

TRAVAIL DE MAITRISE

Performances motrices et degré d'indépendance fonctionnelle : quelle relation après un accident vasculaire cérébral ?

Service de Neuropsychologie et
Neuroréhabilitation CHUV

Myriam Schuppisser
Dr R. Bossy, Dr R. Frischknecht
30 novembre 2011

Table des matières :

1. Abstract	2
1.1 Introduction.....	2
1.2 Objectif.....	2
1.3 Méthode.....	2
1.4 Résultats.....	2
2. Méthode	3
2.1 Participants.....	3
2.2 Mesures.....	3
Mesure d'Indépendance fonctionnelle	3
Rivermead Motor Assessment.....	4
2.3 Procédure	5
3. Résultats	6
Graphique 1.1	7
4. Discussion	7
Graphique 2.1	11
Graphique 2.2	11
5. Conclusion.....	12
6. Remerciements.....	12
7. Bibliographie	13

1. Abstract :

1.1 Introduction :

La récupération neurologique et fonctionnelle des patients victimes d'un accident vasculaire cérébral (AVC) peut être objectivée par diverses échelles d'évaluations, telles que le Rivermead Motor Assessment (RMA), le Bartel Index (BI) ou la Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (MIF). Ces échelles visent à évaluer les progrès accomplis par le patient au cours de la réhabilitation. L'une des questions qui se posent est de savoir si ces échelles varient de façon parallèle.

1.2 Objectif :

Le but principal de cette étude rétrospective est de comparer l'évolution de deux échelles, le RMA et la MIF, au sein d'une population de patients victimes d'un AVC. L'un des scores s'intéresse plus spécifiquement aux capacités motrices (RMA) alors que l'autre évalue l'indépendance fonctionnelle du patient dans diverses activités de la vie quotidienne (MIF).

1.3 Méthode :

L'étude inclut 186 patients victimes d'AVC ayant suivi une réhabilitation dans le service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation du Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV) à Lausanne (Suisse) entre 2005 et 2009. Aucune restriction d'âge, de sexe ou autre variable démographique n'a été posée dans la participation à l'étude. Pour permettre leur comparaison, la MIF et le RMA ont été standardisés sur une échelle allant de 0 à 100, puis les résultats ont été extraits selon une analyse statistique multiniveau.

1.4 Résultats:

La MIF affiche en moyenne un score standardisé supérieur de 10.8 points à celui mesuré par le RMA et l'écart entre les deux scores s'accroît en cours de réhabilitation.

La poursuite de gain observable sur la MIF est principalement attribuée aux capacités d'adaptation du malade à son handicap. Cela met en avant l'importance d'une réhabilitation efficace et adaptée, même lorsque les capacités motrices n'évoluent plus ou seulement peu.

2. Méthode :

2.1 Participants :

Cette étude rétrospective inclut tous les patients victimes d'accident vasculaire cérébral ischémique ou hémorragique aigu ou subaigu ayant suivi une neuroréhabilitation dans le Service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation du CHUV entre 2005 et 2009. Seuls ont été exclus de l'étude les patients venant pour compléter une réhabilitation dans le cadre d'un AVC chronique (au moins 6 mois post-AVC). Au total, 186 patients ont été inclus dans l'étude. Les patients admis dans ce service ont habituellement moins de 65 ans.

2.2 Mesures :

Les deux échelles comparées sont la Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (MIF) et le Rivermead Motor Assessment (RMA).

Mesure d'Indépendance Fonctionnelle :

La Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (MIF) a été mise au point aux Etats-Unis en 1984, afin d'évaluer tout patient en réadaptation. Elle est composée de deux parties : la MIF-motrice (13 items) et la MIF cognitive (5 items), chacune évaluant des éléments clés des capacités fonctionnelles du patient dans ses activités quotidiennes. La MIF motrice comprend les soins personnels (alimentation, soins de l'apparence, toilette, habillage haut et bas du corps, utilisation des toilettes), le contrôle des sphincters (vessie, intestin), la mobilité et transferts (lit-chaise, toilette, baignoire/douche), et la locomotion (marche/fauteuil, escaliers), alors que la MIF-cognitive comprend la communication (compréhension, expression) et la conscience du monde extérieur (interaction sociale, résolution de problème, mémoire)¹.

