

RÉSUMÉ :

Cet article passe en revue les troubles de la parole, de la voix et de la déglutition au cours de la maladie de Parkinson idiopathique. Les données rapportées ici décrivent les troubles laryngés, respiratoires, articulatoires, ainsi que les troubles vélo pharyngés et de la déglutition. Les traitements médicaux et comportementaux sont abordés. Les concepts fondamentaux et les données évaluant les résultats de la rééducation proposée par la méthode Lee Silverman (Lee Silverman Voice Treatment ou LSVT®) seront détaillés, mettant en évidence un programme efficace de traitement de la parole, de la voix et des troubles de la déglutition chez les patients atteints de maladie de Parkinson idiopathique.

MOTS-CLÉS :

Maladie de Parkinson - Voix - Parole - Déglutition - Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®).

Lorraine OLSON RAMIG,
Ph.D., CCC-SLP
Professor
Department of Speech, Language,
Hearing Sciences
University of Colorado-Boulder
Research Associate
Wilbur James Gould Voice
Research Center
Denver Center for the Performing Arts

Stefanie COUNTRYMAN,
M.A., CCC-SLP
Speech-Language Pathologist
Wilbur James Gould Voice
Research Center
Denver Center for the Performing Arts

Cynthia FOX, M.A., CCC-SLP
Speech-Language Pathologist
National Center for Neurogenic
Communication Disorders
Department of Speech and
Hearing Sciences
University of Arizona - Tucson

Shimon SAPIR, Ph.D., CCC-SLP
Wilbur James Gould Voice
Research Center
Denver Center for the Performing Arts

Pour toute correspondance :
Lorraine OLSON RAMIG, Ph.D.,
CCC-SLP
Department of Speech, Language,
Hearing Science
Campus Box 409
University of Colorado-Boulder
Boulder, Colorado 80309

TROUBLES ET RÉÉDUCATION DE LA VOIX, DE LA PAROLE ET DE LA DÉGLUTITION DANS LA MALADIE DE PARKINSON

par Lorraine Olson Ramig, Stefanie Countryman,
Cynthia Fox, Shimon Sapir

SUMMARY : Therapy for voice, speech and swallowing disorders in Parkinson's disease

This chapter reviews speech, voice and swallowing disorders accompanying idiopathic Parkinson's disease. Data are summarized that document laryngeal, respiratory, articulatory, and velopharyngeal and swallowing disorders in this population. Medical and behavioral treatments are identified. The rationale, fundamental concepts, and outcome data are presented for the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®), an effective program for treating speech, voice and swallowing disorders in individuals with idiopathic Parkinson's disease.

KEY-WORDS :

Parkinson's disease - Voice - Speech - Swallowing - Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®).

*Traduction de Frédérique Brin-Henry. Ce travail a été en partie soutenu par le projet NIH-NIDCD R01 DC01150 ; P60 DC00976 et OE-NIDRR 8133G40108

Les troubles de la parole et de la voix ont été décrits chez 75 à 89 % des sujets présentant une maladie de Parkinson idiopathique. Les caractéristiques habituelles sont une réduction de l'intensité vocale, une voix rauque et monotone et une articulation imprécise. Ces troubles apparaissent souvent à un stade très précoce de la maladie et peuvent influencer rapidement sur la qualité de vie des patients. Les troubles de la voix peuvent réduire la capacité à interagir socialement, dans la vie familiale, à transmettre d'importants renseignements d'ordre médical puis à conserver son emploi*.

Les troubles de la déglutition (dysphagie) sont décrits chez 95 % des patients présentant une maladie de Parkinson et font également partie des premiers signes de la maladie. Les symptômes des problèmes de déglutition dans cette population sont une mobilité linguale réduite, une phase initiale de déglutition réduite, une formation difficile du bol alimentaire, un retard de déclenchement du réflexe pharyngé, et une contraction pharyngée moins importante. De plus, les sujets présentant une maladie de Parkinson perdent souvent du poids en même temps que le plaisir de manger suite à la prise de conscience de ces troubles de la déglutition. Des pneumopathies d'aspiration peuvent apparaître dans les derniers stades de la maladie et peuvent causer le décès des patients.*

Les approches neuropharmacologiques et neurochirurgicales peuvent être efficaces en ce qui concerne les membres chez les patients atteints de la maladie de Parkinson, mais leur influence sur la production de la parole et la déglutition reste floue. La rééducation de la parole porte en général sur le débit, l'articulation et la prosodie. La rééducation de la déglutition est centrée sur des modifications comportementales et une adaptation diététique*. Une approche récente, la méthode Lee Silverman (LSVT®), a permis de recueillir des données sur l'efficacité du traitement des troubles de la parole, à court et à long terme, pour cette population*. De plus, les recherches récentes montrent que la LSVT® pouvait également améliorer la capacité à déglutir chez cette population*.

Les caractéristiques de la voix et de la parole dans la maladie de PARKINSON

Les caractéristiques de la voix et de la parole sont décrits par rapport aux pathologies physiques primaires de la maladie de Parkinson (rigidité, bradykinésie, hypokinésie, et tremblements), bien que la cause physiologique en demeure vague*. Des données perceptives, acoustiques, aérodynamiques, cinématiques, vidéostroboscopiques, électroglottographiques et électromyographiques montrent les troubles des fonctions laryngées, respiratoires, articulatoires et vélopharyngées chez les patients présentant une maladie de Parkinson*.

Les troubles laryngés et respiratoires

Darley, Aronson et Brown ont proposé la première description systématique des caractéristiques perceptives de la voix et de la parole chez les parkinsoniens. Les principales anomalies identifiées étaient : une intensité réduite, un ton monotone, une intensité qui reste identique, des accents toniques réduits, un timbre de voix rauque et voilé, une articulation imprécise et des accélérations paroxystiques de la parole. Les caractéristiques vocales furent également décrites par Logemann, Boshes et Fisher* qui détaillaient les problèmes de qualité de la voix comme la raucité, la dureté, le caractère voilé et les tremblements chez 89 % des 200 patients étudiés. De même, Ludlow et Bassich* ont rapporté que 83 % des patients étudiés avaient une voix rauque et que 17 % d'entre eux avaient une voix voilée. Ils suggérèrent que cette raucité pouvait être associée à des dyskinésies médicamenteuses. Enfin, Aronson* et Stewart et coll.***, sont parmi ceux qui ont reconnu que les troubles de la voix pouvaient survenir très tôt dans la maladie.

*Oxtoby, 1982. King et coll., 1996

*Léopold et coll., 1997. Sharkawi et coll., Logemann, 1998.

* Logeman, 1998

*Ramig et coll., 1995, 1996

*Sharkawi et coll.

*Leanderson et coll., 1972 ; Baker et coll., 1998

* Hansen et coll., 1984 ; Hoodin et coll., 1989a

* Logemann et coll., 1978 ; 1973

*1984

* 1990 **1995

Des données acoustiques ont été utilisées pour décrire les caractéristiques de la parole et de la voix du parkinsonien et semblent correspondre aux données perceptives. Ces mesures acoustiques incluent le niveau sonore, la fréquence fondamentale, sa variabilité, et la stabilité phonatoire.

Le niveau sonore (Sound pressure level (SPL)) a été mesuré chez des patients présentant une maladie de Parkinson. Des premières études n'ont pas confirmé la réduction du SPL en accord avec les perceptions subjectives d'une intensité réduite de la voix. Cependant un article récent de Fox and Ramig* a montré que le SPL était de 2 à 4 décibels (à 30 cm) en deçà, ceci dans diverses tâches orales, lors d'une comparaison entre 29 parkinsoniens et un groupe témoin apparié pour l'âge et le sexe. Un tel changement de 2 à 4 dB représente une modification de 40 % de la perception de l'intensité de la parole*.

Les variations de la fréquence fondamentale dans la parole sont plus faibles dans le cadre de la maladie de Parkinson, selon les études comparant les parkinsoniens avec un groupe témoin*. Cela confirme les impressions, recueillies de façon subjective, d'une parole monotone ou monocorde très souvent observée chez ces patients. Une réduction de la gamme maximale de fréquence fondamentale a été décrite chez les parkinsoniens en comparaison avec un groupe témoin*.

Des mesures de la stabilité phonatoire à court terme (par exemple, le jitter, le shimmer ou le rapport harmoniques/bruit) sont en accord avec les caractéristiques perçues de qualité pathologique de la voix (par exemple rauque, voilée)*. Une instabilité phonatoire à long terme, reflétant un tremblement vocal de l'ordre de 3 à 7 Hz durant l'émission d'une voyelle prolongée a également été observée chez les parkinsoniens*.

Un certain nombre d'études vidéoendoscopiques ont montré un dysfonctionnement laryngé. Hansen, Gerratt et Ward* ont décrit un mauvais accolement des cordes vocales chez 30 patients (dans un groupe de 32) ainsi qu'une plus grande amplitude de vibration et une asymétrie laryngée. Smith, Ramig, Perez, Dromey et Samandari*, par des observations vidéostroboscopiques (nasofibroscopie) de patients présentant une maladie de Parkinson idiopathique ont conclu que 12 des 21 patients avaient une forme d'incompétence glottale (affaissement, une béance antérieure ou postérieure). Dans une étude plus récente, Perez, Ramig, Smith and Dromey* ont mis en évidence un tremblement de la voix chez 55 % des 29 patients étudiés. La cause principale du tremblement était un mouvement laryngé vertical. Cependant cette étude stroboscopique a révélé de façon plus étonnante une asymétrie des phases de fermeture/ouverture et une fermeture anormale.

