

Lésions cérébrales focales et aphasie: présentations cliniques et évaluations

Marie-Dominique Martory, Françoise Bernasconi Pertusio, Amina Boukrid

Unité de Neuropsychologie, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève, Switzerland

Funding / potential competing interests: No financial support and no other potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Summary

Focal cerebral lesions and aphasia: clinical presentations and assessments

The assessment of episodes of aphasia has evolved in recent decades and has been enhanced by various theoretical contributions provided by linguistics, cognitive neuropsychology, connectionism and functional imaging techniques. The clinical reality, however, complies with the practical requirements, such as the patient's general condition at the time of commencement of the aphasia and the context of the examination. After having reviewed some tests administered in the acute phase and tests batteries used in stabilised patients, we recall the classic examination structure, as well as the classification of aphasias. A brief history will enable us to understand how the integration of theories from cognitive neuropsychology and connectionism currently enables us to overstep the linguistic analysis, in order to explore the various cognitive domains involved in aphasia. This approach will be illustrated by examples of denomination and repetition.

Key words: aphasia; evaluation; stroke unit; focal lesion

Introduction

L'aphasie est un trouble acquis du langage oral et écrit, consécutif à une lésion cérébrale généralement située dans l'hémisphère gauche, dont l'étiologie principale est un accident vasculaire ischémique ou hémorragique, et plus rarement une tumeur ou un traumatisme crânien. Les répercussions de la survenue d'une aphasie sont très importantes sur les plans psychologique, familial et socioprofessionnel qu'elle contraint à de douloureuses réorganisations. Les troubles du langage apparaissant dans le cadre d'affections dégénératives comme les démences, bien qu'apparentés à l'aphasie et faisant parfois appel au même type d'évaluation, seront traités dans un autre chapitre de cette revue par F. Assal.

Si la classification des aphasies issue des théories associationnistes et reposant uniquement sur des critères linguistiques perdure en clinique, elle ne recouvre plus la réalité de l'évaluation qui a largement bénéficié d'apports théoriques multidisciplinaires (linguistique, neuropsychologie cognitive, connexionnisme) et ces dernières années, du formi-

dable essor des techniques d'imagerie comme l'IRM fonctionnelle. Mais avant d'aborder la question de l'examen de l'aphasie, il convient d'en préciser le contexte car il constitue un paramètre incontournable: l'évaluation a-t-elle lieu dans une unité spécialisée, ou «Stroke Unit», c'est-à-dire en phase aiguë, au moment de l'installation du trouble, ou quelques semaines plus tard dans un service de neurorééducation, ou encore dans le cabinet du médecin ou de l'orthophoniste/logopédiste?

Le contexte de l'évaluation

Cette dernière décennie a vu l'apparition, dans les hôpitaux occidentaux, de structures spécialisées dans les soins aux personnes atteintes d'un accident vasculaire cérébral, autrefois réparties dans des services de médecine. Baptisées «Stroke Unit», ces structures permettent l'accueil et la prise en charge immédiate des patients par des équipes de soins spécialisées, ainsi que la mise en place de traitements adaptés [1]. Les évaluations médicales effectuées durant cette phase doivent être les plus rapides et précises possibles auprès de patients extrêmement fatigables, peu mobilisables et souvent hémiplésiques. Elles s'effectuent en partie grâce à des échelles globales telles que le NIHSS (National Institute Health Stroke Score) [2], constitué de 13 rubriques pour un score total de 42 points, un score nul étant synonyme d'absence de déficits neurologiques.

L'examen de l'aphasie en phase aiguë obéit également à la nécessité d'effectuer un screening «au lit du malade», c'est-à-dire un bilan rapide, mais suffisamment sensible et détaillé pour permettre d'affirmer ou d'infirmier la présence d'un trouble phasique, éventuellement le classifier et le mettre en rapport avec une lésion cérébrale, mais aussi se prononcer sur la nécessité d'une neurorééducation. Dans la communauté internationale de l'aphasie, plusieurs échelles rendant possible un tel bilan ont été validées, parmi lesquelles nous pouvons citer:

- L'AASP (Acute Aphasia Screening Protocol) [3], l'un des plus anciens outils d'évaluation de l'aphasie en phase aiguë, dont le temps de passation est de l'ordre de dix minutes et qui teste quatre domaines (attention, compréhension orale, capacités expressives et style conversationnel). Ce test n'est pas normé, mais possède une bonne correspondance avec la Western Aphasia Battery [4].
- Le LAST (Language Screening Test) [5], élaboré en France, dont le temps de passation est très rapide, envi-

Correspondance:

Marie-Dominique Martory, PhD
Hôpital Cantonal Universitaire de Genève
4 rue Gabrielle-Perret-Gentil
CH-1205 Genève
Switzerland
mdmartory[at]bluewin.ch

Tableau 1

Epreuves de langage oral et écrit classiquement administrées dans l'évaluation de l'aphasie.