La MIF mesure ce que le patient réalise effectivement et non pas ce qu'il devrait ou pourrait faire. Une personne dépressive montrera par exemple des capacités et un score de la MIF probablement moins élevé que si elle n'avait pas de co-morbidité psychiatrique, alors qu'elle serait fonctionnellement capable de faire davantage.

Ce score a été conçu afin de pouvoir être réalisé rapidement, par tout thérapeute formé, quelle que soit sa discipline. Le clinicien doit évaluer les performances du patient à l'aide d'une échelle allant de 1 (aide totale) à 7 (indépendance complète). Par exemple, une stimulation orale pour une tâche, sans contact physique, est déjà comptée comme une forme de dépendance (score de 5). Chaque rubrique doit être testée et notée afin que toutes les cases

soient remplies. Le score total varie ainsi de 18 à 126 points. Lorsque le patient montre des variations dans les performances selon l'environnement ou le moment de la journée, le thérapeute doit enregistrer le score le plus bas.

Selon plusieurs études, la MIF a montré une excellente fiabilité^{2 3}.

Pour commencer, la fiabilité test-retest et intra-observateur est très bonne⁴. La fiabilité inter-observateur est haute lorsque les tests se font dans la même interview par les différents praticiens⁵. Par contre, lorsqu'un certain temps s'écoule entre les tests, la fiabilité inter-observateur est moins bonne⁶.

La MIF permet de prédire de façon relativement fiable le degré d'indépendance dont jouira le patient, et ceux qui nécessiteront une assistance directe par exemple⁷.

La MIF motrice bénéficie également d'une haute sensibilité aux changements⁸ et chez les patients avec un AVC, d'une grande dimension de l'effet (ou « effect size »). La MIF cognitive, quant à elle, a une dimension de l'effet moyenne. Cela sous-entend que la réactivité au changement est très bonne pour la partie motrice de la MIF et acceptable pour sa partie cognitive.

La MIF totale semble peu limitée par l'effet plafond (pas de « floor or ceiling effect » significatif)⁹.

Rivermead Motor Assessment :

Contrairement à la MIF, qui évalue un patient quel que soit son diagnostic, il existe un type de score Rivermead Motor Assessment (RMA) spécialement conçu pour les personnes ayant subi un AVC. C'est ce score du RMA qui est utilisé ici.

Le RMA se divise en 3 parties principales : une première évaluant les fonctions globales (transferts, monter/descendre les escaliers, etc.), une seconde s'occupant du tronc et des membres inférieurs et une dernière pour les membres supérieurs. Les épreuves consistent en actions concrètes, du type de celles qui pourraient être exercées lors d'une séance de physiothérapie. Le patient doit par exemple se tourner sur le côté sain ou sur le côté malade, dribbler avec un ballon ou se mettre un bandeau autour de la tête.

Chaque épreuve est cotée comme réussie (1 point) ou échouée (0 point) ; en opposition à la MIF, il n'y a pas de cotation intermédiaire. Le score total varie entre 0 et 38 points. Le patient a le droit à 3 essais afin de réussir un exercice. Toutes les épreuves doivent se faire sans aide, cependant l'encouragement est permis.

La fiabilité test-retest et inter-observateur ont été démontrées comme bonnes pour tous les sous-scores du RMA¹⁰.

Certains items (4 pour les fonctions globales, 1 pour le tronc-membres inférieurs et 4 pour les membres supérieurs) devraient, selon certaines études¹¹, être enlevés du score Rivermead Motor Assessment car ils seraient trop extrêmes. C'est-à-dire qu'ils sont considérés comme peu contributifs, étant soit trop faciles, soit trop difficiles pour la plupart des patients.

Notons également que dans chacune des 3 catégories, les exercices sont classés en difficulté croissante. Il est couramment recommandé d'arrêter le test après 3 exercices consécutifs échoués, considérant les épreuves suivantes de la section concernée comme non réussies. Cependant, il pourrait valoir la peine de faire effectuer à chaque patient toutes les épreuves (et non s'arrêter au bout de 3 échecs consécutifs, comme anciennement conseillé), car selon certaines études la hiérarchie des tests n'est pas optimale dans la version actuelle¹².

