

POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO NA MONITORIZAÇÃO DE 15 MICROLASER CIRURGIAS DO TRONCO CEREBRAL

LUIZ HENRIQUE MATTOS PIMENTA * — FRANCISCO J. CARCHEDI LUCCAS **
HEIDER LOPES SOUZA *** — EDUARDO MEDUGNO ****

RESUMO — Baseados na experiência de 15 casos, os autores salientam a importância do uso sistemático do potencial evocado auditivo do tronco cerebral na monitorização peroperatória do tronco cerebral, área das mais delicadas do cérebro, evitando que o cirurgião seja advertido pelo anestesista de que seu paciente está apresentando bradicardia ou arritmia. Apenas a cirurgia com Laser (acoplado a microscópio) permite monitorização contínua, sem interferência de aparelhagem elétrica. Além disso, nos casos relatados, foi verificada a existência de alterações da fisiologia do tronco cerebral quando usados o bipolar ou microdissectores, o que não ocorre com o Laser a CO₂.

Auditive evoked potential in the monitorization of 15 microlaser surgeries of the brain stem.

SUMMARY — Based upon the results observed in 15 patients submitted to tumor resection by the CO₂ microlaser technique and submitted to brain stem auditive evoked potential (BAEP) intraoperative determination, the authors emphasize the importance of the technique. BAEP during the intraoperative period and the ultrasonic control of removal of tumors proved useful in the 15 cases of brain stem tumors or tumor adherent to it. Morbidity and mortality are described, and the important changes in BAEP that precede bradicardia are detailed. The importance of advances obtained through BAEP in peroperative control in such surgeries is stressed.

O controle peroperatório de cirurgias delicadas vem progredindo tecnologicamente com o uso da monitorização continuada de pO₂, EEG com eletrodo esofágico, termômetro retal e colchão termorregulador (para crianças), medidas periódicas do equilíbrio hidro-eletrolítico e ácido-básico, pressão arterial média e ultrassonografia peroperatória. Agora, o potencial evocado auditivo do tronco cerebral (BAEP) mantém o cirurgião continuamente informado das condições fisiológicas do tronco cerebral, principalmente durante manipulação muito próxima a ele. Com esses parâmetros e levando em conta a alta incidência de tumores benignos nessa região, que afetam especialmente crianças, qualquer esforço torna-se gratificante quando aparecem resultados satisfatórios.

Trabalho realizado no Hospital Albert Einstein (HAE), São Paulo: * Professor Adjunto do Departamento de Neurocirurgia da Faculdade de Medicina de Jundiaí, Presidente da Associação Brasileira de Laser; ** Chefe do Departamento de Neurofisiologia, HAE; *** Residente de Neurocirurgia, Escola Paulista de Medicina; **** Assistente de Neurocirurgia, HAE.

É nosso objetivo salientar a importância desses progressos, relatando os resultados satisfatórios que observamos com a utilização da BAEP.

MATERIAL E MÉTODOS

BAEP foi registrado em 15 pacientes com tumores do tronco cerebral ou tumores da fossa posterior com compressão do tronco cerebral (Tabela 1). Todos os casos eram crianças, menores de 14 anos de idade, com a exceção dos dois pacientes com neurinoma do acústico (43 e 52 anos). Foram operados com técnicas microcirúrgicas adaptadas ao Laser CO₂, evaporando hemostaticamente esses tumores. O aspirador-vibrador ultrassônico (Cavitron) também foi utilizado no centro do tumor e os resultados comparados aos efeitos do Laser sob controle fisiológico do tronco cerebral.

Tumor	Nº de casos
Glioma do tronco cerebral	6
Epidermóides da fossa posterior	2
Neurinoma gigante do acústico	2
Ependimoma do IV ventrículo	1
Papiloma do plexo coróide	1
Astrocitoma cerebelar	2
Pineocitoma	1

Tabela 1 — Tumores da fossa craniana posterior operados com Laser sob monitorização do potencial evocado auditivo.