Des données complémentaires confirment ces problèmes dans la fermeture laryngée chez les parkinsoniens, comme les analyses du signal électroglottographique (EGG). Uziel* décrit des signaux EGG d'amplitude réduite chez les parkinsoniens par rapport à des personnes non atteintes. Gerratt, Hansen et Berke* ont décrit un taux de rapidité anormalement élevé et des périodes de fermeture mal définies. Ces études montraient également un ralentissement de l'ouverture de la corde vocale par rapport à la vitesse de fermeture et une fermeture incomplète des cordes vocales.

Hirose et Joshita* ont étudié des données sur les muscles thyro-aryténoïdiens (TA) chez un patient présentant une maladie de Parkinson avec des mouvements réduits de la corde vocale. Ils n'ont mis en évidence aucune réduction du nombre d'impulsions de l'unité motrice ou de modes pathologiques dans les impulsions (comme de la polyphasie ou des potentiels de grande amplitude). Ils ont décrit une perte de la suppression bilatérale des TA lors de l'inspiration et l'ont interprétée comme la conséquence de la détérioration de l'ajustement bilatéral des muscles antagonistes en rapport avec la rigidité du Parkinson. Luschei et coll.* ont étudié l'activité de chaque unité motrice chez des patients présentant une maladie de Parkinson idiopathique et ont conclu que la rapidité de mise

*1997

*Fox, 1997

*Canter, 1965a, 1965b ; Ludlow, 1984

*Canter, 1965a ; Ludlow, 1984, King, 1994

(Le Jitter représente la stabilité cycle à cycle de la fréquence de vibration des cordes vocales. Le shimmer étudie la stabilité cycle à cycle de l'amplitude)

*Ramig et coll, 1988 ;

*Winnholtz, 1992

*1984

*1995

*1996

*1975

*1987

*1987

*1999

en activité des unités motrices des TA était diminuée chez les parkinsoniens de sexe masculin. Les auteurs ajoutent que ces éléments combinés à des études plus anciennes montrent que la maladie de Parkinson affecte la vitesse et la variabilité dans la rapidité de mise en activité des unités motrices de la musculature laryngée. Une autre étude de Baker et coll.* a montré que les amplitudes absolues pour les TA dans une tâche connue d'intensité chez des patients atteints d'une maladie de Parkinson idiopathique étaient les plus basses dans les trois groupes étudiés : sujets normaux, sujets normaux âgés, et patients atteints de maladie de Parkinson. Les amplitudes relatives pour les TA étaient également plus réduites dans le groupe des normaux âgés et des parkinsoniens, mais pas dans le groupe normal jeune. Les auteurs en ont conclu que les niveaux réduits de l'activité du muscle thyro-aryténoïdien contribuent à la perte de l'intensité vocale que l'on retrouve dans la maladie de Parkinson idiopathique et la population vieillissante.

* 1998

Un certain nombre d'études ont montré au travers de mesures aérodynamiques diverses une fonction respiratoire anormale chez le parkinsonien. Ainsi on retrouve une capacité vitale réduite* ainsi qu'une réduction de la quantité totale d'air utilisé durant des tâches extrêmes de phonation*. Une pression intra orale réduite durant la production de groupes consonne/voyelle a été décrite*, de même que des rythmes anormaux de circulation de l'air*. Il est possible que les anomalies dans les flux aériens soient dues à des variations de résistance opposées aux flux aériens. Cela pourrait être causé par des mouvements anormaux de la glotte et de la région supraglottique, par des mouvements thoraciques anormaux et par une activation anormale des muscles respiratoires*.

* Cramez, 1940 ; Laszewski, 1956

*Mueller, 1971

*Mueller, 1971 ; Salomon, 1993

*Schiffman, 1985 ; Winchen et coll., 1984

*Estenne, 1984

Les troubles articulatoires et vélopharyngés

On décrit souvent des consonnes imprécises chez les parkinsoniens*. Logemann et coll.* ont rapporté des problèmes articulatoires chez 45 % des 200 individus étudiés. Ils ont suggéré qu'un rétrécissement inadéquat du tractus vocal pourrait être responsable des anomalies observées sur les occlusives /p/, /b/, les affriquées /sh/ /tch/, et les fricatives /s/ et /f/.

* Logemann et coll. 1978, 1993 ; Cramer 1940

*1978, 1993

Des troubles du débit sont également observés chez certains parkinsoniens. On décrit alors chez 6 à 13 % des individus un débit plus rapide*, mais Canter** observe un débit ralenti. Une pallilalie ou un bégaiement ont également été rencontrés chez un faible pourcentage de parkinsoniens*.

*Canter, 1965 ; Hammen et coll. 1989 ; Adams, 1997

**1963

*Darley et coll., 1975 ; Sapir et coll.

Des analyses acoustiques ont permis d'observer : des difficultés dans la programmation des attaques et repos vocaux (voisements durant des intervalles où normalement aucun voisement ne devrait intervenir)* et de la spirantisation (présence de bruit pseudo-fricatif, aperiodique, durant les moments de non-voisement). De plus, Forrest et coll.* ont décrit chez les parkinsoniens un délai allongé d'établissement du voisement (voice onset time ou VOT) et ont suggéré que cela pouvait s'expliquer par un trouble d'origine laryngé.

*Uziel, 1975 ; Ackermann, 1997, Weizner, 1984

*1975

Des troubles des mouvements articulatoires ont également été décrits dans la maladie de Parkinson, grâce à l'analyse cinématique des mouvements de la mandibule*. On a régulièrement observé que les patients montrent une réduction significative dans l'importance et la rapidité des mouvements mandibulaires au cours de la parole, par rapport à des locuteurs sains. De fait, en moyenne, le mouvement mandibulaire des parkinsoniens serait diminué de moitié environ au cours de la parole, par rapport à des locuteurs sains*. Cependant, les durées des mouvements chez des sujets atteints de la maladie de Parkinson et des sujets sains semblent identiques*.

*Forrest, 1989 ; Kunker, 1982

*Forrest, 1989, Conner, 1989

* Forrest, 1989

Les caractéristiques électromyographiques de la musculature en jeu dans les mécanismes de la parole ont prouvé l'apparition d'une rigidité dans les muscles de la mandibule et des lèvres. Certaines études révèlent une augmentation de l'activité tonique de

*Leanderson, 1972

*Leanderson, 1972, 1971 ; Hirose, 1981, 1986, Hunker, 1984.

*Hoodin, 1989a et b ; Hirose, 1981

*Barbeau, 1962 ; Koller, 1984

1984 *1983

*1986

*1997

*1995

*Sneider, 1987 ; Soolomon, 1994

*Ramig

*Ramig, 1995b

*Ramig et coll.

*Nilsson, 1998 **Logemann, 1998

*Nilsson, 1998

*Nilsson, 1998

*Leopold, 1997 ; Nilsson, 1998 ; Stroudley, 1991 **Leopold, 1997

repos*. D'autres ont décrit une perte de l'inhibition réciproque avec des formes augmentées de coactivation à l'EMG, dans les groupes fonctionnels de muscles antagonistes*.

Alors que la nasalité ou l'émission nasale n'ont pas été décrites comme significatives ou régulières dans les problèmes perçus dans la parole des parkinsoniens, les études aérodynamiques et cinématiques suggèrent que les mouvements vélopharyngés sont parfois réduits chez certains individus*. En outre, les symptômes d'hypernasalité peuvent révéler d'autres symptômes neurologiques concomitants à la maladie de Parkinson.

Observations sensorielles

Alors que les difficultés phonatoires et articulatoires de la maladie de Parkinson sont généralement considérées comme liées à des problèmes moteurs efférents, les problèmes sensoriels de ces patients ont été reconnus depuis longtemps*. Albin, Young et Penny**, ainsi que Penny et Young*** suggèrent que les circuits excitant les ganglions de la base activent de façon erronée les centres moteurs corticaux et que par conséquent, ne recrutent pas suffisamment les groupes de motoneurones, rendant ainsi les mouvements plus faibles et de moindre amplitude. Berardelli* suggère que le défaut dans l'activation du cortex moteur est dû à une faute perceptive dans le choix des commandes musculaires permettant de correspondre à la force externe et les besoins en vitesse. Hallet* et Demirci, Grill, McShane et Hallet* ont relié ce problème à la kinesthésie et ont établi que lorsque les parkinsoniens font correspondre leur effort à leur rétroaction kinesthésique, ils réduisent toujours leur mouvement.

Les problèmes sensoriels ont été étudiés par rapport à l'effet sur la musculature de la parole des parkinsoniens* et pourraient jouer un rôle important dans les troubles moteurs de la parole chez ces patients*. Plus récemment, les problèmes de perception sensorielle de l'effort ont été identifiés comme un point essentiel dans le succès de la rééducation vocale des patients atteints de la maladie de Parkinson*. En accord avec les suggestions de Hallet et coll., on a montré que lorsque l'on demande à ces patients de parler "fort" (c'est-à-dire de produire des mouvements plus importants), on remarque que leur parole très "douce" se situe alors dans une échelle d'intensité plus normale. Mais, alors que l'examineur observera dans ce cas une voix dans les limites de la normale, le patient se plaindra de parler "trop fort". De même, les parkinsoniens se plaignent souvent que l'entourage "doit avoir besoin de prothèses auditives", plutôt que de reconnaître qu'ils utilisent une voix trop faible. Il apparaît donc que les problèmes sensoriels kinesthésiques peuvent influencer sur les caractéristiques vocales et articulatoires dans la maladie de Parkinson. Des recherches sur cette influence des problèmes sensoriels dans les caractéristiques vocales et articulatoires de la maladie de Parkinson pourraient certainement augmenter nos connaissances sur cette relation*.

