

特集2 ディサースリアの治療の重要論文を読む：治療の時代

パーキンソン病患者への集中的音声治療 (LSVT[®]) による声量変化：未治療パーキンソン病患者および同一年齢層健常者との比較

Changes in Vocal Loudness Following Intensive Voice Treatment (LSVT[®]) in Individuals with Parkinson's Disease: A Comparison with Untreated Patients and Normal Age-Matched Controls

翻訳▶

Lorraine O. Ramig, PhD^{1, 2)}, Shimon Sapir, PhD²⁾,
Cynthia Fox, MA, CCC-SLP³⁾,
Stefanie Countryman, MA, CCC-SLP²⁾

¹⁾ Department of Speech Language and Hearing Sciences, University of Colorado-Boulder, Boulder, Colorado

²⁾ Wibur James Gould Voice Center, Denver Center for the Performing Arts, Denver, Colorado

³⁾ National Center for Neurogenic Communication Disorders, Department of Speech and Hearing Sciences, University of Arizona, Tucson, Arizona (Movement Disorders, 16 : 79-83, 2001)

訳：倉智雅子

Masako Fujiu-Kurachi

概要：この研究では、特発性パーキンソン病 (IPD) に伴うディサースリア患者の声の大きさ [音圧レベル (SPL)] に対するリー・シルバーマンの音声治療 (LSVT[®]) の影響

この研究は、NIH-NIDCD R01 DC-01150 より一部支援を受け、1998年10月にニューヨークで開催された運動障害に関する国際会議で発表された。

This article was translated and reprinted with permission through Copyright Clearance Center.

Original Article : Ramig LO, et al : Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT[®]) in individuals with Parkinson's disease : a comparison with untreated patients and normal age-matched controls. Mov Disord, 16 : 79-83, 2001.

を評価した。治療前後の SLP の変化を、2つの対照群 (LSVT[®]を受けていない IPD 患者群および同一年齢層の健常成人群) と比較した。全ての被験者に同じ発声と発話の課題 (母音の持続発声, 「Rainbow Passage」の文章音読, 短い自発話, 絵の説明) を課した。治療の直前, 治療の直後, および治療後6カ月の3時点で録音した。LSVT[®]治療群では、治療前と治療後で平均8 dB, 治療前と治療後6カ月に平均6 dBの音圧レベルの増加が認められた。これらの変化は統計学的に有意であり、聴覚的にも知覚できるほどであった。治療および経過観察期間中に、対照群では音圧レベルに有意な変化は観察されなかった。LSVT[®]治療群と未治療群における訓練直後と6カ月後の比較では、全

国際医療福祉大学成田保健医療学部言語聴覚学科

[連絡先] 倉智雅子：国際医療福祉大学成田保健医療学部言語聴覚学科 (〒286-8686 千葉県成田市公津の杜4-3)

TEL : 0476-20-7701 (内線 2316) FAX : 0476-20-7702 E-mail : mkurachi@iuhw.ac.jp

ての発声と発話課題において音圧レベルの変化に統計的に有意差が認められた。これらの研究結果は、他の研究結果と共に、LSVT[®]の有効性を支持するものであった。

キーワード：パーキンソン病、発話療法、声の大きさ、ディサースリア

Mov Disord, 16 : 79-83, 2001.

© 2001 Movement Disorder Society.

米国では、100万人以上の米国人がパーキンソン病 (PD) に苦しんでいる。患者の多くは、PDの結果として声や発話の異常を経験することとなり、中にはコミュニケーション能力や生活の質¹⁻⁵⁾を損なうほどの影響を受ける場合もある。これらの発話に関わる問題は総称して運動低下性構音障害と名付けられ、声の大きさの低下 (小声症)、抑揚の低下 (プロソディー低下症)、構音運動の可動域低下 (運動低下性構音)、短い切迫性の発話や吃音が特徴とされてきた^{1,6,7)}。そして、薬物療法と伝統的な発話療法は、これら発声と発話の異常に対しては治療効果がないとされてきた^{6,8-12)}。

