

COMPRENDRE ET ÉVALUER LA DYSARTHRIE PARKINSONNIENNE : REVUE DE LA LITTÉRATURE. *To understand and evaluate parkinsonian dysarthria: review of literature.*

MM SARR^{1,2}, AA DIA¹, MM DIOP¹, M DRAMÉ³, M NDIAYE^{2,4}, AG DIOP⁴, MM NDIAYE⁴, L GUEYE², F VIALLET⁵.

- 1- UFR Santé- Université de Thiès- Sénégal
- 2- UMI 3189 CNRS-UCAD "Environnement, Santé, Sociétés"- Dakar- Sénégal
- 3- Université de Reims- France
- 4- Service de Neurologie du Centre Hospitalier Universitaire de Fann- Dakar- Sénégal
- 5- Service de Neurologie du Centre Hospitalier du Pays d'Aix- Aix-en-Provence- France

Correspondances : Dr Mamadou Moustapha SARR

UFR Santé Ex 10ème RAO M – Université de Thiès
BP 967 Thiès – Sénégal
E-mail : taphasarr@gmail.com

RÉSUMÉ

La dysarthrie parkinsonienne est cruciale car elle risque d'hypothéquer la communication orale. La production périphérique de parole passe par trois niveaux : respiratoire, phonatoire et articulatoire. La colonne d'air mobilisée par les muscles expiratoires vient buter avec une certaine force (pression sous glottique) contre les cordes vocales mises en position phonatoire par les muscles laryngés. Il résulte de ce rapport de force un phénomène périodique d'ouverture et de fermeture des cordes vocales, autorisant ainsi la vibration de ces dernières avec passage intermittent d'air à l'origine de sons modulés finalement à l'étage articulatoire. Les deux premiers niveaux de cette production nécessitent une action complexe et coordonnée entre les muscles expiratoires et laryngés : la coordination pneumophonique. Une autre approche de la physiologie de la production de la parole permet d'aborder en bloc cette coordination pneumophonique ; en effet il est mis en exergue dans cette approche, d'une part, une composante aérodynamique (coordination pneumophonique) et, d'autre part, une composante acoustique (coordination phono-articulatoire). La dysarthrie parkinsonienne peut relever donc d'un dysfonctionnement périphérique respiratoire, phonatoire et/ou articulatoire ; elle peut aussi dépendre de troubles de la coordination pneumophonique et/ou de troubles de la coordination phono-articulatoire. L'évaluation de la dysarthrie parkinsonienne consiste à quantifier le niveau de dysfonctionnement induit par la maladie de parkinson sur la production de parole. Plusieurs méthodes ont été utilisées ; elles sont subjectives ou objectives. Les méthodes subjectives sont en rapport avec l'analyse perceptive alors que les méthodes objectives sont surtout instrumentales, en rapport avec des procédés acoustiques et physiologique.

Mots-clés : Maladie de Parkinson, Dysarthrie, Evaluation, Physiologie, Production de parole.

ABSTRACT

Parkinsonian dysarthria is crucial as it may represent a major handicap by impairing oral communication. Normal peripheral speech production involves three peripheral levels: respiratory, phonatory and articulatory. The air column mobilized by expiratory muscles during breathing applies a certain force (subglottic pressure) on vocal cords which have been put into a phonatory position by laryngeal muscles. The result is a periodic opening/closing of the vocal cords, allowing them to vibrate and sounds originate from the intermittent airflow, which is finally modulated at the glottic and supra-glottic stages. The first two levels of this production require a complex and coordinated action of expiratory and laryngeal muscles, i. e. the pneumophonic coordination. Another approach to the physiology of speech production is especially attractive, since it allows a global approach of pneumophonic coordination ; this approach relies on one hand on an aerodynamic component linked to the pneumophonic coordination, on the other hand on an acoustic component linked to the phono-articulatory coordination. Parkinsonian dysarthria may be due to a peripheral respiratory, phonatory or articulatory dysfunction; in the light of the two components defined above, it may also depend on impairment of pneumophonic and/or phono-articulatory coordination. Assessment of parkinsonian dysarthria consists in quantification of the level of dysfunction produced by Parkinson's Disease on speech production, but also on the assessment of therapeutic effects on this dysfunction. Several methods, subjective or objective, have been used. Subjective methods are related to the perceptual analysis whereas objective methods are instrumental, related to acoustic and physiologic processes.