Modalités langagières	Épreuves
Expression orale	Expression spontanée libre et entretien dirigé
	Séries automatiques
	Dénomination d'images
	Répétition
	Fluence verbale
	Définitions / constructions de phrases
	Narration
	Description de scène d'action
Compréhension orale	Désignation d'images
	Questions fermées
	Exécution d'ordres
Expression écrite	Automatique/spontanée
	Sous dictée/copiée
	Récit
	Épellation
Lecture	A haute voix
	Reconnaissance de mots épelés
Compréhension écrite	Résumé du texte lu / complétion de phrases
	Appariement mots / phrases-images
	Désignation de mots

ron 5 minutes, et qui est axé sur le langage oral (dénomination d'images, répétition, désignation d'images et exécution d'ordres simples). Le LAST qui a la qualité d'être sensible et rapide, manque cependant d'exhaustivité et comme l'AASP, ne teste pas du tout le langage écrit.

- Le MAST (Mississippi Aphasia Screening Test) [6, 7], dont l'administration nécessite une dizaine de minutes, est plus complet avec des items de complétion de phrases, dénomination, répétition, exécution d'ordres oraux et écrits, questions fermées, désignation d'objets, fluence verbale, écriture et épellation. Ce test permet de différencier les lésions gauches des lésions droites et des sujets contrôles, mais n'a été proposé qu'à des échantillons de petite taille (entre trente et quarante individus pour chacune des trois populations).
- Enfin la GeBAS (Geneva Bedside Aphasia Scale), en cours de validation à l'Hôpital Universitaire de Genève et à la Faculté de Psychologie (UniGe) [8] qui peut être administrée en une quinzaine de minutes. La GeBAS comporte les mêmes épreuves que le MAST, auxquelles s'ajoutent du langage spontané, de la lecture, du calcul, ainsi qu'une brève évaluation des praxies gestuelles et bucco-linguo-faciales.

Ces échelles sont utiles au moment de l'hospitalisation, durant les heures ou les jours qui suivent la survenue de l'aphasie, mais elles ne permettent pas une investigation approfondie et exhaustive visant à déterminer avec précision le niveau des atteintes langagières, ni à poser les objectifs d'une rééducation. Elles ne peuvent pas pour la plupart, être utilisées à des fins de test-retest. Des batteries d'examen

tenant compte de façon détaillée de différents paramètres linguistiques sont largement administrées dans la pratique aphasologique, elles ont été élaborées et standardisées afin de parvenir à des évaluations plus fines.

Une des plus utilisées en français est la HDAE [9], version adaptée et validée du Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) de Goodglass et Kaplan, et le protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie (MT 86) de Nespoulous et al. [10].

Ces deux batteries d'évaluation diffèrent entre elles par quelques épreuves (sous-test de rythme dans la HDAE, praxies bucco-linguo-faciales et questionnaire psychosocial dans le MT 86), et par le mode de présentation des résultats, z-scores établis sur un profil pour la HDAE, permettant une visualisation rapide des performances et de l'évolution du patient, graphique circulaire divisé en autant de zones que de domaines linguistiques évalués pour le MT 86. Mais elles présentent une structure largement similaire (tab. 1) reposant sur des critères essentiellement linguistiques, et évaluent les aspects phonétiques, phonémiques, lexicaux et syntaxiques permettant de faire une description la plus précise possible des atteintes éventuelles du langage oral et écrit, au travers d'épreuves classiques en aphasologie.

Ces batteries ne tiennent pas compte dans le choix de leurs items, de critères tels que la fréquence, l'âge d'acquisition et autres variables psycholinguistiques, et peu d'échelles d'évaluation ont intégré dans leur structure les données de la neuropsychologie cognitive, citons pour exemple la batterie en anglais de Kay et al. «Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia» (PALPA) [11]. Toutefois, ces approches classiques rendent possible, sur la base de l'analyse linguistique et des connaissances cliniques, le diagnostic et la classification des aphasies.

La classification des aphasies

Goodglass et l'école de Boston [12] avaient introduit la notion d'aphasie fluente et non fluente qui a pu s'adapter à la classification existante des aphasies (tab. 2).

D'autres variantes existent comme l'aphasie croisée ou l'aphasie chez le bilingue et possèdent leurs caractéristiques propres.

Cette étude descriptive et purement linguistique est suffisante lors d'une première évaluation pour renvoyer à la typologie connue des aphasies, mais elle est peu contributive pour comprendre la dynamique du trouble, et s'y limiter reviendrait à isoler le langage des processus cognitifs qui le sous-tendent.