La sensibilité au changement du RMA n'a été que peu investiguée. Une étude récente a cependant démontré de façon quantitative que les 3 sections du RMA ont une bonne sensibilité au changement. La partie RMA-membres supérieures reste la moins sensible au changement. Elle ne montre par ailleurs que des corrélations modérées avec la MIF-motrice. Les corrélations entre le RMA-fonctions globales et le RMA-tronc/membres inférieurs avec la MIF sont quant à elles modérées à hautes¹¹.

2.3 Procédure :

S'agissant d'une étude rétrospective, les données ont été récoltées à partir des dossiers médicaux des patients. Les scores sont cotés à l'entrée du patient, puis à intervalle d'environ deux semaines durant toute la durée du séjour, et enfin à la sortie.

Les données récoltées pour chaque patient sont : l'âge, le genre, le type d'AVC, le côté de l'AVC ainsi que le territoire touché, la date de l'AVC, la date d'entrée et de sortie du Service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation du CHUV, les antécédents médicaux significatifs, les co-morbidités, les symptômes de l'AVC, les troubles neuropsychologiques associés, les complications survenues durant la neuroréhabilitation, les mesures de la MIF, du RMA ainsi que de l'Index de Barthel.

L'évolution de la MIF et du RMA au cours du temps a été comparée grâce à un modèle statistique mixte de régression. Ce modèle tient compte du fait que les différentes mesures

pour un patient donné ne sont pas indépendantes les unes des autres. Il considère que chaque patient peut avoir une évolution différente dans le temps, et ceci de façon aléatoire. Pour des raisons pratiques, lorsque la MIF ou le RMA ont été mesurés deux fois durant la même semaine chez un patient donné, la moyenne des deux résultats a été utilisée pour l'analyse statistique.

Seuls les scores des 24 premières semaines de réhabilitation ont été analysés en raison du peu de scores enregistrés au-delà de cette période.

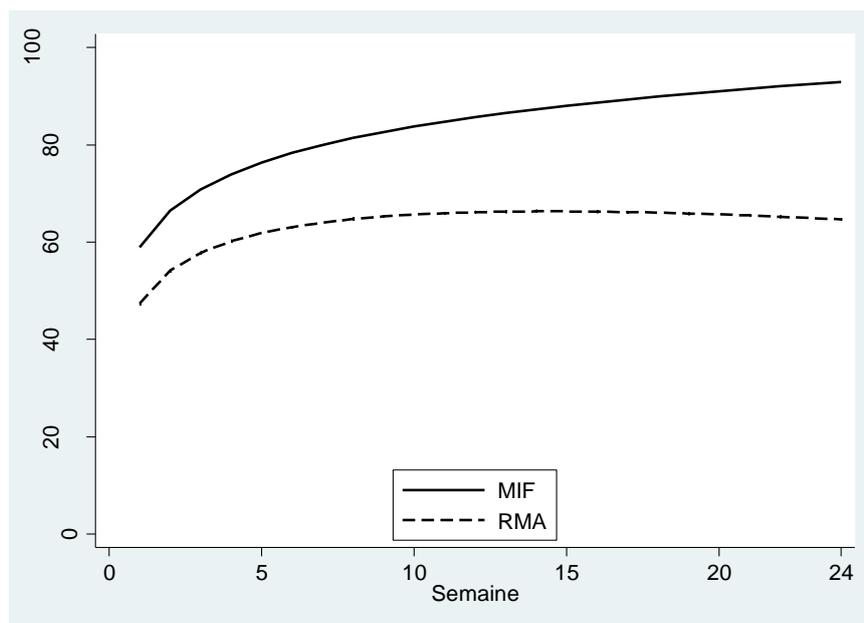
Afin d'uniformiser les mesures en vue de l'analyse statistique, les deux scores ont été standardisés sur une échelle de point allant de 0 à 100 grâce à la formule suivante : Score standardisé = (score brut - score minimal possible du score brut)/(étendue possible du score brut) x 100.