Ramig^ら¹³⁻¹⁶⁾は、リー・シルバーマンの音声治療、別名LSVT[®]として知られる集中的な音声プログラムを開発した。この治療法は、前述したいくつかの異常/障害を克服あるいは代償するように構成されている。LSVT[®]は、発話中の呼吸、喉頭、および構音機能を改善させるために、高い努力を要する声の大きさでの発声に重きを置いている。従来の発話療法⁸⁻¹²⁾とは異なり、LSVT[®]ではPD患者にプラスの長期的な治療効果が認められている^{15,17)}。具体的には生理学的、音響学的、知覚的および臨床的研究により、LSVT[®]で治療されたIPDの患者は声帯の内転や声帯振動、声の大きさ、音圧レベル (SPL)、声質、ピッチの変化、発話明瞭度が改善することが示されている^{14-16,18-21)}。LSVT後の嚙下の改善も報告されている²²⁾。LSVT[®]は、小脳性の運動失調や多発性硬化症など他の神経学的障害に関連するディサースリアの治療においても、効果が期待できる結果を示している^{23,24)}。

LSVT[®]の有効性を評価するためには、その治療に特化したアウトカムを調べるのが重要で、プラセボやホーソン効果、評価の繰り返しに関連する改善 (例えば、検査用具、検査手順、検査者、検査練習などに慣れ親しんでいるなど) といった外的要因の影響を二次的に受けるものであってはならない。これら無関係な要因を除外する1つの方法は、LSVT[®]を代替の治療法と比較することである。代替の方法とは、治療のスケジュール、治療の構成、刺激強度においてはLSVT[®]とほぼ同じで、治療の主たる焦点だけが異なるものをさす。最近の研究では、呼吸と発声に高い努力性を求めるLSVT[®]と、高い呼吸努力のみを強調する代替の呼吸療法の比較が行われた。2つの治療法の主な

違いは、LSVT[®]が喉頭機能の改善 (具体的には、声帯の内転、喉頭筋の活性化と協調) に焦点を当てていることである。研究の結果は¹⁵⁻¹⁷⁾、呼吸療法プログラムに対するLSVT[®]の優位性を明確に示するものであった。ただし、呼吸療法においても、一部の患者では音声と発話の改善が認められたと報告されている¹⁶⁾。そのため、LSVT[®]による大幅な発話の改善も、治療結果の主な原因として、プラセボやホーソン効果を疑わなければならない。2種類の治療法の両方で改善が見られたという事実から、得られた改善が通常重症度の変動範囲内であった可能性や、検査の繰り返し効果、検査手順や検査場面への慣れに起因する可能性を否定できないからである。

本研究の目的は、LSVT[®]の治療を受けたPD患者、治療を受けていないPD患者、神経学的な異常がなく同一年齢層に属する健常成人において、治療前から治療完了後6カ月間に見られる声の音圧レベルの変化を比較することによって、上述の可能性の有無を検証することである。もしも、LSVT[®]治療群に見られる効果が未治療群でも見られる場合、これらの効果は、少なくとも部分的には、疾患または投薬計画に関連したSPLの通常範囲の変動であると理由づけることができる。一方、変動または変化が治療群でのみ見られる場合、これらの変化は治療手技に特化したものである可能性が高くなる。とはいえ、これらの変化も、部分的には評価手順に慣れていることに起因している可能性は否定できない。しかし、SPLの変動または変化が評価手順への慣れに関連しているのであれば、3群全てでSPLの変動または変化に同様のパターンが示されるはずである。

材料と方法

1. 被験者

本研究では、被験者は3つの群に分類した。2つの群はIPD患者で構成され、1つはLSVT[®]を受けた群 (以下、PD-T) (男性7名、女性7名)、もう1つはLSVT[®]治療を受けていない群 (以下、PD-NT) (男性7名、女性8名) であった。3つ目は、神経学的に正常な健常成人群 (以下、NN) (男性7名、女性7名) で、声や発話の異常がない被験者で構成された。被験者の平均年齢は、PD-T、PD-NT、NN群がそれぞれ67.9 (SD=9.0) 歳、71.2 (12.71) 歳、69.8 (6.8) 歳で、有意差はなかった ($F=0.3803 \sim 1.466$, $P>0.05$)。診断からの平均経過時間 (年) は、PD-T群とPD-NT群でそれぞれ8.6 (6.3) 年と7.8 (5.2) 年で、有意差はなかった ($F=0.3104$, $P>0.05$)。治療前の発話および音声障害の重症度は、担当の言語聴覚士が1~5の評価尺度で判断した (1=軽度、5=重度)。治療前の発話および音声障害の重症度も、治療前の音圧レベルも、2群間で有意差はなかった。両群に属する被験者の大多数は、重症度が中程度 (レベル

