
Maura et al., 2023 (4)	<ul style="list-style-type: none"> - Bonne répétabilité des mesures suivantes : amplitude du mouvement, vitesse moyenne, longueur du parcours, longueur de l'arc spectral, nombre de pics de vitesse et temps de tâche. - EEG/EMG + cinématique fournit des informations sur la planification motrice, l'exécution et les compensations. - Les métriques multimodales reflètent bien les évaluations cliniques malgré une fiabilité peu élevée. - Les mesures cinématiques aident à cibler des thérapies plus personnalisées 	Faible

EEG : électroencéphalographie ; EMG : électromyographie ; AS : asymptomatique ; WG : groupe composé de tous les patients ; AVC : accident vasculaire cérébral ; f AVC : patients légèrement atteints ; m AVC : patients modérément atteints.

⁸ Significativité statistique entre le bras affecté chez les participants ayant subi un AVC et le bras non dominant chez les participants en bonne santé.

⁹ Significativité statistique entre le bras affecté chez les participants ayant subi un AVC léger et les participants en bonne santé.

¹⁰ Significativité statistique entre le bras affecté chez les participants ayant subi un AVC léger et modéré.

¹¹ Le lien entre les données cliniques et cinématiques a été identifié en utilisant un modèle mixte avec analyse des coefficients aléatoires.

Les résultats de l'étude cas-témoins d'Alt Murphy *et al.* (1), ayant inclus 38 sujets, montrent que lors de la tâche qui consiste à boire dans un verre, les patients ayant fait un AVC présentent des indices cinématiques altérés par rapport aux sujets sains ($p < 0,05$). Ils ont un temps de mouvement plus long, une vitesse de pointe plus faible, une vitesse angulaire du coude réduite, un nombre de sous-mouvements plus élevé, une coordination inter-articulaire moins bonne et un déplacement du tronc très augmenté. Il est à noter que ces différences sont statistiquement significatives pour tous ces paramètres cinématiques (à l'exception de la coordination inter-articulaire et du pointage, paramètres pour lesquels aucun test-t n'a été réalisé) entre le bras affecté chez les participants ayant subi un AVC et le bras non dominant chez les participants en bonne santé, entre le bras affecté chez les participants ayant subi un AVC léger et modéré. Ainsi, ces altérations sont donc marquées de façon plus importante chez les patients modérément atteints par rapport aux patients légèrement atteints et aux sujets sains.

van Dokkum *et al.* (2) ont rapporté que chez un groupe de patients victimes d'AVC, au cours de leur récupération, lorsque des tests hebdomadaires consistant à atteindre un objet étaient réalisés de façon répétée, le nombre de pics de vitesse de la main parétique et le nombre de semaines sont significativement ($p < 0,05$) associés au score moteur clinique Fugl-Meyer. Pour chaque participant ayant été évalué une fois par semaine pendant une période de 6 semaines et lors d'un test de suivi à 3 mois, la main parétique gagne en vitesse, réduit ses pics de vitesse et adopte des mouvements rectilignes au fil des semaines. Le score Fugl-Meyer augmente progressivement et se rapproche chez certains patients des valeurs contrôles à 3 mois.

Ces deux études primaires (1, 2), bien que censées être exposées à un risque de biais de sélection élevé lié intrinsèquement à leur conception, présentent toutefois une qualité méthodologique moyenne selon les outils du NIH¹², suggérant que leurs résultats apportent les premières hypothèses relatives à l'intérêt de l'analyse de la préhension chez des sujets atteints de troubles neurologiques centraux.

Par ailleurs, les résultats des revues systématiques (3, 4) ont montré que les mesures cliniques sont plus réactives que les mesures cinématiques ($p < 0,05$), mais plusieurs de ces métriques cinématiques et neurophysiologiques ont une bonne répétabilité ($p < 0,05$). De plus, la revue systématique de Maura *et al.* (4) indique que les mesures cinématiques aident à cibler des thérapies plus personnalisées. Néanmoins, la faible qualité méthodologique de la revue de Maura *et al.* (4), en partie expliquée par l'absence d'analyse du risque de biais des études incluses, confère aux résultats de cette revue peu de robustesse, contrairement à celle de Villepinte *et al.* (3), qui est de qualité méthodologique élevée, selon la grille AMSTAR 2¹³.

En résumé, les données fournies par le demandeur, constituées de deux études *princeps* (1, 2) (une étude cas-témoin et une série de cas prospective, de qualité méthodologique moyenne) et de deux revues systématiques (3, 4) (une de qualité méthodologique élevée, l'autre faible), tendent à montrer que l'analyse cinématique de la préhension peut mesurer le déficit de la préhension de patients post-AVC par rapport à des sujets sains, et la récupération de cette préhension chez ces mêmes patients en rééducation. A noter que ces études ne renseignent pas sur les performances diagnostiques et peu sur l'utilité clinique de cet acte.

¹² National Heart, Lung, and Blood Institute. Study Quality Assessment Tools. Bethesda: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health; 2013. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>

¹³ Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, *et al.* AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:j4008. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.j4008>

3.1.2. Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS : principaux résultats d'efficacité et analyse critique

Les principaux résultats des trois revues systématiques (6-8) et de la recommandation de bonne pratique (5), identifiées et sélectionnées par la HAS, sont présentés dans le Tableau 5. L'analyse critique de ces revues, également présentée dans le Tableau 5, a été effectuée par la HAS et a consisté à évaluer sa qualité méthodologique à l'aide de l'outil AMSTAR 2¹⁴ dont les déterminants ont été présentés plus haut (chapitre 2.3). La qualité méthodologique de la recommandation a elle été mesurée grâce à la grille AGREE II¹⁵.

¹⁴ Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:j4008.

<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.j4008>

¹⁵ AGREE Research Trust. Grille d'évaluation de la qualité des recommandations pour la pratique clinique (grille AGREE II). The AGREE next steps research consortium; 2009. https://www.agreereliable.org/wp-content/uploads/2013/06/AGREE_II_French.pdf

Tableau 5. Principaux résultats issus de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS, et analyse critique de cette littérature effectuée par la HAS.

Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS	Principaux résultats issus de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS	Evaluation de la qualité méthodologique de la littérature synthétique, effectuée par la HAS
Francisco-Martinez et al., 2021 (6)	<ul style="list-style-type: none"> - Au total, 7 études parmi 14 études incluses ont porté sur le pointage (<i>reach</i>), le pointage et la saisie (<i>reach and grasp</i>) ou la saisie (<i>grasp</i>). - Six études utilisent des systèmes optoélectroniques qui montrent des altérations dans : <ul style="list-style-type: none"> • l'amplitude articulaire du membre supérieur lors des tâches de pointage (<i>reach</i>) ou pointage et saisie (<i>reach and grasp</i>) ; • la vitesse et l'accélération de ces mouvements ; • la fluidité de ces mouvements. - Mouvement moins fluide dans les tâches d'atteinte : <ul style="list-style-type: none"> • les métriques rapportées montrent une diminution de la fluidité, une augmentation du nombre de sous-mouvements et une grande variabilité des types de mouvement. - Réduction de la flexion et de l'abduction de l'épaule pendant l'atteinte et une augmentation des compensations au niveau du tronc et de la scapula lors des mouvements de pointage (<i>reach</i>) et de pointage/saisie (<i>reach/grasp</i>). - Différences spatio-temporelles dans le pointage (<i>reach</i>) : les paramètres rapportés sont la durée plus longue, les pics de vitesse déplacés, les accélérations réduites et la variabilité entre les essais est plus élevée. - Corrélations entre variables cinématiques pointage/saisie (<i>reach/grasp</i>) et échelles cliniques (par ex. MACS). Toutefois, ces corrélations sont inconstantes selon les paramètres et les études. - Grande variabilité entre protocoles et métriques : les tâches pointage/saisie (<i>reach/grasp</i>) diffèrent d'une étude à l'autre (pointage (<i>reach</i>) unimanuel, pointage/saisie (<i>reach/grasp</i>), tâches quotidiennes), les paramètres cinématiques mesurés sont très différents (vitesse, accélération, mouvement lent, amplitude articulaire) 	Moyenne
Rozaire et al., 2024 (7)	<ul style="list-style-type: none"> - Parmi les 76 études incluses, 51 portaient sur des tâches de pointage (<i>reach</i>) ou pointage/saisie (<i>reach/grasp</i>). - La saisie (<i>grasping</i>) est surtout étudiée via des mesures spatiotemporelles : durée du geste, moment du pic de vitesse, fluidité, angles articulaires, déviation par rapport à la trajectoire idéale, précision lors de la saisie. - Les études montrent une grande hétérogénéité des paramètres utilisés, notamment pour la saisie (<i>grasping</i>) : 140 paramètres différents (certains sont utilisés une seule fois (23 %)). - Les tâches de saisie (<i>grasp</i>) sont presque toujours unimanuelles, les tâches bimanuelles étant très peu présentées (4 études seulement). - La revue indique que les échelles cliniques existantes capturent surtout la fonction distale, à savoir pointage et saisie (<i>reach and grasp</i>), <i>readjust grasp</i>, ou <i>fine motor adjustment</i>. - Les mesures instrumentées peuvent être complémentaires, car elles permettent d'identifier aussi des déficits proximaux non détectés par ces échelles. 	Elevée

Littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS	Principaux résultats issus de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS	Evaluation de la qualité méthodologique de la littérature synthétique, effectuée par la HAS
	<ul style="list-style-type: none"> - Les limites de la saisie (<i>grasping</i>) : variabilité des protocoles rendant difficile la comparaison directe des résultats, absence de standardisation des tâches ou de consensus sur les paramètres les plus pertinents, il est rapporté un manque de lien établi entre les paramètres mesurés dont ceux de la saisie (<i>grasping</i>) et les orientations thérapeutiques 	
Martino Cinnara et al., 2024 (8)	<p>Cinq études, parmi 35 études incluses, analysent des tâches dont la préhension, en particulier dans la catégorie « <i>Hand and arm use</i> ».</p> <ul style="list-style-type: none"> - La saisie (<i>grasping</i>) apparaît dans des tâches telles que : pointage et saisie (<i>reach and grasp</i>) d'une bouteille ; <i>grip task, thumb task, card turning</i> ; ADL comportant manipulation d'objets (lessive, cuisine, lit) ; préparation d'une tasse de thé (incluant saisir et manipuler). - Pointage et saisie (<i>reach and grasp</i>) (bouteille) : mouvement plus lent du côté hémiparétique (augmentation de la durée du mouvement, augmentation du temps pour atteindre le pic d'accélération, augmentation de la durée de décélération). Les IMU détectent des altérations cinématiques spécifiques lors des mouvements de pointage et saisie (<i>reach and grasp</i>). - Tâches de préhension fines (<i>gants IMU-grip, thumb, card turning</i>) : l'instrumentation a permis d'obtenir des données quantitatives et utilisables pour l'analyse clinique. Les IMU documentent la qualité de la préhension et des mouvements des doigts. - ADL comportant manipulation d'objets (faire la lessive, cuisiner ou faire son lit) : corrélation entre temps d'usage fonctionnel du membre supérieur et score ARAT ($p < 0,05$). Les paramètres dérivés de la préhension en contexte d'ADL sont associés aux scores cliniques. - Préparation d'une tasse de thé, sous-tâches incluant la préhension : haute précision pour l'identification des sous-mouvements (pointage (<i>reach</i>), <i>retrieve</i>, <i>rotation</i>). Les IMU identifient correctement les phases comprenant la préhension. - La métá-analyse globale sur les tâches de la catégorie « <i>Hand and arm use</i> » montre : corrélation forte $r = 0,71$ entre signaux IMU et scores cliniques ($p < 0,05$). Les tâches prendre/manipuler un objet sont parmi celles qui corrèlent le mieux avec les évaluations cliniques ($p < 0,05$) 	Elevée

IMU : unités de mesure inertielle ; MACS : système de classification des capacités manuelles ; ADL : activité de la vie quotidienne ; ARAT : test du bras de recherche-action.

Les résultats des trois revues systématiques (6-8) ont montré que les tâches de pointage et de saisie sont présentes dans une partie des analyses instrumentées.

Dans la revue systématique de Francisco-Martínez *et al.* (6) sur la paralysie cérébrale de l'enfant, le pointage et la saisie présentaient un mouvement moins fluide, une réduction de l'amplitude, de la vitesse et des accélérations, ainsi qu'une augmentation des sous-mouvements et des compensations chez ces patients, par rapport à des valeurs normales (test t non fourni). De plus, les liens avec les scores cliniques ont été inconstants. Les résultats de cette revue dont la qualité méthodologique est moyenne, nécessitent d'être interprétés avec prudence.

La revue systématique de Rozaire *et al.* (7) sur la paralysie cérébrale, a synthétisé toutes les modalités de réalisation pratique de l'acte telles que rapportées dans la littérature. Ainsi, parmi les nombreuses études incluses, un nombre important d'entre elles utilisent des tâches de pointage, ou de pointage et de saisie. La variabilité des paramètres étudiés (durée du mouvement, fluidité, angles articulaires) n'a pas permis d'identifier des indicateurs faisant consensus. La saisie y est présente et a été présentée dans un contexte de forte variabilité des méthodes et d'un manque de standardisation. Les résultats de la revue doivent être interprétés avec prudence, en raison de sa qualité moyenne, car ils peuvent refléter des lacunes dans la méthode d'élaboration plutôt que dans les conclusions des études primaires qui y sont incluses.

Dans la revue systématique de Martino Cinnella *et al.* (8), certaines études utilisant des capteurs inertIELS ont analysé des tâches d'atteinte ou de manipulation telles que le pointage et la saisie d'une bouteille, des tâches fines de doigts ou des activités de la vie quotidienne dont la préhension. Ces travaux ont montré un ralentissement et des altérations de la qualité du mouvement du côté atteint de paralysie par rapport au côté non-atteint ($p < 0,05$). Il apparaît que la saisie n'est pas pratiquée de façon isolée, elle est en effet intégrée dans les tâches fonctionnelles.

La qualité méthodologique élevée des revues de Rozaire *et al.* (7) et Martino Cinnella *et al.* (8) confère à leurs résultats, un haut niveau de confiance.

Kwakkel *et al.* (5), dans leur recommandation, préconisent la réalisation d'une analyse cinématique de la préhension chez les patients post-AVC et précisent les conditions de réalisation de cet examen. Ainsi, ils ont indiqué qu'en raison de l'absence de consensus actuel, il est nécessaire de mesurer la qualité des mouvements dans les essais de récupération et de rééducation après un AVC afin de mieux comprendre l'évolution fonctionnelle des patients. Il est ainsi recommandé de mesurer cette qualité en utilisant les principes du contrôle moteur ; pour cela, trois types de mesures sont préconisées :

- un essai standardisé de portée en 2D (pointage) ;
- l'individualisation des doigts, la force de pincement et la préhension pour l'évaluation de la restitution comportementale ;
- une tâche standardisée 3D de déplacement pour boire afin d'évaluer la récupération fonctionnelle du membre supérieur.

Il est aussi recommandé de réaliser ces mesures (portée en 2D et tâche 3D) à des moments fixes après l'AVC et en parallèle des mesures cliniques de résultats recommandées. Le groupe d'experts insiste pour que seuls des systèmes optoélectroniques numériques haute résolution soient utilisés pour mesurer les essais de performance et les tâches fonctionnelles. Ils ajoutent que l'évaluation de la qualité des mouvements doit être effectuée uniquement par des professionnels disposant de l'expertise et des technologies nécessaires.

Toutefois, ces recommandations sont de qualité méthodologique moyenne, en raison notamment, de l'absence de gradations.

En complément de ces recommandations, les autres études analysées permettent de positionner la réalisation de l'acte dans la prise en charge des patients :

- pour faire la distinction entre déficience motrice et compensation (1, 4, 6) ;
- pour évaluer l'impact de traitement visant à rééduquer et suppléer la fonction du membre supérieur (2, 3) ;
- pour apporter une précision sémiologique, c'est-à-dire objectiver et quantifier un trouble de la fonction (1, 4, 6-8).

En résumé, les résultats de la littérature synthétique identifiée et sélectionnée par la HAS (6-8) (trois revues systématiques de qualité moyenne à élevée et une recommandation de bonne pratique de qualité moyenne) (5) convergent sur l'importance de l'analyse de la préhension dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux (AVC et paralysie cérébrale) et la possibilité de l'évaluer de manière objective, en considération de l'existence d'altérations mesurables du pointage et de la saisie chez ces patients (enfants atteints de paralysie cérébrale vs valeurs normales, et bras atteint vs bras controlatéral non atteint). Ces études permettent également de dégager les trois situations dans lesquelles la réalisation de l'acte présente un intérêt (voir *supra*).

Par ailleurs, les revues systématiques (6-8) décrivent des pratiques très variables réalisées chez des patients dont les caractéristiques cliniques diffèrent entre les études ; ainsi, ce contexte d'hétérogénéité clinique empêche ou limite la comparaison des résultats entre études. Toutefois, les recommandations de Kwakkel *et al.* (5) préconisent, de façon très explicite, les mesures à réaliser, ainsi que le type d'instrument de mesures à utiliser dans un contexte post-AVC. Ces recommandations constituent, malgré leur qualité moyenne, le seul processus structuré permettant de guider l'évaluation de la préhension dans le cadre du suivi de patients neurologiques centraux.

3.1.3. Données de sécurité

Les quatre articles fournis dans la demande (1-4) et les quatre références de littérature synthétique identifiées par la HAS (5-8), ne fournissent aucune donnée relative à la sécurité de cet acte.

D'après la littérature analysée, la réalisation de cet examen ne semble donc pas être grevée d'effets secondaires notables.

3.1.4. Conclusion

Les documents identifiés par la HAS (5-8) complètent ceux de l'argumentaire professionnel (1-4), en montrant que l'analyse cinématique de la préhension permet de mesurer ses altérations chez des patients post-AVC ou avec une paralysie cérébrale et de suivre l'évolution de la récupération fonctionnelle au cours de la rééducation. De plus, les recommandations de Kwakkel *et al.* (5) préconisent de mesurer des paramètres précis (notamment la prise pouce-index) et d'avoir recours à des systèmes spécifiques, à savoir des instruments opto-électroniques. Ces recommandations, présentes à la fois dans l'argumentaire professionnel et le corpus identifié par la HAS, fournissent un cadre standardisé pour mesurer la préhension dans le cadre du suivi de patients atteints de troubles neurologiques centraux, à travers ses deux déterminants, à savoir la saisie et le pointage.

3.2. Diffusion de l'acte

3.2.1. Recommandations de bonne pratique ou documents assimilables fournis par les professionnels : résultats principaux et analyse critique

L'argumentaire, présenté en Annexe 3, a donc cité comme référence, les recommandations de Kwakkel *et al.* (5) intitulées : ***Standardized Measurement of Quality of Upper Limb Movement After Stroke: Consensus-Based Core Recommendations From the Second Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable***, publiées en 2019. Cette référence est présentée dans le Tableau 2, chapitre 2.1 et analysée dans le chapitre 3.1.2.

L'argumentaire précise ainsi, que ce document est considéré par le CNP de MPR comme une référence scientifique faisant autorité dont les recommandations sont reconnues comme applicables en France par la spécialité pour encadrer la pratique de ***l'analyse métrologique instrumentale de la préhension dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux***. Ces recommandations valent pour les qualités métrologiques, pour les conditions de bonne réalisation (modalités matérielles et organisationnelles requises) et pour le bon usage de l'acte dans la démarche diagnostique ou thérapeutique (indications, finalités diagnostiques ou thérapeutiques, et intégration de l'acte dans le raisonnement clinique).

3.2.2. Année d'introduction de l'acte dans la pratique française

D'après l'argumentaire professionnel, l'analyse instrumentale de la préhension a été introduite dans les prises en charge spécialisées autour de 2019, date de l'article de consensus publié par Kwakkel *et al.* (5).

3.2.3. Conclusion

L'analyse métrologique instrumentale de la préhension est considérée par le CNP de MPR comme un acte recommandé dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux. Le document cité (section 3.2.1) est reconnu par le CNP de MPR comme un document faisant autorité en matière de recommandations de bonne pratique, pour mesurer la qualité du mouvement du membre supérieur après AVC et en proposant un cadre standardisé définissant les tâches et instruments à utiliser pour évaluer la préhension.