Grâce à ces données, un graphique prédictif des deux scores a pu être élaboré, reflétant de façon fiable ce à quoi nous pourrions nous attendre dans une population témoin.

3. Résultats :

L'âge moyen des patients à l'admission était de 51,7 ans (extrêmes : 16-77 ans), avec parmi eux 32,8% de femmes contre 67,2% d'hommes. Environ un quart (25,9%) des AVC est d'origine hémorragique, alors que le restant est ischémique. La proportion d'atteinte hémisphérique droite est environ la même que celle de l'hémisphère gauche (45% contre 43%), alors que 12% sont bilatéraux ou indéterminés. L'AVC touche le territoire sylvien chez 40,3% des patients. Le délai entre l'AVC et l'admission du patient dans le Service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation est de 23 jours en moyenne (extrêmes : 5-146 jours). Le temps de séjour moyen dans ce service est de 91,5 jours (extrêmes : 3-498 jours).

La comparaison de l'évolution des scores de la MIF et du RMA montre un décalage entre les deux, avec un score comparativement plus haut (10,8 points) pour la MIF, et surtout la poursuite d'une progression de la MIF alors que le RMA a tendance à plafonner dès la fin du 2^{ème} mois. Le RMA atteint un plateau, vers 65% de son score maximal, alors que la MIF continue à progresser et tend à s'approcher des 100% de son score maximal.



Graphique 1.1

4. Discussion :

La comparaison des scores de la MIF et du RMA dans notre population de patients montre comparativement un meilleur score pour la MIF par rapport au RMA, et surtout une augmentation de l'écart entre les deux scores au cours de la réhabilitation. Le RMA semble plafonner à la fin du 2^{ème} mois après l'entrée, alors que la MIF continue à progresser même 6 mois après l'AVC. Notons que sur le graphique 1.1, la courbe du RMA en fonction de la semaine montre une légère inflexion lors de la phase de plateau. Celle-ci est due uniquement à une imprécision du modèle statistique utilisé, sans pour autant refléter une baisse réelle des scores RMA du patient en fin de réhabilitation.

L'écart croissant entre le RMA et la MIF peut s'expliquer par le fait que ces deux évaluations ne mesurent pas la même facette de la récupération du patient : alors que le RMA mesure des capacités motrices, la MIF évalue la participation à des activités, pouvant mettre en jeu des moyens de compensation¹³. Autrement dit, le RMA se situe au niveau de l'*incapacité (ou limitation d'activité)*, soit « toute difficulté dans l'exécution d'activités (N.D.A : tâches ou actions) »¹⁴. La MIF se situe au niveau de la *participation*, c'est-à-dire « l'exécution d'une tâche ou action en situation de vie réelle »¹⁴.

Ce qui permet de réduire le handicap et donc d'améliorer le score de MIF est non seulement la récupération de fonctions motrices, mais également l'acquisition de compensations et adaptations personnelles et/ou de l'environnement. Ces derniers aspects sont aussi exercés et

mis en œuvre durant le séjour de réhabilitation. D'ailleurs, selon une étude, seulement 2 à 36% de la variation du degré de handicap serait due à la réduction des déficits¹⁵.

Cette observation souligne l'importance d'une réhabilitation adaptée et intensive, même lorsque le gain de capacité motrice devient minime ou s'arrête.

L'écart entre les deux scores en faveur de la MIF dès l'entrée du patient en réhabilitation, peut s'expliquer de diverses manières.

Cela peut tenir à la manière dont est constituée chacun des scores, c'est-à-dire avec plus ou moins d'effet plafond ou le fait que le minimum soit fixé à des degrés divers d'atteinte. Selon la littérature, il est en effet très rare d'obtenir le score minimal pour la MIF. Dans une étude, aucun des 95 patients n'avaient le score minimal pour la MIF à l'admission, alors que 5 d'entre eux l'avaient avec le BI¹⁶.