Les troubles de la déglutition

Des troubles de la déglutition sont décrits par 95 % des patients présentant une maladie de Parkinson*, et peuvent être un des premiers signes de la maladie**. Identifier ces troubles est très important dans cette population, étant donné les conséquences sur l'alimentation et la capacité à prendre des médicaments par voie orale. Des fausses routes sans toux peuvent apparaître et une pneumonie d'inhalation peut causer la mort des individus dans les stades ultimes de la maladie de Parkinson*.

Une dysphagie peut apparaître à tous les stades de la maladie* et beaucoup de patients souffrent de plus d'un type de dysfonctionnement*. Des troubles dans les phases orale et pharyngée de la déglutition ont été décrits*. Une étude récente de Sharkawi et al.** a montré chez un échantillon de patients une prédominance des dysfonctionnements durant la phase orale de la déglutition, comme une réduction du contrôle et de la force de la langue, et de la durée de transit du bolus dans la bouche. D'autres ont montré un mou-

vement de “va-et-vient” de la langue durant cette phase orale*. Ce mouvement semble apparaître lorsque le patient n’est plus capable d’abaisser la partie postérieure de sa langue afin de propulser le bolus dans le pharynx. Un retard ou une disparition du déclenchement du réflexe de déglutition a été également observé dans cette population*. Ces troubles peuvent limiter la capacité de ces patients à contrôler les liquides ou les solides lorsqu’ils se trouvent dans la cavité buccale. Cela peut causer un étouffement ou l’inhalation d’aliments liquides ou solides. Une baisse de la quantité de nourriture ingérée, une perte du plaisir de manger et des difficultés dans la prise des médicaments sont aussi le résultat d’un dysfonctionnement de la phase orale de la déglutition.

*Logemann, 1998

*Logemann, 1998

Un dysfonctionnement au cours de la phase pharyngée peut causer des stases dans les vallécules, en raison de la rétraction insuffisante de la base de langue. Sharkawi et coll. l’ont décrit comme le trouble le plus fréquent dans la phase pharyngée de la déglutition, dans leur population. L’inhalation d’aliments peut également être un résultat de ces stases qui persistent après que la personne ait dégluti*. Leopold et Kugel** ont trouvé plusieurs troubles du mouvement laryngé durant la déglutition. Ainsi une fermeture ralentie, ou incomplète, voire absente, ou encore un mouvement laryngé ralenti ou retardé*. Un temps pharyngé plus long est parfois décrit. Des fausses routes sans toux peuvent apparaître dans les stades ultimes de la maladie de Parkinson et représentent une des causes de décès chez ces patients*. Une baisse de la quantité de nourriture ingérée, une perte du plaisir de manger et des difficultés dans la prise des médicaments sont aussi le résultat d’un dysfonctionnement de la phase pharyngée de la déglutition.

*Logemann, 1998 **1997

*Leopold et coll., 1997

*Robbins, 1986

Les troubles de la déglutition apparaissent chez ces patients même lorsque le traitement des symptômes moteurs est satisfaisant*. Les premiers troubles repérés doivent faire l’objet d’un bilan complet, et cela éventuellement dès les premiers stades de la maladie.

*Nilsson, 1998

LE TRAITEMENT DE LA MALADIE DE PARKINSON

Traitements Médicaux

Les approches neuropharmacologiques et neurochirurgicales du traitement de la maladie de Parkinson ont eu des conséquences positives sur le fonctionnement moteur. Cependant, l’impact de ces traitements sur la production de la parole, l’articulation, la déglutition, est moins évident. Certaines études rapportent des effets globaux positifs de la levodopa sur le fonctionnement des membres*, mais l’importance et la continuité de l’amélioration dans la parole semblent beaucoup plus faibles que pour les membres*. Des études plus récentes** montrent peu de modifications durables des caractéristiques respiratoires, vocales et articulatoires au cours des diverses phases du cycle de traitement médicamenteux. Peu d’études ont porté sur l’effet des traitements chirurgicaux sur la parole et la voix. Baker, Ramig, Johnson et Freed* ont récemment démontré l’effet limité des transplants de dopamine fœtale sur la parole de patients pour qui l’amélioration pour les membres était prouvée. De plus, des effets négatifs sur la parole, la voix, ou la déglutition ont été décrits suite à une thalamotomie bilatérale et des pallidotomies*. Dans un article récent, les mesures acoustiques de Schultz et al.** ont été analysées suite à une pallidotomie unilatérale chez six patients présentant une maladie de Parkinson. Trois mois après l’intervention, les auteurs ont trouvé que tous les patients avaient de meilleurs résultats pour au moins un des paramètres acoustiques, cependant ces changements n’ont pas été retrouvés de façon durable chez chacun des six patients. Il apparaît que les traitements neuropharmacologiques ou neurochirurgicaux seuls n’améliorent pas la voix ni la parole de façon significative. Par conséquent, un traitement comportemental de la parole est nécessaire même pour les patients bien traités médicalement ou pour ceux qui suivent des procédures chirurgicales.

*Critchley, 1981 ; Yaryura, 1971

*Rigrodski, 1970 ; Wolfe, 1975
**Larson, 1994, Solomon, 1993

*1997

*Ghika, 1999 **1999

Traitement comportemental de la parole, de la voix et de la déglutition chez les patients présentant une maladie de Parkinson

Bien que de nombreux patients présentant une maladie de Parkinson idiopathique souffrent de troubles de la parole et de la voix, on rapporte que seuls 3 à 4 % de ces patients bénéficient d'une rééducation de la parole*. Une explication de ce phénomène peut être que les résultats des traitements de longue durée ont été décevants. Beaucoup estiment que "les modifications qui interviennent lors des séances disparaissent dès la porte refermée"*.

L'absence de maintien des résultats de la rééducation a été observée de façon régulière dans la plupart des traitements de la voix proposés à cette population*. Ces approches incluaient une combinaison d'un entraînement dans le contrôle du débit, de la prosodie, l'intensité, l'articulation et la respiration*. De plus, certaines rééducations incluaient également la rétroaction auditive retardée (delayed auditory feedback (DAF)), des appareils d'amplification ou des panneaux rythmiques*.

De façon générale, lorsque les Parkinsoniens sont dans le bureau et reçoivent une stimulation directe ou un feedback de la part de l'orthophoniste ou d'un instrument (stimulus externe)*, ils sont capables d'améliorer la production de leur voix et l'articulation. Cependant, maintenir ces améliorations (le passage à des stimuli internes) est particulièrement difficile. Ce phénomène fréquemment observé met en évidence des questionnements à propos de la cause sous-jacente des difficultés de transfert des acquis chez les patients atteints de maladie de Parkinson. Une des explications possible pourrait être les difficultés de traitement sensoriel et les problèmes d'évocation interne rencontrés par ces patients*. La prise en compte de ces difficultés peut améliorer le traitement de la production motrice de la parole. Ces considérations sont soutenues par les travaux de Ramig et coll.* qui ont montré qu'un entraînement de la perception sensorielle de l'effort pouvait être un élément clé d'une rééducation efficace de la parole des patients parkinsoniens. De plus, des déficits neuropsychologiques tels que ceux concernant l'apprentissage procédural* peuvent également influencer sur cette difficulté ressentie par les patients atteints de maladie de Parkinson à maintenir à long terme les effets de la rééducation et à acquérir de nouvelles habitudes.

Traitement intensif de la voix dans la maladie de Parkinson

Ramig et ses collègues ont récemment mis au point une approche pour le traitement de la parole chez des individus présentant une maladie de Parkinson. Au contraire des approches centrées sur le débit ou l'articulation, la méthode Lee Silverman (LSVT®) se concentre sur le problème le plus fréquemment observé chez le Parkinsonien : les troubles de la voix.

L'hypothèse développée par Ramig et coll. est qu'il existe au moins trois éléments sous-tendant les troubles de la voix chez les patients atteints de la maladie de Parkinson. Ces caractéristiques sont :

- une réduction globale de l'amplitude dans le mécanisme vocal* (une réduction de l'influx nerveux vers les muscles intervenant dans le mécanisme), qui peut résulter en cette « voix douce et monotone »,
- des problèmes de perception sensorielle de l'effort* qui empêchent le parkinsonien de contrôler efficacement les efforts vocaux, et qui résulte en la difficulté du patient à générer seul (stimulus interne) la quantité adéquate d'effort* afin de produire une intensité suffisante.

La combinaison de ces problèmes, c'est-à-dire une réduction de l'amplitude de production, des troubles de la perception sensorielle de l'effort, et des difficultés à jauger la quantité suffisante de l'effort, sont des facteurs significatifs qui sous-tendent les problèmes de voix et de parole chez ces patients et les rendent particulièrement résistants à la rééducation. La LSVT® a été conçue en réponse à ces problèmes. La LSVT® se

*Mutch, 1986 ; Hartelius, 1994

*Weiner, 1989 ; Greene, 1980

*Adams, 1997

*Yorkston, 1996

*Helm, 1979 ; Ludlow, 1983 ; Adams, 1997, Downie, 1981a

*Adams, 1997 ; Scott, 1983 ; Rubow, 1985

*Barbeau, 1962 ; Berardelli, 1986 ; Schneider, 1987.