Para BAEP, a condutividade foi medida do vértex aos lóbulos da orelha (A₁-A₂) por eletrodos colados com colódio e preenchidos de gel. Um eletrodo 'terra' foi colocado na testa (F₂). A impedância foi sempre menor que 10 K Ohm. O estímulo acústico foi representado por ondas quadradas de 0,1 ms de duração, geradas por sistema Nicolet I.C. e passado por microfones auriculares por repetidos cliques de polaridade alternada, numa frequência de 9 por segundo. A intensidade de estímulo foi de 80 dB. Utilizamos o estímulo binaural durante a cirurgia. Em ambos os lados foram registrados os BAEP, sendo simultaneamente amplificados e filtrados usando em média 3 KHz e 10 ms. Medidor, amplificador, gerador de estímulo e osciloscópio foram todos montados em um carrinho portátil. As medidas do BAEP foram registradas continuamente durante a cirurgia, sendo visíveis pelo cirurgião. Alterações tipo interferência foram sempre detectadas ao uso de instrumentos elétricos (bisturi elétrico). A finalidade da medida do BAEP, no qual a onda V é a mais importante (amplitude e latência), é a monitorização da função do tronco cerebral durante a cirurgia.

RESULTADOS

A morbidade e a mortalidade em 10 anos de microcirurgia a Laser nesse grupo de pacientes encontra-se registrada na tabela 2. A morbidade foi: ataxia em 33%, dos quais foi persistente em 13%; ambliopia persistente em um caso, já presente no pré-operatório, devida ao conceito de 'inoperabilidade do tumor'. Em um caso de papiloma do plexo coróide houve infecção hospitalar, falecendo o paciente no 30º dia pós-operatório; a ressonância magnética não mostrou tumor no pós-operatório. A incidência de mortalidade foi 6,7%.

Os resultados de BAEP pré-operatório e durante a cirurgia constam da tabela 3.

Caso	Tumor		Morbidade	Mortalidade
	Tipo	Diâmetro (cm)		
1	Astrocitoma do tronco cerebral	3	Bradycardia grave transitória por manipulação	—
2	Neurinoma gigante do acústico	6	Bradycardia por dissector e Cavitrin, Infecção	—
3	Espongioblastoma do tronco cerebral	2,5	Nada	—
4	Astrocitoma do tronco cerebral	2	Ataxia transitória à direita	—
5	Neurinoma gigante do acústico	4,5	Ataxia transitória à esquerda	—
6	Astrocitoma do tronco cerebral	4	Nada	—
7	Ependimoma do IV ventrículo	2	Nada	—
8	Glioma do tronco cerebral	3	Nada	—
9	Epidermóide em ampulheta	10	Reoperação Nada	—
10	Papiloma do plexo coróide	5	Infecção hospitalar Reoperação	Óbito no 30º dia pós-operatório
11	Epidermóide em ampulheta	6	Reoperação Nada	—
12	Pineocitoma	8	Sonolência, Ataxia tronco persistente	—
13	Astrocitoma do tronco cerebral	8	Ataxia transitória, Ambliopia pré-existente	—
14	Astrocitoma do tronco cerebral	10	Reoperação Ataxia tronco	—
15	Astrocitoma do tronco cerebral	6	Nada	—

Tabela 2 — Morbidade e mortalidade em 15 tumores da fossa craniana posterior operados com Laser CO₂ e monitorizados com o potencial evocado auditivo do tronco cerebral.

Casos	BAEP pré-operatório	Clinica	BAEP intra-operatório
1	Normal	Bradicardia grave transitória	Achatamento transitório de todas as ondas
2	de latência e achatamento da onda V Aumento do tempo direita	Bradicardia grave transitória pelo Cavitron	Achatamento de todas as ondas à direita durante o período de bradicardia
3, 4, 5, 6, 7, 8, 15	Normal	—	Normal
9, 10, 11, 12, 13, 14	Aumento do tempo de latência e algum achatamento da onda V	—	Após a retirada do tumor normalização da onda V e melhora da latência

Tabela 3 — Potencial evocado auditivo em 15 pacientes operados de tumor da fossa craniana posterior com microcirurgia a Laser CO₂