L'on peut aussi se l'expliquer par le fait que la MIF est plus globale, permettant au patient de compenser une partie de ses déficiences dès le premier jour post-AVC, avant même de commencer à récupérer ses fonctions motrices. En effet, il peut par exemple s'asseoir pour s'habiller, pencher la tête en avant pour manger, ou choisir la main qui tiendra la fourchette, malgré un déficit moteur important.

De manière générale, l'on constate ensuite que les deux scores évoluent plus rapidement durant le premier mois, et que l'écart entre les deux scores s'accroît au cours de la réhabilitation. La progression nettement plus rapide en début de séjour pour les deux scores est un phénomène bien connu. Cet effet a été démontré par exemple par une large étude danoise, dans laquelle 80% des patients avaient atteint leur récupération fonctionnelle maximale durant les 6 premières semaines de thérapie¹⁷.

Soulignons que, à l'image des résultats trouvés dans cette étude, la vitesse de la récupération fonctionnelle neurologique est souvent plus lente que celle mise en évidence dans l'étude danoise^{18,19}. Il est à noter que le modèle statistique utilisé ici tend à fournir des scores standardisés légèrement surévalués par rapport aux scores réels obtenus pour chaque patient, autant pour la MIF que pour le RMA.

Les différences dans le système de cotation des deux scores peuvent expliquer en partie l'écart entre les courbes. Rappelons que lors de la passation de la MIF, le professionnel note de 1 à 7 la capacité du patient à effectuer une tâche selon le degré d'indépendance et sécurité. Une tâche n'est donc pas, comme avec le RMA, réussie ou échouée. Cette cotation permettrait

peut-être d'être plus réactif à des petits changements qu'un score se limitant à l'appréciation « acquis/non-acquis » des tâches⁸. Le RMA est certes un score sensible au changement, avec un effect size de 0.38-0.51¹¹. Cependant, la MIF totale a un effect size de 0.59 étant par conséquent légèrement plus sensible au changement que le RMA²⁰.

Comme illustration, prenons l'exemple d'une jeune patiente (95) admise dans le service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation pour un hémisyndrome sensitivomoteur gauche sur un AVC sylvien ischémique. A l'entrée, la MIF est de 53/126, malgré l'absence de point au RMA (0/38). Cette patiente, incapable d'accomplir les exercices du RMA, arrive tout de même à effectuer partiellement les tâches de la MIF motrice grâce à l'aide du soignant et à une bonne capacité de compensation des déficits moteurs. Tout au long de la réhabilitation, l'écart entre la MIF et le RMA reste très important (voir graphique 2.1). Il s'agit d'une patiente jeune sans co-morbidités, ce qui favorise une bonne adaptation aux lésions motrices. Dans ce cas, l'aide du soignant, interdite par le RMA, et nécessaire pour que la patiente arrive à effectuer un certain nombre de tâches, est un élément essentiel dans l'interprétation de l'écart entre les deux scores.

Aussi, voyant directement une augmentation de son niveau d'indépendance, le malade sera peut-être plus motivé à améliorer son score MIF, car il en ressent directement le bénéfice. Toutefois, une étude américaine ayant comparé la progression de la MIF selon le degré de motivation chez 31 patients en réhabilitation, n'a montré une amélioration significative des performances que pour l'habillage du haut du corps, lorsque le patient était encouragé et motivé. Les autres épreuves n'ont pas montré de différence significative²¹.

L'impact de la motivation du patient sur le score de la MIF semble donc faible. Cela dit, la validité de l'étude est discutable, au vu du petit échantillon de patients ; elle mériterait d'être confirmée ou infirmée par une étude plus robuste.

La partie cognitive de la MIF, ne trouvant pas son équivalent dans le RMA, pourrait également influencer sensiblement le patient vers un meilleur ou un moins bon score de la MIF totale. En effet, un patient très touché du point de vue moteur, mais sans déficit cognitif, aura une MIF cognitive qui le tirera vers le haut.