*1995 ; 1996

*Mc Namara, 1992 ; Saint-Cyr, 1988

*Barbeau, 1962 ; Aubin, 1989 ; Penny, 1983

*Barbeau, 1962 ; Berardelli, 1986

*Hallett, 1997 ; Demirci, 1995 ; Stelmach, 1999

fonde sur cinq concepts essentiels :

- améliorer l'intensité de la production phonatoire,
- améliorer la perception sensorielle de l'effort, c'est-à-dire le « calibrage »,
- le traitement requiert un effort important au cours de la séance,
- de façon intensive (4 fois par semaine soit 16 séances sur un mois),
- chaque échantillon de voix et de parole est quantifié.

Chaque partie de la rééducation est proposée selon ces cinq concepts. Les techniques de rééducation sont conçues pour étendre l'amplitude de la respiration et le paramétrage d'une production adéquate. Cette approche est représentée par un graphique en figure 1. Le traitement est proposé à raison de 4 séances par semaine pour un mois, afin de respecter les principes de l'acquisition d'habiletés motrices et d'entraînement musculaire. De plus, la LSVT® est proposée de façon à augmenter l'implication du patient en présentant d'abord des activités de rééducation qui ont un impact immédiat sur la communication fonctionnelle quotidienne. Les principes sous-jacents aux cinq concepts de la LSVT® sont représentés par des graphiques en figure 2.

L'efficacité du traitement : les données de la LSVT®

La LSVT® fut tout d'abord mise en place à la fin des années 1980 et les études de phase 1 (par exemple des études de cas, des études non randomisées, sur un patient) furent publiées suite à ce premier travail*. Ces études montraient déjà des indices de succès pour la rééducation et suggérèrent qu'un traitement intensif (4 fois par semaine pendant un mois), centré sur l'intensification de l'effort phonatoire pouvait améliorer la communication chez ces patients souffrant de maladie de Parkinson.

*Ramig, 1994, 1992

En se fondant sur ces éléments, des études expérimentales de phase 2 (par exemple randomisées, en double aveugle), furent menées. Dans une étude, 45 patients présentant une maladie de Parkinson idiopathique bénéficièrent d'une des deux formes de rééducation : rééducation de la respiration seule, ou rééducation de la respiration et de la voix (LSVT®). Ces études ont porté sur les effets à court* et à long terme**. Une amélioration significative fut observée après la rééducation, et ceci pour diverses variables, et de façon plus importante pour les sujets ayant reçu un traitement respiratoire et vocal (LSVT®). Seuls les sujets ayant bénéficié d'une rééducation par la LSVT® évaluèrent après cette rééducation que l'impact de la maladie sur leur communication avait diminué de façon significative. Des analyses portant sur la perception que des interlocuteurs « aveugles »* avaient de l'articulation et de la raucité avant et après rééducation, ont montré une amélioration pour les hommes des deux groupes traités. Cependant, seuls les sujets masculins qui avaient suivi la LSVT® avaient des résultats améliorés en ce qui concerne le souffle sur la voix et l'intonation. Ces résultats furent confirmés par des études proposées un an*, puis deux ans plus tard**. Seuls les sujets ayant suivi la LSVT® montraient une intensité vocale au-dessus des niveaux antérieurs au traitement, identique ou améliorée. De plus, les données perceptives fournies par les patients et les membres de la famille démontraient l'impact positif de la rééducation sur la communication fonctionnelle quotidienne.

*Ramig, 1995 **Ramig, 1996 ;
Dromey, 1995, Ramig

*Taskoff

*Ramig, 1996 ; Sapir, 1999
**Ramig

Dans une autre étude*, 19 individus présentant une maladie de Parkinson idiopathique furent étudiés durant 6 mois. La moitié du groupe a suivi la LSVT® pendant que l'autre groupe devenait un groupe témoin sans rééducation. De plus, un groupe témoin non atteint, non rééduqué, correspondant en âge fut étudié durant la même période. Seuls les sujets ayant suivi la LSVT® ont montré un accroissement significatif de variables telles que le niveau de pression du son (lié à l'intensité) et une variation standard d'un demi-ton (liée à l'intonation) avant, après et six mois après le traitement.

*Ramig

Un des aspects importants de ces travaux était l'évaluation des modifications sous-jacentes du mécanisme de la parole au cours du traitement. Une étude de Smith, Ramig, Dromey, Perez et Samandari* a décrit une meilleure fermeture glottique chez les

*1995

*1996

patients traités par la LSVT® mais pas chez les patients traités par une rééducation de la respiration seule. Ces données ont été collectées hors du centre de rééducation, par des cliniciens qui n'étaient pas directement impliqués dans la rééducation. Ceci soutient l'hypothèse de la généralisation des effets de la rééducation. Dans le même ordre d'idée, Ramig and Dromey* ont décrit une augmentation de la pression sous-glottique et des flux aériens ainsi qu'un meilleur niveau sonore vocal (SPL) après utilisation de la LSVT®. Ces constatations étaient en accord avec un meilleur contrôle respiratoire et une meilleure adduction des cordes vocales accompagnant une rééducation efficace.

*Countryman, 1993

Afin d'évaluer l'application de la LSVT® à des individus présentant d'autres troubles ou conditions neurologiques, un certain nombre d'études de cas furent analysées durant cette période. Dans l'un de ces cas, la LSVT® fut proposée à un sujet atteint de maladie de Parkinson idiopathique qui avait bénéficié d'une thalamotomie bilatérale*. Dans une autre étude de cas, la LSVT® fut proposé à trois patients atteints de parkinsonisme dû à une atrophie multisystémique (AMS), un syndrome de Shy-Drager et une paralysie supranucléaire progressive*. Alors que les caractéristiques de la voix et de la parole étaient améliorées chez ces individus après la rééducation, les résultats n'étaient pas aussi bons que pour les sujets présentant une maladie de Parkinson idiopathique. La recommandation est alors de proposer la LSVT® au cas par cas et que la rééducation commence à un stade **précoce** de la maladie.

*Countryman, 1994

*1989

Un aspect intéressant de la rééducation par la LSVT® est l'apparente généralisation de l'effort phonatoire, à partir d'exercices phonatoires, à d'autres changements le long du tractus vocal. Non seulement un effort phonatoire plus important augmente les caractéristiques vocales (intensité, mélodie, timbre), mais il semble également permettre un accroissement de l'effort et de la coordination sur tout le mécanisme de la parole. On aurait observé l'apparition de mouvements plus amples dans le système articulaire supérieur après application de la LSVT®, ce qui rejoint les observations de Schulman* qui affirme que lorsqu'un locuteur parle « plus fort », cela entraîne des modifications du tractus vocal et de l'articulation. Ramig, Dromey, Johnson et Scherer furent les premiers à rapporter cette observation chez des parkinsoniens avant, et après le traitement*. Ces effets de généralisation ont été décrits dans un suivi (avant traitement, puis juste après, puis 6 et 12 mois après le traitement) proposé par Dromey, Ramig et Johnson* et comparés par Johnson, Strand et Ramig** entre des sujets ayant suivi la LSVT® et une rééducation de la respiration. On trouvera une illustration de ces constatations dans la Figure 3, et le contexte actuel d'amélioration de l'efficacité et de simplification du traitement pour les individus présentant des difficultés multiples dans le mécanisme de la parole en même temps que des limites cognitives, ce qui est fréquent dans les troubles moteurs de la parole.

*1994

*1995 **

*Liotti, 1998

Des données obtenues par la tomographie d'émission de positions (TEP) ont récemment montré* une réorganisation fonctionnelle des aires motrices de la parole après utilisation de la LSVT®. Des modifications liées à la rééducation furent observées dans le Globus Pallidus (GP) et dans l'aire motrice supplémentaire. La comparaison entre les temps pré-thérapeutique et post-thérapeutique a montré que dans le GP (au repos) le débit sanguin cérébral régional (DSCr) était significativement moins élevé après la rééducation. D'autre part la phonation soutenue, comparée au repos, conduisait à une augmentation du DSCr plus importante en post rééducation. Les auteurs en déduisent que la LSVT® réduit l'hyperactivité basale du GP, comme cela s'observe lors de la pallidotomie. Par contre, la LSVT® permet d'accroître l'activité du GP durant les vocalisations. Ces constatations sont importantes car elles soutiennent l'hypothèse neurologique des modifications comportementales après utilisation de la LSVT®.

L'objectif de la LSVT® est d'améliorer la communication fonctionnelle pendant au moins six à douze mois sans rééducation complémentaire. Après les 16 séances de rééducation individuelle en un mois, la plupart des patients pourront conserver ces modifica-

tions de la voix et de la parole pendant au moins 6 mois, et parfois jusqu'à deux ans* sans rééducation complémentaire. Au cours de ces 16 premières séances, le patient est poussé à mettre en place une routine d'exercices quotidiens qu'il poursuit une fois la rééducation terminée. Tous les patients reviennent en principe pour un contrôle 6 mois après la fin de la rééducation, et certains patients pourront alors bénéficier de quelques sessions d'« ajustement ». Des détails concernant la LSVT® ont été publiés par ailleurs*.

Les données obtenues montrent que les patients atteints de la maladie de Parkinson dans une forme légère à modérée sont ceux qui obtiennent les meilleurs résultats avec la LSVT®. Les patients souffrant d'une dépression ou d'une démence associée, légère à modérée, ont également bénéficié du traitement*. Dans la mesure où la rééducation se concentre sur la voix, tous les patients doivent subir un examen laryngé avant la rééducation, afin d'éliminer toute contre-indication (nodules vocaux, reflux gastrique, cancer laryngé). Il est important d'insister sur le fait que l'objectif de la LSVT® est d'optimiser l'efficacité phonatoire. Le but n'est jamais d'obtenir une voix particulière, mais plutôt d'améliorer l'adduction des cordes vocales pour obtenir une meilleure intensité et une voix mieux timbrée.