Keywords: Parkinson's disease, Dysarthria, Evaluation, Physiology, Speech production.

INTRODUCTION

La dysarthrie parkinsonnienne est globalement connue sous le vocable de dysarthrie hypokinétique. La dysarthrie, d'après Darley et al (1969), est caractérisée par l'ensemble des troubles de la parole liés à des perturbations du contrôle musculaire des organes de la parole, dont l'origine est une lésion du système nerveux central ou périphérique. Aussi faut-il donc comprendre par dysarthrie l'ensemble des dysfonctionnements relatifs à l'un ou l'autre des différents niveaux de production de parole (respiratoire, phonatoire, articuloaire et même prosodique). La dysarthrie parkinsonnienne, quant à elle, relève surtout de la rigidité et de l'hypokinésie ; c'est d'ailleurs à ce titre qu'elle est qualifiée « d'hypokinétique » (Darley et al., 1975 ; Gentil et al., 1995) ; ce qualificatif fait non seulement référence à la réduction des mouvements articuloaires mais aussi à la diminution de la modulation prosodique de la parole qualifiée de monotone (Viallet et Teston, 2007). Elle découle, comme les autres signes de la MPI, de la déplétion dopaminergique responsable d'une incompétence phonatoire par hypokinésie musculaire. C'est un facteur de handicap majeur risquant de compromettre à long terme la communication orale du malade, car s'aggravant au cours de l'évolution de la maladie, répondant de moins en moins bien au traitement et posant de ce fait des difficultés supplémentaires dans la prise en charge. Aussi a-t-on cherché à mieux évaluer cette dysarthrie afin d'en avoir une meilleure compréhension et d'en améliorer la prise en charge. Cette évaluation peut se faire par l'analyse perceptive. Elle a pu se faire aussi par divers procédés instrumentaux (acoustiques et physiologiques) se focalisant sur un des niveaux de production cités plus haut. Elle a pu se faire aussi par l'étude combinée de plusieurs niveaux dans le cadre, par exemple, d'une double approche séduisante de la physiologie de production de parole avec d'une part une composante aérodynamique en rapport avec la coordination pneumophonique (niveaux respiratoire et phonatoire), et d'autre part, une composante acoustique en rapport avec la coordination phonoarticuloaire (niveaux phonatoire et articuloaire). Nous voulons à travers ce travail montrer l'importance de ces différentes méthodes qui, au-delà de permettre une meilleure compréhension de la dysarthrie parkinsonnienne, peuvent ouvrir de nouvelles perspectives de prise en charge.

ANALYSE PERCEPTIVE

Même si elle est sujette à une grande part de subjectivité et de différences inter voire intra individuelles, l'analyse perceptive permet d'appréhender l'ensemble des fonctions impliquées dans le système de production de parole et reste le soubassement principal de l'évaluation de la dysarthrie parkinsonnienne. Sur le plan perceptif, le trouble majeur de la parole du parkinsonnien relève de la dysprosodie, la prosodie se définissant comme l'utilisation des trois paramètres vocaux (hauteur, intensité et durée) dont les variations contribuent à l'information linguistique et affective. La voix est alors souvent décrite comme faible, monotone, altérée au niveau du timbre, à caractère rauque, trop lente avec démarrage difficile (Hartelius et Svensson, 1994). En outre des problèmes d'articulation sont rapportés avec notamment une certaine perte d'identité des phonèmes, l'exemple le plus parlant étant la réalisation des occlusives (/t/, /d/) comme des fricatives (/s/, /z/) du fait d'une fermeture insuffisante du conduit vocal (Robert et Spezza, 2005). Ces troubles peuvent apparaître très tôt au cours de la maladie, peut-être dès le début clinique de celle-ci voire même lors de la phase présymptomatique (Harel et al., 2004). La dysphonie est la première manifestation à apparaître de façon précoce, secondairement complétée par les troubles de l'articulation et du débit (Ho et al., 1998 ; Logeman et al., 1978) qui altèrent cependant l'intelligibilité de façon marquée. Cet ordre chronologique d'installation des troubles suggère une progression « caudo-rostrale » des anomalies du conduit vocal au cours de la maladie, débutant au niveau laryngé et se terminant par la constriction bilabiale en passant par la constriction linguo-palatine. Dans tous les cas, les marques perceptives de la dysarthrie parkinsonnienne ont été bien rapportées par Selby (1968) : «... Les points d'accentuation disparaissent, le volume vocal diminue, tandis que la prononciation des consonnes se dégrade et que la phrase se termine dans un murmure. Alors qu'au début de la maladie la voix est faible, monotone (sans variation de hauteur), l'aggravation progressive de la dysarthrie conduit à une diction devenant inaudible et inintelligible. Tandis que la lenteur générale des mouvements se traduit aussi dans le débit de parole dans certains cas, d'autres patients parlent vite en emmêlant les mots et quelques uns réalisent une accélération des mots jusqu'à la fin de la phrase, imitant la festination de la marche ». Les perturbations perceptives de la parole du Parkinsonnien ont pu également être résumé