Du trouble phasique à l'atteinte cognitive: bref historique des courants théoriques et démarche clinique

L'histoire de l'aphasie [15] a subi de grands bouleversements depuis les premières découvertes de Broca en 1861, puis de Wernicke en 1874; elle s'est enrichie des observations et apports théoriques de chercheurs prestigieux. Longtemps cependant, l'aphasie n'a été considérée que dans une

Tableau 2

Présentations cliniques des aphasies.

Aphasies non fluentes	
Aphasie globale	Atteinte massive des modalités orales et écrites en production et en compréhension.
Aphasie de Broca	Langage réduit, manque du mot, altérations phonétiques et effort articulaire, agrammatisme, compréhension supérieure à la production, lecture et écriture souvent plus altérées que l'oral.
Aphasie transcorticale motrice ou Aphasie dynamique de Lurìa [13]	Discours réduit, aspontanéité verbale, manque du mot, répétition correcte, bonne compréhension, lecture à haute voix variable, écriture perturbée.
Aphasies fluentes	
Aphasie de Wernicke	Expression abondante, manque du mot, paraphrasies verbales, possible trouble de l'encodage phonologique, atteinte sémantique, compréhension altérée, perturbations du langage écrit reflétant celles du langage oral.
Aphasie de conduction	Qualité fluctuante du discours, troubles de l'encodage phonologique, répétition altérée, compréhension préservée, lecture à haute voix perturbée, écriture déficitaire.
Aphasie transcorticale sensorielle	Discours abondant, paraphrasies sémantiques, répétition correcte, compréhension très altérée, lecture à haute voix variable, écriture perturbée.
Aphasies thalamiques [14] et sous-corticales	Qualité fluctuante du discours, possible hypophonie, paraphrasies sémantiques, répétition correcte, compréhension parfois altérée, atteinte variable du langage écrit.

perspective associationniste et ce n'est que grâce à l'influence de Jackson, puis de Jakobson, qu'elle a suscité un intérêt en tant qu'objet d'étude linguistique. Jusqu'alors, dans une conception behavioriste, le langage était perçu comme un ensemble de stimuli-réponses avant que, grâce aux travaux de Ferdinand de Saussure, puis de Noam Chomsky, il soit considéré comme un système organisé de représentations communes à tous les humains, se manifestant chez les sujets en fonction de leur spécificité linguistique [16]. On se souvient également que l'aphasie a été assimilée à une perte de l'intelligence par Trousseau, Marie, ou Head, puis plus tard à une perte de la capacité d'abstraction par Goldstein, puis Bay [17]. Ces auteurs étayaient leurs affirmations par l'observation des déficits associés à l'atteinte verbale, à savoir des troubles de l'écriture, du calcul, des praxies ou de la mémoire, considérés par la suite par la psychologie et la neuropsychologie cognitives comme autant de domaines spécifiques, dotés de leur propre structure. Citons parmi les modèles cognitifs les plus connus, bâtis selon une architecture modulaire, le modèle de lecture à deux voies d'assemblage et d'adressage de Morton et Patterson [18], celui de Hillis et Caramazza [19] qui rend compte des processus mis en jeu dans la reconnaissance et la production de mots isolés ou encore celui de Levelt [20]. Ce modèle décrit différentes phases dans la production du langage oral, avec au niveau de la formulation, une récupération des lemmes contenant les informations sémantiques et syntaxiques, puis celle des lexèmes comportant les données métriques et segmentales.

La neuropsychologie cognitive a offert une méthodologie précieuse pour l'investigation de l'aphasie et de tout trouble cognitif, mais la rigidité de sa structure modulaire, sa description des déficits en termes de «lésions fonctionnelles» et son intérêt limité pour les corrélations anatomo-cliniques, ont fait qu'elle a progressivement cédé la place au connexionnisme.

Ce courant théorique expliquant tout fonctionnement par des activations en réseaux d'unités parallèles et interactives, agissant ou s'inhibant en fonction des stimulations qu'elles reçoivent, trouve sa validation dans des simulations informatiques. Citons pour exemple le modèle PDP «Parallel Distributed Processing» de Seidenberg et McClelland [21]