Rééducation de la déglutition pour les patients atteints de la maladie de Parkinson

La rééducation des troubles de la déglutition chez les parkinsoniens n'a pas été étudiée en détail. Les techniques conventionnelles de rééducation sont fondées sur des exercices de la motricité orale afin d'améliorer la tonicité musculaire, les mouvements et la coordination, ainsi que des changements comportementaux tels que la manœuvre de Mendelsohn, une déglutition d'effort (apnée, déglutition, toux), position du menton, double déglutition, et des adaptations des liquides et des aliments*. L'efficacité de ces techniques varie et peut dépendre de la motivation et de la coopération du patient, du soutien fourni par la famille et du moment de la maladie auquel le patient a été pris en charge pour un bilan. Un article récent a étudié les effets de la LSVT® sur les troubles de la déglutition liés à la maladie de Parkinson*. Cette étude fut effectuée après que certains patients aient incidemment rapporté une amélioration de leur déglutition durant ou après le traitement. Sharkawi et coll. ont montré que la LSVT® réduisait les troubles de la motilité dans la déglutition de 51 % dans le groupe pris en compte. Certaines mesures du temps de déglutition furent prises, ainsi que des quantités de stases observées. C'est la première étude de ce type qui a pu démontrer des modifications positives à la fois dans la voix et la déglutition, suite à une rééducation intensive de la voix, sans travail direct sur la déglutition. D'autres recherches doivent être menées dans ce sens.

CONCLUSION

Les problèmes de la parole, de la voix et de la déglutition surgissent chez la plupart des patients atteints de la maladie de Parkinson, et ont une incidence sur la qualité de vie. Alors que tous les aspects de la production de parole peuvent être touchés, la voix représente un des problèmes les plus fréquents. Les rééducations proposées jusqu'à présent aux patients atteints d'une maladie de Parkinson idiopathique ont eu des résultats modestes. La méthode Lee Silverman (LSVT®), qui s'intéresse à l'augmentation de l'effort vocal et à l'amélioration de la perception de l'effort, proposée sous la forme de 16 séances sur un mois, représente une approche efficace à court et à long terme.

Une grande variété de troubles de la déglutition (phases orale et/ou pharyngée) peut survenir chez ces sujets. Il existe peu de données sur l'efficacité de la rééducation sur ces troubles, cependant des modifications du régime alimentaire et du comportement, associées à la LSVT® peuvent limiter ces difficultés. Bien que la maladie de Parkinson évolue de façon irrémédiable à l'heure actuelle, l'amélioration de la communication orale et de la fonction de déglutition sont des éléments importants pour que ces patients conservent un taux élevé de fonctionnement et d'autonomie.

*Ramig, 1996

*Ramig, 1995b

*Ramig, 1995

*Logemann, 1998 ; Yorkston, 1997

*Sharkawi

BIBLIOGRAPHIE

- SCOTT S., CAIRD F.I. and WILLIAMS B.O (1985). *Communication in Parkinson's Disease*. Rockville MD : An Aspen Publication.
- ATARASHI J. and UCHIDA E (1959). A clinical study of Parkinsonism. *Recent Advances in Research in the Nervous System*. 3 : 871-882.
- CANTER G.J. (1965a). Speech characteristics of patients with Parkinson's disease : III. Articulation, diadochokinesis and overall speech adequacy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 30 : 217-224.
- CANTER G.J. (1965b). Speech characteristics of patients with Parkinson's disease : II. Physiological support for speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 30 : 44-49.
- HOBERMAN S.G. (1958). Speech techniques in aphasia and Parkinsonism. *Journal of the Michigan State Medical Society*. 57 : 1720-1723.
- LOGEMANN J., FISHER H., BOSHES B. and BLONSKY E. (1978). Frequency and concurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 43 : 47-57.
- MUTCH R., STRUCWICK A., ROY S. and DOWNIE A. (1986). Parkinson's disease : disability review and management. *BMJ*. 293 : 675-677.
- OXTOBY M. (1982). *Parkinson's Disease Patients and their Social Needs*. London : Parkinson's Disease Society.
- SELBY G (1968). Parkinson's disease. In : P. J. Vinken and G. W. Bruyn, ed(s). *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam : North Holland.
- STREIFLER M. and HOFMAN S. (1984). Disorders of verbal expression in Parkinsonism. In : R. G. Hassler and J. F. Christ, ed(s). *Advances in Neurology*. New York : Raven Press.
- UZIEL A., BOHE M., CADILHAC J., PASSOUANT P (1975). Les troubles de la voix et de la parole dans les syndromes parkinsoniens. *Folia Phoniatrica*. 27 (3) : 166-176.
- HARTELIUS L. and SVENSSON P. (1994). Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and Multiple Sclerosis : A survey. *Folia Phoniatrica Logopedica*. 46 : 9-17.
- ARONSON, A.E. (1990). *Clinical Voice Disorders*. New York : Thieme-Stratton.
- KING J., RAMIG L.O. and LEMKE J. (1996). Communication ability in Parkinson's disease in relation to employment satisfaction : a survey. Unpublished manuscript.
- LEOPOLD N.A. and KAGEL M.A. (1997). Laryngeal deglutition movement in Parkinson's disease. *Neurology*. 48 : 373-375.
- CROXSON S.C. and PYE I. (1988). Dysphagia as the presenting symptom of Parkinson's disease. *Geriatric Med*.
- SHARKAWI A. E., RAMIG L. O., LOGEMANN J.A., PAULOSKI B. R., RADEMAKER A. W. et al. Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®) : A pilot study. In submission
- LOGEMANN J. A. (1998). *Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders*. Texas : pro-ed publisher.
- ROBBINS J., LOGEMANN J.A. and KIRSHNER H. (1986). Swallowing and speech production in Parkinson's disease. *Annals of Neurology*. 11 : 283-287.
- BARBEAU A, SOURKES T.L. and MURPHY C.F. (1962). Les Catecholamines de la Maladie de Parkinson's. In : J. Ajuriaguerra, ed(s). *Monoamines et Systeme Nerveux Central*. Geneve : George.
- BIRKMAYER W. and KIEWICZ GH. (1962). Oder l-dioxyphenylalanin (l-dopa) effekt beim Parkinsonsyndrom des menschen. *Arch Psychiatr Nervenkr*. 203 : 560-574.
- SVENNILSON E et al. (1960). Treatment of Parkinsonism by stereotactic thermolesions in the pallidal region. A clinical evaluation of 81 cases. *Acta Psychiatrica Neurologica Scandinavia*. 35 : 358-377.
- FREED C.R., BREEZE R.E., ROSENBERG N.L., SCHNECK S.A., KREIK E. et al. (1992). Survival of implanted fetal dopamine cells and neurologic improvement 12 to 46 months after transplantation for Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*. 327 (22) : 1549-1555.
- LARSON K, RAMIG L.O. and SCHERER R.C. (1994). Acoustic and glottographic voice analysis during drug-related fluctuations in Parkinson's disease. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2 : 211-226.
- BAKER K, RAMIG L.O., JOHNSON A. and FREED C. (1997). Preliminary speech and voice analysis following fetal dopamine transplants in 5 individuals with Parkinson disease. *Journal of Speech and Hearing Research*. 40 (3):615-626.
- YORKSTON K.M. (1996). Treatment Efficacy : Dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*. 39 : S46-S57.
- HELMN. (1979). Management of Palilalia with a Pacing Board. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 44 : 350-353.
- RAMIG L., COUNTRYMAN S., THOMPSON L. and HORII Y (1995). Comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson disease. *Journal of Speech and Hearing Research*. 38 : 1232-1251.
- RAMIG L.O., COUNTRYMAN S., O'BRIEN C., HOEHN M. and THOMPSON L. (1996). Intensive speech treatment for patients with Parkinson's disease : short and long term comparison of two techniques. *Neurology*. 47 : 1496-1504.
- LEANDERSON R., MEYERSON B.A. and PERSSON A. (1972). Lip muscle function in Parkinsonian dysarthria. *Acta Otolaryngol*. 74 : 350-357.
- LEANDERSON R., MEYERSON B.A. and PERSSON A. (1971). Effect of L-dopa on speech in Parkinsonism an EMG study of labial articulatory function. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*. 43 : 679-681.

