

脳動脈瘤手術おける 体性感覚誘発電位モニタリング

加藤 光宏 平間 齊枝 伊藤 亮二 中井 啓文*
川田 佳克* 橋本 学* 佐古 和 廣*

はじめに

体性感覚誘発電位 somatosensory evoked potential (SEP) は、種々の体性感覚刺激によって中枢神経系及び一部末梢神経系に誘発される電位である¹⁾。目的に応じた誘発電位の測定により末梢神経、脊髄、脳幹、大脳の病変の高位診断、障害程度の評価が可能である²⁾。リアルタイムの評価が可能なることから術中モニタリングとしても応用されている。

脳動脈瘤手術時には、脳主幹動脈の血流を一時的に遮断する手技(テンポラリークリッピング)が用いられることがある。テンポラリークリッピングは、脳動脈瘤術中破裂時や脳動脈瘤頸部の安全な剥離を行うために用いられている。脳虚血症状を出さないうえ、テンポラリークリッピングを行うためには、何らかの術中モニタリングが必要となる。

脳動脈瘤手術時における、SEPモニタリングの経験について報告する。

Key words : 脳動脈瘤、誘発電位、SEP モニタリング

SEP monitoring in cerebral aneurysm surgery

Department of Clinical Laboratory
Mitsuhiro Kato, Tokie Hirama, Ryoji Ito
Department of Neurosurgery*
Hirofumi Nakai, Yoshikatu Kawata,
Manabu Hashimoto, Kazuhiro Sako

名寄市立総合病院 臨床検査科

* : 名寄市立総合病院 脳神経外科

I 対象および方法

対象は、1992年7月~1994年12月に名寄市立総合病院脳神経外科にて脳動脈瘤の手術を行った85例中、SEPモニタリングを施行した57例である。

患者の平均年齢は60.6歳(39~83歳)、男性22名、女性35名であった。SEP測定にはNeuropack Four mini(日本光電)を用いた。内頸動脈、中大脳動脈動脈瘤手術時には、両上肢手根部正中神経上に刺激電極を置き、両側正中神経を交互に刺激した。導出電極をCzの2cm後方、7cm外側に置き、基準電極をFzに置いた。測定条件として、High cut filter 1~3KHz, Low cut filter 20~50Hz, 分析時間50msec、加算回数200回とした。刺激条件は刺激強度8~20mA、持続時間0.2msec、刺激頻度4Hzとした。

前大脳動脈動脈瘤手術時には、両側足関節脛骨神経上に置き、両側脛骨神経を交互に刺激した。導出電極をCzの2cm後方の正中に、基準電極をFzに置いた。測定条件としてfilterは正中神経刺激時と同じで、分析時間100msec、加算回数200回とした。刺激条件は刺激強度10~40mA、その他の条件は、正中神経刺激時と同一にした。評価は、麻酔導入後手術開始前をコントロールとし、正中神経刺激時には、N₂₀、脛骨神経刺激時には、N₅₀の振幅が50%以下を有意の変化とした。

II 結 果

名寄市立総合病院臨床検査科では、術中誘発電位モニタリングは1992年7月~1994年12月の間に90例行った。その内容は、聴性脳幹反応(ABR)11例、体性感覚誘発電位(SEP)73例、脳表導出による体性感覚誘発電位6例であった。このうち

脳動脈瘤手術時のSEPモニタリングは57例で、上肢刺激40例、下肢刺激16例、上肢下肢刺激の併用1例であった。脳動脈瘤の部位は、内頸動脈19例（破裂16例）、中大脳動脈20例（破裂18例）、前大脳動脈20例（破裂17例）であった。

表はSEPモニタリングを行った症例を示した。

遮断時間はテンポラリークリップを置いていた時間、SEP変化時間はテンポラリークリップを置いてからSEPの振幅が平坦となるまでの時間または最小振幅までの時間、SEP回復時間はテンポラリークリップを解除した後SEPが80%以上回復した時間を示した。

表 SEP変化群 (1992年7月～1994年12月)

脳動脈瘤部位 (内頸動脈)

症例	年齢	性別	遮断時間	SEP変化時間	SEP回復時間
10	62	男	10' 50"	4'	5'
11	52	男	4' 18"	2'	7'
18	73	女	2' 51"	2'	2'
26	74	男	4' 56"	4' (70%)	2'
31	78	女	19' 13"	15'	20'
38	39	女	23' 15"	9' (30%)	17'
44	66	女	9' 56"	9'	3'
48	71	女	1) 11' 24" 2) 3' 16"	17' 4'	回復せず(10%) 20'
55	72	女	9' 57"	10' (10%)	4'

