Les tests d'évaluation sensitive cutanée de la main après lésion des nerfs périphériques

ORSET Guy, MK, 5 Av Massena, 064410 LE CANNET

RÉSUMÉ : De nombreux tests sont proposés pour l'évaluation sensitive cutanée de la main.
Les uns explorent les modalités sensitives élémentaires (tactile, douloureuse, thermique, vibratoire) avec pour certains une échelle d'interprétation fonctionnelle, d'autres directement la sensibilité fonctionnelle.
Le choix des tests s'opère en fonction des séquences de la régénération nerveuse.
Notre propos porte sur un protocole d'évaluation explorant d'une part la sensibilité élémentaire tactile, d'autre part l a sensibilité fonctionnelle.
La concordance ou la discordance entre les résultats situe la capacité fonctionnelle du patient par rapport à son capital de capteurs tactiles. Ce procédé comparatif permet de poser la juste indication de la rééducation sensitive.

MOTS CLEFS :
Évaluation, sensibilité, tact, fonction

INTRODUCTION

La finalité d'un examen de la sensibilité de la main, comme le souligne RABISCHONG (1), est de situer une éventuelle discordance entre la manière dont le malade réutilise effectivement sa main et les possibilités théoriques d'analyse sensorielle dont il dispose.

Ce concept sous-entend à l'issue de l'évaluation une comparaison entre sensibilité élémentaire et sensibilité fonctionnelle.

Les tests doivent donc explorer d'une part les modalités sensitives élémentaires, d'autre part les capacités fonctionnelles. Ils doivent êtres réalisés dans une atmosphère calme, les mains du sujet occultées. Les résultats doivent dans la mesure du possible êtres quantifiés.

EXPLORATION DES MODALITÉS SENSITIVES ELEMENTAIRES

En pratique courante, le tact est testé de manière statique et dynamique par une pointe mousse affleurant la peau.

Les monofilaments calibrés de SEMMES-WEINSTEIN sont utilisés pour une évaluation quantifiée des seuils de perception tactile statique. Les récepteurs concernés sont les mecanorécepteurs à adaptation rapide qui répondent aux stimulis dynamiques, corpuscules de MEISSNER, de PACINI, de GOLGI-MAZZONI et les mécanorécepteurs à adaptation lente qui répondent aux stimulis statiques, disques de MERKEL et corpuscules de RUFFINI.
La sensibilité douloureuse qui sollicite les terminaisons libres des fibres A delta et C est appréciée par une piqûre d'aiguille.

La sensibilité thermique est explorée par des tubes d'eau chaude et froide appliqués sur la peau. Les corpuscules de KRAUSE ont été autrefois évoqués, mais ce sont à l'heure actuelle les terminaisons libres des fibres sensitives qui sont retenues comme récepteurs.

Le sens vibratoire est évalué soit par des diapasons appliqués sur la peau, l'un d'une fréquence de 30 Hz, l'autre de 256 Hz soit par des vibreurs électromagnétiques qui couvrent le champ de sensibilité des récepteurs aux vibrations. Les récepteurs excités seraient les mécanorécepteurs à adaptation rapide, ceux de MEISSNER pour les fréquences de 30 Hz, ceux de PACINI pour les fréquences de 256 Hz.

Dans le but de se référer à la réalité clinique de la récupération nerveuse, SUNDERLAND à proposé pour les résultats de ces tests la classification suivante:

Sensibilité tactile (pointe mousse)

T 0 = pas de perception
T 1 = perception d'un changement à un seuil élevé.
T 2 = sensation de fourmillement avec irradiation, non localisée.
T3 = affleurement léger perçu atténué. Localisation grossière.
T 4 = affleurement léger perçu normalement, localisation incertaine à 2 cm près.
T 5 = perception et localisation normales.