COMENTARIOS

Podemos afirmar que com a técnica adotada conseguimos remover tumores gigantes, dos quais 9 (60%) foram considerados inoperáveis por outros colegas. Estamos convencidos de que casos difíceis como esses foram de possível ressecção devido ao uso do Laser a CO₂ por microcirurgia com a monitorização pré-operatória do tronco cerebral (Figs. 1 e 2). Em todos os casos foi realizada ressonância magnética ou tomografia computadorizada pré e pós-operatória. Em 4 casos houve necessidade de reoperação por ter sido deixado em torno de 20% ou mais do tumor. Em um caso (pineocitoma) foi impossível a remoção de parte do tumor que infiltrava o tronco superior e decidimos submeter a criança a radioterapia e quimioterapia. Outro desenvolvimento tecnológico, a ultrassonografia intraoperatória foi utilizada em nossos três últimos casos e é cedo para comentar resultados quanto à possibilidade de reduzir

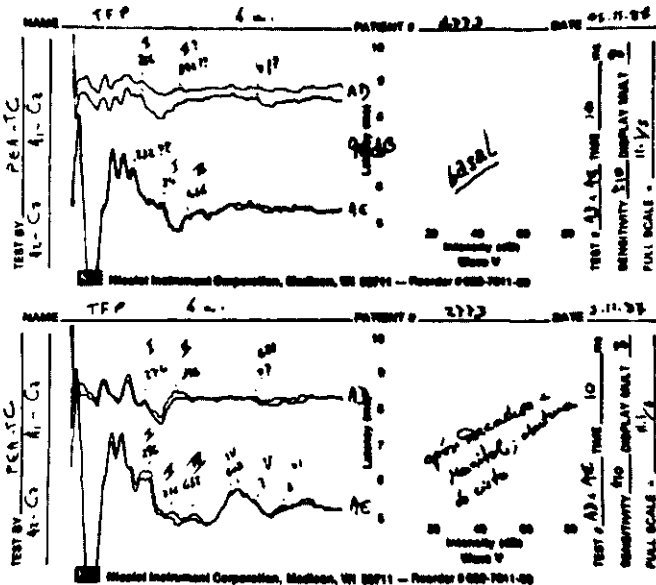


Fig. 1 — Potencial evocado auditivo. Achatamento de todas as ondas, que reaparecem após a retirada do tumor. O potencial evocado registra a alteração na fisiologia do tronco cerebral antes que seja observado pelo cirurgião o aparecimento de bradicardia (caso 11).

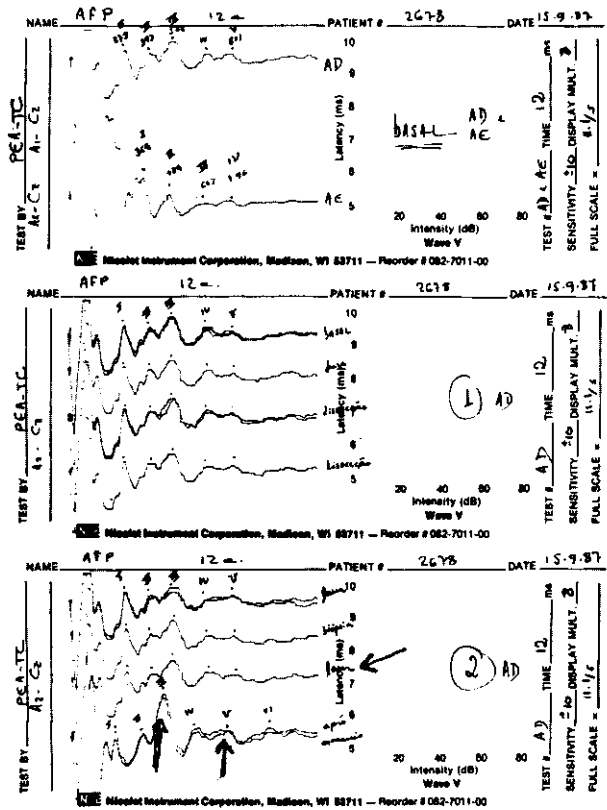


Fig. 2 — Potencial evocado auditivo. Achatamento da onda V no BAEP durante a microdissecção (alteração da fisiologia do tronco cerebral) e ausência dessa alteração quando se usa o Laser (caso 13).

a incidência de retirada incompleta do tumor. O resultado realmente importante foi a coincidência entre a bradicardia ocorrida nos casos 1 e 2 e as alterações progressivas do potencial evocado. O BAEP dá indicação de vitalidade do tronco cerebral, colocando de sobreaviso o neurocirurgião sempre que este tiver de ser mais cuidadoso, pois pequenas alterações fisiológicas determinam aumento precoce de latência das ondas do registro. O cirurgião passa a ter possibilidades técnicas de trabalhar próximo ao tronco cerebral com muito mais segurança (vide vias acústicas, Fig. 3).