Ce document est la recommandation de Kwakkel *et al.* (5) parue en 2019. Ainsi, il est ultérieur aux articles *princeps* et possède plus de cinq ans d'existence. Il décrit notamment l'acte et précise sa place dans la stratégie de prise en charge des patients neurologiques centraux.

Le CNP de MPR estime que la pratique de l'acte a commencé à la suite de la publication des articles *princeps* (1, 2) et s'est généralisée après la parution des recommandations de Kwakkel *et al.* (5).

3.3. Pratique actuelle française

Selon l'argumentaire des professionnels :

- cet acte est actuellement pratiqué dans au moins quatre lieux en France essentiellement dans des structures institutionnelles ;

- le volume annuel de réalisation de cet acte serait inférieur à 1 000 actes par an (estimation indirecte à partir des valeurs rapportées par les professionnels concernant un acte plus fréquent selon eux : « Analyse métrologique de la posture, de la locomotion et/ou des gestuelles chez un patient polydésadapté »).

4. Conclusion de l'évaluation

Selon l'étude des données transmises par le demandeur et de celles identifiées par la HAS :

L'analyse métrologique instrumentale de la préhension est un acte dont la pratique s'est développée à partir des années 2010 dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux, selon le demandeur, soit à la même période de publication des articles *princeps*.

Les résultats présentés dans ces articles, ainsi que dans l'ensemble de la littérature synthétique ayant été analysée, suggèrent que l'analyse cinématique de la préhension est un outil pertinent pour objectiver les altérations de la fonction de préhension chez des sujets atteints de troubles neurologiques centraux, notamment après un accident vasculaire cérébral, et pour suivre l'évolution de la récupération fonctionnelle au cours de leur rééducation. A noter cependant, que les données analysées ne permettent pas d'apprécier précisément les performances diagnostiques de cet acte, et peu son utilité clinique, qui reste donc essentiellement implicite. A noter également que la pratique de cet examen ne semble pas être grevée de problème substantiel de sécurité. Les recommandations professionnelles de Kwakkel *et al.* insistent sur l'intérêt de mesurer des paramètres spécifiques, à savoir le pointage (*reaching*) et la saisie (*grasping*) à l'aide de systèmes optoélectroniques, dans le but de disposer d'indicateurs standardisés et sensibles des performances motrices ; l'environnement devant être adapté avec notamment une table réglable en hauteur pour standardiser l'examen (voir section 1.2.1).

- ➔ De plus, comme l'atteste le CNP de MPR dans son avis du 23 juin 2025, cet acte a été intégré dans la pratique médicale recommandée en France à partir de 2019, principalement en considération des recommandations de bonne pratique de Kwakkel *et al.*, actuellement reconnues et suivies selon le CNP. Les données disponibles issues des études analysées et les recommandations formulées permettent de positionner précisément le recours à cet acte dans la stratégie de prise en charge des patients neurologiques centraux (voir section 3.1.2).

Compte tenu de la cohérence de ces éléments, qui permettent de dégager l'intérêt de cet acte, la HAS peut considérer que **l'analyse métrologique instrumentale de la préhension** répond à la définition d'un acte « manquant » dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux durant la première année après la lésion neurologique pour faire la part entre récupération et compensations, puis plus à distance de la lésion neurologique (phase chronique) pour évaluer objectivement l'impact de traitement visant à rééduquer et suppléer la fonction du membre supérieur et parfois, chez des patients en situation d'incertitude diagnostique sur le plan neurologique, et peut donc, en conséquence, donner un avis favorable à son inscription sur la CCAM lorsqu'il est réalisé conformément aux conditions préconisées par les recommandations (évaluation cinématique tridimensionnelle des déplacements des segments du membre supérieur et du tronc, à l'aide de systèmes optoélectroniques, lors d'un mouvement de saisie d'un objet (*grasping*) ou de pointage (*reaching*) ; la partie du mouvement analysée correspondant à la phase d'approche de l'objet/la cible).

Table des annexes

Annexe 1.	Formulaire HAS (vide) à remplir et à signer par les professionnels	28
Annexe 2.	Méthode d'élaboration de revues narratives systématisées, INSPQ	32
Annexe 3.	Formulaire rempli et signé par les médecins de médecine physique et de réadaptation, concernant l'analyse métrologique instrumentale de la préhension	35
Annexe 4.	Stratégie de recherche bibliographique	49

Annexe 1. Formulaire HAS (vide) à remplir et à signer par les professionnels



Fiche d'engagement pour demander l'inscription d'un acte manquant dans la CCAM

Une fiche d'engagement par acte (sauf pour des actes similaires)

Un acte manquant ne signifie pas un acte nouvellement validé, ou innovant, non encore diffusé. Il doit faire partie de la prise en charge médicale courante / standard / habituelle (ou « état de l'art ») actuelle et depuis plusieurs années, tout en n'étant pas encore inscrit sur la CCAM. En cas de doute sur la distinction entre « acte manquant » et « acte innovant », le comité clinique peut prendre contact avec la HAS (has.seap.secretariat@has-sante.fr)

I) La description de l'acte manquant

- 1) De quel acte s'agit-il ? Quelle est son appellation dans le langage médical « courant » ? Quelle est son appellation en anglais ?
- 2) Selon la Cnam et l'ATIH, quel est son libellé dans les classifications CPT¹ et ICHI² ?
- 3) Selon la Cnam et l'ATIH, quel pourrait être son libellé CCAM, indicatif à ce stade ?
- 4) Pouvez-vous le décrire techniquement (notamment avec les éléments présents dans les libellés de la CCAM : localisation, action, voie d'abord...) ?
- 5) Quelles sont les ressources humaines (composition de l'équipe, qualification, formation...) et techniques (plateau technique, lieu de réalisation...) nécessaires à sa réalisation ? Si existant, fournir les documents décrivant ses conditions de réalisation

¹ : Current Procedural Terminology, classification de l'American Medical Association

² : International Classification of Health Interventions de l'Organisation mondiale de la santé

6) Quelle(s) est/sont la/les spécialité(s) médicale(s) (dans leur totalité) en lien avec cet acte ? A préciser pour chacune des indications de l'acte :

a) Dans le cas d'un acte thérapeutique opératoire (chirurgie, médecine interventionnelle) :

- Comme opérateur(s) principal(aux) :
- Le cas échéant, comme opérateur(s) associé(s) (par exemple anesthésie, guidage radiologique) :
- Si différent du/des opérateur(s), comme prescripteur(s) ou coprescripteur(s) (par exemple une spécialité clinique, y compris pour des populations spécifiques : pédiatrie, gériatrie...) :
- Le cas échéant, comme opérateur(s) complémentaire(s), intervenant en aval de la réalisation de l'acte (par exemple un médecin de médecine physique et de réadaptation, intervenant suite à un acte opératoire) :
- Le cas échéant, autre(s) spécialité(s) concernée(s), en précisant son/leur rôle :

b) Dans le cas d'un acte diagnostique (imagerie, ponction/biopsie, épreuve fonctionnelle...) :

- Comme prescripteur(s) ou coprescripteur(s) (notamment en cas de populations spécifiques : pédiatrie, gériatrie...) :
- Comme opérateur(s) principal(aux) :
- Le cas échéant, comme opérateur(s) associé(s) (par exemple anesthésie, guidage radiologique) :
- Si différent du/des prescripteur(s) ou coprescripteur(s), comme « utilisateur(s) » du résultat de l'acte diagnostique pour orienter sa/leur pratique :
- Le cas échéant, autre(s) spécialité(s) concernée(s), en précisant son/leur rôle :

7) Dans quelle(s) indication(s) précise(s), c'est-à-dire maladie, stade de la maladie, ligne de traitement..., est réalisé cet acte ?

8) Depuis quelle année, approximativement, cet acte est-il entré dans la prise en charge recommandée en France ? Si plusieurs indications, préciser l'année pour chacune.

- 9) A combien estimez-vous son volume annuel actuel de réalisation en France ? Si plusieurs indications, préciser le volume pour chacune. Si variation probable au cours de ces dernières années³, estimer les volumes pour 2017, 2018, 2019. Préciser le(s) fondement(s) ayant servi de base à cette / ces estimation(s) ?

- 10) A combien estimez-vous le nombre de lieux de réalisation (cabinets, centres, établissements...) de cet acte actuellement ? Préciser le(s) fondement(s) ayant servi de base à cette / ces estimation(s) ?

- 11) Lorsque cet acte est réalisé, sous quel autre acte de la CCAM, ou sous quel séjour de la T2A, pourrait-il être enregistré dans les bases d'activité (ville, établissement) ?

³ Hors années 2020 et 2021 (épidémie de Covid), sauf si absence d'impact de cette épidémie

II) Références bibliographiques

- 1) Pour chaque indication/maladie, quelles sont les Recommandation(s) de bonne pratique (RBP) / Conférence(s) de consensus (CC), ou documents assimilables (prise de position d'un groupe d'experts reconnus par ex), actuellement en vigueur, c'est-à-dire reconnus par les Conseils nationaux professionnels des spécialités mentionnées ci-dessus comme devant guider la pratique en France, préconisant la réalisation de l'acte ?
Ces RBP, CC... sont à fournir *in extenso*⁴. Préciser le passage de la RBP/CC où l'acte est préconisé (chapitre, page...).
Si l'acte était déjà préconisé dans les = antérieures des RBP/CC, le préciser pour indiquer l'ancienneté de l'appartenance de l'acte à la pratique standard⁴.
Préciser les éléments de preuve cités par les RBP, CC... ayant abouti à recommander la pratique de l'acte (études comparatives et randomisées ; études comparatives, non randomisées mais prospectives..., avis consensuel d'experts...).
- 2) Pour chaque indication/maladie, existe-t-il des études *princeps*, si possible prospectives et comparatives, ayant établi la balance bénéfice/risque de l'acte ? Si oui, fournir 3 études maximum par indication⁴.