Sensibilité douloureuse (aiguille)

P 0 = anesthésie
P 1 = simple perception d'un changement d'état non défini.
P 2 = distinction entre piqûre et tact avec paresthésies douloureuses et irradiées non localisées.
P 3 = piqûre ou picotements irradiés, mal localisés.
P 4 = sensation douloureuse, pas ou peu irradiée.
P 5 = perception normale.

Sensibilité thermique (tubes)

T° 0 = thermoanesthésie totale.
T° 1 = thermoanesthésie entre 0° et 55°. Thermosensibilité en deçà et au-delà de cette fourchette.
T° 2 = sensation isothermique entre 15° et 50°. Identification normale en deçà et au-delà de cette fourchette.
T° 3 = sensation isothermique entre 25° et 40°. Identification normale en deçà et au delà de cette fourchette.
T° 4 = thermoesthésie normale.
Il n'existe pas de classification pour la sensibilité vibratoire

En ce qui concerne les monofilaments de SEMMES-WEINSTEIN, nous rappelons que les valeurs utilisées correspondent pour chaque filament au logarithme de sa force de pression en grammes par centimètre carré multiplié par 10 puissance 4.

La classification des résultats avec interprétation fonctionnelle établie par leur concepteur est la suivante

Entre 1.65 et 2.83, perception normale du tact.

Entre 3.22 et 3.61, altérations du tact fin, ce qui se traduit par une graphesthésie et une stéréognosie normales, une bonne appréciation des températures, une bonne sensibilité de protection, une discrimination normale entre deux points. Le patient est habituellement inconscient à ce stade d'une diminution de sa sensibilité.

Entre 3.84 et 4.31, diminution de la sensibilité de protection, ce qui signifie un usage diminué de la main, une difficulté à manipuler. Le patient se plaint d'un manque de force et laisse tomber les objets, mais il perçoit les températures nociceptives et la douleur, ce qui lui permet d'éviter les blessures. La discrimination se situe entre 6 et 10 mm. C'est le stade où l'on entreprend la rééducation sensitive de la main.

Entre 4.56 et 6.65, perte de la sensibilité de protection. L'utilisation de la main est minime, la sensibilité thermique diminuée ou absente. Impossible de manipuler un objet sans le contrôle de la vue. La piqûre et le tact grossier sont perçus. C'est le stade des recommandations pour la protection.

Enfin au-delà de 6.65, le patient n'est plus tes-

table. Il peut ou non sentir la piqûre, mais n'a pas d'autre niveau de sensibilité.

Il faut noter qu'il existe une controverse entre Semmes-Weinstein et Moberg (2),
- le premier affirmant que la technique des monofilaments est la plus fiable pour l'évaluation de la sensibilité en raison du dosage précis de la force appliquée,
- le second répliquant que ce test ne couvre précisément qu'une part de l'échelle du tact, compte tenu que si les monofilaments les plus fins donnent une réponse exacte à l'évaluation tactile, les plus épais provoquent une déformation mécanique du revêtement cutané, ce qui altère la précision même du test. Selon lui, seul est valable un test qui explore le tact par des stimulis ne déformant pas macroscopiquement la peau.

Test de discrimination statique de 2 points

Proposé à l'aide d'un compas par WEBER en 1835, ce test a été dès l'époque sujet à la critique de sa fiabilité en raison de l'impossibilité de doser répétitivement la même pression sur les points de contact avec la peau. Il explorerait la fonction des disques de MERKEL, à adaptation lente. Depuis tous ses partisans, et particulièrement MOBERG, n'ont cessé de chercher à améliorer le protocole de ce test.
L'instrumentation servant à l'examen est variée, allant du compas au Discriminator DeMayo, en passant par le pied à coulisse et le trombone à fixer les feuilles de papier. C'est ce dernier qui est le plus utilisé en pratique courante. Les recommandations techniques pour son application concernent la pression exercée sur la peau qui ne doit pas blanchir autour des points de contact et la fixation de la main examinée sur un support ferme.