en identifiant deux « cluster ». D'une part, un « cluster » principal d'insuffisance prosodique qui associe la monotonie de hauteur et d'intensité, la réduction d'accentuation, les accélérations brèves, le débit variable et l'imprécision des consonnes. D'autre part, un « cluster » plus accessoire d'incompétence phonatoire qui est en rapport avec les perturbations de la voix.

Malgré le nombre important d'informations qu'elle apporte, l'analyse perceptive doit être complétée par des méthodes d'évaluation plus objectives.

ANALYSE ACOUSTIQUE

Les méthodes instrumentales sont en général limitées dans leur champ d'analyse. Elles permettent néanmoins, à partir de données quantifiées, d'évaluer des fonctions complexes et de procéder à des comparaisons objectives entre patients et sujets normaux.

Sur le plan acoustique, on a essayé d'étudier les bases physiques des impressions perceptives de la dysarthrie parkinsonienne à partir de la mesure de plusieurs paramètres.

Fréquence fondamentale

Les mesures de la fréquence fondamentale de la voix (F0) rapportent des résultats contrastés ; toutefois, la majorité des études conclut à une élévation de la F0 moyenne chez les patients parkinsoniens au cours de la voyelle tenue, de la lecture d'un texte ou en parole spontanée (Flint et al., 1992 ; Hertrich et Ackermann, 1993 ; Robert et Spezza, 2005). Par exemple, Ludlow et Bassich (1984) trouvent une F0 moyenne de 165,8 Hz pour les patients parkinsoniens contre 143,2 Hz pour les sujets témoins de même âge et de même sexe ; de même Canter (1963) a trouvé des valeurs de F0 moyenne de 129 Hz pour les patients et de 106 Hz pour les sujets normaux. La F0 augmente avec la sévérité de la maladie (Metter et Hanson, 1986). Cependant d'autres études ont mis clairement en évidence un abaissement de la F0 moyenne (Sanabria et al., 2001 ; Viallet et al., 2002 ; Jankowski et al., 2004). Il est donc plus logique de s'accorder sur une certaine diversité de tendance de la F0 qui peut être soit abaissée, soit augmentée, soit inchangée ; cet aspect pourrait être dû à des biais relatifs à l'âge des patients, au sexe, à la durée d'évolution de la maladie, à la variabilité de performance inter individuelle et intra individuelle ainsi qu'à l'hétérogénéité des méthodes de mesure ou d'évaluation. Pour ce qui concerne la variabilité de la F0 lors de la production de phrases, il est rapporté des

valeurs chez les patients parkinsoniens très inférieures à celles des sujets normaux. Ainsi Canter (1963) note des variations de fréquence entre 0,15 et 0,59 octaves pour les patients parkinsoniens contre 0,60 et 1,64 octaves pour les sujets normaux. Cette variabilité restreinte observée chez les parkinsoniens pourrait être liée à la rigidité laryngée qui induit notamment une contraction insuffisante des muscles crico-thyroïdiens, principaux responsables de l'élévation de la F0. Dans la tâche de la voyelle tenue, il est décrit une augmentation de la variabilité de F0 de cycle à cycle (Jitter) chez les patients, témoignant d'une altération du contrôle de la stabilité pneumophonique (Jankowski et al., 2004).