脳動脈瘤部位 (中大脳動脈)

症例	年齢	性別	遮断時間	SEP変化時間	SEP回復時間
6	51	女	18' 20"	10'	1'
7	59	男	9' 30"	5'	不完全回復
8	64	男	4'	1'	46'
14	55	男	1) 9' 54" 2) 8' 26"	10' 9'	3' 4'
25	70	女	1) 16' 04" 2) 18' 37" 3) 16' 21"	13' 11' 8'	2' 不完全回復(50%) 不完全回復(50%)
43	77	男		neck clip～13'	振幅低下
45	56	女	33' 37"	29' (20%)	5'
56	45	男	1) 22' 35" 2) 14' 33"	7' 6'	3' 5'
57	73	女	12' 30"	12' (10%)	2'

脳動脈瘤部位 (前大脳動脈)

症例	年齢	性別	遮断時間	SEP変化時間	SEP回復時間
21	61	男	9' 57"	8'	1'
23	50	男	1) 16' 22" 2) 25' 08" 3) 4' 57"	9' 8' 4'	10' 8' 7'
30	66	女	1) 15' 08" 2) 25' 55"	— 24'	— 13'
32	73	女	15' 50"	12'	8'
33	73	女	14' 22"	14'	2'
	67	女	25' 23"	(R) 15' (50%)	2'
	68	男	32' 21"	(R) 27' (20%)	4'
49	74	女	40' 40"	(R) 24'	3'
51	72	女	1) 10' 26" 2) 32' 25"	(B) 4' 1'	8' 8'
52	83	男	20' 35"	(R) 16' (20%)	3'

(R) : 右刺激導出 (B) : 左右刺激導出

脳動脈瘤手術例57例のうち、テンポラリークリップが置かれなかった症例は6例であった。その中の1例は脳動脈瘤頸部クリップ後にSEPの振幅が30%まで低下したまま回復せず、術後運動麻痺が出現した。(表中症例43)他の5例については、SEPに明らかな変化を認めず術後の運動障害も出現しなかった。テンポラリークリップを置いた症例は51例であった。この中の24例は、SEPの変化を認めなかった。この24例の中5例は、麻酔導入後のコントロールですでに患側の振幅が平坦であり、術前に運動麻痺を認めた。5例の中の2例は術後SEP、運動麻痺いずれも改善を示した。SEPに変化を示した症例は27例であった。その中の25例は術中にSEPがコントロールに回復した。25例の中の1例は術直後右片麻痺と失語症を呈したが右片麻痺は著明に改善した(表中症例25)。SEPが回復しなかった2例(振幅低下2例)は術後運動麻痺を認めた。以下にSEPモニタリングの代表例を提示する。

[症例44] 66歳、女性(図1)

破裂左内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤で、早期クリッピング術を施行した。左内頸動脈一時遮

断9分でN₂₀の振幅が消失し平坦となった。血行遮断開始より9分56秒で遮断解除、解除3分後にはN₂₀の振幅が完全回復した。術後神経脱落症状なく退院した。

[症例52] 83歳、男性(図2)

破裂前交通動脈瘤で早期クリッピング術を施行した。下肢の脛骨神経交互刺激によるSEPをモニターした。血行遮断時間は、約20分であった。

左刺激の導出については変化を認めなかった。右刺激の導出では、血行遮断16分でN₂₀の振幅が約20%に低下した。遮断解除3分後に振幅の回復を認めた。術後神経脱落症状なく退院した。

[症例7] 59歳、男性(図3)

破裂右中大脳動脈レンズ核線条体動脈分岐部動脈瘤で早期クリッピング術を施行した。右中大脳動脈一時遮断5分後にN₂₀の振幅が低下し、8分後には消失した。遮断解除後11分でN₂₀が出現し、17分で振幅が約50%まで回復した。術中73分までSEPの追跡をしたが、完全回復しなかった。術後CTにて右内包後脚を含む大脳基底核部に低吸収域が出現し、神経学的に左片麻痺を認めた。4カ月後に杖なし独歩にて自宅退院した。