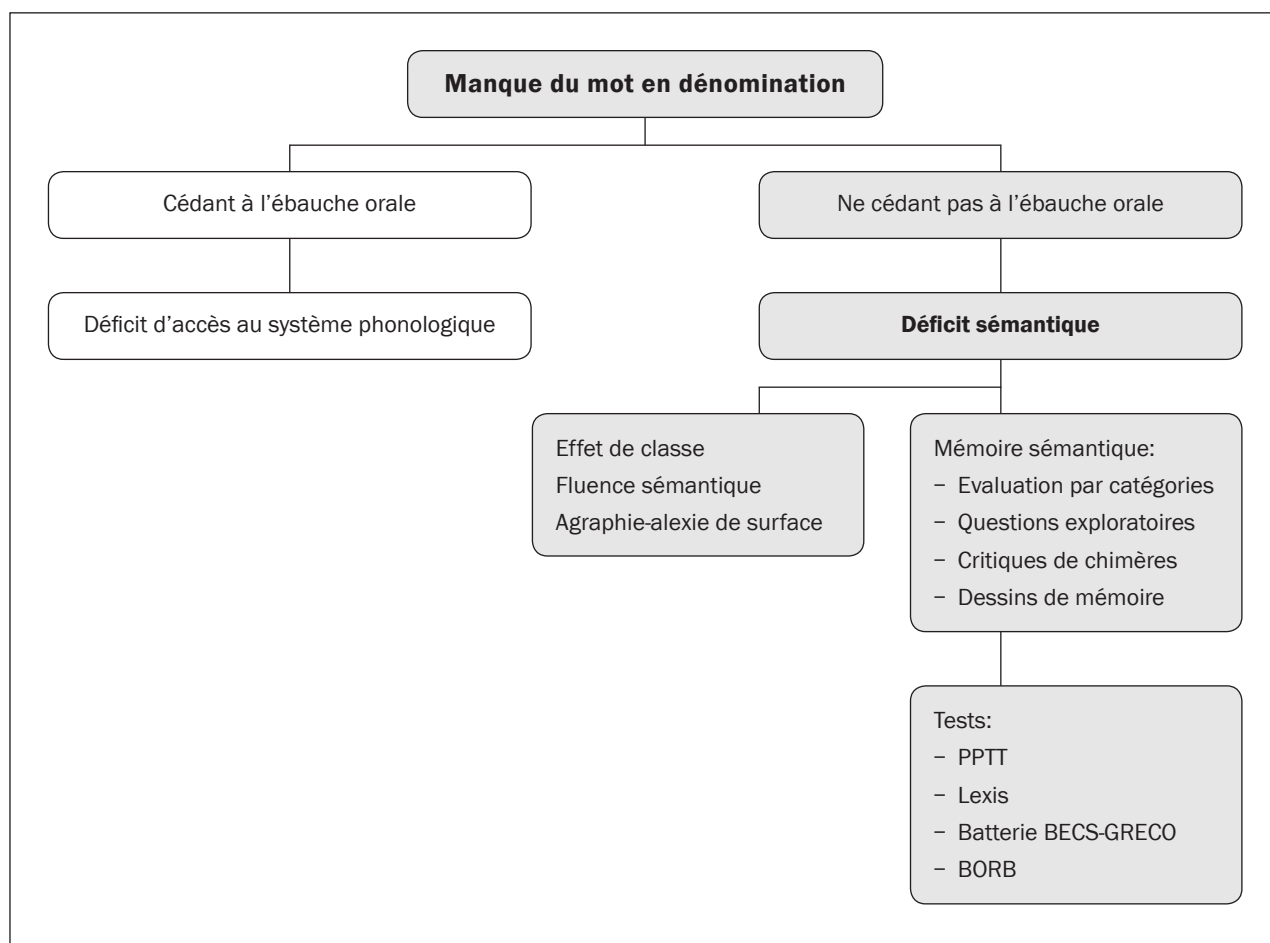
s'opposant aux modèles à deux voies de la lecture et postulant des représentations similaires entre les unités orthographiques, phonologiques et sémantiques dont les valeurs de connexion varient en fonction de l'apprentissage.

Les théories issues des courants connexionnistes sont moins utilisées en clinique aphasologique que celles de la neuropsychologie cognitive, mais elles sont en phase avec les techniques de neuroimagerie. Chez le sujet sain, l'IRM fonctionnelle contribue à une meilleure compréhension de la neurophysiologie du langage et ne cesse de démontrer comment une organisation neurofonctionnelle complexe et distribuée en réseaux (et non une aire isolée), peut être à l'origine d'une fonction; ainsi, le système sémantique en tant que système conceptuel amodal est sous-tendu par un vaste réseau prédominant dans l'hémisphère gauche [22] où le lobule pariétal inférieur, les gyri temporaux inférieur, supérieur et moyen, et le cortex préfrontal dorso-médian jouent un rôle important. Par ailleurs, les travaux effectués sur une centaine de patients classés selon les typologies d'aphasies existantes (ou d'après un symptôme principal comme le manque du mot), sur la base des batteries de tests citées plus haut, ont montré que ces corrélations anatomo-cliniques correspondant aux différents types d'aphasie n'étaient pas infondées [23]. Par exemple, dans le cas de l'aphasie de Broca, des lésions dans les régions fronto-latérale, prérolandique, de l'insula et de la substance blanche sous-jacente, sont fréquemment observées, mais il a aussi été montré que dans une certaine proportion des cas, la localisation des lésions ne correspondait pas au diagnostic d'aphasie posé et en était même éloignée (ex.: une aphasie de type Broca sur une lésion postérieure à la jonction pariéto-occipitale) [24]. En outre, un symptôme important et omniprésent dans l'aphasie, comme le manque du mot, s'est révélé correspondre à une atteinte de plusieurs régions différentes antérieures et postérieures, ainsi qu'à des zones sous-corticales englobant le thalamus. [23]