Cet effet doit toutefois être relativisé, dans la mesure où la MIF cognitive représente moins de 30% de la MIF totale (35/126 points). Qui plus est, dans une étude regroupant 315 patients, la MIF-cognitive s'était améliorée de 2.6 points en moyenne, alors que la MIF motrice avait augmenté de 24.9 points durant la même période²². En outre, la MIF cognitive a une petite

dimension de l'effet tout au long de la réhabilitation. Elle est donc moins réactive que la MIF totale ou la MIF motrice¹⁶. Enfin, elle a un effet plafond notable²³.

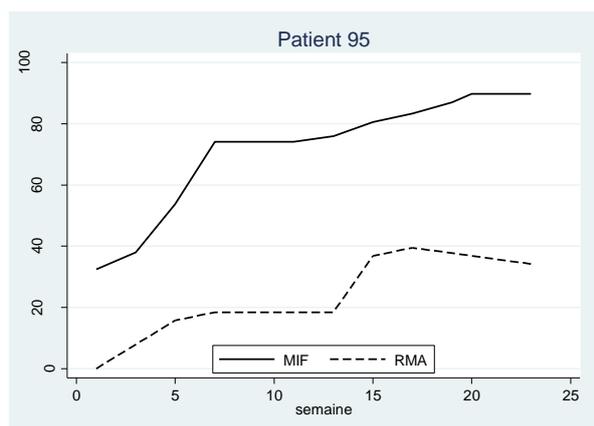
La MIF cognitive ne peut donc, à elle seule, expliquer la grande différence de score et d'évolution des deux échelles.

Cependant, l'on peut s'attendre à ce qu'un patient récupérant sur le plan cognitif n'améliore pas seulement son score de MIF cognitive, mais également la MIF motrice, dans la mesure où une amélioration de ses performances cognitives l'aide à s'impliquer davantage dans les thérapies et à mieux intégrer les consignes. Ce lien entre la MIF cognitive et la MIF motrice n'est toutefois pas clairement établi. En effet, la capacité du patient à s'adapter à son handicap s'améliore apparemment en dépit des déficits cognitifs et le gain moteur absolu semble indépendant du statut cognitif dans certaines études²².

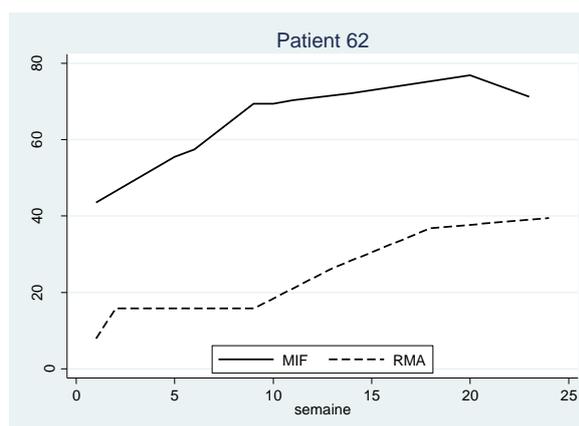
En guise d'illustration, regardons cette jeune patiente (62), atteinte d'un hémisyndrome sensitivomoteur droit, avec une héminegligence droite ainsi qu'une aphasie globale. A l'entrée, elle obtient une MIF de 65/126, nettement meilleure par rapport au RMA (3/38) (voir graphique 2.2). La patiente souffre de troubles neuropsychologiques relativement importants, et la compréhension hors-contexte reste très limitée (par exemple en salle de traitement). Lorsque la patiente évolue dans un environnement lui fournissant plus de repères (par exemple la salle de bain), elle arrive à comprendre les exercices demandés avec plus d'aisance. Dans ce cas également, l'aide du thérapeute permet à la patiente d'effectuer un plus grand nombre de tâches, alors même que ses troubles cognitifs restent sévères.

L'influence des troubles neuropsychologiques sur l'évolution de la MIF globale ainsi que sur celle du RMA serait intéressante à approfondir dans une recherche future.

D'autre part, il serait également intéressant de comparer uniquement la MIF motrice avec le RMA, afin de ne pas être influencé par la partie cognitive de la MIF.



Graphique 2.1



Graphique 2.2

Autre observation intéressante, le RMA plafonne rapidement, autour de 65% du score maximal, alors que la MIF continue à s'améliorer beaucoup plus longtemps et tend à s'approcher de 100% de son score maximal.

