

# DER LEE-EFFEKT VOM GESICHTSPUNKT DER INFORMATIONSTHEORIE

J. LANGOVÁ\*—M. MORÁVEK\*\*—A. NOVÁK.\*\*\*—M. PETŘÍK†

Der Lee-Effekt besteht, wie bekannt, darin, daß die sprechende Person dem Einfluß einer verspäteten Information über die eigene Sprachproduktion ausgesetzt wird. Obwohl die Wirkung des Lee-Effekts auf die Sprache normalsprechender Personen sowie der Stotterer bereits bekannt ist, bleibt noch eine Reihe von Fragen ungeklärt.

An erster Stelle steht die Frage, auf welche Weise das verspätete Signal perzipiert und durch die Zentralmechanismen verarbeitet wird. Die typischste Äußerung einer auftretenden Sprachstörung ist das Wiederholen des bereits ausgesprochenen Lautes, der Silbe oder des kurzen Wortes. Wenn wir uns ein mehrsilbiges Wort in die Elemente ABC aufgeteilt vorstellen, kann man die gestörte Sprache schematisch als ABBC darstellen. Das Element A wird normal ausgesprochen. Die Informationen davon werden durch die Knochenleitung und durch den Rest der Luftleitung zugeführt. Sobald der Sprechende das B ausspricht, hört er die Information über das Aussprechen des B sowie die verspätete Information über das Aussprechen des A. Das Zentrum macht eine Korrektur und es wird von neuem das B ausgesprochen, das nach dem A folgt.

Die Situation ist jedoch komplizierter. Als Beweis dienten uns die Sonagramme, die wir mit Hilfe von 2 Tonbandgeräten hergestellt haben, wobei die Signale gegeneinander verspätet waren wie bei dem normalen Lee-Effekt. Es entstand ein Gemisch von verspätetem und unverspätetem Signal und dieses Gemisch hatte viele Eigenschaften einer gestörten Sprache. Es drückte außerdem verhältnismäßig genau die wirklichen Verhältnisse auf dem Eingang des akustischen Kanals beim Lee-Effekt aus. Der Mensch perzipiert nämlich in dieser Situation das Gemisch beider erwähnten Signale — des verspäteten sowie des unverspäteten — und keinesfalls dieses oder jenes Signal isoliert. Deshalb müssen wir die Frage stellen, ob sich das Zentrum der wahrgenommenen Information nicht nur einfach anpaßt und ob es nicht die ganze sprachliche Äußerung nach den Informationen korrigiert, die dieses Gemisch bilden.

---

\* Foniatriká klinika FVL KU Praha, přednosta prof. MUDr. M. Seeman, DrSc.

\*\* Ústav leteckého zdravotnictví, Praha.

\*\*\* ORL katedra IDVLF, Praha.

† Foniatriká laboratoř FVL KU Praha.

Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, daß hier zum Teil die sogenannte Erscheinung von Tomatis zur Geltung kommt. Diese Erscheinung beruht darauf, daß der Mensch den Charakter seiner stimmlichen Äußerung ändert, jenachdem ob er sich normalerweise hört oder ob seine Stimme durch eine Reihe von Filtern passiert und — um einige Frequenzbänder reduziert — den Eingang des akustischen Kanals erreicht. In diesem Fall unterdrückt der Sprechende in seiner Stimme die gleichen Frequenzen, die durch die Filter unterdrückt wurde. Mit anderen Worten gesagt: Die sprachliche Äußerung wird dem Charakter der Informationen angepaßt, die durch die akustische Rückkoppelung zugeleitet werden.

Die weiteren Ergebnisse unserer Versuche mit dem Lee-Effekt zeugen davon, daß unter normalen Verhältnissen das Sprachsignal als eine komplizierte Struktur wahrgenommen wird. Wir haben nachgewiesen, daß bei Personen, die auf den Lee-Effekt empfindlich reagieren, entweder Sprachstörungen auftreten, oder wenn es sich um Stotterer handelt, eine Verbesserung der Sprache zutage tritt, falls durch Filtration oder durch ein starkes Geräusch der Teil der Information, der als semantisch bezeichnet werden kann, praktisch vollkommen unterdrückt wird. In einem solchen Fall greift in die sprachliche Äußerung nur die rhythmische und die melodische Komponente ein, die bei Geräuschanwendung auf den Sonagrammen fast nicht zu unterscheiden ist. Ihr Vorhandensein im akustischen Kanal genügt, um bei den Versuchspersonen einen signifikanten Abfall des Sprechtempos hervorzurufen. Dies gilt als Nachweis, daß nicht die Nebenwirkungen (wie Filtration oder Geräusch) wirken, sondern die Verspätung der stark reduzierten akustischen Information. Die Vorgänge, die am Verlauf der Sprache in der angeführten Situation teilhaben, werden auf relativ niedrigem subkortikalem Niveau realisiert, höchstwahrscheinlich im striopallidären und thalamischen System.

Die Sprache der Stotterer kann, zumindest im Zusammenhang mit unserer Thematik, als experimentelle Situation aufgefaßt werden. Dabei übernimmt das durch die akustische Rückkoppelung mit Verspätung perzipierte Sprachsignal die Rolle eines korrigierenden Faktors, unter dessen Wirkung die gestörte Sprache fast normalisiert wird. Es ist sehr schwierig, diese Tatsache zu erklären. Bei den Stotterern ist die Art der Perzeption des Sprachsignals und seine Verarbeitung wahrscheinlich anders als bei normalsprechenden Menschen. Einige Phänomene zeugen davon, daß das akustische Signal nur als Bestandteil des akustischen Mediums perzipiert wird und vor allem in der Zeitspanne des sogenannten Präphonations- oder Initialtonus als akustische Prothese wirkt, die dem Zentrum zur Realisation der Phonationsanstrengung genügt.

Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, daß der Lee-Effekt vor allem deshalb bei den Stotterern in Wirkung tritt, weil aus dem Sprachsignal die musikalische Komponente perzipiert wird und das Zentrum auf Grund dieser Information die rhythmische und die melodische Seite der Sprachäußerung korrigiert, die bei den Stotterern wesentlich gestört ist.

Aus den oben angeführten Erfahrungen über den Lee-Effekt geht hervor, daß

das Sprachsignal als komplizierte Ganzheit wahrgenommen wird, aus der die Zentralmechanismen in verschiedenen Situationen unterschiedliche Komponente absondern und diesen verschiedene Wichtigkeit beimessen. Die Rückkoppelungsmechanismen, die das neurophysiologische Substrat der Perzeption und der Verarbeitung des Sprachsignals bilden, sind in ihrer Komplexität sowie in ihrer Stellung in der Hierarchie der Nervenzentren nicht einheitlich. Unserer Meinung nach ist es daher notwendig, zu den Funktionsstrukturen des zentralen Nervensystems auf den verschiedenen Ebenen, vom rubronigralen System bis zu den Zonen der Hirnrinde, verschiedene Komponenten des Sprachsignals, vom Intensitätsfaktor bis zum semantischen Inhalt hinzuzufügen.