Le seuil de perception normale est de 2 à 6 mm à la pulpe, de 7 à 10 mm à la face palmaire de la main et des doigts, de 7 à 12 mm à leur face dorsale, de 20 mm environ au poignet et sur l'avant-bras.

L'alignement des pointes en proximo-distal ou en radio-cubital n'affecterait pas les résultats du test de manière significative. On considère en théorie que 7 réponses similaires au fil de la réitération du test sont retenues comme valeur seuil. En pratique, compte tenu de l'approximation pour les autres paramètres, un examen plus rapide est suffisant.

La Société Américaine de Chirurgie de la main à établi en 1978 une classification pour ce test :
- Normal < 6 mm
- Bon = 6 à 10 mm
- Pauvre = 11 à 15 mm
- Protection = Un seul point perçu
- Anesthésie = Aucune perception

Moberg en 1958 en avait établi une interprétation fonctionnelle :
- 6 mm est nécessaire pour remonter une montre.
- 6 à 8 mm permettent de coudre et de boutonner.
- à 11 mm elle permet encore de prendre et orienter correctement les petits outils.
- au-dessus de 15 mm, les prises de force restent habituellement possibles, toutefois la manipulation est très perturbée.

Il faut toutefois signaler que Dellon a présenté en 1981 plusieurs études qui réfutent ces corrélations (3).
Test de discrimination dynamique de 2 points.

Proposé par Dellon (4) en 1978 il est exécuté selon le même protocole que le Weber, mais en déplaçant l'instrument de stimulation, il rajoute au test de Weber une composante dynamique. Il explorerait les corpuscules de Meissner et Pacini à adaptation rapide, mais surtout il permet de tester plus précocement la récupération de la sensibilité tactile après lésions des nerfs périphériques. La valeur normale pour les pulpes est de 2 à 3 mm.

Cotation internationale

La cotation universellement retenue et largement utilisée pour synthétiser les résultats des modalités sensitives élémentaires ainsi que ceux de la sensibilité discriminative est celle du " British Research Council "
S 0 = anesthésie complète.
S 1 = perception de la piqûre douloureuse
S 2 = perception de dysesthésies à la piqûre et au toucher.

S 3 = perception de la piqûre, du contact statique, discrimination de deux points déplacés supérieure à 12 mm.
S 4 = sensibilité normale.
Ces performances sont parfois transcrites sur un schémas de la main divisé en zones topographiques dans le but d'objectiver l'évolution.

EXPLORATION DE LA SENSIBILITÉ FONCTIONNELLE

De nombreux tests ont été proposés pour évaluer la sensibilité fonctionnelle. (cf. Evaluation fonctionnelle de la main, du même auteur, dans les feuillets du GEMMSOR).

Plus ou moins spécifiques, aucun ne rend compte à l'heure actuelle d'une évaluation globale.
Nous ne retenons pour notre propos que les deux tests qui soient compatibles avec la pratique d'une évaluation clinique rapide dans le cadre de la pratique quotidienne.

Test de ramassage de Moberg.

C'est en fait un test chronométré de ramassage et de reconnaissance tactile.
- Dans un premier temps, il consiste à ramasser avec la main lésée un échantillon de petits objets usuels pour les placer un à un, le plus rapidement possible dans une boîte. L'examinateur note le temps mis et les doigts utilisés. Le test est alors répété avec la main saine pour comparaison.
- Dans un deuxième temps le test est effectué vision occluse le patient n'utilisant alors que les surfaces les plus sensibles.
Aucune norme n'a été établie pour ce test. Sa valeur tient uniquement à l'observation du comportement préhensile de la main. Il peut être rendu plus difficile par l'identification des objets simultanément à leur ramassage.

Test de ramassage de Dellon (Test de Moberg modifié)

La différence avec le précédent est la standardisation des objets, et leur identification.
Le choix des objets en texture similaire a pour objet d'éviter les indices d'identification par leur texture ou leur température. Les objets sont hiérarchisés de manière à solliciter de manière croissante la discrimination.