Ainsi, l'évaluation de l'aphasie ne se limite plus à ses manifestations externes, mais à l'ensemble des opérations mentales nécessaires à ces manifestations, elles-mêmes reposant sur un vaste réseau neuronal.

Nous illustrerons notre propos par des exemples montrant comment à partir de l'observation du langage spontané

Figure 1 Schéma décisionnel en cas de manque du mot dans l'épreuve de dénomination d'images: recherche de troubles sémantiques (démarche d'examen et exemples de tests).



et de quelques épreuves-clés dans l'évaluation de l'aphasie (telles que la dénomination et la répétition), il est possible en fonction des productions obtenues, de dépasser le plan linguistique pour se prononcer sur le niveau de l'atteinte cognitive.

Langage spontané

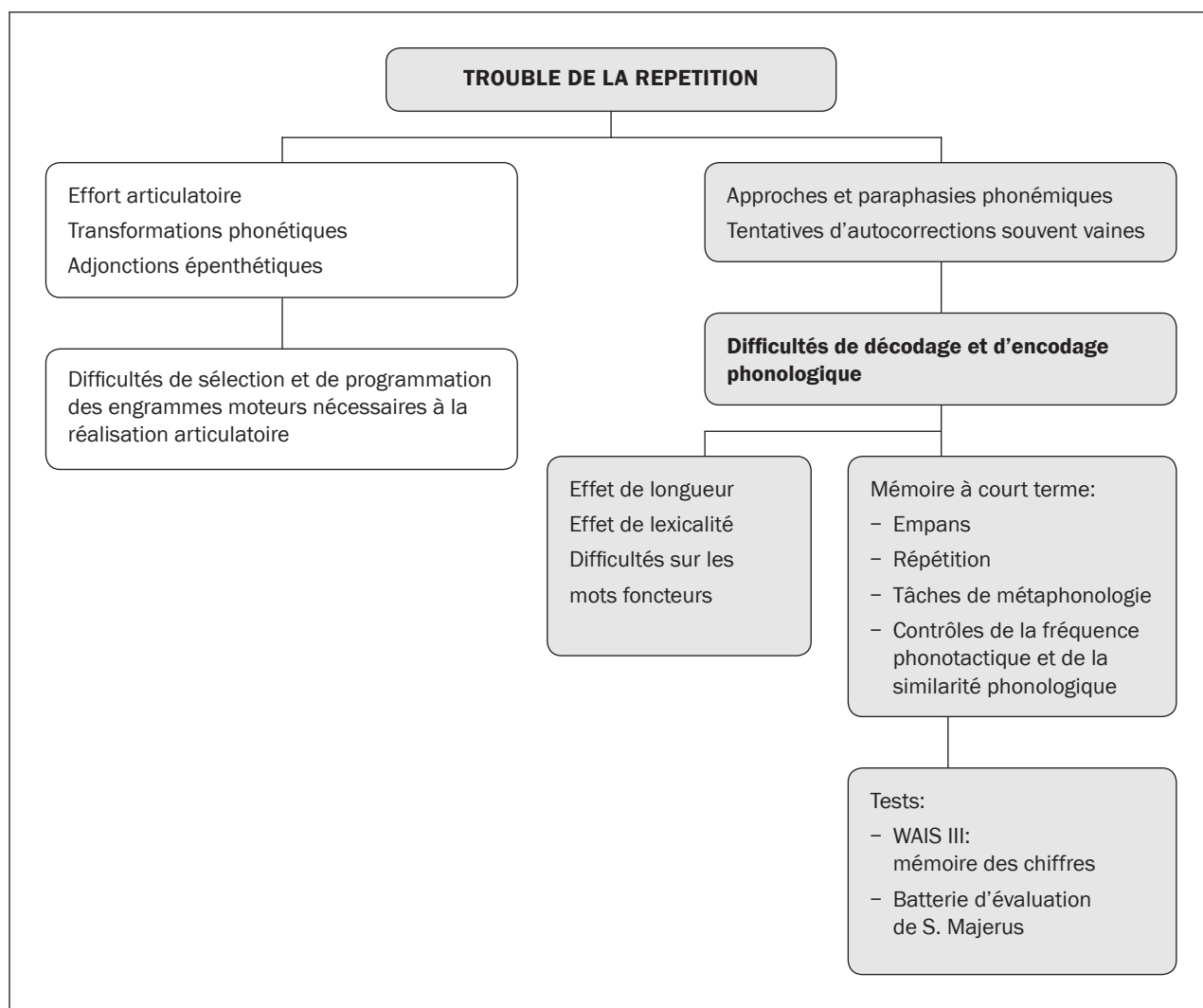
L'expression spontanée permet au clinicien de relever les principales caractéristiques du dysfonctionnement du langage, comme un manque du mot très fréquemment observé, des paraphrasies (qui même si elles sont parfois auto-correctées, révèlent la fragilité du système langagier), des structures syntaxiques appauvries ou perturbées, ou encore des approches phonémiques n'aboutissant pas au mot cible et faisant suspecter des capacités insuffisantes en répétition. Mais ces observations restent empiriques et ne peuvent être rapportées à une norme. Nous allons voir à titre d'exemple comment à partir de la dénomination d'images et de la répétition, il est possible de délimiter le trouble linguistique et de le mettre en lien avec d'autres perturbations cognitives.