Date,

*Nom des Conseils nationaux
professionnels des spécialités citées ci-
dessus*

Signature des présidents de ces CNP

⁴ Fournir le PDF de chaque document, ou le lien vers le site internet si le document est en accès libre

Annexe 2. Méthode d'élaboration de revues narratives systématisées, INSPQ

Contexte scientifique et institutionnel

Une démarche d'amélioration continue de la qualité de ses productions scientifiques est en cours à l’Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), sous l’appellation « Démarche Qualité à portée institutionnelle ». Cette initiative est soutenue par le groupe de travail Qualité, Avis Scientifiques, Typologie, Approches et Méthodes. L’harmonisation des produits de connaissances de l’Institut constitue un défi de taille, vu la diversité de la production et la complexité grandissante des enjeux en santé publique. Les méthodes de synthèse des connaissances ou revues de littérature sont en évolution. Différents types de synthèse sont publiés, avec des définitions variables et souvent imbriquées. La littérature qui porte sur ces synthèses est vaste et de qualité variable. Le présent rapport cible particulièrement les revues narratives. Ce choix a été fait en raison de la place importante des revues systématisques observée dans les organisations de santé publique ou celles apparentées, ainsi que du recours dominant aux revues narratives au sein de l’INSPQ. Le rapport décrit les caractéristiques et les critères de qualité des revues narratives et il compare leurs avantages et désavantages avec d’autres types de synthèses de connaissances, principalement la revue systématique. Son objectif ultime est d’énoncer les meilleures pratiques de production de revues narratives afin de faciliter l’établissement de repères institutionnels et d’en préciser les attributs de qualité incontournables. Ces meilleures pratiques sont basées sur la littérature disponible et le consensus d’experts institutionnels. Elles ont été déterminées dans le souci d’être adaptées aux différents types de production de l’Institut.

Méthode

Ce rapport suit les principes d’une revue narrative « systématisée ». Une recherche documentaire a été faite sur plusieurs bases de données à l’aide de mots-clés et sans limites de temps ni de langue. Les documents pertinents ont été sélectionnés sur la base de critères préétablis. Seuls les documents publiés après 2000 ont été retenus, à l’exception de quelques documents-phare publiés avant cette date. La sélection des documents selon le titre et le résumé, réalisée par deux bibliothécaires, et la lecture des résumés par une des auteures a conduit à la sélection de 68 documents. Dix autres ont été repérés par d’autres sources. Finalement, après lecture des textes complets, 62 documents ont été retenus. La plupart de ces documents ne sont généralement pas des études proprement dites et le niveau de preuve est faible ou très faible. En effet, il s’agit de revues de nature différente, principalement narratives, et des éditoriaux, opinions, ou commentaires, des livres ou chapitres de livres, ainsi que de rares études de validation de listes de vérification. La nature de ces documents n’a pas permis l’évaluation de leur qualité. D’autres documents ont été retenus pour extraire des définitions des différents types de revue. Une revue systématisée inclut quelques éléments de la revue systématique sans constituer une revue systématique complète (Grant et Booth, 2019).

Résultats

Les types de revue de littérature sont nombreux et l’hétérogénéité de la description de chacun génère de la confusion, ce qui ne surprend pas, considérant que certains auteurs en ont rapporté une dizaine et d’autres, davantage. Les définitions et les caractéristiques présentées par différents auteurs ne sont pas exclusives à chaque type, à l’exception de la revue systématique dont la définition et la méthode sont distinctives. Les définitions se chevauchent et, pour certaines, les auteurs de revues utilisent une approche qui n’est pas nécessairement celle qu’ils annoncent dans la méthode. Parmi ces nombreuses approches et définitions, les revues narratives et systématisques sont perçues par certains comme des extrêmes d’un continuum en ce qui a trait à la rigueur et à la qualité, alors que pour d’autres, ces approches sont complémentaires et ont leur place en fonction de la question ou l’objectif de la revue. Les critiques concernant le risque de biais et le manque de transparence des revues narratives

traditionnelles ont fait surgir un appel fréquent vers des revues dites « systématisées » ou « augmentées ». Ces revues poursuivent des objectifs larges, mais reprennent quelques aspects méthodologiques des revues systématiques, notamment certains des éléments suivants : la formulation explicite des questions de recherche, la présentation de la stratégie de recherche documentaire et les modalités de sélection des études et d'appréciation critique des études (articles), le cas échéant. La description de la méthode utilisée dans une section spécifique est requise afin d'assurer la transparence. Les revues systématiques ont également fait l'objet de critiques. En effet, elles répondent à des questions très ciblées, en général en lien avec l'efficacité d'une intervention par rapport à une autre ou encore avec l'effet d'une exposition par rapport à une autre. L'exhaustivité de la méthode est garante de la qualité et de la précision des résultats, mais le temps et les ressources nécessaires pour les réaliser compromettent leur faisabilité et leur capacité à produire des résultats en temps opportun lorsqu'elles doivent répondre avec un échéancier serré. Afin de répondre à ces critiques, l'approche de revue rapide a été développée. Ces revues ont les mêmes objectifs que la revue systématique, mais les critères méthodologiques sont moins stricts afin de raccourcir les délais de production et d'améliorer la faisabilité en termes de ressources. De ce fait, d'un point de vue méthodologique, les revues narratives systématisées et les revues rapides partagent un certain nombre de ressemblances. Divers critères généraux ont été énoncés pour définir les caractéristiques d'une bonne revue de littérature dans différents domaines. La concision et la clarté, c'est-à-dire l'absence d'ambiguïté et d'incohérence, sont mentionnées comme des caractéristiques d'une revue rigoureuse ou de bonne qualité, de même que son caractère critique faisant ressortir les forces et les faiblesses de la littérature. La revue doit être convaincante ; en faisant des liens entre différentes publications sélectionnées à l'aide de critères documentés et entre différentes disciplines, elle met en lumière des points qui ne sont pas apparents à la lecture d'un seul article. La présentation des résultats, appuyée par des tableaux ou des graphiques, ainsi que le référencement complet des sources sont également mentionnés (Callahan, 2014 ; Hamilton & Claire, 2004 ; Short, 2009 ; Steward, 2004). Contrairement à la revue systématique, les outils pour évaluer la qualité des revues narratives sont rares. Deux grilles d'évaluation ont été publiées récemment, soit les grilles SANRA (*Scale for the Assessment of Narrative Review Articles*) et INSA (*International Narrative Synthesis Assessment tool*). Les items inclus dans ces deux grilles sont en lien avec le contexte de la revue, l'énoncé de l'objectif ou des questions, la recherche documentaire incluant la sélection des études et leur description, la synthèse des données ou le raisonnement scientifique sous-jacent et la présentation des résultats. L'échelle INSA inclut également un critère sur la déclaration des conflits d'intérêt. Le caractère récent de ces échelles fait qu'il n'y a pas d'information disponible sur leur application pratique. Cependant, elles représentent un pas en avant pour l'évaluation de la qualité de ce type de revue.

Conclusions

Sur la base d'un ensemble d'écrits scientifiques de faible niveau de preuve disponibles sur la question des revues narratives, on conclut que : la revue narrative a une place établie dans l'ensemble des études de synthèse, son utilité est reconnue quoique des critiques faites à son égard font ressortir notamment la possibilité de biais et la difficulté pour le lecteur de juger de sa qualité. En réponse à ces critiques, on observe un appel fréquent vers la systématisation des aspects méthodologiques, en termes de formulation explicite de la (ou des) question(s) de recherche, d'exhaustivité de la recherche documentaire, de sélection et analyse critique des études (articles) pertinentes. En l'absence de normes reconnues qui déterminent la portée et la profondeur de ces aspects méthodologiques, la description explicite de la méthode dans le rapport de revue narrative assure la transparence et augmente la crédibilité de la revue, quoiqu'elle ne garantisse pas sa validité. Certains attributs d'une revue narrative de qualité font consensus, notamment la clarté, la concision, la rigueur, la transparence ainsi que la contribution à la connaissance sur le sujet abordé. La publication récente d'échelles validées

de vérification de la qualité des revues narratives, incluant des critères méthodologiques, confirme la tendance vers la systématisation et ouvre la voie au développement des « revues narratives systématisées ». En ce sens, lorsque la revue narrative est privilégiée en fonction de sa pertinence et du contexte de sa réalisation, la revue narrative systématisée devrait être priorisée, le plus souvent possible.

Annexe 3. Formulaire rempli et signé par les médecins de médecine physique et de réadaptation, concernant l'analyse métrologique instrumentale de la préhension



Haut Conseil des Nomenclatures

V6 final

Fiche d'engagement pour demander l'inscription d'un acte manquant
dans la CCAM

MJQP230 – Analyse métrologique instrumentale de la préhension

Dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux

Une fiche d'engagement par acte (sauf pour les actes similaires)

Un acte manquant ne signifie pas un acte nouvellement validé, ou innovant, non encore diffusé. Il doit faire partie de la prise en charge médicale courante / standard / habituelle (ou « état de l'art ») actuelle et depuis plusieurs années, tout en n'étant pas encore inscrit sur la CCAM. En cas de doute sur la distinction entre « acte manquant » et « acte innovant », le comité clinique peut prendre contact avec la HAS (has.seap.secretariat@has-sante.fr)

Rédaction : David Gasq (Toulouse), Edwin Regrain (Reims), Georges de Korvin (Rennes)

I) La description de l'acte manquant

1) De quel acte s'agit-il ? Quelle est son appellation dans le langage médical « courant » ?
Quelle est son appellation en anglais ?

a) Code et libellés validés par le HCN

MJQP230 : Analyse métrologique instrumentale de la préhension

Ce sont les termes qui figurent dans le document : scores définitifs MPR validés.

b) Définition

Il s'agit de l'évaluation cinématique tridimensionnelle des déplacements des segments du membre supérieur et du tronc *lors d'un mouvement de saisie d'un objet* (verre par exemple) *ou de pointage* (appuyer sur un interrupteur par exemple). La partie du mouvement qui est analysée correspond à la *phase d'approche de l'objet/la cible*.

c) Termes utilisés

Terme courant : **analyse de la préhension**, qui en soi n'est pas tout à fait correct car on n'analyse pas stricto sensu le mouvement des doigts (très complexe).

Appellation en anglais : **reaching** (mouvement puis contact = pointage) et **grasping** (mouvement puis saisie de l'objet)

d) Contexte de la demande

Cet acte est issu du *démembrement de l'acte PEQP002 « Analyse métrologique de la posture, de la locomotion et/ou des gestuelles chez un patient polydésirant », dans le but*

de clarifier la nomenclature, d'en limiter les chevauchements et les ambiguïtés.