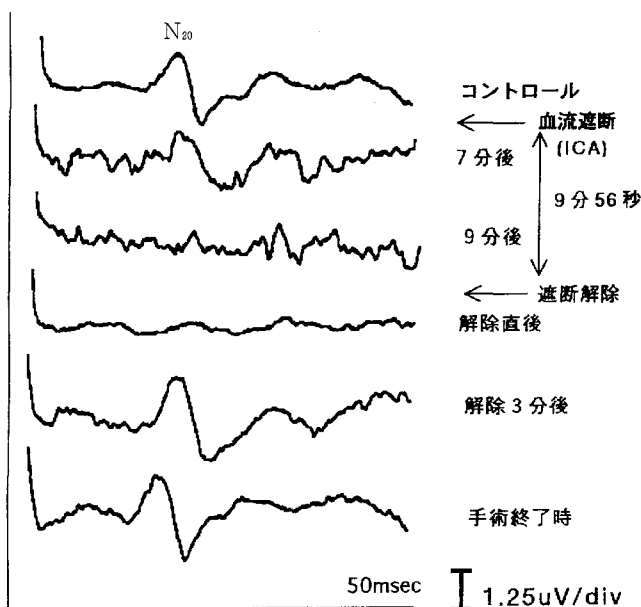


図1 症例44, 右正中神経刺激術中SEP
ICA: 内頸動脈

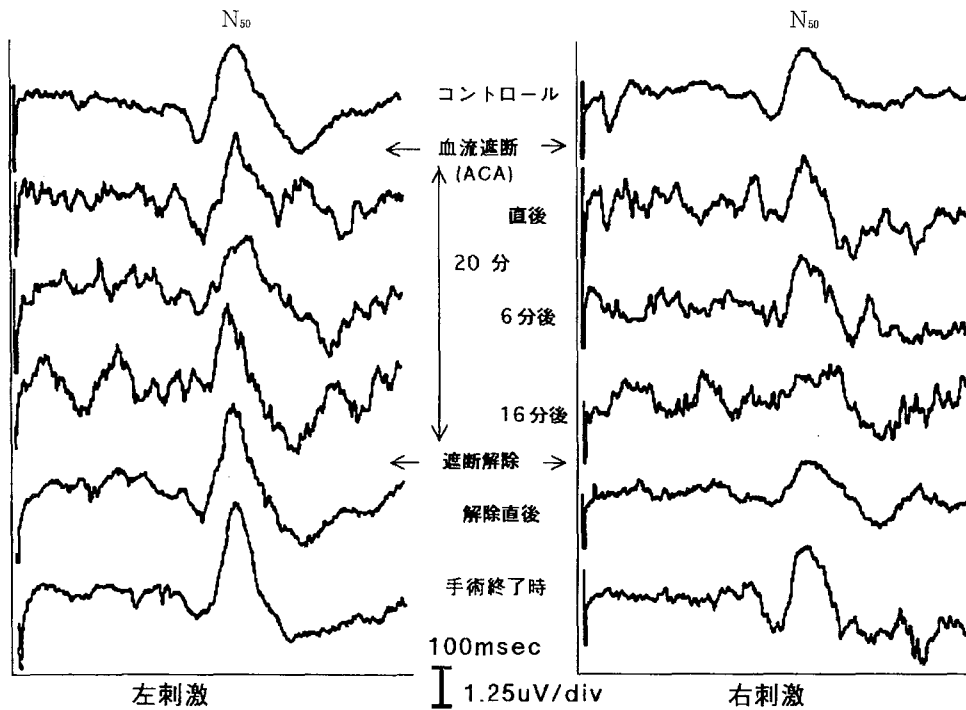


図2 症例52, 脛骨神経刺激術中SEP
ACA: 前大脳動脈

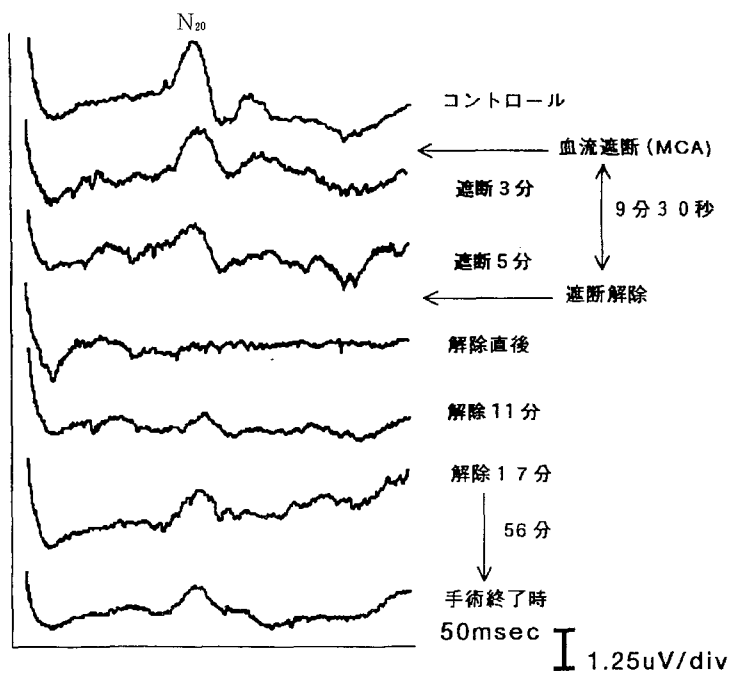


図3 症例7, 左正中神経刺激術中SEP
MCA: 中大脳動脈

III 考 察

脳動脈瘤手術時のテンポラリークリッピングは、有用な手術テクニックの1つである³⁾。当院ではSEPモニタリングを行った症例の90% (51/57例) にテンポラリークリップを置いた。テンポラリークリップを置く上での問題点は、脳虚血による神経症状の出現である。今回我々がモニタリングを行った57例の中で、SEPの左右差及び振幅に変化を認めなかった29例、振幅に変化を認めたが、手術中にコントロールまで振幅が回復した25例については、術後少なくとも運動野の不可逆的な虚血にいたらず、運動麻痺は出現しなかった。しかし、SEPは回復したが失語症が残った症例もある。この教訓からSEPはあくまでも体性感覚のモニターだということを心にとどめるべきである。

術中SEPの記録時には、波形が不安定なことがあり、振幅の変化の判断に苦慮することがしばしばある。安定した記録を得るために、導出電極・刺激電極を長時間確実に固定するための工夫をした(ステープラによる電極の固定など)。バイポーラ・エアードリル使用時、及び、他の金属機器の接触時などは加算を一時的に停止し波形に影響しないようにした。周辺機器のアースの確認をした⁴⁾。