Dénomination

La dénomination constitue une épreuve essentielle pour établir l'existence, le diagnostic et la sévérité de l'aphasie, et elle

est présente dans tous les types d'évaluation. Cette épreuve simple, consistant à produire le nom d'une image ou d'un objet présenté visuellement, donne des indications de différentes natures, comme par exemple une latence trop élevée avant une réponse, attestant d'un manque du mot. En cas d'absence de production, une ébauche orale phonémique est proposée, dont l'éventuelle efficacité permet de déduire un déficit d'accès au lexique phonologique. Lorsque le défaut du mot résiste aux moyens de facilitation fournis, difficulté pouvant conduire au diagnostic d'aphasie anomique, plusieurs vérifications s'imposent selon une démarche simple (fig. 1). En effet, une absence de production et des signes de non-identification peuvent faire suspecter des éléments d'agnosie visuelle associative. Une dénomination tactile, empruntant une autre voie sensorielle, permettra de vérifier cette hypothèse. Plus fréquemment, l'absence d'effet de l'ébauche orale et contextuelle suggère la possibilité d'une altération du niveau sémantique; il convient alors de vérifier d'autres paramètres linguistiques comme l'écriture, à la recherche d'une agraphie de surface, de comparer la fluence sémantique à la fluence phonémique (avec moins de productions dans la première que dans la seconde) et d'explorer la mémoire sémantique selon une démarche d'évaluation précise des différentes catégories en les opposant parfois (comme les objets manufacturés et naturels). Citons dans cette analyse, les tâches de dénomination, de désignation,

Figure 2 Schéma décisionnel en cas de troubles dans l'épreuve de répétition: recherche d'une atteinte de la mémoire verbale à court terme lors de transformations phonémiques (démarche d'examen et exemples de tests).



ainsi que d'associations d'images et de mots au moyen de tests spécifiques, tels que le «Pyramid and Palm Tree Test» (PPTT) [25], les tâches d'appariement de la Lexis [26] ou de la batterie d'évaluation sémantique du Greco (BECS-GRECO) [27], visant à comparer les modalités et les catégories sémantiques. On peut également mentionner l'exploration des connaissances conceptuelles sémantiques et de l'image mentale à l'aide de questions exploratoires, du dessin de mémoire et de critiques de chimères [28, 29]. Lors d'altérations spécifiques dans ce type d'épreuves, il est possible d'affirmer que le défaut du mot est la conséquence d'un désordre sous-jacent de la mémoire sémantique et non un symptôme isolé.

Répétition

Les épreuves classiques de répétition comportent des syllabes, des mots et des phrases de longueur et de complexité articulaire différentes, ainsi que des logatomes et éventuellement des virelangues [30]. Dans le langage conversationnel, on peut suspecter très tôt un trouble de la répétition face à différents profils de patients dont nous allons détailler deux exemples. Si le langage est peu fluent, se caractérise par un