Intensité

Pour ce qui concerne l'intensité vocale, les résultats des analyses perceptives et des mesures acoustiques ne sont pas toujours concordants. Par exemple Fox et Ramig (1997) rapportent que le volume sonore de patients parkinsoniens est significativement inférieur à celui des sujets contrôles, de l'ordre de 2 à 4 décibels lors de la production de parole ou d'autres tâches vocales telle que la voyelle tenue. Ce résultat atteste nettement le caractère hypophonique de la dysarthrie parkinsonienne. Les résultats d'autres études acoustiques ne montrent pas de différences significatives entre les parkinsoniens et les sujets normaux (Canter, 1963 ; Metter et Hanson, 1986). L'altération ou pas du volume sonore dépendrait plutôt du degré de sévérité de la maladie (Ludlow et Bassich, 1984). Malgré ces résultats contrastés, il y aurait toutefois un penchant vers une faible réduction de l'intensité moyenne qui relèverait de l'incompétence phonatoire associée à la diminution de la pression sous glottique. Le shimmer est pour l'intensité ce que le jitter est pour la fréquence ; il rend compte de la variabilité d'intensité de la vibration sonore de cycle à cycle. Une augmentation du shimmer dans la tâche de la voyelle tenue a été rapportée chez les parkinsoniens par rapport à des sujets-contrôles, témoignant d'une altération du contrôle de la stabilité laryngée (Jimenez et al., 1997). Toutefois, malgré l'augmentation du shimmer, les patients préservent la capacité d'ajuster le volume sonore en fonction de la distance de l'interlocuteur (Ho et al., 1999). Ces résultats suggèrent qu'une partie réflexe du contrôle de la production de parole semble être intacte, contrairement à l'atteinte du contrôle volontaire directement induite par la maladie.

Anomalies du timbre vocal

Des mesures acoustiques au cours de la voyelle tenue ont permis de confirmer les anomalies perceptives du timbre (soufflé, éraillé ou à caractère tremblé) en montrant outre l'augmentation de la variabilité cycle à cycle de la F0 et de l'intensité, des variations à plus long terme dues surtout au tremblement, avec une réduction du rapport signal/bruit (Viallet et Teston, 2007).

Vitesse de parole

La vitesse de parole des patients parkinsoniens est très variable d'un sujet à un autre (Darley et al., 1975). Certaines études n'ont montré aucune différence significative entre parkinsoniens et sujets normaux (Ludlow et al., 1987 ; Ackermann et Ziegler, 1991). D'autres études ont rapporté une vitesse de parole plus rapide chez les patients parkinsoniens (Weismer, 1984). Enfin la vitesse peut être aussi plus lente (Volkmann et al., 1992). Ces différences reflètent non seulement la variabilité inter sujets, mais aussi la variation possible du résultat en fonction de la tâche à accomplir (Ho et al., 1998). Dans tous les cas, on reconnaît à la parole du parkinsonien certaines anomalies décrites depuis longtemps et susceptibles d'impacter sur la vitesse : festination, palilalie et pseudo-bégaiements avec dysfluences (Monfrais-Pfauwadel, 2005). Ce qui plus est, l'analyse fine du signal acoustique sur des extraits de parole lue avec écoute attentive a permis de mieux étudier l'organisation temporelle de la parole du parkinsonien : la vitesse de parole a tendance à être plus lente. Cette lenteur semble corrélée à un temps de pause plus long ; la durée des pauses a été trouvée significativement supérieure chez les parkinsoniens par rapport aux sujets contrôles (Duez, 2005). Il s'y ajoute que des pauses à l'intérieur de mots ont été observées chez les parkinsoniens et non chez les sujets contrôles. Enfin de nombreuses dysfluences, telles que les omissions, les faux départs et les répétitions, se voyaient quasi-exclusivement chez les parkinsoniens. Les nombreuses pauses et dysfluences ralentissent non seulement la vitesse de parole, mais déstructurent aussi les unités linguistiques, perturbent l'attente perceptive des auditeurs et dégradent enfin l'intelligibilité.

Imprécision des consonnes

L'erreur articulatoire perceptive la plus typique de la dysarthrie parkinsonienne, à savoir la réalisation des consonnes occlusives comme des fricatives, a été aussi confirmée par les analyses acoustiques ; en effet lors de ces analyses, il est

trouvé, à la place d'un silence dû à une occlusion normalement réalisée, un signal correspondant à un bruit de friction de faible intensité dû au passage d'air et défini comme étant le phénomène de spirantisation. De même le manque de contrastes acoustiques reflétant un défaut d'articulation est une caractéristique commune des spectrogrammes de parole des parkinsoniens (Kent et Rosenbek, 1982).