Dans de nombreuses études, la MIF totale ne montre pas ou peu d'effet plafond significatif chez les patients atteints d'AVC, que ce soit vers le haut ou vers le bas⁴. Il est effectivement relativement rare qu'un patient victime d'AVC ait le maximum (126) ou le minimum (18) des points avec la MIF. Dans l'étude citée plus haut concernant 95 patients atteints d'AVC, aucun patient n'avait eu le total des points pour la MIF, alors que 25 d'entre eux avaient tous les points à l'index de Barthel en fin de réhabilitation¹⁶. Cependant, un effet plafond a été mis en évidence pour la phase chronique de la réhabilitation²⁴. La MIF motrice et le RMA-fonctions globales ont démontré un effet plafond important après une longue réhabilitation, avec plus de 50% des patients atteignant le score maximal pour chacune des ces échelles²⁵.

Selon le modèle représenté sur le graphique 1.1, la majorité des patients n'atteignent pas le maximum de points pour la MIF ni pour le RMA, durant les 6 premiers mois de réhabilitation. En ce qui concerne la MIF, le patient-type atteint 90% du score maximal à 24 semaines, et semble continuer à progresser durant les dernières semaines de réhabilitation. En regard de la courbe actuelle, nous pourrions imaginer retrouver un possible effet plafond pour la MIF après une réhabilitation de plus d'une année. Quant au RMA, l'évolution se fait en grande partie durant les 2 premiers mois, pour ensuite atteindre un plateau à environ 65% du score maximal.

Avec un effet plafond non significatif vers le haut ou vers le bas, la MIF a donc l'avantage d'être sensible aux changements, que ce soit avec des patients peu ou très atteints.

Dans les limites de cette étude, il convient de souligner que notre échantillon de patients n'est pas forcément représentatif de tous les patients victimes d'AVC. En effet, ne sont admis dans le service de Neuropsychologie et Neuroréhabilitation du CHUV que les patients de moins de 65 ans, ayant une atteinte neurologique justifiant une prise en charge hospitalière et pour lesquels il existe un relativement bon potentiel de récupération.

Le nombre limité de mesures - toutes les 2 semaines pour ces patients - rend par ailleurs plus difficile les nuances. Une étude à plus large échelle serait nécessaire, afin de confirmer les observations de celle-ci. Il serait également intéressant de se pencher sur l'influence des variables démographiques ainsi que des co-morbidités sur l'évolution de la MIF et du RMA.

5. Conclusion :

La comparaison des scores de la MIF et du RMA dans notre population de patient montre surtout une augmentation de l'écart entre les deux scores au cours de la réhabilitation. Alors que le RMA semble plafonner à partir de la fin du 2^{ème} mois après l'entrée du patient, la MIF continue à progresser même 6 mois après l'AVC.

Cet écart reflète notamment la différence de ce qui est mesuré par les deux échelles. Si le RMA évalue l'évolution des capacités motrices en liens avec les déficiences, la MIF évalue les capacités fonctionnelles, qui dépendent non seulement des capacités motrices, mais également des capacités d'adaptation personnelles et extra-personnelles, ainsi que de l'environnement du patient.

Cet écart souligne donc notamment l'importance que revêtent les mesures de réadaptation et non seulement de rééducation, afin que le patient recouvre un maximum d'indépendance.

6. Remerciements :

Mes remerciements vont aux Drs R. Bossy et R. Frischknecht pour leurs conseils, corrections et suggestions, à Monsieur P-L. Ballabeni pour l'analyse méticuleuse des données statistiques et sa disponibilité, ainsi qu'aux équipes de physiothérapie et d'ergothérapie du CHUV, pour leur collaboration compétente.