En 2007, la HAS s'est prononcée sur la locomotion et la posture (méthodes de topographie de surface), mais pas sur l'analyse des gestuelles.

Le comité clinique de MPR mandaté par le CNP de MPR a considéré que *le terme de « gestuelle » était trop général*. En effet, il couvre plusieurs fonctions : 1. La préhension : prendre et lâcher un objet pour le déplacer, le porter, le manipuler, avoir des activités bimanuelles coordonnées, etc. 2. Participer à la présentation et l'expression corporelle, la communication (par exemple, avoir une attitude ouverte ou non, parler avec les mains...) 3. D'autres fonction sont imaginables : marcher sur les mains, danser, se protéger, se battre...

Seule la préhension correspond précisément à ce qui est exploré par cet acte d'évaluation. C'est pourquoi, ce terme a été retenu dans le nouveau libellé.

Les ressources nécessaires sont similaires à celles de l'acte NKQP003 (analyse tridimensionnelle de la marche sur plateforme de force). C'est la raison pour laquelle il est également fait référence à cet acte pour la description des moyens et la quantification.

e) L'objet de la demande

La demande actuelle porte sur la reconnaissance par la HAS de **l'indication de l'analyse métrologique instrumentale du mouvement de préhension dans le cadre du suivi de patients neurologiques centraux** pour faire la distinction entre déficiences motrices et compensations, ou pour évaluer l'impact de traitements visant à rééduquer ou suppléer la fonction du membre supérieur.

L'accident vasculaire cérébral est la cause la plus fréquente de troubles de la préhension d'origine centrale et c'est la raison pour laquelle il figure le plus souvent dans les publications. Ces troubles peuvent associer à des degrés divers un déficit de la motricité volontaire (parésie), la libération d'une motricité involontaire (spasticité, syncinésies, contractures...), des troubles sensitifs, des troubles de la perception spatiale, des troubles visuo-moteurs, des agnosies et apraxies, etc. L'analyse n'est donc pas univoque. D'autres causes d'atteintes encéphaliques ou médullaires hautes peuvent donner des troubles similaires ou avec des particularités propres qui doivent être analysés par les mêmes méthodes.

f) L'intérêt d'une analyse et mesure de la préhension

L'activité de préhension intègre la position générale du corps, celle des différents segments du corps (bras, avant-bras, main, doigts) et des articulations, les éléments moteurs qui les stabilisent ou les mobilisent, la sensibilité superficielle et profonde, l'intégration sensorielle, les programmes moteurs enregistrés au niveau du cervelet, la commande motrice corticale et sous-corticale, la stratégie définie au niveau frontal, la mémorisation des tâches, la représentation corporelle (somatognosie).

Elle peut être perturbée par des limitations ostéoarticulaires, la libération d'activités involontaires (spasticité, syncinésies, tremblements, spasmes...), par des troubles de la transmission de l'influx nerveux (paralysie périphérique ou centrale), par des troubles de la commande corticale ou sous-corticale, de coordination (ataxie sensorielle ou cérébelleuse), des praxies (programmes moteurs préenregistrés), des gnosies, du comportement...

L'évaluation instrumentale de la préhension vise à objectiver et analyser en quatre dimensions (espace et temps) le résultat de cette chaîne de fonctions et des déficiences qui

s'y appliquent.

Comme en intelligence artificielle (deep learning), la rééducation repose sur une rétropropagation du paramétrage de la fonction motrice par le patient. On assigne un objectif à réaliser, le patient exécute un geste défectueux. Il doit apprendre peu à peu à le corriger par essais-erreurs. En même temps, la réalisation du geste et sa visualisation réveillent des circuits neuronaux situés dans la zone d'ombre de la lésion et dans le stock de neurones redondants.

L'acte d'évaluation s'inscrit naturellement dans une démarche de rééducation active. Il sert aussi à **analyser et mesurer les effets d'interventions exogènes** comme l'utilisation de médications antispastiques, des programmes de rééducation, des injections de toxine botulinique, des allongements ou transferts tendineux, des arthrodèses.

2) Selon la Cnam et l'ATIH, quel est son libellé dans les classifications CPT¹ et ICHI² ?

1 : Current Procedural Terminology, classification de l'American Medical Association

2 : International Classification of Health Interventions de l'Organisation mondiale de la santé

ICHI SIJ.AC.ZZ Test of hand and arm use

<https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/en>

<https://icd.who.int/dev11/l-ichi/en>

3) Selon la Cnam et l'ATIH, quel pourrait être son libellé CCAM, indicatif à ce stade ?

L'acte considéré résulte de la restructuration des codes PEQP002 et PEQP004 / analyse métrologique de la posture, de la locomotion et/ou des gestuelles chez un patient, respectivement polydéficient ou monodéficient.

Le comité clinique MPR a souhaité séparer, dans un esprit de clarification, l'analyse instrumentale des trois différentes fonctions. Le terme « gestuelle » prêtant à diverses interprétations, et pour s'harmoniser avec les autres actes du même groupe, il lui a été préféré celui de *préhension*.

Il a également été proposé de ne plus utiliser les termes « monodéficient » ni « polydéficient » au profit d'une *description plus explicite des indications*.

Comme indiqué au paragraphe I,1,a) le libellé définitif est **MJQP230 : Analyse métrologique instrumentale de la préhension**

4) Pouvez-vous le décrire techniquement (notamment avec les éléments présents dans les libellés de la CCAM : localisation, action, voie d'abord...) ?

a) Principe de l'évaluation

Le sujet est équipé d'un dispositif de mesure permettant de recueillir les *données cinématiques* du tronc et du membre supérieur (position, vitesse, accélération). Ces données brutes sont ensuite exploitées pour calculer des *paramètres permettant de décrire les altérations du mouvement* : paramètres spatio-temporels et paramètres de qualité du mouvement.

b) Procédure d'évaluation

Il s'agit de mesures non-invasives. Le sujet est d'abord équipé, puis positionné dans un environnement standardisé : position assise, main sur la table, épaule en position neutre, coude à 90° de flexion. Un objet ou une cible est positionné à 80% de la longueur fonctionnelle maximale du membre supérieur (distance au-delà de laquelle un mouvement du tronc est nécessaire).

Les paramètres obtenus afin de décrire les altérations du mouvement sont des paramètres spatio-temporels et de qualité du mouvement :

- Durée
- Distance parcourue par la main et par le tronc
- Contribution du tronc au mouvement (compensations)
- Mesure du caractère curviligne de la trajectoire de la main
- Profil de vitesse de la main et du tronc
- Mesure de la fluidité du mouvement (pics de vitesse, pics d'accélération)
- Précision lors d'une tâche de pointage
- Éventuellement mesure des angles articulaires d'épaule, de coude et de pronosupination

La phase de rapprochement de l'objet par rapport au corps peut aussi être analysée (exemple : porter le verre à la bouche).

c) Métrologie

La standardisation de l'évaluation, la qualité de l'outil de mesure et des algorithmes de traitement des données sont fondamentaux pour que les paramètres obtenus soient valides, fiables et reproductibles au cours du temps. Le système étalon à l'heure actuelle correspond aux *systèmes opto-électroniques d'analyse cinématique tridimensionnelle*, également utilisés pour l'analyse de la marche (acte NKQP003). Voir 5) d) ressources techniques.

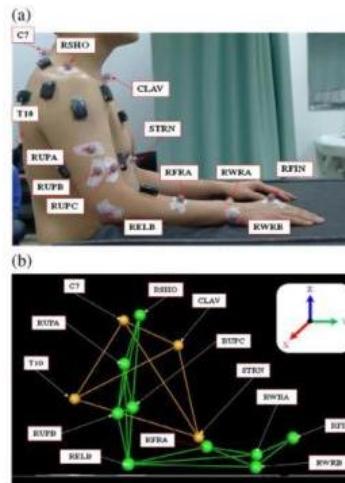


Illustration d'une évaluation cinématique tridimensionnelle de la préhension à l'aide d'un système opto-électronique (d'après Kim et al. 2014) : (a) marqueurs réfléchissants fixés sur la peau du participant ; (b) modélisation du membre supérieur permettant de calculer les biomarqueurs caractérisant les anomalies du mouvement.

d) Place dans le processus de prise en charge du patient

L'interprétation de l'examen nécessite un **bilan médical neuro-orthopédique préalable** : il est nécessaire de connaître l'ensemble des déficiences neurologiques (muscles paralysés et/ou hypertoniques, troubles sensitifs, troubles de la coordination) et orthopédiques (limitation et/ou douleurs articulaires) du sujet évalué, à minima concernant le membre supérieur. Cette connaissance nécessite un examen clinique poussé du membre supérieur (notamment des doigts, du poignet, coude et épaule) et de certaines fonctions cognitives (praxies) de manière concomitante à l'analyse de la préhension.

Par ailleurs, la prise en charge des troubles de la préhension est *multiprofessionnelle et multifactorielle*. Il convient donc de prévoir une **consultation de synthèse des différentes évaluations** ordonnées lors de la consultation initiale afin de **débriefer avec le patient** les éléments mis en évidence, établir des objectifs de rééducation ou d'intervention personnalisés et réalistes, et définir une stratégie de prise en charge qui n'est pas univoque.

Comme toute analyse de mouvement chez des personnes déficientes, l'évaluation instrumentale de la préhension est *chronophage*.

De manière générale, l'analyse instrumentale de la préhension est réalisée dans un **temps distinct de la consultation** qui aura conduit à poser l'indication, et le plus souvent par un professionnel de santé différent. Cette consultation est, elle-même, assez lourde car elle doit faire le point sur le diagnostic lésionnel, étiologique et sur les différentes composantes de la déficience évoquée plus haut.

- 5) Quelles sont les ressources humaines (composition de l'équipe, qualification, formation...) et techniques (plateau technique, lieu de réalisation...) nécessaires à sa réalisation ? Si existant, fournir les documents décrivant ses conditions de réalisation

a) Spécialités concernées

Le spécialiste en MPR est le plus directement concerné en tant que responsable de la prise

en charge et réalisateur de l'acte.