Autres anomalies

Enfin d'autres déviations ont toujours été rapportées par les études acoustiques : la durée réduite des transitions formantiques (Connor et al., 1989 ; Forrest et al., 1989), le voisement des consonnes sourdes attribué à la rigidité du larynx, une perte de contrôle du voice onset time (VOT), c'est-à-dire du temps qui s'écoule entre le relâchement de la consonne et le début du voisement, traduisant un défaut de coordination entre le larynx et les organes articulatoires (Forrest et al., 1989 ; Lieberman et al., 1992).

ANALYSE PHYSIOLOGIQUE

Elle utilise essentiellement des méthodes électromyographiques, vidéocinématographiques, cinématiques et aérodynamiques, permettant d'apporter des données quantitatives sur les plans respiratoire, phonatoire et articulatoire (Teston, 2007).

Système respiratoire

Les études cinématiques ont permis de mesurer les mouvements thoraciques et abdominaux. Les mesures spirométriques évaluent les volumes d'air mobilisé au cours de l'inspiration et de l'expiration. Au repos le parkinsonien présente un raccourcissement de son cycle respiratoire au dépend de l'expiration et, de surcroît, une relative diminution de la participation thoracique dans le mouvement respiratoire. Lors de la production de parole, il a été noté chez les parkinsoniens une réduction du volume inspiratoire de la cage thoracique, et une augmentation du volume inspiratoire abdominal ; ceci suggère une altération du flux d'air expiratoire nécessaire à la mise en contribution adéquate du vibreur laryngé (Solomon et Hixon, 1993).

Système phonatoire

La rigidité de la musculature laryngée est un déterminant majeur de l'hypophonie associée à la dysarthrie parkinsonienne. Elle a été mise en évidence par des études en laryngoscopie qui ont apporté un éclairage direct sur les anomalies du larynx avec notamment une béance glottique

par défaut d'accolement cordal, parfois une hypertonie des bandes ventriculaires et un tremblement soit au niveau cordal, soit au niveau du tractus vocal sus glottique (Jiang et al., 1999 ; Yuceturk et al., 2002). Cette rigidité laryngée détermine ainsi une forme particulièrement courbée des cordes vocales responsable de l'ouverture constante et anormalement large du tractus vocal (Smith et al., 1995).

Système articulatoire

Il est principalement exploré sur le plan physiologique par des méthodes électromyographiques et cinématiques analysant la force et le mouvement des organes articulatoires afin de mieux comprendre les troubles moteurs de la parole.

Le mouvement des organes articulatoires

La mobilité des organes articulatoires de la parole, à l'instar des autres mouvements, est perturbée par deux symptômes majeurs de la maladie de Parkinson : la rigidité et l'hypokinésie.

L'incrimination de la rigidité a été renforcée sur la base de certains travaux. Par exemple Hunker et al. (1982), en appliquant aux muscles labiaux des forces connues et en observant les déplacements qui en résultaient, ont pu évaluer ainsi un coefficient de rigidité. La lèvre inférieure des parkinsoniens montrait une rigidité significativement plus élevée que celle des sujets contrôles alors que, pour la lèvre supérieure, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. De surcroît, en enregistrant le mouvement des lèvres avec un système à jauges de contraintes en relation avec les activités musculaires de l'orbiculaire inférieur et du mentalis, une corrélation entre degré de rigidité et réduction des mouvements a été notée (Barlow et al., 1983). Toutefois cette rigidité ne s'exprime pas de la même façon sur tous les organes articulatoires ; elle touche préférentiellement les muscles pauvres en fuseaux neuromusculaires et sans réflexe d'étirement comme la langue, comparativement à d'autres muscles plus riches en fuseaux neuromusculaires et doués d'activité réflexe monosynaptique comme les élévateurs de la mâchoire (Abbs et al., 1987).