effort articulaire, contient des erreurs phonétiques et des adjonctions épenthétiques, la répétition révélera le même type de transformations et fera suspecter une aphasie de Broca. Dans un deuxième cas, lorsque l'expression spontanée contient des paraphasies et approches phonémiques, sans possibilité d'autocorrections ni de reprises à son compte du modèle fourni par l'examineur, la répétition sera altérée malgré de nombreux essais, faisant suspecter une difficulté d'encodage phonologique et par là-même une aphasie de conduction. Dans ce type d'aphasie, les épreuves de compréhension sont plutôt bien réussies, mais dans la répétition ou l'écriture sous dictée d'une phrase, le patient ne semble pas mémoriser le matériel à restituer, ceci indépendamment du trouble phonémique. On cherche alors un trouble de la mémoire à court terme et de la mémoire de travail (fig. 2). Ces dernières, servant à maintenir temporairement mais de manière active et consciente des informations verbales, sont indispensables à la réalisation de nombreuses opérations cognitives [31]. Selon le modèle de Baddeley [32], le composant verbal de cette mémoire immédiate est «la boucle phonologique», divisée en deux sous-composants: «le stock phonologique» qui retient durant quelques secondes et de manière passive, l'information phonologique,

et «la récapitulation articulatoire» qui permet la réactivation de cette information par un mécanisme actif de répétition subvocale.

L'évaluation de la mémoire à court terme fait ainsi partie du bilan de langage, elle suit une démarche établie et s'effectue à l'aide de tests normés tels que *l'Echelle Clinique de Mémoire* de Weschler, 3^e édition (MEM III) [33], ou «le rappel sériel immédiat de mots courts phonologiquement similaires et de mots courts et longs phonologiquement dissimilaires» de Majerus [34]. L'examen comporte des empans de chiffres [33] et de mots [34], la répétition de sons isolés, de mots de fréquences variables et de logatomes variant selon la longueur et la fréquence phonotactique, la discrimination de paires minimales [35] et des jugements de rimes ou d'homophonie (métaphonologie) [36]. On recherche des effets de similarité phonologique et de longueur, ainsi qu'une éventuelle dissociation ordre/item [31].

Là encore, identifier le trouble sous-jacent ou concomitant est très important dans le diagnostic, mais surtout dans la prise en charge rééducative (traitée par M. Koenig dans un autre chapitre).

Ces deux situations ne recouvrent pas de manière exhaustive toutes les atteintes cognitives que les tâches de dénomination et de répétition peuvent mettre en évidence, mais constituent deux exemples de démarches fréquentes en aphasiologie.

Conclusion

L'évaluation de l'aphasie peut prendre différentes formes selon le contexte d'intervention, la gravité des troubles, l'étendue des lésions, les comorbidités et l'âge du patient. Elle peut demeurer brève et se limiter à un diagnostic classique ou dépasser le cadre neurolinguistique pour s'étendre à d'autres aspects cognitifs potentiellement atteints. Ces approches différentes ne découlent pas toujours d'un choix de l'examineur, mais de la symptomatologie présentée par le patient et du contexte de l'examen.

De plus, indépendamment des contraintes cliniques, il est important de garder en mémoire que l'évaluation de l'aphasie est loin de se réduire à sa classification et que ce domaine ne cesse d'évoluer et de s'enrichir en bénéficiant des liens étroits existants entre la neuroimagerie fonctionnelle et la neuropsychologie.