D'autres spécialistes comme pédiatre, neurologue, gériatre ou chirurgien orthopédiste peuvent être intéressés par l'acte et le prescrire, mais sont rarement impliqués dans sa pratique.

L'acte peut être demandé dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire.

b) Exécution de l'acte

Comme cet acte est généralement réalisé dans le cadre d'une équipe spécialisée, l'exécution peut être déléguée à un ergothérapeute, un kinésithérapeute ou un ingénieur biomécanique (formé à l'analyse du mouvement), à la demande et sous le contrôle d'un médecin spécialiste. Le déléataire réalise le recueil des données de manière standardisée afin de s'assurer de la reproductibilité de l'examen et de la validité des données. Les particularités et les incidents sont rapportés au médecin délégué.

c) Interprétation de l'acte

Elle est **toujours assurée par le spécialiste responsable de l'acte**, dans le cadre du processus décrit plus haut.

d) Ressources techniques

Disposer d'un **outil de mesure cinématique tridimensionnel** permettant d'obtenir des données valides sur le plan métrologique, c'est-à-dire au moins équivalentes aux systèmes de référence (systèmes optoélectroniques tridimensionnel basés sur des marqueurs réfléchissants les infra-rouges).

Il s'agit par exemple, de systèmes tels que le Vicon (logiciel Nexus), Optitrack (logiciel Motive), Qualisys (logiciel Motion Capture) qui ont un coût de plusieurs dizaines de milliers d'euros.

Disposer d'un **environnement adapté avec table réglable en hauteur** pour standardiser l'examen.

6) Dans quelle(s) indication(s) précise(s), c'est-à-dire maladie, stade de la maladie, ligne de traitement... est réalisé cet acte ?

Principalement les patients présentant une lésion du système nerveux central, quelle que soit son étiologie : accident vasculaire cérébral, paralysie cérébrale, sclérose en plaques, traumatisme crânien, lésion médullaire haute. L'examen étudie les troubles fonctionnels liés à un trouble de la commande centrale, pur ou intriqué avec d'autres troubles neuromoteurs ou sensoriels, ainsi que d'éventuels troubles ostéoarticulaires associés (raideurs, rétractions). Les AVC constituent la forme la plus fréquente et servent de modèle d'étude. Mais d'autres causes peuvent poser des problèmes similaires. S'attacher à des catégories étiologiques n'a pas beaucoup de sens dans ce domaine.

L'analyse de la préhension a surtout un intérêt :

- *durant la première année après la lésion neurologique* pour faire la part entre récupération et compensations.
- *plus à distance* de la lésion neurologique (phase chronique) pour évaluer objectivement les modifications du mouvement *après une intervention thérapeutique*.

- *parfois, chez des patients en situation d'incertitude diagnostique sur le plan neurologique : les altérations fines du mouvement peuvent servir d'argument dans des stades précoce de sclérose en plaques ou de maladies neurologiques génétiques. L'analyse du mouvement ne permet pas de déterminer l'étiologie, mais objective et quantifie un trouble fonctionnel. Il apporte une précision sémiologique utile au diagnostic précoce.*

7) Depuis quelle année, approximativement, cet acte est-il entré dans la prise en charge recommandée en France ? Si plusieurs indications, préciser l'année pour chacune.

A notre connaissance, l'analyse instrumentale de la préhension a été introduite dans les prises en charges spécialisées **autour de 2019**, date de l'article de consensus publié par **Kwakkel et collaborateurs** (voir bibliographie)

8) A combien estimatez-vous son volume annuel actuel de réalisation en France ? Si plusieurs indications, préciser le volume pour chacune. Si variation probable au cours de ces dernières années³, estimer les volumes pour 2017, 2018, 2019. Préciser le(s) fondement(s) ayant servi de base à cette / ces estimation(s) ?

N'étant pas admis à la tarification jusqu'à présent, l'évaluation de la préhension n'a pas été codée en CCAM.

a) Pour les années 2023 et 2024, le HCN a trouvé dans les bases SNIIRAM :

- PEQP002 (analyse métrologique de la posture, de la locomotion et/ou des gestuelles...) : 5920/7067 actes. 84 % en MPR, 10 % en médecine générale.
- NKQP003 (analyse tridimensionnelle de la marche sur plateforme de force) : 610/399 actes. 50 % en MPR, 45 % en médecine générale). Pour NKQP003, nous avions un chiffre plus ancien d'un millier d'actes.

Globalement, la rééducation de la préhension représente un secteur d'activité nettement plus restreint et plus sélectif que la rééducation de la marche.

Un nombre limité de patients relèvent d'une telle prise en charge assez sophistiquée. La consultation initiale vise, entre autres, à sélectionner les patients qui ont un *potentiel d'amélioration fonctionnelle* et un *bénéfice à tirer de cette démarche rééducative ou médico-chirurgicale assez lourde.*

b) Données PMSI SMR 2024 (fournies par l'ATIH)

-Sélection des séjours comportant un acte CCAM "PEQP002" ou "NKQP003"

+Précision sur les établissements de santé avec une autorisation SMR de la catégorie d'activité « système nerveux » : UM 52 (Soins de suite Affections système nerveux)

Commentaire : cette requête évalue l'analyse de la marche, ce qui est une manière très grossière d'avoir une idée des volumes attendus pour l'analyse de la préhension.

GME	Libellé du GME	Nombre de séjours	Dont séjours dans un établissement ayant déclarés au moins une fois une autorisation SMR de la catégorie "Système nerveux"		Nombre d'actes total	Nombre d'actes PEQP002	Nombre d'actes NKQP003	Nombre d'actes pour des séjours dans un établissement ayant déclarés au moins une fois une autorisation SMR de la catégorie "Système nerveux"
			%	%				
0879A0	Scolioses, hernies discales et autres dorsalgies / HTP Réadaptation périnéale	1134	1133	100	1 140	1 109	31	1 139
0118A0	Paralysies cérébrales / HTP Réadaptation pédiatrique	349	344	98	449	242	207	444
0879A0	Scolioses, hernies discales et autres dorsalgies / HTP Réadaptation très intensive	168	168	100	169	82	87	169
0130A0	Autres affections neuro-dégénératives (à l'exclusion des Maladies d'Alzheimer et démences apparentées) / HTP Réadaptation très intensive	95	95	100	99	56	43	99
0879A0	Scolioses, hernies discales et autres dorsalgies / HTP Réadaptation intensive	94	94	100	94	58	36	94
0145K0	Autres affections du système nerveux / HTP Réadaptation modérée	93	93	100	93	56	37	93
0879A0	Ostéopathies / HTP Réadaptation pédiatrique	92	90	98	97	39	58	95
0803A0	Amputations / HTP Réadaptation très intensive	62	18	29	65	11	54	19
0130A0	Autres affections neuro-dégénératives (à l'exclusion des Maladies d'Alzheimer et démences apparentées) / HTP Réadaptation intensive	60	60	100	66	25	41	66
0130A0	Autres affections neuro-dégénératives (à l'exclusion des Maladies d'Alzheimer et démences apparentées) / HTP Réadaptation modérée	54	54	100	55	43	12	55
0118A0	Paralysies cérébrales / HTP	47	44	93	55	19	36	52
0145K0	Autres affections du système nerveux / HTP Réadaptation intensive	47	44	93	48	26	20	45
0133A0	Affections méningées non traumatiques avec paraplégie / HTP	46	46	100	49	24	25	49
0145K0	Autres affections du système nerveux / HTP Réadaptation très intensive	45	44	97	46	34	12	45
	Accidents vasculaires cérébraux avec hémiparésie / HC Réadaptation spécialisée Niveau B-1 : phv03-12) ou cog-7-9 (ou jph-13-16) ET (app-81-7) - sans siège	42	42	100	43	31	12	43
0869A0	Autres affections du système ostéo-articulaire / HTP Réadaptation très intensive	39	29	74	42	11	31	32
0145K0	Autres affections du système nerveux / HTP Réadaptation pédiatrique	36	36	100	40	23	27	40
0147J0	Accidents vasculaires cérébraux avec hémiparésie / HTP Réadaptation intensive	34	33	97	34	5	29	33
0123A0	Polyneuropathies / HTP Réadaptation très intensive	31	31	100	33	24	9	33
0147J0	Accidents vasculaires cérébraux avec hémiparésie / HTP Réadaptation très intensive	29	29	100	39	15	24	39

Au total : 368 libellés de GME, 3788 séjours, 4002 actes, dont 2719 PEQP002 et 1283 NKQP003.

c) Données PMSI MCO (fournies par l'ATIH)

Même requête que pour SMR

20 libellés les plus fréquents :

GHM	libellé du GHM	Nombre de séjours	Nombre d'actes	Nombre d'actes PEQP002	Nombre d'actes NKQP003
01M322	Explorations et surveillance pour affections du système nerveux	1 533	1 576	1 328	248
23M20T	Autres symptômes et motifs de recours aux soins de la CMD 23, très courte durée	494	499	490	9
08M352	Explorations et surveillance de l'appareil musculosquelettique et du tissu conjonctif	337	340	142	198
01M34T	Anomalies de la démarche d'origine neurologique, très courte durée	245	292	160	132
19M06T	Troubles mentaux d'origine organique et retards mentaux, âge supérieur à 79 ans, très courte durée	206	209	209	0
19M07T	Troubles mentaux d'origine organique et retards mentaux, âge inférieur à 80 ans, très courte durée	86	87	87	0
23M19Z	Explorations et surveillance pour autres motifs de recours aux soins	64	66	40	26
01K040	Injections de toxine botulique, en ambulatoire	58	58	52	6
08C511	Interventions majeures sur le rachis pour fractures, cyphoses et scolioses, niveau 1	56	56	0	56
01M08T	Maladies dégénératives du système nerveux, âge inférieur à 80 ans, très courte durée	43	45	37	8
28Z17Z	Chimiothérapie pour affection non tumorale, en séances	42	44	42	2
04M22Z	Explorations et surveillance pour affections de l'appareil respiratoire	34	35	34	1
01M07T	Maladies dégénératives du système nerveux, âge supérieur à 79 ans, très courte durée	25	26	26	0
10M13T	Explorations et surveillance pour affections endocriniennes et métaboliques, très courte durée	19	19	16	3
19M21Z	Explorations et surveillance pour maladies et troubles mentaux	12	12	12	0
01M12T	Autres affections du système nerveux, très courte durée	12	13	12	1
01M09T	Affections et lésions du rachis et de la moelle, très courte durée	12	12	11	1
01M081	Maladies dégénératives du système nerveux, âge inférieur à 80 ans, niveau 1	10	17	4	13
01M281	Hydrocéphalie, niveau 1	9	17	0	17
08M36T	Symptômes et autres recours aux soins de la CMD 08, très courte durée	9	9	0	9

Au total : 122 libellés, 3505 séjours, 3714 actes, 2920 PEQP002, 794 NKQP003

- 9) A combien estimatez-vous le **nombre de lieux de réalisation** (cabinets, centres, établissements...) de cet acte actuellement ? Préciser le(s) fondement(s) ayant servi de base à cette / ces estimation(s) ?