7. Bibliographie :

Gauthier J. Cahier clinique, Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (MIF) ; version 5. Institut de réadaptation de Montréal, 1996

² Dodds TA, Martin DP, Stolov WC, Deyo RA. A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1993;74(5):531-536

³ Ottenbacher K, Hsu Y, Granger CV, Fiedler RC. The reliability of the functional independence measure: a quantitative review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996;77(12):1226-1232

⁴ Hobart, JC., Thompson, AJ. The five item Barthel Index. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2001;71:225-230

⁵ Chau N, Dalters S, Andre JM, Patris A. Inter-rater agreement of two functional independence scales: the Functional Independence Measure (FIM) and a subjective uniform continuous scale. *Disability Rehabilitation* 1994;16(2):63-71

⁶ Daving Y, Andren E, Nordholm L, Grimby G. Reliability of an interview approach to the Functional Independence Measure. *Clinical Rehabilitation* 2001;15(3):301-310

⁷ Granger CV, Cotter AC, Hamilton BB, Fiedler RC. Functional assessment scales : A study of persons with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1993;74(2):133-138

⁸ Hsueh IP, Wang CH, Sheu CF, Hsieh CL. Comparison of psychometric properties of three mobility measure for patients with stroke. *Stroke* 2003;34(7):1741-1745

⁹ Hobart JC, Cano SJ, Thompson AJ. Effect size can be misleading: is it time to change the way we measure change? *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2010;81(9):1044-1048

¹⁰ Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *International Disability Studies* 1990;12(1):6-9

¹¹ Kurtais Y, Kuçukdevici A, Elhan A, Yilmaz A, Kalli T, Sonel Tur B et al. Psychometric properties of the Rivermead Motor Assessment : its utility in stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2009;41(13):1055-1061

¹² Adams SA, Ashburn A, Pickering RM, Taylor D. The scalability of the Rivermead Motor Assessment in acute stroke patients. *Clinical Rehabilitation* 1997;11(1):42-51

¹³ Brosseau L, Philippe P, Dutil E, Boulanger Y-L. Mesure d'indépendance Fonctionnelle : Recension des écrits. *Journal de Réadaptation Médicale* 1996;16(1):9-21

- ¹⁴ Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé. OMS 2001
- ¹⁵ Roth E, Heinemann A, Lovell LL, Harvey RL, McGuire JS, Diaz S. Impairment and Disability: Their relation during stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998;79(3):329-335
- ¹⁶ Domerick AW, Edwards DF, Diringner MN. Sensitivity to changes in disability after stroke: a comparison of four scales useful in clinical trial. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2003;40(1):1-8
- ¹⁷ Jorgensens HS, Nakayama H, Raaschou HO, Vive-Larsen J, Stoier M et al. Outcome and time course of recovery in stroke. Part II: Time course of recovery. The copenhagen stroke study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1995;76(5):406-412
- ¹⁸ Bonita R, Beaglehole R. Recovery of motor function after stroke. *Stroke* 1988;19(12):1497-1500
- ¹⁹ Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1975;7(1):13-31
- ²⁰ Houlden H, Edwards M, McNeil J, Greenwood R. Use of the Barthel Index and the Functional Independence Measure during early inpatient rehabilitation after single incident brain injury. *Clinical Rehabilitation* 2006;20(2):153-159
- ²¹ Gagné DE, Hoppes S. The effects of collaborative goal-focused occupational therapy on self-care skills: a pilot study. *American journal of Occupational Therapy* 2003;57(2):215-219
- ²² Heruti RJ, Lusky A, Dankner R, Ring H, Dolgopiat M, Barell V et al. Rehabilitation Outcome of Elderly Patients After a First Stroke: Effect of Cognitive Status at Admission on the Functional Outcome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002;83(6):742-749
- ²³ Schepers VP, Ketelaar M, Visser-Meily JM, Dekker J, Lindeman E. Responsiveness of functional health status measures frequently used in stroke research. *Disability and Rehabilitation* 2006;28(17):1035-40
- ²⁴ Schnidl MR, Forstner C, Kern H, Zipko HT, Rupp M, Zifko UA. Evaluation of a German version of the Rivermead Mobility Index (RMI) in acute and chronic stroke patients. *European Journal of Neurology* 2000;7(5):523-528
- ²⁵ Williams G, Robertson V, Greenwood K, Goldie P, Morris ME. The concurrent validity and responsiveness of the high-level mobility assessment tool for measuring the mobility limitations of people with traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2006;87(3):437-442