Références

- Godefroy O, Bogousslavsky J. *The behavioral and cognitive neurology of stroke*. Cambridge: Cambridge University Press; 2007.
- Brott T, Adams HP, Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, et al. Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke*. 1989;20(7):864-70.
- Crary MA, Haak NJ, Malinsky AE. Preliminary psychometric evaluation of an acute aphasia screening protocol. *Aphasiology*. 1989;3:611-8.
- Kertesz A. *Western Aphasia Battery Test Manual*. New York: Grune & Stratton; 1982.
- Flamand-Roze C, Falissard B, Roze E, Maintigneux L, Beziz J, Chacon A, et al. Validation of a new language screening tool for patients with acute stroke: The Language Screening Test (LAST). *Stroke*. 2011;42:1224-9.
- Nakase-Thompson R, Manning E, Sherer M, Yablon SA, Vickery C, Harris C, et al. Bedside screen of language disturbance among acute care admissions: Initial psychometrics of the Mississippi Aphasia Screening Test. *Arch Clin Neuropsychol*. 2002;17:848.
- Nakase-Thompson R, Manning E, Sherer M, Yablon SA, Gontkovsky SLT, Vickery C. Brief assessment of severe language impairments: Initial validation of the Mississippi aphasia screening test. *Brain Injury*. 2005;19:685-91.
- Bernasconi Pertusio F, Métal M, Boukrif A, Laganaro M, Martory MD. Geneva Bedside Aphasia Scale (GeBAS). Hôpital Cantonal Universitaire et Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education Genève. Forthcoming 2014.
- Mazaux JM, Orgogozo JM. Echelle d'évaluation de l'aphasie d'après: Boston Diagnostic Aphasia Examination (Goodglass et Kaplan, 1972). Issy les Moulineaux: ECPA; 1992.
- Nespoulous JL, Lecours AR, Lafont D, Lemay A, Puel M, Joannette A. Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie, MT86. Module standard initial: M1B. Guide d'utilisation. Isbergues: l'Ortho-Edition; 1992.
- Kay J, Lesser R, Coltheart M. Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): an introduction. *Aphasiology*. 1996;10(2):159-80.
- Goodglass H, Quadfasel FA, Timberlake WH. Phrase length and the type and severity of aphasia. *Cortex*. 1964;1:133-53.
- Luria AR. *Traumatic Aphasia*. La Haye: Mouton; 1970.
- Puel M, Cardebat D, Demonet JF, Elghozi D, Cambier J, Guiraud-Chaumeil B, et al. Rôle du thalamus dans les aphasies sous corticales. *Rev Neuro-France*. 1986;142(4):431-40.
- Chomel-Guillaume S, Leloup G, Bernard I. *Les Aphasies: Evaluation et Rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2010. p. 4-10.
- Pourquié M. La neuropsycholinguistique 40 ans après l'apparition du terme. *Rev Neuropsychol*. 2013;5(1):20-7.
- Messerli P. Aphasies, langage et cerveau. In: Eustache F, Lechevalier B (eds.). *Langage et aphasie*. Bruxelles: De Boeck Université; 1989. p. 13-36.
- Morton J, Patterson KE. A new attempt at an interpretation or an attempt at a new interpretation. In: Coltheart M, Patterson KE, Marshall JC (eds.). *Deep Dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul; 1980. p. 91-118.
- Hillis AE, Caramazza A. The graphemic buffer and attentional mechanisms. *Brain Lang*. 1989;36:208-35.
- Levitt WJM. *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge (MA): MIT Press; 1989.
- Seidenberg MS, McClelland JL. A distributed, developmental model of visual word recognition and naming. *Psychol Rev*. 1989;96:523-68.
- Planton S, Demonet JF. Neurophysiologie du langage: apports de la neuro-imagerie et état des connaissances. *Rev neuropsychol*. 2012;4(4):255-66.
- Kreisler A, Godefroy O, Delmaire C, Debachy B, Leclercq M, Pruvo JP, et al. The anatomy of aphasia revisited. *Neurology*. 2000;54:1117-23.
- Verstichel P, Cambier J. Les aphasies. In: Botez Marquard T, Boller F (eds.). *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. 3^{ème} édition. Montréal: Les Presses Universitaires de Montréal; 2005. p. 471-500.
- Howard D, Patterson K. *The Pyramids and Palm Trees Test. A test of semantic access from words and pictures*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Company; 1992.
- Bilock V, De Partz MP, De Wilde V, Pillon A, Seron X. Tests pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique. Bruxelles: De Boeck; 1999.
- Merck C, Charnallet A, Auriacombe S, Belliard S, Hahn Barma V, Kremin H, et al. La batterie d'évaluation des connaissances sémantiques du GRECO (BECS-GRECO): validation et données normatives. *Rev Neuropsychol*. 2011;3(4):235-55.
- Rodriguez J, Martory MD. Présentation d'un protocole de dessins de mémoire: intérêt pour l'évaluation sémantique. *Bulletin Suisse de Linguistique Appliquée*. 1998;68:33-5.
- Riddoch MJ, Humphreys GW. *Birmingham Object Recognition Battery*. Hove, England: Erlbaum; 1993.
- Thieblemont-Garnerin J, Laganaro M. Mémoire de master. Normalisation et validation d'un outil rapide d'évaluation des troubles de la parole: Le Screening lecture et répétition. Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Genève, 2013.
- Majerus S. La mémoire à court terme verbale et les interactions avec le langage. In: Aubin G, Coyette F, Pradat-Diehl P, Vallat-Azouvi C (eds.). *Neuropsychologie de la mémoire humaine de travail*. Marseille: Solal; 2007. p. 57-86.
- Baddeley A. *Working memory*. Oxford: Clarendon press; 1986.
- Wechsler D. MEM-III. *Echelle Clinique de Mémoire*. 3^{ème} éd. Montreuil, France: ECPA; 2001.
- Majerus S. L'évaluation de la mémoire à court terme. In: Seron X, Van der Linden M (eds.). *Traité de neuropsychologie clinique*. 2^{ème} éd. Marseille: Solal; 2012.
- Agniel A, Joannette Y, Doyon B, Duchain C. PEGA, Protocole Montréal-Toulouse d'Evaluation des Gnosies Auditives. Paris: l'Ortho-Edition; 1992.
- Lemay MA. *Examen des dyslexies acquises (EDA)*. Montréal (Québec): Les Editions Pointcarré; 1990.