Le caractère hypokinétique de certains mouvements articulatoires lors de la parole du parkinsonien est rapporté notamment par Ackermann et al. (1993). Dans cette étude portant sur l'enregistrement des mouvements des lèvres et de la langue à l'aide d'un système électromagnétique pendant la répétition des syllabes [pa] et [ta], il a été noté une fréquence

accrue et une diminution de l'amplitude des mouvements articulatoires au cours de la répétition de la syllabe [ta] ; aucune anomalie n'était par contre retrouvée lors de la répétition de la syllabe [pa]. Ce résultat permet de penser qu'il puisse exister des propriétés mécaniques différentes entre la langue et les lèvres. Par ailleurs des études cinématiques ont montré que l'hypokinésie des muscles, donc la nature de la performance motrice, pourrait dépendre de facteurs comme la familiarité de la tâche, l'existence d'un guidage visuel (Connor et Abbs, 1991) ou même la vitesse de parole (Caligiuri, 1989). Enfin les études cinématiques ont pu aussi confirmer, chez le parkinsonien, le manque de coordination entre différents muscles impliqués dans l'activité complexe qu'est la production de parole ; en effet l'analyse cinématique de la mâchoire, des lèvres supérieure et inférieure a montré un comportement moteur différent de ces trois structures. La lèvre inférieure travaillait normalement alors que la lèvre supérieure et la mâchoire avaient des pics de vitesse et/ou des amplitudes de mouvement réduits (Connor et al., 1989).

La force des organes articulatoires

Elle est généralement évaluée grâce à l'utilisation de transducteurs de force (Barlow et al., 1983). Les anomalies du muscle sont aussi détectables à l'aide d'explorations électromyographiques (EMG) (Leanderson et al., 1971). Ces dernières, malgré leur relative inaccessibilité aux chercheurs non médecins et les difficultés attenantes à leur technique de réalisation et à leur interprétation, peuvent donner des informations très riches sur la chronologie des événements musculaires et sur les relations agonistes-antagonistes (Teston, 2007). On a pu relever dans la dysarthrie parkinsonienne des anomalies du signal électromyographique au cours de l'étude de l'activité de l'orbiculaire supérieur de la lèvre pendant des répétitions de la syllabe [pa] ; en effet chez les parkinsoniens, comparativement aux sujets contrôles et au cours de la répétition, les courtes bouffées d'activité musculaire liées à chaque syllabe avaient une durée de plus en plus courte avec une réduction associée de leur amplitude (Netsell et al., 1975).

Ces analyses physiologiques ne portant sur un niveau isolé de production périphérique de la parole devraient être de plus en plus remplacées par l'étude combinée d'au moins deux niveaux ; un tel exemple d'analyse combinée est fourni par l'étude de la coordination pneumophonique.

La coordination pneumophonique

Elle reflète la synergie d'action qui doit exister lors de la production de parole entre les niveaux respiratoire et laryngé. La mesure de la pression sous glottique (PSG) est un bon témoin de cette coordination pneumophonique. En effet la PSG, que l'on peut évaluer indirectement via la pression intra-orale (PIO) lors de la réalisation des occlusives, dépend à la fois du flux d'air expiratoire et de la résistance laryngée. En d'autres termes elle résulte d'un conflit dynamique entre forces de poussée aérienne et de résistance laryngée ; aussi l'évaluation de sa tendance lors d'un groupe de souffle permet-elle d'avoir un indice puissant sur la coordination pneumophonique du locuteur (Teston, 2007). Donc la mesure d'un tel paramètre, en rapport avec le versant aérodynamique de la production de parole et de surcroît par des méthodes non invasives, peut être pertinente dans l'évaluation de la dysarthrie parkinsonienne. Cela a été confirmé par une étude dans laquelle la chute de la PIO chez patients parkinsoniens en condition OFF STIM (stimulation du noyau subthalamique arrêtée) était améliorée de façon statistiquement significative par la condition ON STIM (stimulation du noyau subthalamique en marche). De surcroît les valeurs de la PIO chez les patients dans les deux conditions ON et OFF étaient en deçà des valeurs de sujets-contrôles appariés en sexe et en âge (Sarr et al, 2009).

CONCLUSION

La dysarthrie parkinsonienne est complexe. Sa physiopathologie inhérente à la déplétion dopaminergique implique des altérations d'ordre respiratoire, phonatoire et articulatoire ; ces altérations peuvent être évaluées de façon isolée ou combinée. Donc cette évaluation est capitale dans la mesure où elle permet, au delà de l'appréciation objective de l'effet des thérapies actuelles, d'envisager de meilleures perspectives en matière de prise en charge.