Le Dr Gasq (CHU de Toulouse) connaît personnellement quatre centres exerçant cette activité.

L'acte d'évaluation de la préhension n'est réalisé que dans des structures organisées pour la rééducation du membre supérieur. Elles sont peu nombreuses, essentiellement dans les services hospitaliers et ESPIC :

- avec une *compétence en rééducation neurologique*,
- et équipés d'un plateau technique spécialisé d'*analyse quantifiée de la marche et du mouvement de niveau 2*.

En libéral, il n'y a encore que très peu de structures organisées pour ce type de rééducation neuromotrice du membre supérieur. Compte tenu des exigences d'une telle prise en charge, une diffusion rapide de la technique est improbable.

- 10) Lorsque cet acte est réalisé, sous quel autre acte de la CCAM, ou sous quel séjour de la T2A, pourrait-il être enregistré dans les bases d'activité (ville, établissement) ?

Pas d'information à ce sujet.

II) Références bibliographiques

- 1) Pour chaque indication/maladie, quelles sont les Recommandation(s) de bonne pratique (RBP) / Conférence(s) de consensus (CC), ou documents assimilables (prise de position d'un groupe d'experts reconnus par ex), actuellement en vigueur, c'est-à-dire reconnus par les Conseils nationaux professionnels des spécialités mentionnées ci-dessus comme devant guider la pratique en France, préconisant la réalisation de l'acte ?

a) Formation

1 - DES de MPR. Cours national du Pr Djamel Bensmail : Préhension. Toulouse 2024

Ce cours décrit en détail la fonction de préhension, ses perturbation, en particulier dans le cadre des hémiplégies, les modalités cliniques et instrumentales de son évaluation.

La formation pratique à la technique se fait par compagnonnage dans le cadre des stages d'internat ou de post-internat de MPR.

b) Recommandations de bonne pratique

Une conférence de consensus internationale a publié ses recommandations dans le cadre de la prise en charge des troubles de la préhension après accident vasculaire cérébral :

2 - Standardized Measurement of Quality of Upper Limb Movement After Stroke: Consensus-Based Core Recommendations From the Second Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. Kwakkel G, van Wegen EEH, Burridge JH, Winstein CJ, van Dokkum LEH, Alt Murphy M, Levin MF, Krakauer JW; ADVISORY group. Neurorehabil Neural Repair. 2019 ;33(11):951-958. doi: 10.1177/1545968319886477.

"The second Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable "metrics" task force developed consensus around the recognized need to add kinematic and kinetic movement quantification to its core recommendations for standardized measurements of sensorimotor recovery in stroke trials. Specifically, we focused on measurement of the quality of upper limb movement. We agreed that the recommended protocols for measurement should be conceptually rigorous, reliable, valid and responsive to change. The recommended measurement protocols include four performance assays (i.e. 2D planar reaching, finger individuation, grip strength, and precision grip at body function level) and one functional task (3D drinking task at activity level) that address body function and activity respectively. This document describes the criteria for assessment and makes recommendations about the type of technology that should be used for reliable and valid movement capture.

Standardization of kinematic measurement protocols will allow pooling of participant data across sites, thereby increasing sample size aiding meta-analyses of published trials, more detailed exploration of recovery profiles, the generation of new research questions with testable hypotheses, and development of new treatment approaches focused on impairment. We urge the clinical and research community to consider adopting these recommendations."

- 2) Pour chaque indication/maladie, existe-t-il des **études princeps**, si possible prospectives et comparatives, ayant établi la balance bénéfice/risque de l'acte ? Si oui, fournir 3 études maximum par indication⁴.

- a) Articles princips

3 - Kinematic variables quantifying upper-extremity performance after stroke during reaching and drinking from a glass. Alt Murphy M, Willén C, Sunnerhagen KS. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(1):71-80. doi: 10.1177/1545968310370748.

Background. Three-dimensional kinematic analysis provides quantitative and qualitative assessment of upper-limb motion and is used as an outcome measure to evaluate impaired movement after stroke. The number of kinematic variables used, however, is diverse, and models for upper-extremity motion analysis vary.

Objective. The authors aim to identify a set of clinically useful and sensitive kinematic variables to quantify upper-extremity motor control during a purposeful daily activity, that is, drinking from a glass.

Methods. For this purpose, 19 participants with chronic stroke and 19 healthy controls reached for a glass of water, took a sip, and placed it back on a table in a standardized way. An optoelectronic system captured 3-dimensional kinematics. Kinematical parameters describing movement time, velocity, strategy and smoothness, interjoint coordination, and compensatory movements were analyzed between groups. Results. The majority of kinematic variables showed significant differences between study groups. The number of movement units, total movement time, and peak angular velocity of elbow discriminated best between healthy participants and those with stroke as well as between those with moderate (Fugl-Meyer scores of 39-57) versus mild (Fugl-Meyer scores of 58-64) arm impairment. In addition, the measures of compensatory trunk and arm movements discriminated between those with moderate and mild stroke impairment.

Conclusion. Kinematic analysis in this study identified a set of movement variables during a functional task that may serve as an objective assessment of upper-extremity motor performance in persons who can complete a task, such as reaching and drinking, after stroke.

4 - The contribution of kinematics in the assessment of upper limb motor recovery early after stroke. van Dokkum L, Hauret I, Mottet D, Froger J, Métrot J, Laffont I. *Neurorehabil Neural Repair.* 2014;28(1):4-12. doi: 10.1177/1545968313498514.

Background. Kinematic assessment of upper limb motor recovery after stroke may be related to clinical scores while being more sensitive and reliable than clinical evaluation alone.

Objective. To identify the potential of kinematics in assessing upper limb recovery early poststroke.

Methods. Thirteen patients were included within 1 month poststroke and evaluated once a week for 6 weeks and at 3 months with (a) the Fugl-Meyer Assessment (FMA) and (b) kinematic analysis of reach-to grasp movements. The link between clinical and kinematic data was identified using mixed model with random coefficient analysis.

Results. Movement time, trajectory length, directness, smoothness, mean and maximum velocity of the hand were sensitive to change over time and distinguished between movements of paretic, nonparetic, and healthy control limbs. The FMA score increased with movement smoothness over time, explaining 62.5% of FMA variability.

Conclusion. Kinematic analysis of reach-to-grasp movements is relevant to assess upper limb recovery early poststroke, and is linked to the FMA. Kinematics could provide more accurate real-time indicators of patients' recovery as compared with the sole use of clinical scores, although it remains challenging to establish the universality of the reaching model in relation to motor recovery after stroke.

- b) Revues de littérature de synthèse après un accident vasculaire cérébral :

5 - Responsiveness of kinematic and clinical measures of upper-limb motor function after stroke: A systematic review and meta-analysis. Villepine C, Verma A, Dimeglio C, De Boissezon X, Gasq D. Ann Phys Rehabil Med. 2021;64(2):101366. doi: 10.1016/j.rehab.2020.02.005.

Background: Kinematic analysis and clinical outcome measures with established responsiveness contribute to the quantified assessment of upper-limb function post-stroke, the selection of interventions and the differentiation of motor recovery patterns.

Objective: This systematic review and meta-analysis aimed to report trends in use and compare the responsiveness of kinematic and clinical measures in studies measuring the effectiveness of constraint-induced movement, trunk restraint and bilateral arm therapies for upper-limb function after stroke.

Methods: In this systematic review, randomised controlled trials implementing kinematic analysis and clinical outcome measures to evaluate the effects of therapies in post-stroke adults were eligible. We searched 8 electronic databases (MEDLINE, EMBASE, Web of Science, Scopus, CINAHL, CENTRAL, OTseeker and Pedro). Risk of bias was assessed according to the Cochrane Risk of Bias domains. A meta-analysis was conducted for repeated design measures of pre- and post-test data providing estimated standardised mean differences (SMDs).

Results: We included reports of 12 studies (191 participants) reporting kinematic smoothness, movement duration and efficiency, trunk and shoulder range of motion, control strategy and velocity variables in conjunction with assessment by Motor Activity Log, Fugl-Meyer Assessment and Wolf Motor Function Test. Responsiveness was higher (i.e., non-overlap of 95% confidence intervals [CIs]) for Motor Activity Log score (SMD for amount of use 1.0, 95% CI 0.75-1.25, P<0.001; SMD for quality of movement 0.96, 95% CI 0.72-1.20, P<0.001) than movement efficiency, trunk and shoulder range of motion, control strategy and peak velocity.

Conclusion: These results are consistent with current literature supporting the use of combined kinematic and clinical measures for comprehensive and accurate evaluation of upper-limb function post-stroke. Future research should include other design trials and rehabilitation types to confirm these findings, focusing on subgroup analysis of type of rehabilitation intervention and functional levels.

6 - Literature review of stroke assessment for upper-extremity physical function via EEG, EMG, kinematic, and kinetic measurements and their reliability. Maura RM, Rueda Parra S, Stevens RE, Weeks DL, Wolbrecht ET, Perry JC. J Neuroeng Rehabil. 2023;20(1):21. doi: 10.1186/s12984-023-01142-7.

Background: Significant clinician training is required to mitigate the subjective nature and achieve useful reliability between measurement occasions and therapists. Previous research supports that robotic instruments can improve quantitative biomechanical assessments of the upper limb, offering reliable and more sensitive measures. Furthermore, combining kinematic and kinetic measurements with electrophysiological measurements offers new insights to unlock targeted impairment-specific therapy. This review presents common methods for analyzing biomechanical and neuromuscular data by describing their validity and reporting their reliability measures.