Si le nerf cubital n'est pas concerné par la lésion, les doigts cubitaux sont repliés et fixés par un adhésif dans la paume. Le patient est chronométré du ramassage à la mise de l'objet dans la boîte. Si le déficit moteur est jugé trop sévère, le test est discontinu pendant cette phase du test sous contrôle visuel.

Si le déficit n'est pas trop sévère, la vision est occluse et l'examinateur place tour à tour chaque objet dans les doigts du territoire sensitif du nerf médian pour identification. Le temps requis pour l'identification est enregistré. La limite est fixée à 30 secondes par objet. Chacun d'eux est présenté deux fois. Les valeurs normales pour le ramassage et la reconnaissance, basées sur les performances de 10 adultes, sont exposées dans les tableaux 1 et 2.

LES SEQUENCES DE LA REGENERATION NERVEUSE

En 1903, à l'âge de 42 ans, le neurologiste anglais Head se fit sectionner le rameau superficiel du nerf radial et le nerf cutané externe de l'avant-bras, confiant au psycho-physiologiste Rivers l'examen des sensibilités.

En 1909, les chirurgiens anglais Trotter et Morisson Davies ont examiné sur l'un d'eux la section d'une branche du nerf cutané moyen de la cuisse et, sur l'autre, successivement, du saphène interne, du grand auriculaire, d'une branche postérieure du cutané interne du bras, d'une branche antérieure et d'une branche intermédiaire de ce même nerf, et enfin également d'une branche du cutané moyen de la cuisse.

En 1916, le psychologue américain Boring, se fit réséquer sur une certaine longueur la branche antérieure du nerf cutané interne de l'avant-bras. Le phy-

siologiste d'Edimbourg, Sharpey Schafer, après avoir constaté sur lui-même que la section du nerf cutané de l'avant-bras n'était pas satisfaisante à cause des suppléances d'innervation du territoire, se fit couper en 1927 la branche du nerf cubital innervant le côté radial de l'auriculaire gauche, puis écraser trois mois plus tard, la branche innervant le côté cubital de ce doigt.

Cette étonnante énumération pour constater que les expérimentateurs de l'époque payaient largement de leur personne (5). On a pu ainsi établir une hiérarchie dans les étapes de la régénérescence nerveuse. D'abord la sensibilité à la douleur qui détermine la protection , suivie des vibrations à 30 Hz et du tact dynamique, c'est-à-dire la dicrimination. Puis les vibrations à 256 Hz, le tact statique, et enfin la discrimination fine.

Les auteurs américains (6) en concordance avec ces données ont établi un tableau de sélection des tests pour chaque stade de progression de la régénération (tab. 3)

PROTOCOLE D'EVALUATION

Les protocoles habituellement proposés pour la pratique clinique quotidienne ne sont pas satisfaisants. Soit trop complexes, explorant chacune des modalités sensitives élémentaires, longs à exécuter et sans conclusions réellement pratiques, soit contestables quant à leur interprétation fonctionnelle, soit simplifiés à l'extrême, se résumant souvent à trois : Tinel, piquetouche, discrimination de deux points. Par ailleurs leur synthèse selon la cotation établie par le "British Council Research " s'avère insuffisante pour de nombreux auteurs.

Enfin et surtout aucun de ces protocoles ne compare capacité sensitive élémentaire et capacité d'analyse sensitive, ce qui limite leur exploitation pour la conduite de la rééducation.

Pour ce qui nous concerne, et en accord avec le concept de Rabischong, nous utilisons un protocole d'évaluation sensitive à partir de tests quantifiables, compatibles avec la pratique clinique quotidienne et dont l'interprétation apprécie la fonction.

