

厚生科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)
心身症、神経症等の実態把握及び対策に関する研究
分担研究報告書

学習障害における病態解明と実態調査に関する研究(分担研究者 小枝達也)

学習障害児の脳生理学的機能障害

言語性意味理解障害児のN400

研究協力者 加我牧子 国立精神・神経センター 部長

研究要旨

学習障害児の神経学的背景を探り治療にむすびつけるため、事象関連電位のうち言語性意味処理過程と関係するとされるN400成分について検討した。言語性意味理解障害を呈する児ではN400潜時が遅れていたことから、言語のカテゴリー異同弁別に要する情報処理過程の冗長性が示唆された。振幅の低下が認められたことから健常児と比べてカテゴリーの異同弁別に際してエネルギーを充分かけえない状態が存在することが推定された。神経生理学的背景を探り、局在性脳機能障害を示す学習障害児の病態を知る上でN400は有望であることが確認された。

研究協力者

宇野 彰	国立精神・神経センター	室長
稲垣真澄	国立精神・神経センター	室長
矢野岳美	国立精神・神経センター	流動研究員
堀口壽廣	国立精神・神経センター	流動研究員

に差は見られなかった。神経心理学的には優位半球側頭葉の機能低下が疑われた。対象児には理学的・神経学的検査、心理検査、神経心理学的検査、画像診断検査等を行って評価した。SPECTによる機能画像診断学的検査では共通部位として優位半球側頭葉の血流低下が示された。

N400の記録は誘発電位検査装置Neuropack 4または8(日本光電)を用いた。記録電極Fz,Cz,Pz,Oz,に加え左右聴皮質を代表させるため両側頭部(C3とT5間の高さでT5に相当する部位の後方1cmとその対称部位)に関電極をおき両耳朶結合を基準に導出した。フィルターは1-30Hzとした。刺激課題は動物、鳥類、物の3種類のカテゴリーからモーラ数が2~4の語を各20語を女性の声で録音した。これを音響解析ソフトウェアで編集し、コンピュータで制御したタキストスコープ(岩通アイセルIS-702システム)で呈示した。第1刺激(S1)と第2刺激(S2)を組み合わせ、S1-S2間隔は2秒間、各試行の間隔は10秒間とした。S2呈示後にS1とS2が異なるカテゴリーの組み合わせの場合にボタンを押すこととした。検査開始前に被験者にそれぞれの刺激語のリストを見せ、知らない語がないかどうかを確認した。各条件とも練習後に検査を行った。S2呈示後250-600msecに出現する明瞭な陰性成分をN400とした。S2呈示時を基線として頂点潜時を測定し、N400の直前の陽性波のpeakからN400のpeakまで

A. 研究目的

学習障害は機能的な神経学的病変の存在が推定されており、その神経機構を明らかにし、治療方針を確立するために神経生理学的検査が有効であることを私たちはこれまで報告してきた。学習障害児は障害内容により個別の対応が必要であることから、検査課題についても個別に考慮する必要があることも指摘してきた。今回私たちは言語性意味理解の障害が主要症状である局在性脳機能障害児の生理学的機能を明らかにするため、聴覚的課題を作成しこれに誘発される事象関連電位のうち特にN400成分について検討を行ったので報告する。

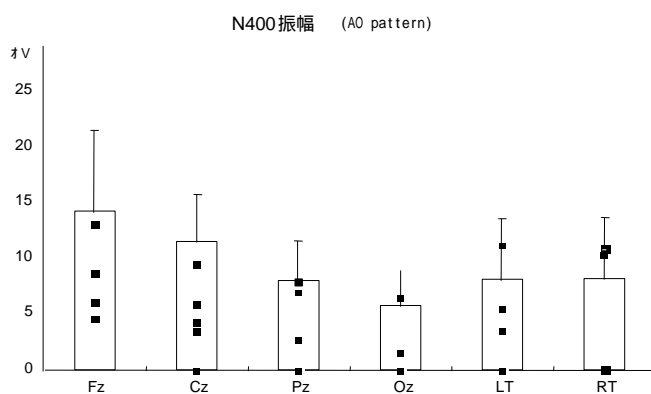
B. 研究方法

対象は全体的な知能が正常で特異的に言語性の意味理解障害を有する計5症例ですべて男児であった。このうちの1例は後方視的に高機能自閉症と考えられた症例である。ただし言語症状、意味の理解などの神経心理学的症状については自閉症群と非自閉症群

の振幅を求めた。健常対照は成人12名（男5名、女7名、平均 33.5 ± 8.4 歳）、7歳から14歳までの小児14名（男6名、女8名、平均年齢 10.0 ± 1.69 歳）とした。