術中SEPに変化については、 N_{20} 及び N_{50} の振幅が50%以下になった時点と、平坦になった時点ですみやかに執刀医に報告した。また、コントロールの80%以上を回復とした。SEPの変化と術後の運動麻痺の出現は良く相関した。失語症が出現した1例については、術中のSEPは回復が良好であり、モニタリングから失語症の出現を予測することはできなかった。SEPモニタリングは万能ではないが、内頸動脈系の術後の運動麻痺出現の指標として有用なモニタリングであると考えられた。

IV 結 語

名寄市立総合病院脳神経外科で施行された、1992年7月より1994年12月までの脳動脈瘤クリッピング術でのSEPモニタリングの57例について報告した。

- 1) SEPモニタリングを行った57例のうち28例にSEPの振幅低下ないし消失を認めた。

- 2) 術中SEP変化の回復を認めた25例については、術後新たな運動麻痺は出現しなかった。
- 3) 脳動脈瘤クリッピング術時のSEPモニタリングは、特に内頸動脈系においては、術後の運動麻痺出現の指標に十分なりうると考えられた。

文 献

- 1) 柳澤信夫, 柴崎浩: M. 体性感覚誘発電位. 神経生理を学ぶひとのために: 医学書院, 東京, 195, 1990.
- 2) 佐々木達也, 板倉毅, 佐久間潤, 紺野豊, 佐藤正憲, 児玉南海雄: 誘発電位の応用—SEP・ABRを中心に—. 生理検査研修会テキスト=脳波・誘発電位研修会テキスト=: (株)日本臨床衛生検査技師会, 85, 1993.
- 3) 佐古和廣, 中井啓文, 滝澤克己, 徳光直樹, 佐藤正夫, 加藤光宏: SEPモニター下でのTemporary Occlusionを用いた脳動脈瘤手術. 脳神経外科 23(1): 35-41, 1995.
- 4) 高嶋浩一: 誘発電位検査, Medical Technology, 医歯薬出版株式会社, 東京, 22(1): 37-44, 1994.