- MOORE C.A. and SCUDDER R.R. (1989). Coordination of jaw muscle activity in Parkinsonian movement: Description and response to traditional treatment. In: K. M. Yorkston and D. R. Beukelman, ed(s). *Recent Advances in Clinical Dysarthria*. Boston: College-Hill Press.
- BAKER K, RAMIG L.O., LUSCHEI E. and SMITH M. (1998). Thyroarytenoid muscle activity associated with hypophonia in Parkinson disease and aging. *Neurology*. 51 (6):1592-1598.
- HANSEN D.G., GERRATT B.R. and WARD P.H. (1984). Cinegraphic observations of laryngeal function in Parkinson's disease. *Laryngoscope*. 94: 348-353.
- ESTENNE M., HUBERT M. and TROYER A.D. (1984). Respiratory-muscle involvement in Parkinson's disease. *The New England Journal of Medicine*. 311: 1516.
- ACKERMANN H. and ZIEGLER W (1991). Articulatory deficits in Parkinsonian dysarthria. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 54: 1093-1098.
- HOODIN R.B. and GILBERT H.R. (1989a). Nasal airflows in Parkinsonian speakers. *Journal of Communication Disorders*. 22: 169-180.
- DARLEY F. L. ARONSON A.E. and BROWN J.-R. (1969a). Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias. *Journal of Speech and Hearing Research*. 12: 462-469.
- DARLEY F.L., ARONSON A. and BROWN J. (1969b). Differential diagnostic patterns of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*. 12: 246-269.
- DARLEY F.L., ARONSON A.E. and BROWN J.-R. (1975). *Motor Speech Disorders*. Philadelphia: W.B. Saunders.
- LOGEMANN J., BOSSES B. and FISHER H. (1973). The steps in the degeneration of speech and voice control in Parkinson's disease. In: J. Siegfried, ed(s). *Parkinson's Diseases: Rigidity, Akinesia, Behavior*. Vienna: Hans Huber.
- LUDLOW C.L. and BASSICH C.J. (1984). Relationships between perceptual ratings and acoustic measures of hypokinetic speech. In: M. R. McNeil J. C. Rosenbek and A. E. Aronson, ed(s). *The Dysarthrias: Physiology, Acoustics, Perception, Management*. San Diego: College-Hill.
- STEWART C., WINFIELD L., HUNT A., BRESSMAN S.B., FAHN S., BLITZER A. and BRIN M.F. (1995). Speech dysfunction in early Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 10 (5): 562-565.
- CANTER G.J. (1963). Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: I. Intensity, pitch and duration. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 28: 221-229.
- LUDLOW C.L. and BASSICH C.J. (1983). Relationships between perceptual ratings and acoustic measures of hypokinetic speech. In: M. R. McNeil J. C. Rosenbek and A. E. Aronson, ed(s). *Dysarthria of speech: Physiology-acoustics-linguistics-management*. San Diego: College-Hill Press.
- METTER E.J. and HANSON W.R. (1986). Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria. *Journal of Communication Disorders*. 19.
- FOX C. and RAMIG L. (1997). Speech and voice characteristics of men and women who are elderly and have idiopathic Parkinson disease. *American Journal of Speech Language Pathology*.
- KING J. et al. (1994). Parkinson's disease: Longitudinal changes in acoustic parameters of phonation. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2 h 29-42.
- ZWIRNER P., MURRY T. and WOODSON G.E. (1991). Phonatory function of neurologically impaired patients. *Journal of Communication Disorders*. 24: 287-300.
- RAMIG L.A., TITZE O.R., SCHERER R. and RINGEL S.P. (1988). Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease: Rationale and preliminary data. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*. 97: 164-172.
- RAMIG L.A. and SHIPP T (1987). Comparative measures of vocal tremor and vocal vibrato. *Journal of Voice*. 1: 162-167.
- LUDLOW C.L. et al. (1986). Phonatory characteristics of vocal fold tremor. *J Phonet*. 14: 509-515.
- PHILIPPBAR S.A., ROBIN D.A. and LUSCHEI E.S. (1989). Jaw and vocal tremor in Parkinson's patients. In: K. M. Yorkston and D. R. Beukelman, ed(s). *Recent Advances in Clinical Dysarthria*. Boston: College-Hill Press.
- WINHOLTZ W.S. and RAMIG L.O. (1992). Vocal tremor analysis with the vocal demodulator. *NCVS Status Prog Rep*. 2: 119-137.
- SMITH M., RAMIG L.O., DROMEY C., PEREZ K. and SAMANDARI R. (1995). Intensive voice treatment in Parkinson's disease: Laryngostroboscopic findings. *Journal of Voice*. 9: 453-459.
- PEREZ K, RAMIG L.O., SMITH M. and DROMEY C. (1996). The Parkinson larynx: Tremor and videostroboscopic findings. *Journal of Voice*. 10: 354-361.
- GERRATT B.R., HANSEN D.G. and BERKE G.S. (1987). Glottographic measures of laryngeal function in individuals with abnormal motor control. In: T. Baer C. Sasaki and K. Harris, ed(s). *Laryngeal Function in Phonation and Respiration*. Boston: College-Hill Press.
- HIROSE H. and JOSHITA Y (1987). Laryngeal behavior in patients with disorders of the central nervous system. In: M. Hirano J. A. Kirchner and D. M. Bless, ed(s). *Neurolaryngology: Recent advances*. Boston: Little, Brown.
- LUSCHEI E.S., RAMIG L.O., BAKER K.L. and SMITH M. (1999). Discharge characteristics of laryngeal single motor units during phonation in young and older adults and in persons with Parkinson disease. *J. Neurophysiology*. 81: 2131-2139.
- CRAMER W. DE SPAAK (1940). bij patienten met Parkinsonisme. *Logop Phoniatr*. 22 h 17-23.
- DE LA TORRE R., MIER M. and BOSSES B. (1960). Evaluation of respiratory function: preliminary observations. *Quarterly Bulletin of Northwestern University Medical School*. 34: 332-336.

- LASZEWSKI Z. (1956). Role of the department of rehabilitation in preoperative evaluation of Parkinsonian patients. *Journal of the American Geriatric Society*. 4 : 1280-1284.
- MUELLER P.B. (1971). Parkinson's disease : Motor-speech behavior in a selected group of patients. *Folia Phoniatri*. 23 : 333-346.
- MARQUARDT T.P. (1973). *Characteristics of speech in Parkinson's disease : Electromyographic, structural movement and aerodynamic measurements*. Seattle : University of Washington.
- SOLOMON N. P and HIXON T.J. (1993). Speech breathing in Parkinson's disease. *Journal of Speech and Hearing Research*. 36 : 294-310.
- SCHIFFMAN P.L. (1985). A "saw-tooth" pattern in Parkinson's disease. *Chest*. 87 : 124-126.
- VINCKEN W.G., GAUTHIER S.G., DOLLFUSS R.E., HANSON R.E., PARAUAY C.M. and COSIO M.G. (1984). Involvement of upper-airway muscles in extrapyramidal disorders, a cause of airflow limitation. *New England Journal of Medicine*. 311 (7): 438-442.
- MURDOCH B.E., CHENERY, H.J., BOWLER S. and INGRAM J.C.L. (1989). Respiratory function in Parkinson's subjects exhibiting a perceptible speech deficit : A kinematic and spirometric analysis. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 54 : 610-626.
- HAMMEN V.L., YORKSTON K.M. and BEUKELMAN D.R. (1989). Pausal and speech duration characteristics as a function of speaking rate in normal and Parkinsonian dysarthric individuals. In : K. M. Yorkston and D. R. Beukelman, ed(s). *Recent Advances in Clinical Dysarthria*. Boston : College-Hill Press.
- HANSON W.R. and METTER E.J. (1983). DAF Speech Rate Modification in Parkinson's disease : A report of two cases. In : W. R. Berry, ed(s). *Clinical Dysarthria*. San Diego : College-Hill Press.
- ADAMS S.G. (1997). Hypokinetic dysarthria in Parkinson's Disease. In : M. R. McNeil, ed(s). *Clinical Management of Sensorimotor Speech Disorders*. New York : Thieme.
- SAPIR S., PAWLAS A.A., RAMIG L.O., COUNTRYMAN S., O'BRIEN C., HOEHN M. and THOMPSON L. Speech and voice abnormalities in Parkinson disease : Relation to severity of motor impairment, duration of disease, medication, depression, gender, and age. In submission
- WEISMER G. (1984). Articulatory characteristics of Parkinsonian dysarthria : Segmental and phrase-level timing, spirantization and glottal-supraglottal coordination. In : M. McNeil J. Rosenbeck and A. Aronson, ed(s). *The Dysarthrias : Physiology, Acoustics, Perception and Management*. San Diego : College Hill Press.
- FORREST K, WEISMER G. and TURNER G. (1989). Kinematic, acoustic and perceptual analysis of connected speech produced by Parkinsonian and normal geriatric adults. *Journal of Acoustic Soc. Am*. 85 : 2608-2622.
- CALIGURI M.P (1987). Labial kinematics during speech in patients with Parkinsonian rigidity. *Brain*. 110 : 1033-1044.
- CALIGURI M.P. (1989a). The influence of speaking rate on articulatory hypokinesia in Parkinsonian dysarthria. *Brain Language*. 36 : 493-502.
- CALIGURI M.P. (1989b). Short-term fluctuations in orofacial motor control in Parkinson's disease. In : K. M. Yorkson and D. R. Beukelman, ed(s). *Recent Advances in Clinical Dysarthria*. Boston : College Hill.
- CONNER N.P. and ABBS J.H. (1991). Task-dependent variations in Parkinsonian motor impairments. *Brain*. 114 : 321-332.
- CONNER N.P., ABBS J.H., COLE K.J. and GRACCO V.L. (1989). Parkinsonian deficits in serial multi-articulate movements for speech. *Brain*. 112 (pt. 4) : 997-1009.
- HIROSE H, KIRITANI S., USHIJIMA, T., YOSHIOKA H. and SAWASHIMA M. (1981). Patterns of dysarthric movements in patients with Parkinsonism. *Folia Phoniatrica*. 33 (4): 204-215.
- HIROSE H. (1986). Pathophysiology of motor speech disorders (dysarthria). *Folia Phoniatri (basel)*. 38 : 61-88.
- HUNKER C.J., ABBS J.H. and BARLOW S.M. (1982). The relationship between Parkinsonian rigidity and hypokinesia in the orofacial system : A quantitative analysis. *Neurology*. 32 : 749-754.
- HUNKER C.J. and ABBS J.H. (1984). Physiological analyses of Parkinsonian tremors in the orofacial system. In : M. R. McNeil J. C. Rosenbek and A. E. Aronson, ed(s). *The Dysarthrias : Physiology, Acoustics, Perception, Management*. San Diego : College-Hill Press.
- NETSELL R., DANIEL B. and CELESIA G.G (1975). Acceleration and weakness in Parkinsonian dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 40 : 170-178.
- HOODIN R.B. and GILBERT H.R. (1989b). Parkinsonian dysarthria : An aerodynamic and perceptual description of velopharyngeal closure for speech. *Folia Phoniatri*. 41 : 249-258.
- KOLLER W.C. (1984). Sensory symptoms in PD. *Neurology*. 34 : 957-959.
- TATTON W. G, EASTMAN M.J., BEDINGHAM W., VERRIER M.C. and BRUCE I.C. (1984). Defective utilization of sensory input as the basis for bradykinesia, rigidity and decreased movement repertoire in Parkinson's disease : A hypothesis. *Canadian Journal of Neuroscience*. 11 : 136-143.
- ALBIN R.L., YOUNG A.B. and PENNY J.-B. (1989). The functional anatomy of basal ganglia disorders. *Trends in Neuroscience*. 12 : 366-375.
- PENNY J.-B. and YOUNG A.B. (1983). Speculations on the functional anatomy of basal ganglia disorders. *Annu Rev Neurosci*. 6 : 73-94.
- BERARDELLI A., DICK J.-P., ROTHWELL J.-C., DAY B.L. and MARSDEN C.D. (1986). Scaling of the size of the first agonist EMG burst during rapid wrist movements in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 49 (11): 1273-1279.
- HALLET M. (1997). Sensorimotor integration and mysterious sensory phenomena in movement disorders. In : ed(s). *Motor Control*. American Academy of Neurology.