Pour tester la sensibilité élémentaire qui rend compte de la capacité d'analyse sensitive, notre choix se porte d'une part sur la discrimination statique de deux points de Weber, d'autre part sur l'exploration du tact par les monofilaments calibrés de Semmes-Weinstein. Le recoupement des résultats à ces deux tests apporte une meilleure fiabilité dans l'appréciation du potentiel de résolution de la peau. Afin de rendre possible ce recoupement nous avons établi une corrélation entre l'interprétation fonctionnelle établie par Semmes-Weinstein pour ses monofilaments et celle établie par la Société Américaine de Chirurgie de la Main pour le test de Weber. (Tab 4).
Ce recoupement n'est pas indispensable et bien évidemment pour ceux qui ne disposent pas des monofilaments seul le test de Weber est exécuté.

Pour l'étude de la fonction, notre choix se porte sur le test de ramassage de Dellon.
- Le test chronométré de ramassage est proposé dans un premier temps. Pratiqué sous contrôle visuel, il rend compte plus particulièrement de la part de déficit moteur propre à la lésion nerveuse ou aux lésions associées. Cette notion est à intégrer dans la synthèse du compte-rendu final.
- Dans un deuxième temps, le test chronométré de la reconnaissance tactile vision occluse est effectué, soit par manipulation si le déficit moteur le permet, soit par présentation des objets aux pulpes par l'examinateur. Pour ce test, la valeur totale retenue est la moyenne du temps mis pour identifier les 12 objets. (Temps total d'identification / 12)

Les tables de normes établies par Dellon (Tab 1 et 2) ne rendent compte que des valeurs normales, ne permettant pas une gradation de la valeur fonctionnelle. Nous en proposons, basée sur notre propre expérience, une classification parallèle à celle de la capacité d'analyse sensitive (Tab 5), permettant leur confrontation et leur comparaison.

Les fourchettes de temps du ramassage sont naturellement différentes de celles de la reconnais-

sance tactile et l'on peut parfaitement observer une valeur fonctionnelle nulle pour le premier test et normale pour le second si le déficit moteur associé est important.

Nous terminons notre évaluation par une comparaison entre les résultats aux tests d'analyse sensorielle et les résultats au test de valeur fonctionnelle d'identification. La valeur fonctionnelle au test de ramassage, si elle diffère de celle d'identification, est intégrée à la synthèse du compte rendu final pour rendre compte de la part du déficit moteur dans la fonction.

Une discordance de valeur qui témoigne d'une capacité d'analyse sensitive supérieure à la fonction implique la nécessité d'une rééducation sensitive ou sa poursuite si elle est en cours.

Une discordance qui atteste d'une valeur fonctionnelle supérieure à la capacité d'analyse, témoigne d'une compensation corticale de qualité et si la valeur est bonne ou excellente, de l'opportunité d'une poursuite de la rééducation sensitive.

Une concordance persistante entre les tests selon son niveau de valeur, révèle une heureuse ou une mauvaise évolution.

Un compte rendu détaillé destiné à suivre l'évolution et orienter la rééducation exprime les conclusions de notre évaluation, sans oublier de situer la part de déficit moteur dans l'altération de la fonction.

CONCLUSION

Il faut toutefois garder à l'esprit, comme le répète inlassablement Moberg, qu'il n'existe à ce jour aucun test fiable pour évaluer la fonction sensitive, et que la spécificité des récepteurs cutanés n'est pas encore clairement démontrée, mais qu'il existe sans doute à la jonction dermo-épidermique une nappe de capteurs sensibles à divers stimulis mécaniques ou thermiques.

En accord avec les neurophysiologistes actuels, on peut penser que c'est davantage l'intégration des messages transmis au cerveau qui est déterminante, plutôt que la spécificité des récepteurs eux -mêmes. "Ce qui importe, ce n'est pas tant la quantité de récepteurs qui ont récupéré après un lésion nerveuse, mais l'usage qui en est fait." (Winn-Parry)

BIBLIOGRAPHIE

{1} Rabischong P., *Physiologie de la sensation*, In : Tubiana R, éd. Traité de chirurgie de la main, Paris, Masson 1991, Tome 1, 464-91.