3)であったが、両群ともに全ての重症度レベル(1~5)の被験者を含んでいた。性差については、SPL測定値のいずれについても有意差はなかった($F=0.978\sim 2.312$, $P>0.05$)。したがって本稿では、男女のデータを合わせて解析し、性別に関係なく報告する。

PDの全ての被験者は、基準(ベースライン)となる治療前の段階から研究終了時まで適切に投薬管理されていたことが、担当の神経科医による評価で確認されていた。また、全ての被験者は日常のコミュニケーションに必要な聴力を有していたことも、自己申告および筆者や研究に関与した臨床家の観察によって確認できていた。全ての被験者は、自発的にこの研究に参加することに同意し、治療群または未治療群にランダムに割り当てられることを認識していた。治療群に割り当てられなかった患者には、研究開始から6カ月後の研究完了時に治療が提供された。全ての被験者は研究の目的を知らず、治療は全ての患者に無料で提供された。

2. 治療

LSVT[®]は、1回1時間のセッションを週に4日、4週間続ける集中治療である。患者に高い努力を求めることに重点を置き、患者が全てのセッションで最大レベルの努力を重ねることを推奨する。LSVT[®]は、声帯内転と喉頭筋全体の活性化および制御を改善し、高努力の大きな声での発声を行うことにより、発声効率を最大化する^{13, 15, 16}。声帯の過剰な内転や緊張を引き起こすことなく、声帯の内転を強化させるために特別な注意が払われている。母音「ア」の最長持続発声と最大の声域発声(高音と低音の両方)課題が指導される。患者は常に最大の発声努力をするように指示され、持続発声や音読、自発話の課題中に「大きな声で話す」ことを意識するよう頻りに促される^{13, 15, 16}。「大きな声で話す」という指示は、患者の注意を自然に深呼吸へ向けることができ、「大きな声で話す」課題は、間接的に呼吸器系を刺激することができる。

3. 音声の録音手続き

3群の被験者には録音を7回実施した。PD-T群では、基準(ベースライン)となる治療開始前の2週間に3回(以下、前)、治療完了直後に2回(以下、後)、および治療完了から6カ月後に2回(以下、FU6)であった。これら3時点(前、後、およびFU6)のそれぞれで行われた複数の録音を比較したところ、どの群においても、各録音時点内の数値に統計的な有意差は認められなかった。そのため、各録音時点のデータは被験者ごとに平均し、この平均を群間の統計解析に使用した。

録音は防音室で行われ、被験者は歯科診療用の椅子または背もたれが垂直な椅子に座りながら、4種類の課題、(1)母音「ア」の最長持続発声(6回施行)、(2)「Rainbow Passage(虹の文章)」の音読²⁵、(3)自分で自由に選

んだ話題についての自発話(モノローグ)、(4)「Cookie Theft Picture(クッキー泥棒の絵)」²⁶についての説明を実施した。

4. 音響分析

持続発声、文章音読、自発話、および絵の説明時の音圧レベル(SPL)を、騒音計(サウンドレベルメーター)のデジタル出力から1秒間隔で表示される最大音圧(ピークSPL)を継続的に手で記録した。1秒単位で手動記録された声の音圧レベルの平均値については、カスタマイズの音圧測定ソフトを用いて算出した平均値と統計学的に差がないことが報告されている^{16, 27}。

結果

3つの群および異なる発話課題のSPL値の平均および標準偏差(括弧内)を、繰り返しのある分散分析の結果とともに表1に示す。群間の差を比較する一元配置分散分析の結果を表2に示す。