C. 研究結果

健常成人および健常小児のN400は各条件間、カテゴリ間、電極部位とも健常成人と健常小児で



N400潜時の有意な差は見られなかった。振幅は前頭部に優位であり、左右側頭部の振幅の差は有意ではなかった。成人に比して小児の方が振幅が大きかった。図には代表として動物と物とのペアによるN400振幅の小児の平均と標準偏差を図に示し対象例の結果を図上にプロットした。言語性意味理解障害を呈した症例では潜時が延長する例、また反応が得られない例もあった。また振幅の低い例が目立ち、反応波形の得られない例もあった。

D. 考察

言語性意味理解障害を呈する児では各条件でN400潜時が健常児に比べて遅れていたことから言語のカテゴリ弁別に要する情報処理過程の冗長性が示唆された。振幅は意味理解にかかるエネルギーの大きさを代表するパラメーターの一つと考えられるが、N400振幅が小さかったことから言語性意味理解の障害のある児ではこの課題におけるカテゴリ弁別に十分なエネルギーをかけえない状態が存在することが考えられた。

学習障害児の神経学的背景を探り治療・リハビリテーション法を明らかにするためにはこれらの児の障害の部位診断とレベル診断が重要である。部位診断については機能画像診断学的には優位半球側頭葉が示唆されたがN400の結果からは前頭葉おそらくは前頭

連合野の関与も考えられた。レベル診断にはさらに他のレベルの神経生理学的評価を総合して考える必要がある。

局在性大脳機能障害を示す特異的発達障害児の神経生理学的背景を探り、病態を知る上でN400は有用であることが確認された。今後さらにカテゴリ弁別以前の、語の意味理解についての神経生理学的課題を作成し、検討を進める予定である。

E. 結論

学習障害児の神経学的背景を探り治療にむすびつけるため、事象関連電位のうち言語性意味処理過程と関係するとされるN400成分について検討した。言語性意味理解障害を呈する児ではN400潜時が遅れていたことから、言語のカテゴリ異同弁別に要する情報処理過程の冗長性が示唆された。また振幅の低下が認められたことから健常児と比べてカテゴリの異同弁別に際してエネルギーを充分かけえない状態が存在することが推定された。神経生理学的背景を探り、局在性大脳機能障害を示す学習障害児の病態を知る上でN400は有望であることが確認された。

F. 研究発表

加我牧子、稲垣真澄、宇野彰:学習障害児の聴覚事象関連電位 臨床脳波 39:43-49, 1997.

宇野彰、加我牧子、稲垣真澄、三村将、加藤元一郎. 言語的意味理解力と非言語的意味理解力に解離を示したsemantic-pragmaticタイプの学習障害児の一例-認知神経心理学的及び局所脳血流量解析. 脳と発達 29:315-320,1997

Inagaki M, Kaga M, Uno A: Neurophysiological approach to acoustic processing in patients with mental retardation and learning disability: Event related potential study. Proceeding of the Japanese and Canadian International Workshop "Development of Synaptic Transmission in Mental Retardation", 81-98. NCNP, Tokyo, 1997

Kaneko M, Uno A, Kaga M, Matsuda H, Inagaki M, Haruhara N: Cognitive neuropsychological and regional cerebral blood flow study of a developmentally dyslexic Japanese child. J Child Neurol 13: 457-461, 1998.

加我牧子, 稲垣真澄, 宇野彰, 堀口寿広, 昆かおり:
聴覚性Mismatch negativity - 発達的变化と発達障害児
への応用. 脳波と筋電図 26: 292-298, 1998.

Kaga M, Inagaki M, Uno A: Event related potentials in
children with learning disabilities: visual event related
potentials in specific Kanji writing disabilities. Perat MV
(ed.) New Developments in Child Neurology, Monduzzi
Editore, Bologna, pp627-633, 1998.

2.学会発表

Kaga M, Inagaki M, Uno A, Kon K, Horiguchi T, Yano
T: Cognitive processing in patients with developmental
disabilities: Neurophysiological approach. A Pre-Congress
Satellite Meeting of the 8th Intl'Child Neurology Congress
"Diagnostic Procedures and Techniques in Child
Neurology" , Venice, Italy, 1998.9.12.

Kaga M: Learning Disabilities: Electrophysiologic
(ERP) Contribution. The 8th Intl'Child Neurology
Congress, Ljubljana, 1998.9.17.

矢野岳美、宇野彰、加我牧子:カテゴリー異同弁別課
題施行時におけるN400-視覚刺激と聴覚刺激-第28回
日本脳波・筋電図学会, 1998.11.12