BIBLIOGRAPHIE

- Abbs JH, Hartman DE, Vishwanat B. Orofacial motor control impairment in Parkinson's disease. *Neurology* 1987, 37: 394-398.
- Ackermann H, Grone BF, Hoch G, Schonle PW. Speech freezing in Parkinson's disease: a kinematic analysis of orofacial movement by means of electromyographic articulography. *Folia phoniatri* 1993, 45: 84-89.
- Ackermann H, Ziegler W. Articulatory deficits in parkinsonian dysarthria: an acoustic analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1991, 54: 1093-1098.
- Barlow SM, Abbs JH. Force transducers for the evaluation of labial, lingual, and mandibular motor impairments. *Journal of Speech and Hearing Research* 1983, 26: 616-621.
- Caligiuri M. The influence of speaking rate on articulatory hypokinesia in parkinsonian dysarthria. *Brain* 1989, 112: 493-502.
- Canter GJ. Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: I Intensity, pitch and duration. *J Speech Hearing Dis* 1963, 28: 221-229.
- Connor NP, Abbs JH. Task-dependent variations in parkinsonian motor impairment. *Brain* 1991, 114: 321-332.
- Connor NP, Abbs JH, Cole KJ, Gracco VL. Parkinsonian deficits in serial multiarticulate movements for speech. *Brain* 1989, 112: 997-1009.
- Darley FL, Aronson AE, Brown JR. Differential diagnostic patterns of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research* 1969, 12: 246-269.
- Darley FL, Aronson AE, Brown JR. (1975). *Motor speech disorders*, pp. 171-197. Saunders WB, Philadelphia.
- Duez D. Organisation temporelle de la parole et dysarthrie parkinsonienne. In Özsancak C, Auzou P (ed). *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Solal. Marseille. 2005:195-211.
- Flint AJ, Black SE, Campbell-Taylor I, Gailey GF, Levinton C. Acoustic analysis in the differentiation of Parkinson's disease and major depression. *Journal of Psycholinguistic Research* 1992, 21: 383-389.
- Forrest K, Weismer G, Turner GS. Kinematic, acoustic and perceptual analyses of connected speech produced by parkinsonian and normal geriatric adults. *J Acoust Soc Am* 1989, 85: 2608-2622.
- Fox C, Ramig LO. Vocal sound pressure level and self-perception of speech and voice in men and women with idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech-Language Pathology* 1997, 6: 85-94.
- Gentil M, Pollak P, Perret J. La dysarthrie parkinsonienne. *Rev Neurol (Paris)* 1995;151,2:105-112.
- Harel B, Cannizzaro M, Snyder PJ. Variability in fundamental frequency during speech in prodromal and incipient Parkinson's disease: a longitudinal case study. *Brain Cognition* 2004;56:24-29.
- Hartelius L, Svensson P. Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and Multiple sclerosis: A survey. *Folia Phoniatri Logop* 1994;46:9-17.
- Hertrich I, Ackermann H. Acoustic analysis of speech prosody in Huntington's and Parkinson's disease: a preliminary report. *Clin Ling Phonetics* 1993;7:285-297.
- Ho AK, Iannsek R, Bradshaw JL. Regulation of parkinsonian speech volume: the effect of interlocutor distance. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;67:199-202.
- Ho AK, Iannsek R, Marigliani C, Bradshaw JL, Gates S. Speech impairment in a large sample of patients with Parkinson's disease. *Behav Neurol* 1998;11:131-137.
- Hunker CJ, Abbs JH, Barlow SM. The relationship between parkinsonian rigidity and hypokinesia in the oro-facial system: a quantitative analysis. *Neurology* 1982;32: 749-754.

