事象関連電位からみた加齢現象 —P3a および P3b による検討—

戸田 和夫 立花 久大 奥田 文悟 杉田 實

Key words: P300, 加齢

(Jpn J Geriatr 27 : 756—757, 1990)

人の認知機能を知る目的で、近年事象関連電位(ERP)のP300成分が注目されている。このP300成分には種々の成分が混在していることが知られているが、現在は弁別認知に関連する注意を反映するP3bと呼ばれている成分の検討が中心で、P3aに関するものは少ない¹⁾²⁾。人の注意機能のうち、外的刺激に対して受動的に惹起される生来備わっている機能は、不随意的注意もしくは一次的注意とよばれ、一方外的刺激を弁別し、能動的に働く注意は随意的注意もしくは二次的注意とよばれている³⁾。ERPのP300成分のうちP3aは不随意的注意を、P3bは随意的注意を反映するといえる。そこで今回我々は、注意機構に着目しP3aおよびP3b成分と加齢との関連を検討したので報告する。

対象および方法

対象は医師・病院職員の他、患者の知人などで知能低下を認めず、明らかな頭蓋内病変を有さないと考えられる健康人28名(年齢18~91歳:平均年齢43.4±19.7歳,男21例・女7例)である。

ERPに関しては、すでに報告したごとくの方法⁴⁾で行なった。呈示刺激は、高頻度非標的刺激(FNT)・低頻度非標的刺激(RNT)・低頻度標的刺激(RT)の3種の視覚図形からなり、それぞれの呈示頻度は62%, 19%, 19%とし、32刺激を一系列として8~10回施行した。被検者には、標的刺激(RT)に対し手元のボタン押し反応を要請した。刺激呈示時間は66msec, 刺激間隔は1080~1400msec(平均1240msec)であった。頭皮上脳波は、国際10-20法のFz, Cz, Pzから両耳夾結合を基準として単極導出を行い、0.02~50Hz

フィルターを用い増幅した。ERPは、刺激前200msecから刺激後1200msec間で加算を行った。

P300成分はRNTにおいてCz部で導出された潜時約300msecにpeakをもつ波形をP3aとし、RTにおいてPz部で導出された約400msecに頂点潜時をもつ波形をP3bとした。

検査データはmean±SDで表わし、統計学的検討はStudent t-test, Pearson's rを用いて行なった。

結 果

1) P3a および P3b 成分の潜時と振幅

健康人28例のP3a, P3b潜時はそれぞれ325.9±40.0

図 P300 成分潜時と加齢との関係。P3a, P3b 潜時はともに加齢につれ延長している。

K. Toda, H. Tachibana, B. Okuda, M. Sugita : 兵庫医科大学第五内科

Effect of Age on the P3a and P3b Sub-components of the P300 of the Event-Related Potential

受付日: 1990. 7. 13. 採用日: 1990. 9. 12.

msec, 412.9 ± 39.9 msec であり, P3b の方が潜時が長かった ($p < 0.001$). また, P3a, P3b 振幅はそれぞれ $20.79 \pm 7.26 \mu V$, $11.02 \pm 4.89 \mu V$ であり, P3a 振幅は P3b 振幅に比し有意に大であった ($p < 0.001$).

2) P3a および P3b 成分と加齢との関係

P3a 潜時と加齢との間に有意な相関関係を認めた ($r = 0.508$, $p < 0.01$). また, P3b 潜時と加齢との間にも有意な相関関係を認めた ($r = 0.578$, $p < 0.01$) (図). 一方, P3a, P3b とともに振幅と加齢との間に明らかな相関関係を認めなかった (それぞれ $r = 0.112$, $r = -0.170$).

考 察

今回の視覚性弁別課題を用いた我々の検討では P3a, P3b 潜時は共に加齢とともに延長することが示された. P3b 潜時が加齢とともに延長することは, 従来数多く報告されてきたが, P3a と加齢との関係についての報告はきわめて少ない¹⁾²⁾. Polich ら¹⁾および Knight²⁾は, 聴覚性弁別課題を用いて検討を行ない, 加齢とともに P3a, P3b 成分共に潜時の延長を認めたとしている. その延長率は P3a では 1.14 および 1.13 msec/year, P3b では 1.29 および 1.35 msec/year であり, 課題は異なるがほぼ我々の成績と一致していた. 以上の報告および視覚弁別課題を用いた我々の結果より, 人の注意機能は随意的および不随意的ともに加齢により低下することが示唆された.

一方今回の我々の検討では, P3a, P3b 成分のいずれも加齢による振幅の変化を認めなかった. Knight²⁾は, それぞれの成分の振幅が加齢により減衰したと報告している. この相違については, 我々が用いた課題が視覚性刺激であったことにより, 視覚により誘発される緩徐な後期陽性成分が ERP に重なってきたことも考えられる. また, ERP の振幅は課題に対する注意の関わる程度に比例するとされており, 被験者の覚醒レベルや気質など神経心理学的因子に影響されと考えられる. 事実, P3b 成分振幅に対しても, 加齢により

減衰を呈するとした報告は少なく, これは振幅が潜時に比し被験者の外的 (刺激条件や検査状況)・内的 (覚醒レベル, 注意状況やストレスなど) 因子により影響を受けやすいためと考えられている.

最後に加齢に伴う視力低下の本結果に及ぼす影響についてであるが, 今回の対象例は全例ははっきりと標的物を視認し得る視力を有しており, それは検査中の口頭報告によっても確認された. また RT に対するボタン押し正答率も 90% 以上と高率であった. さらに, 加齢による P3a 潜時の延長という我々の結果が, 視力により影響を受けているとすると, 被験者自身の反応に対する確信度の低下により, 同時にその振幅も減衰する可能性が大きい. しかし実際には, 潜時のみが年齢に依存しており, 振幅については年齢との相関がみられなかった. 以上の理由から, 本結果が視力により影響を受けている可能性は少ないと考えられた.

本研究に御協力頂いた, 本学行動学教室小西賢三先生に感謝致します.

文 献

- 1) Polich J, Howard L, Arnold S: Effects of age on the P300 component of the event-related potential from auditory stimuli: Peak definition, variation, and measurement. *J Gerontol* 40: 721—726, 1985.
- 2) Knight R: Aging decreases auditory event-related potential to unexpected stimuli in humans. *Neurobiol Aging* 8: 109—113, 1987.
- 3) 小谷津孝明, 大村賢悟: 注意と記憶, 認知心理学講座, 第 2 巻, 記憶と知識, 小谷津孝明 編, 東京大学出版会, 東京, 1985, p87—111.
- 4) 立花久大, 戸田和夫, 横田直美, 杉田 實, 小西賢三: パーキンソン病における視覚弁別性課題遂行時事象関連電位と反応時間, *神経心理* 6: 57—63, 1990.