Methods: This paper reviews literature (2000-2021) on sensor-based measures and metrics for upper-limb biomechanical and electrophysiological (neurological) assessment, which have been shown to correlate with clinical test outcomes for motor assessment. The search terms targeted robotic and passive devices developed for movement therapy. Journal and conference papers on stroke assessment metrics were selected using PRISMA guidelines.

Intra-class correlation values of some of the metrics are recorded, along with model, type of agreement, and confidence intervals, when reported.

Results: A total of 60 articles are identified. The sensor-based metrics assess various aspects of movement performance, such as smoothness, spasticity, efficiency, planning, efficacy, accuracy, coordination, range of motion, and strength. Additional metrics assess abnormal activation patterns of cortical activity and interconnections between brain regions and muscle groups; aiming to characterize differences between the population who had a stroke and the healthy population.

Conclusion: Range of motion, mean speed, mean distance, normal path length, spectral arc length, number of peaks, and task time metrics have all demonstrated good to excellent reliability, as well as provide a finer resolution compared to discrete clinical assessment tests. EEG power features for multiple frequency bands of interest, specifically the bands relating to slow and fast frequencies comparing affected and non-affected hemispheres, demonstrate good to excellent reliability for populations at various stages of stroke recovery. Further investigation is needed to evaluate the metrics missing reliability information. In the few studies combining biomechanical measures with neuroelectric signals, the multi-domain approaches demonstrated agreement with clinical assessments and provide further information during the relearning phase. Combining the reliable sensor-based metrics in the clinical assessment process will provide a more objective approach, relying less on therapist expertise. This paper suggests future work on analyzing the reliability of metrics to prevent biasedness and selecting the appropriate analysis.

c) Indications chez l'enfant paralysé cérébral

7 - Detecting Movement Changes in Children with Hemiparesis after Upper Limb Therapies: A Responsiveness Analysis of a 3D Bimanual Protocol. Cacioppo M, Lempereur M, Houx L, Bouvier S, Bailly R, Brochard S. *Sensors (Basel)*. 2023 Apr 24;23(9):4235. doi: 10.3390/s23094235 (en PJ).

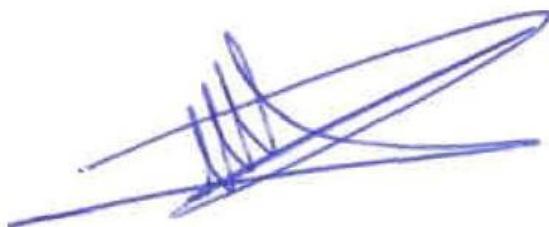
The "Be an Airplane Pilot" (BE API) protocol was developed to evaluate upper limb (UL) kinematics in children with unilateral cerebral palsy (uCP) during bimanual tasks. The aim of this study was to investigate the responsiveness of this protocol to changes in kinematics and movement quality after UL therapies, using individual and group analyses, and to analyse the relationships between kinematic and functional changes in these children. Twenty children with uCP (5-15 years old) either participated in bimanual intensive therapy or received UL botulinum toxin injections. All the children performed the BE API protocol and functional assessments (Assisting Hand Assessment [AHA]) before and after the interventions. The individual analyses found kinematic changes in 100% of the children after therapy. The group analysis found significantly higher trunk and shoulder deviations after the intensive therapy. No significant changes were found for smoothness or trajectory straightness. The changes in the kinematic deviations were moderately correlated with the changes in the AHA scores. This study confirmed the responsiveness of the BE API protocol to change after therapy; therefore, the protocol is now fully validated and can be implemented in clinical practice. Its use should help in the accurate identification of impairments so that individualized treatments can be proposed.

III) Déclaration d'engagement du CNP de MPR

Le Conseil national professionnel de MPR, dont sont membres la société savante SOFMER et le Collège des enseignants universitaires de la spécialité, reconnaît l'acte MJQP230 : « analyse métrologique instrumentale de la préhension dans le cadre du suivi des patients neurologiques centraux » et le valide comme relevant de ses recommandations de bonnes pratiques. Ces recommandations, validées par la spécialité, encadrent la pratique actuelle des médecins MPR. Elle reconnaît comme applicables à la France les recommandations contenues publiées dans l'article **Standardized Measurement of Quality of Upper Limb Movement After Stroke: Consensus-Based Core Recommendations From the Second Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable**, cité ci-dessus (2). Ces recommandations valent pour les qualités métrologiques, pour les conditions de bonne réalisation (modalités matérielles et organisationnelles requises) et pour le bon usage de l'acte dans la démarche diagnostique ou thérapeutique (indications, les finalités diagnostiques ou thérapeutiques, et l'intégration de l'acte dans le raisonnement clinique).

Ce document est complété par les revues de littérature et travaux cités ci-dessus.

Paris, le 23/06/2025



Dr Véronique QUENTIN

Présidente du Conseil National Professionnel de médecine physique et de réadaptation

Annexe 4. Stratégie de recherche bibliographique

Sources consultées : *Medline* et *Embase*, *Cochrane Library* (indexée dans *Medline*).

Publications recherchées : recommandations, conférences de consensus, revues systématiques, méta-analyses, études cliniques contrôlées. Les abstracts de conférences ont été exclus.

Termes recherchés : les termes de base concernant la technique et les indications concernées ont été combinés à des termes permettant de cibler les types de publications recherchés.

Stratégie de recherche *Medline*, *Embase* :

(MESH.EXACT("Upper Extremity") OR (TI,AB(upper limb NEAR/3 function) OR (upper limb NEAR/3 movement*) OR (upper extremity NEAR/3 function) OR (upper extremity NEAR/3 movement*) OR (reaching NEAR/3 movement*) OR gripping)) AND (TI(assessment* OR measure* OR evaluation* OR test*)) AND (TI,AB(standardized OR kinematic* OR kinetic*))

AND

- Pour les recommandations et conférences de consensus :

TI(recommendation*) OR TI(recommendation*) OR TI(guideline*) OR TI(best PRE/0 practice) OR TI(statement) OR TI(consensus) OR TI(position PRE/0 paper) OR DTYPEnote(practice guideline) OR DTYPEnote(guideline) OR DTYPEnote(consensus development conference) OR DTYPEnote(consensus development conference, NIH)

- Pour les revues systématiques et méta-analyses :

TI(metaanalys*) OR TI(meta PRE/0 analysis) OR TI(systematic PRE/1 review*) OR TI(systematic PRE/1 overview) OR TI(systematic PRE/1 search) OR TI(systematic PRE/1 research) OR TI(pooled PRE/0 analysis) OR DTYPEnote(meta-analysis) OR DTYPEnote(systematic review) OR PUB(cochrane database syst rev OR "Cochrane database" OR "Cochrane review" OR "Cochrane Library")

- Pour les études contrôlées :

TI(randomiz*) OR TI(single PRE/0 blind) OR TI(double PRE/0 blind) OR TI(cross PRE/0 over PRE/0 stud*) OR DTYPEnote(randomized controlled trial) OR TI(clinical PRE/0 trial*) OR TI(comparative PRE/0 stud*) OR TI(versus) OR TI(comparative PRE/0 effectiv*ness) OR TI(multicenter PRE/0 stud*) OR DTYPEnote(Controlled Clinical Trial) OR DTYPEnote(comparative study) OR DTYPEnote(multicenter study)

Références bibliographiques

1. Alt Murphy M, Willén C, Sunnerhagen KS. Kinematic variables quantifying upper-extremity performance after stroke during reaching and drinking from a glass. *Neurorehabil Neural Repair* 2011;25(1):71-80.
<https://dx.doi.org/10.1177/1545968310370748>
2. van Dokkum L, Hauret I, Mottet D, Froger J, Métrot J, Laffont I. The contribution of kinematics in the assessment of upper limb motor recovery early after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2014;28(1):4-12.
<https://dx.doi.org/10.1177/1545968313498514>
3. Villepinte C, Verma A, Dimeglio C, de Boissezon X, Gasq D. Responsiveness of kinematic and clinical measures of upper-limb motor function after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med* 2021;64(2):101366.
<https://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2020.02.005>
4. Maura RM, Rueda Parra S, Stevens RE, Weeks DL, Wolbrecht ET, Perry JC. Literature review of stroke assessment for upper-extremity physical function via EEG, EMG, kinematic, and kinetic measurements and their reliability. *J Neuroeng Rehabil* 2023;20:21.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12984-023-01142-7>
5. Kwakkel G, van Wegen E, Burridge JH, Weinstein CJ, van Dokkum L, Alt Murphy M, et al. Standardized measurement of quality of upper limb movement after stroke: consensus-based core recommendations from the Second Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke* 2019;14(8):783-91.
<https://dx.doi.org/10.1177/1747493019873519>
6. Francisco-Martínez C, Prado-Olivarez J, Padilla-Medina JA, Díaz-Carmona J, Pérez-Pinal FJ, Barranco-Gutiérrez AI, et al. Upper limb movement measurement systems for cerebral palsy: a systematic literature review. *Sensors* 2021;21(23):7884.
<https://dx.doi.org/10.3390/s21237884>
7. Rozaire J, Paquin C, Henry L, Agopyan H, Bard-Pondarré R, Naaim A, et al. A systematic review of instrumented assessments for upper limb function in cerebral palsy: current limitations and future directions. *J Neuroeng Rehabil* 2024;21:56.
<https://dx.doi.org/10.1186/s12984-024-01353-6>
8. Martino Cinnera A, Picerno P, Bisirri A, Koch G, Morone G, Vannozi G. Upper limb assessment with inertial measurement units according to the international classification of functioning in stroke: a systematic review and correlation meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2024;31(1):66-85.
<https://dx.doi.org/10.1080/10749357.2023.2197278>

Abréviations et acronymes

ATIH	Agence technique de l'information sur l'hospitalisation
CCAM	Classification commune des actes médicaux
CNP	Conseil national professionnel
HAS	Haute Autorité de santé
HCN	Haut conseil des nomenclatures
MPR	Médecine physique et réadaptation
UNCAM	Union nationale des caisses d'assurance maladie

Retrouvez tous nos travaux sur
www.has-sante.fr