PD-T群では、発声および発話課題のそれぞれについて、治療前(前)とLSVT[®]後(後)、および前とFU6との比較では、SPL値の有意な増大が認められた。後とFU6の違いは、いずれの課題においても有意差はなかった。

PD-NT群とNN群は、発声および発話課題のいずれにおいても、前と後、および前とFU6では平均SPLに有意な変化を示さなかった。

治療前では、/a/の持続発声、文章音読、自発話、および絵の説明課題のいずれにおいても、PD-T群とPD-NT群の間で平均SPLに有意差はなかった。3群間の平均SPLの前、後およびFU6での比較(表2)では、文章音読、自発話、絵の説明で、PD-T群とNN群(NN群のSPLが高い)の間で有意差を認めた。しかし、/a/の持続発声については有意差を認めなかった。

治療後では、/a/の持続発声、文章音読、自発話、および画像の説明について、PD-T群とPD-NT群の間で平均SPLに有意差を認めた(PD-T群でより高い)。/a/の持続発声と文章音読では、PD-T群とNN群の間で平均SPLに有意差を認めたが(PD-T群でより高いSPL)、自発話と絵の説明では有意差を認めなかった。

FU6では、全ての課題について、PD-T群とPD-NT群の間で平均SPLに有意差を認めた(PD-T群でより高いSPL)。/a/の持続発声と文章音読では、PD-T群とNN群(PD-T群ではより高いSPL)の間で平均SPLに有意差を認めたが、自発話と絵の説明では有意差を認めなかった。

考察

この研究の主な調査結果は次のように要約できる。(1)

表1 治療前(「前」)と後(「後」), および経過観察6カ月(FU6)の各被験者群における/a/の持続発声・Rainbow Passageの音読・自発話・絵の説明時のdB SPL(マイクから30cmの位置)の平均および標準偏差(括弧内):治療群(PD-T), 未治療群(PD-NT), 同一年齢層の健常対照群(NN). ならびに, 各課題に対する治療前と治療後, 治療前と6カ月の経過観察時, 治療後と6カ月の経過観察時の数値の比較.

群と課題	「前」 dB SPL	「後」 dB SPL	FU6 dB SPL	「前」 vs 「後」 有意差		「前」 vs FU6 有意差		「後」 vs FU6 有意差	
				F=	P<	F=	P<	F=	P<
PD-T									
/a/発声	69.1(5.1)	82.4(3.9)	79.8(3.7)	60.200	0.001	16.762	0.001	3.050	ns
Rainbow	71.3(3.2)	77.9(4.2)	76.1(3.2)	21.990	0.001	14.435	0.001	1.480	ns
自発話	69.0(3.6)	74.5(4.0)	72.7(3.6)	14.572	0.001	6.673	0.025	1.498	ns
絵の説明	68.9(4.6)	74.4(4.3)	73.4(3.7)	10.585	0.005	7.748	0.025	0.355	ns
PD-NT									
/a/発声	69.3(4.1)	70.5(4.4)	70.6(4.1)	0.408	ns	0.524	ns	0.010	ns
Rainbow	71.6(3.6)	71.9(4.1)	71.9(4.1)	0.053	ns	0.12	ns	0.006	ns
自発話	69.3(3.9)	69.4(3.9)	69.5(3.2)	0.002	ns	0.047	ns	0.030	ns
絵の説明	70.4(4.4)	70.7(4.1)	70.7(4.1)	0.019	ns	0.254	ns	0.458	ns
NN									
/a/発声	73.0(5.2)	73.5(5.3)	72.3(6.1)	0.050	ns	0.096	ns	0.253	ns
Rainbow	73.6(2.5)	73.8(2.1)	73.4(2.5)	0.058	ns	0.036	ns	0.192	ns
自発話	71.9(3.5)	72.2(3.4)	71.5(3.2)	0.054	ns	0.093	ns	0.288	ns
絵の説明	72.1(3.3)	72.4(2.4)	72.0(3.1)	0.068	ns	0.001	ns	0.085	ns