- Jankowski L, Purson A, Teston B, Viallet F. Effets de la L-Dopa sur la dysprosodie et le fonctionnement laryngien de patients parkinsoniens. Actes des XXVèmes journées d'études sur la parole, Fès, Maroc, 19-22 avril 2004.
- Jiang J, Lin E, Wang J, Hanson DG. Glottographic measures before and after Levodopa treatment in Parkinson's disease. *Laryngoscope* 1999;109:1287-1294.
- Jimenez-Jimenez FJ, Gamboa J, Nieto A, Guerrero J, Orti-Pareja M, Molina JA, Garcia-Albea E, Cobeta I. Acoustic voice analysis in untreated patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders* 1997;3: 111-116.
- Kent RD, Rosenbek JC. Prosodic disturbance and neurologic lesions. *Brain Lang* 1982, 15: 259-291.
- Leanderson R, Persson A, Ohman S. Electromyographic studies of facial muscle activity in speech. *Acta Oto-laryngologica* 1971;72:361-369.
- Lieberman P, Kako E, Friedman J, Tajchman G, Feldman LS, Jimenez EB. Speech production, syntax comprehension and cognitive deficits in Parkinson's disease. *Brain Lang* 1992;43:169-189.
- Logemann JA, Fisher HB, Boshes B, Blonsky ER. Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Dis* 1978, 43: 47-57.
- Ludlow CL, Connor NP, Bassich CJ. Speech timing in Parkinson's and Huntington's disease. *Brain and Language* 1987;32:195-214.
- Ludlow CL, Bassich CJ. (1984). Relationship between perceptual ratings and acoustic measures of hypokinetic speech. In: McNeil M, Rosenbek JC, Aronson AE (eds), *The dysarthrias : Physiology, acoustic, perception, management*, pp. 163-196. College Hill Press, San Diego.
- Metter EJ, Hanson WR. Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria. *J Comm Disorders* 1986;19: 347-366.
- Monfrais-Pfauwadel MC. Palilalies et pseudobégaiements. In Özsancak C, Auzou P (eds). *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Solal. Marseille 2005:213-222.
- Netsell R, Daniel B, Celesia GG. Acceleration and weakness in parkinsonian dysarthria. *J Speech Hearing Dis* 1975; 40:170-178.
- Robert D, Spezza C. La dysphonie parkinsonienne et les troubles articulatoires dans la dysarthrie parkinsonienne. In Özsancak C, Auzou P (eds). *Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson*. Solal. Marseille 2005:131-159.
- Sanabria J, Garcia Ruiz P, Gutierrez R. The effect of Levodopa on vocal function in Parkinson's disease. *Clin Neuropharmacol* 2001;24:99-102.
- Sarr MM, Pinto S, Jankowski L, Teston B, Purson A, Ghio A, Régis J, Peragut JC, Viallet F. Contribution de la mesure de la pression intra-orale pour la compréhension des troubles de la coordination pneumophonique dans la dysarthrie parkinsonienne. *Rev Neurol* 2009;165:1055 - 1061.
- Selby G. (1968). Parkinson's disease. In: PJ Winken & GW Bruyn, *Handbook of clinical neurology*, pp. 173-211. North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Smith ME, Ramig LO, Dromey C, Perez KS, Samandari R. Intensive voice treatment in Parkinson disease: laryngostroboscopic finding. *Journal of Voice* 1995;9: 453-459.
- Solomon NP, Hixton TJ. Speech breathing in Parkinson's disease. *Journal of Speech and Hearing Research* 1993; 36:294-310.
- Teston B. L'étude instrumentale des gestes dans la production de la parole : Importance de l'aérophonométrie. In Auzou P, Monnoury-Rolland V, Pinto S, Özsancak C (eds), *Les dysarthries*. Solal Marseille 2007:248-258.
- Viallet F, Teston B. La dysarthrie dans la maladie de Parkinson. In Auzou P, Monnoury-Rolland V, Pinto S, Özsancak C (eds), *Les dysarthries*. Solal Marseille 2007:375-382.
- Viallet F, Teston B, Jankowski L, Purson A, Peragut J, Régis J, Witgas T. Effects of pharmacological versus electrophysical treatments on parkinsonian dysprosody. In : *Speech prosody*, pp 679-682. Aix-en-Provence 2002.
- Volkman J, Hefter H, Lange HW, Freund HJ. Impairment of temporal organization of speech in basal ganglion diseases. *Brain Lang* 1992;43:386-399.
- Weismer G. (1984) Articulatory characteristics of parkinsonian dysarthria. In: *The dysarthrias: Physiology, acoustics, perception, management* (McNeil M, Rosenbek J, Aronson AE, eds), pp 101-130. San Diego: College Hill Press.
- Yuceturk AV, Yilmaz H, Egrilmez M, Karaca S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2002; 259:290-293.