{2} Moberg E., *The unsolved problem – How to test the functional value of hand sensibility*, Journal of Hand Therapy, 1991, Vol 4, N°3.

{3} Dellon A. L., *Evaluation of sensibility and rééducation of sensation in the hand*, Baltimore, The Williams & Wilkins Co, 1981.

{4} Dellon A. L., *The moving two-point discrimination test : clinical évaluation of the quickly-adapting fiber/receptor system*, Journal of Hand Surgery, 1978, N° 3.

{5} Pieron H., *Les éléments cutanés du toucher - La disso - ciation des sensibilités cutanées*, In Roger G. H., Binet L., Traité de physiologie normale et pathologique, Paris, Masson, 1935, Tome 10, 1070.

{6} Callahan A. D., *Sensibility testing : clinical methods*, In Hunter J. M., Schneider L. H., Mackin E. J., Callahan A. D., Rehabilitation of the hand, St Louis, Missouri, The C.V. Mosby Company, 1984, 407-31.

Tab. 1 : Test de ramassage de Dellon - Valeurs normales pour le ramassage (en secondes)

Essai 1		Essai 2	
Valeurs Min -Max	Moyenne	Valeurs Min -Max	Moyenne
10 - 19	13	9-16	11

Tab. 2 : Test de ramassage de Dellon - Valeurs normales pour l'identification (en secondes)

	Essai 1		Essai 2	
Objets	Valeurs Min - Max	Moyenne	Valeurs Min - Max	Moyenne
Ecrou papillon	1 - 3	1.7	1 - 3	2
Vis	1 - 2	1.4	1 - 2	1.5
Clé	1 - 5	1.3	1 - 2	1.6
Clou	1 - 4	1.7	1 - 2	1.5
Grand écrou carré	1 - 3	1.8	1 - 2	1.4
Pièce 1 €	1 - 3	1.8	2	2
Pièce 50 cents	1 - 5	1.7	1 - 2	1.3
Rondelle	1 - 3	1.8	1 - 3	1.7
Epingle de sûreté	1 - 2	1.6	1 - 2	1.6
Trombone	1 - 5	2.3	1 - 3	2.1
Ecrou hexagonal	1 - 3	2.3	1 - 3	1.6
Petit écrou carré	1 - 3	1.6	1 - 3	1.6

Tab. 3 : Guide de sélection des tests après lésion nerveuse périphérique.

Information	Tests
La régénération progresse-t-elle ?	Tinel / Schémas topographiques
Sa sensibilité de protection est-elle présente ?	Piqûre d'aiguille
Le tact fin est-il présent ?	Pointe mousse / Monofilaments
La sensibilité fonctionnelle est-elle présente ?	Discrimination statique de 2 points
	Discrimination dynamique de 2 points
	Ramassage et reconnaissance tactile

Tab 4 : Corrélations entre les tests d'analyse sensorielle
(Echelle de capacité d'analyse sensitive)

Discrimination statique	Monofilaments	Capacité d'analyse sensorielle
< 6 mm	1,65 à 2,83	Excellente
6 à 10 mm	3, 22 à 3,61	Bonne
11 à 15 mm	3,84 à 4,31	Moyenne
Un seul point perçu	4,56 à 6,65	Médiocre
Aucune perception	> 6,65	Nulle

Tab. 5 : Test de ramassage et identification de Dellon
(Echelle d'interprétation fonctionnelle établie selon notre propre expérience)

Ramassage	Identification (Temps total /12)	Valeur fonctionnelle
< 15 secondes	< 3 secondes	Excellente
15 à 20 secondes	3 à 8 secondes	Bonne
+ 20 à 25 secondes	+ 8 à 15 secondes	Moyenne
+ 25 à 30 secondes	+ 15 à 30 secondes	Médiocre
> 30 secondes	> 30 secondes	Nulle