ns: 有意差なし

表2 発声および各発話課題における治療前(「前」), 治療後(「後」), および経過観察6カ月時(FU6)の3群間の一元配置分散分析による平均SPLの比較

群	発声, 発話課題							
	/a/ 有意差		Rainbow 有意差		自発話 有意差		絵の説明 有意差	
	F=	P<	F=	P<	F=	P<	F=	P<
「前」								
PD-T vs. PD-NT	0.001	ns	0.009	ns	0.022	ns	0.658	ns
PD-T vs. NN	3.929	ns	4.391	0.05	4.533	0.05	4.296	0.05
PD-NT vs. NN	4.871	0.05	3.334	ns	3.704	ns	1.481	ns
「後」								
PD-T vs. PD-NT	59.484	0.001	16.045	0.001	12.547	0.05	6.174	0.025
PD-T vs. NN	24.683	0.001	10.283	0.005	2.556	ns	2.304	ns
PD-NT vs. NN	3.257	ns	2.891	ns	4.523	0.05	2.159	ns
FU6								
PD-T vs. PD-NT	35.414	0.001	12.146	0.005	5.586	0.05	7.409	0.02
PD-T vs. NN	12.126	0.005	4.770	0.05	0.657	ns	0.936	ns
PD-NT vs. NN	0.935	ns	1.900	ns	2.248	ns	3.299	ns

ns: 有意差なし

一般的に治療前では, PD患者は, 特に発話課題において, 健常被験者よりも弱々しい発声(低SPL)をしていた。(2) 未治療の患者ならびに健常被験者群では, 研究期間を通して声の音圧レベルには有意な変化を認めなかった。(3) LSVT[®]を受けた患者では, 声の音圧レベルが大幅に改善し, この改善は6カ月の経過観察中も維持された。(4) 治療後の患者の声は, 未治療の患者よりも有意に大きかった(SPL値が高かった)。

LSVT[®]を受けた群における治療後のSPL値の有意な増大と, 未治療群および同一年齢層の健常成人群における比較的变化に乏しいSPL値は, LSVT[®]の効果が治療手技に特化したものであり, 評価の反復のほか, 検査用具や評価環境, 評価者への慣れといった外的要因とは関係がないことを示唆している。

LSVT[®]治療を受けた患者に見られるSPLの改善は, 知覚的にも聴取可能であることが報告されており, 患者の発

話は声量が大きくなり、質がよくなったと判断されている¹⁸⁾。これらの変化は臨床的にも意義が大きく、先行研究でも発話明瞭度の改善やコミュニケーションのほか、患者と家族の全体的な生活の質の向上にも関連している^{15, 16, 21)}。

今回の研究結果は、PD患者の発声および発話障害に対する治療法として、すでに豊富な音響学的、知覚的、生理学的、および臨床データを有するLSVT[®]の有効性に、さらなるエビデンスを加えるものとなった¹³⁻²¹⁾。最近の研究では、LSVT[®]がディサースリアを呈するPD患者の嚙下を改善することも報告されている²²⁾。なぜLSVT[®]がそのようなプラスの結果を生み出すのかの究明は、この研究の範囲を超えているため他に譲りたい¹⁷⁾。LSVT[®]のプラスかつ長期的な効果を考えると、ディサースリアを呈するPD患者に関わる医師および他の臨床家は、LSVT[®]に類似した言語療法に患者をつなげることを真剣に考えるべきであろう。