- DEMIRCI M., GRILL McSHANE and HALLET M. (1995). Impairment of kinesthesia in Parkinson's disease. *Neurology*. 45 : A218.
- SCHNEIDER J.-S. and LIDSKY T.I. (1987). *Basal Ganglia and Behavior : Sensory Aspects of Motor Functioning*. Toronto : Hans Huber.
- SCHNEIDER J.-S., DIAMOND S.G. and MARKHAM C.H. (1986). Deficits in orofacial sensorimotor function in Parkinson's's disease. *Annals of Neurology*. 19 : 275-282.
- SOLOMON N.P. et al. (1994). Tongue function testing in Parkinson's Disease : Indicators of fatigue. In : J. A. Till K. M. Yorkston and D. R. Beukelman, ed(s). *Motor Speech Disorders : Advances in Assessment and Treatment*. Baltimore : Paul H. Brooks.
- RAMIG L.O., FOX C., and MORRISON. Motor, sensory, and neuropsychological bases for successful speech treatment in individuals with Parkinson disease : Why has the LSVT® been successful ? Unpublished manuscript
- RAMIG L.O., PAWLAS A. and COUNTRYMAN S. (1995b). *The Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) : A Practical Guide to Treating the Voice and Speech Disorders in Parkinson Disease*. Iowa City, IA : National Center for Voice and Speech.
- NILSSON H. (1998). *Quantitative Aspects of Swallowing*. Department of Neurology, Sweden.
- STROUDLEY J. and WALSH M. (1991). Radiographic assessment of dysphagia in Parkinson's disease. *Br J Radiology*. 64 : 890-893.
- CRITCHLEY E.M.R. (1981). Speech disorders of Parkinsonism : A review. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 44 : 751-758.
- MAWDSLEY C. and GAMSU C.V. (1971). Periodicity of speech in Parkinsonism. *Nature*. 231 : 315-316.
- MAWDSLEY C. (1973). Speech and levodopa. *Advances in Neurology*. 3: 33-47.
- NAKANOK.K.K., ZUBICKH. and TYLEY H.R. (1973). Speech defects of Parkinsonian patients. *Neurology*.
- RIGRODSKY S. and MORRISON E.B. (1970). Speech changes in Parkinsonism during L-dopa therapy : Preliminary findings. *Journal of the American Geriatric Society*. 18 : 142-151.
- WOLFE V. I, GARVIN J.-S., BACON M. and WALDROP W. (1975). Speech changes in Parkinson's disease during treatment with L-dopa. *Journal of Communication Disorders*. 8 (3): 271-279.
- YARYURA-TOBIAS J.A., DIAMOND B. and MERLIS S. (1971). Verbal communication with L-dopa treatment. *Nature*. 234 : 224-225.
- COUNTRYMAN S. and RAMIG L.O. (1993). Effects of intensive voice therapy on speech deficits associated with bilateral thalamotomy in Parkinson's disease : A case study. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 1 (4): 233-249.
- GHIKA J., GHIKA-SCHMID F., FANKHAUSER H., ASSAL G., VINGERHOETS F., ALBANESE A., BOGOUSSLAVSKY J. and FAVRE J. (1999). Bilateral contemporaneous posteroventral pallidotomy for the treatment of Parkinson's disease : neuropsychological and neurological side effects. Report of four cases and review of the literature. *J Neurosurgery*. 91 (2): 313-321.
- SCHULTZ G.M., PETERSON T., SAPIENZA C.M., GREER M. and FRIEDMAN W. (1999). Voice and speech characteristics of persons with Parkinson's disease pre- and post-pallidotomy surgery : preliminary findings. *Journal of Speech and Hearing Research*.
- WEINER W.J. and LANG A.E. (1989). *Movement Disorders ; A Comprehensive Survey*. Mount Kisko, NY : Futura.
- SARNO M.T. (1968). Speech impairment in Parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 269-275.
- ALLAN C.M. (1970). Treatment of non-fluent speech resulting from neurological disease : Treatment of dysarthria. *British Journal of Disordered Communication*. 5: 3-5.
- GREENE H.C.L. (1980). *The Voice and Its Disorders*. London : Pitman Medical.
- DOWNIE A.W., LOW J.-M. and LINDSAY D.D. (1981a). Speech disorders in Parkinsonism : Usefulness of delayed auditory feedback in selected cases. *British Journal of Disordered Communication*. 16 : 135-139.
- SCOTT S. and CAIRD F.L. (1983). Speech therapy for Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 46 : 140-144.
- RUBOW R.T. and SWIFT E. (1985). A microcomputer-based wearable biofeedback device to improve transfer of treatment in Parkinsonian dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 50 : 178-185.
- McNAMARA P., OBLER L.K., AU R., DURSO R. and ALBERT M.L. (1992). Speech monitoring skills in Alzheimer's disease, Parkinson's disease and normal aging. *Brain Language*. 42 : 38-51.
- SAINT-CYR J.A., TAYLOR A.E. and LANG A.E. (1988). Procedural learning and neostriatal dysfunction in man. *Brain*. 111.
- STELMACH G.E. (1991). Basal ganglia impairment and force control. In : J. Requin and G. E. Stelmach, ed(s). *Tutorial in Motor Neuroscience*. Netherlands : Kluwer Academic Publishers, 1991.
- SCHMIDT R.A. (1988). *Motor Control and Learning*. Champaign, Illinois : Human Kinetic Publishers.
- SCHMIDT R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*. 82 : 225-260.
- ASTRAND P. O and RODAHL K. (1970). *Textbook of work physiology*. New York : McGraw-Hill.
- RAMIG L.O., BONITATI C., LEMKE J. and HORII Y (1994). Voice treatment for patients with Parkinson disease : Development of an approach and preliminary efficacy data. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2 : 191-209.

- RAMIG L.O. (1992). The role of phonation in speech intelligibility : A review and preliminary data from patients with Parkinson's disease. In : R. D. Kent, ed(s). *Intelligibility in Speech Disorders : Theory, Measurement and Management*. Amsterdam : John Benjamin.
- DROMEY C., RAMIG L.O. and JOHNSON A. (1995). Phonatory and articulatory changes associated with increased vocal intensity in Parkinson disease : A case study. *Journal of Speech and Hearing Research*. 38 : 751-763.
- RAMIG L.O., SAPIR S., COUNTRYMAN S., PAWLAS A.A., O'BRIEN C., HOEHN M. and Thompson L. Intensive voice treatment (LSVT®) for individuals with Parkinson's disease : A 2 year follow-up. In review.
- TASKOFF C.A. and RAMIG L.O. Voice treatment for Parkinson disease : perceptual findings. *American Journal of Speech Language Pathology*. (in review).
- SAPIR S., RAMIG L.O., HOYTP., COUNTRYMAN S., O'BRIEN C. and HOEHN M. (1999). Phonatory-respiratory effort (LSVT®) vs. respiratory effort treatment for hypokinetic dysarthria : Comparing speech loudness and quality before and 12 months after treatment. A paper presented to the Academy of Neurology, October, Vancouver
- RAMIG L.O., SAPIR S. FOX C. and COUNTRYMAN S. Changes in SPL following intensive voice treatment (LSVT®) in individuals with Parkinson disease : Comparison with untreated patients and with age-matched normal controls. In review
- RAMIG L.O. and DROMEY C. (1996). Aerodynamic mechanisms underlying treatment-related changes in SPL in patients with Parkinson disease. *Journal of Speech and Hearing Research*. 39 : 798-807.
- COUNTRYMAN S., RAMIG L.O. and PAWLAS A.A. (1994). Speech and voice deficits in Parkinsonian Plus syndromes : Can they be treated ? *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2 : 211-225.
- SCHULMAN R. (1989). Articulatory dynamics of loud and normal speech. *Journal of the Acoustical Society of America*. 85 : 295-312.
- RAMIG L. O et al. (1994). *The effects of phonatory, respiratory and articulatory treatment on speech and voice in Parkinson's disease*. Sedona, AZ.
- JOHNSON A., STRAND E. and RAMIG L. The effect of intensive respiratory and laryngeal treatment on single word speech intelligibility and select articulatory acoustics in patients with Parkinson's disease. *J. Medical Speech-Language Pathology*. in preparation ;
- LIOTTI M., VOGEL D., NEW P., RAMIG L.O., MAYBERG H.S., COOK C.I. and FOX P.T. (1998). A PET study of functional reorganization of premotor regions in Parkinson's disease following intensive speech and voice treatment (LSVT®). A paper presented to the Academy of Neurology, November.
- YORKSTON K.M., MILLER R.M. and STRAND E.A. (1997). *Management of Speech and Swallowing in Degenerative Diseases*. Communication Skill Builders, publisher.