文 献

- 1) Logemann J, Fisher H, Boshes B, Blonsky E : Frequency and concurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Disord*, 42 : 47-57, 1978.
- 2) Streifler M, Hofman S : Disorders of verbal expression in Parkinsonism. In : Hassler R, Christ J (eds). *Advances in Neurology*. New York : Raven Press, pp385-393, 1984.
- 3) Maclay S : Speech intelligibility gains in Parkinson's disease patients post voice treatment : perceptual and acoustic correlates. Unpublished master's thesis. University of Colorado, Boulder, CO, 1992.
- 4) Oxtoby M : Parkinson's Disease Patients and Their Social Needs. London : Parkinson's Disease Society, 1982.
- 5) Ramig L : The role of phonation in speech intelligibility : a review and preliminary data from patients with Parkinson's disease. In : Kent R (ed). *Intelligibility in speech Disorders : theory, measurement and management*. Amsterdam: John Benjamin, pp119-155, 1992.
- 6) Aronson A : *Clinical voice disorders*. New York : Thieme-Stratton, 1990.
- 7) Sapir S, Pawlas A, Ramig L, Countryman S, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L : Speech abnormalities in Parkinson disease: relation to severity of motor impairment, duration of disease, medication, depression, gender, and age. *Parkinsonism and its disorders*. (submitted).
- 8) Greene M : *The voice and its disorders*. London: Pitman Medical, 1980.
- 9) Hoberman S : Speech techniques in aphasia and Parkinsonism. *J Michigan State Med Society*, 57 : 1720-1723, 1958.
- 10) LeDorze G, Doinne L, Ryalls J, Julien M, Oullet L : The effects of speech and language therapy for a case of dysarthria associated with Parkinson's disease. *Europ J Disord Communic*, 27 : 213-224, 1992.
- 11) Sarno M : Speech impairment in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*, 49 : 269-275, 1968.
- 12) Weiner W, Singer C : Parkinson's disease and nonpharmacological treatment programs. *J Am Geriatr Soc*, 37 : 359-363, 1989.
- 13) Ramig L, Pawlas A, Countryman S : *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, 1995.
- 14) Ramig L, Mead C, Scherer R, Horii Y, Larson K, Kohler D : Voice therapy and Parkinson's disease : a longitudinal study of efficacy. Paper presented at the Clinical Dysarthria Conference, San Diego, CA, 1988.
- 15) Ramig L, Countryman S, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L : Intensive speech treatment for patients with Parkinson's disease : short- and long-term comparison of two techniques. *Am Acad Neurol*, 47 : 1496-1504, 1996.
- 16) Ramig L, Countryman S, Thompson L, Horii Y : A comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson disease. *J Speech Hear Disord*, 38 : 1232-1251, 1995.
- 17) Ramig L, Sapir S, Countryman S, Pawlas A, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L : Intensive voice treatment (LSVT[®]) for individuals with Parkinson disease : a two-year follow-up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* (submitted).
- 18) Baumgartner C, Sapir S, Ramig L : Perceptual voice quality changes following phonatory-respiratory effort treatment (LSVT[®]) vs. respiratory effort treatment for individuals with Parkinson disease. *J Voice* (in press).
- 19) Ramig L, Bonitati C, Lemke J, Horii Y : Voice treatment for patients with Parkinson disease: Development of an approach and preliminary efficacy data. *J Med Speech-Lang Path*, 2 : 191-209, 1994.
- 20) Dromey C, Ramig L : Intentional changes in sound pressure level and rate : Their impact on measures of respiration, phonation, and articulation. *J Speech Hear Res*, 41:1003-1018, 1998.
- 21) Dromey C, Ramig L, Johnson A : Phonatory and articulatory changes associated with increased vocal intensity in Parkinson disease : a case study. *J Speech Hear Res*, 38 : 751-763, 1995.
- 22) Sharkawi AE, Ramig L, Logemann JA, Pauloski BR, Rademaker AW, et al : Swallowing and voice effects of the Lee Silverman voice treatment (LSVT[®]) : a pilot study. Presented at the American Speech-Language Hearing Association annual conference ; 1998, San Antonio, TX.
- 23) Hinds S, Spielman J, Sapir S, Ramig L, Fox C : Phonatory and articulatory changes in ataxic dysarthria following intensive voice therapy with LSVT[®] : a case study. *J Speech Hear Res* (submitted).
- 24) Sapir S, Pawlas A, Ramig L, Seeley E, Fox C, Corboy J : Effects of intensive phonatory-respiratory treatment (LSVT[®]) on voice in individuals with Multiple Sclerosis. *J Med Speech/Lang Path* (submitted).
- 25) Fairbanks G : *Voice and articulation drill book*. New York : Harper and Brothers, 1960.
- 26) Goodglass H, Kaplan E : *The assessment of aphasia and related disorders*. Boston Diagnostic Aphasia Examination, 2nd ed. Philadelphia : Lea and Febiger, 1983.
- 27) Fox C, Ramig L : Sound pressure level in males and females with Parkinson's disease. *Amer J Sp-Lang Path*, 6 : 85-94, 1997.