Figure 1

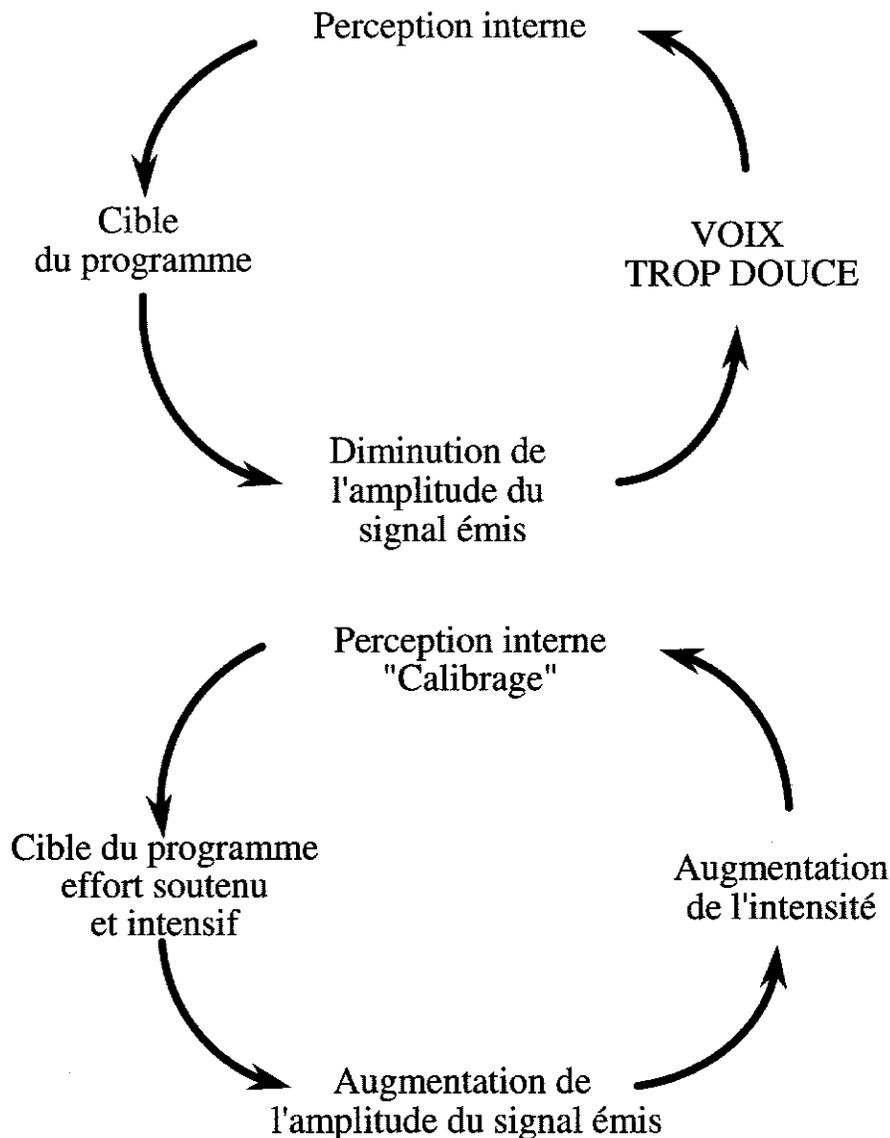


Figure 1. Ce schéma résume graphiquement les bases neurologiques de l'approche LSVT® pour le traitement des Parkinsoniens. Le cercle du haut (avant traitement) montre que la voix « douce » du patient peut être le résultat d'une réduction de l'amplitude du signal donné au mécanisme de la parole. Cette voix « douce » est conservée car le patient a des difficultés à percevoir/contrôler et ne se rend pas compte que la voix est trop « douce ». Lorsqu'il programme un autre énoncé, il réduit le signal et continue à produire une voix « douce ».

La LSVT® (cercle du bas) s'occupe de cette voix « douce » à trois niveaux. Un traitement intensif en temps et en effort, est conçu pour entraîner l'amplitude du signal au système phonatoire et respiratoire, afin de générer une intensité plus forte. Les patients sont entraînés pour améliorer la perception et le contrôle de l'effort afin qu'ils comprennent le lien entre un effort supplémentaire et une communication améliorée. Ainsi, lorsqu'ils énoncent seuls une phrase ils peuvent adapter la quantité d'effort et d'intensité, ceci également hors des séances de rééducation.

Figure 2

OBJECTIF : améliorer durablement la communication orale fonctionnelle

LSVT® concepts et techniques (travail sur la voix, effort intensif et soutenu, calibrage sensoriel, évaluation quantitative)					
Neurologie	Neuropsychologie	Physiologie	Apprentissage moteur	Entraînement musculaire	Motivation
Activation musculaire Traitement sensoriel	Pensée ralentie Apprentissage ralenti Problèmes de vigilance Problème d'adaptation cognitive Problèmes avec les prompts internes Problèmes dans la mémoire procédurale	Contrôle respiratoire Sphincter laryngé Effets élargis "LOUD" (effort, coordination)	Traitement sensoriel Entraînement Contextes précis Concentration sur un mot-outil	Surcharge Résistance progressive Spécificité	

Figure 2. Ce schéma résume les cinq concepts essentiels et les techniques de la LSVT® dans une perspective neurologique, physiologique, rééducative, neuropsychologique, motivationnelle. Les fondations neurologiques sont la rééducation de l'activité musculaire et de l'autocontrôle, qui entraînent une difficulté à programmer le signal avec une amplitude correcte. La base physiologique est un entraînement au contrôle de la respiration et du sphincter laryngé pour obtenir une source vocale d'efficacité optimale. « LOUD » (fort en intensité) est utilisé comme déclencheur pour améliorer l'effort et la coordination dans le mécanisme de la parole. La LSVT® est proposée en accord avec les principes d'apprentissage moteur afin d'optimiser l'efficacité du traitement. Elle inclut un traitement sensoriel, un entraînement prolongé, des exercices dans un certain contexte et une focalisation sur un élément clé (par exemple « loud » ou « fort »). Les aspects neuropsychologiques de la maladie de Parkinson : lenteur des pensées, apprentissage ralenti, problèmes à maintenir l'attention, problèmes pour s'adapter rapidement, difficultés à utiliser des prompts internes, à changer rapidement, et problèmes de la mémoire procédurale, sont également pris en compte dans la LSVT®. La LSVT® est proposée en accord avec les règles d'entraînement musculaire. Les techniques rééducatives surchargent les muscles en utilisant une résistance progressive pour certaines activités. La LSVT® est conçue autour de la motivation du patient. Dès le premier jour de rééducation, les activités sont centrées sur l'amélioration de la vie quotidienne.

Figure 3

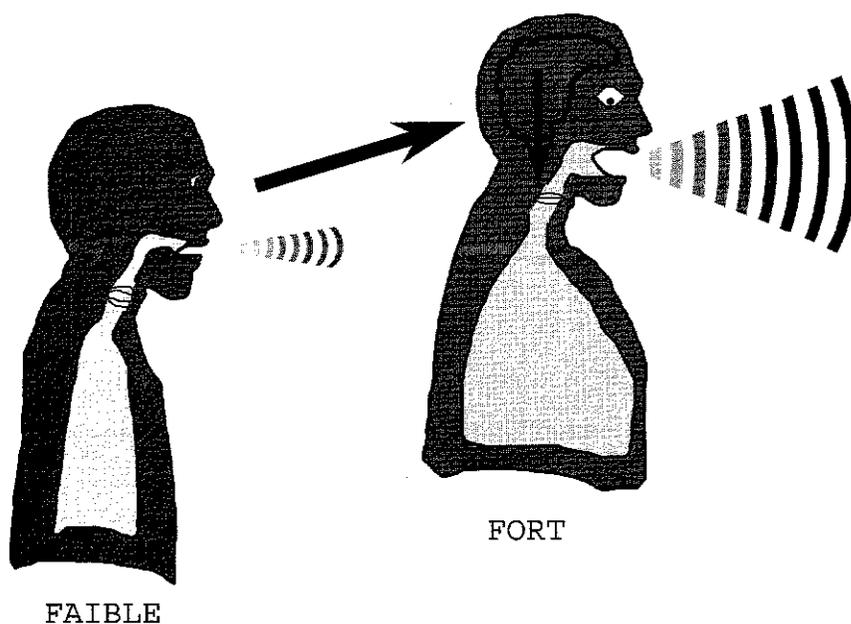


Figure 3. La LSVT® est conçue pour améliorer la source phonatoire et augmenter l'amplitude dans le mécanisme de la parole par la variable « LOUD » (« fort »). Un accroissement de l'intensité peut causer un accroissement des volumes respiratoires, de l'adduction des cordes vocales, de l'ouverture du tractus vocal. Ces facteurs peuvent contribuer à améliorer l'intelligibilité de la parole en ciblant simplement sur cette variable de l'intensité « LOUD ».