A operação de alguns tumores grandes situados na fossa posterior, aderentes ao tronco cerebral, continua sendo desafio para os neurocirurgiões. Devido à diferença entre a localização anatômica das vias acústicas centrais e de centros vitais da função cardiovascular e respiratória (pontina, no mesencéfalo lateral e, também, bulbo pontina baixa) a lesão pode ocorrer antes que alterações dos sinais fisiológicos apareçam (bradicardia). A medida do BAEP peroperatório possibilita a monitorização da fisiologia de todo o tronco cerebral^{5,9}. Em vários estudos foi mostrada a monitorização da função do tronco cerebral apenas durante cirurgia do neurinoma do acústico 2-4,7,10 e, em todos, é citado o achatamento das ondas durante a remoção tumoral, que é revertida após, pelo menos considerando resultados clínicos. Somente técnicas mecânicas de cirurgia foram utilizadas. Kohl e Slodan⁶ e Urcioli^{13,14} publicaram sobre o uso do Laser em neurocirurgia e mencionam, sem detalhes e número de casos, que o BAEP peroperatório em procedimentos cirúrgicos da fossa posterior com o uso de Laser não se altera. A onda V aparece inalterada em amplitude e tempo de latência.

Concluimos que o Laser a CO₂ adaptado a microscópio é a técnica mais segura para a remoção de tumores da fossa posterior em especial quando localizado no tronco cerebral^{1,8,11,12}. O BAEP registrado durante a cirurgia de 15 tumores da fossa posterior mostrou-se capaz de oferecer uma boa medida da função do tronco

cerebral durante a cirurgia, principalmente quanto a alterações em amplitude e tempo de latência da onda V. Podemos encontrar alterações desta medida quando usamos dissectores microcirúrgicos mecânicos e o aspirador ultrassônico, mas em nenhum de nossos casos verificamos essas alterações quando utilizado o Laser a CO₂ em baixas potências. Os resultados clínicos mostraram-se também de acordo com esses controles fisiológicos vitais.

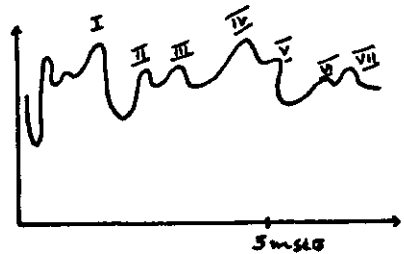
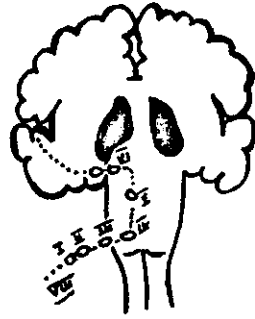


Fig. 3 — Vias do nervo acústico relacionadas com as ondas no BAEP. Onda: I, potencial de ação do nervo acústico; II, nervo coclear; III, complexo olivar superior; IV e V, lemnisco medial e colículo inferior; VI e VII, tálamo.

REFERÊNCIAS

1. Ascher PW — Absolute indications for laser use in neurosurgery. In Proceedings Panamerican Congress of Neuro Laser, Sept. 22-26, Rio de Janeiro, 1986, pg 36.
2. Hardy RW Jr, Kinney SE, Lueders H — Preservation of cochlear nerve function with the aid of brainstem auditory evoked potentials. Neurosurgery 11:16, 1982.
3. Hashimoto I, Ishiyama Y, Otsuka G, Mizutani H — Monitoring brainstem function during posterior fossa surgery with brainstem auditory evoked potentials. In Barber C (ed): Evoked Potentials. MTP Press, Lancaster, 1980, pg 377.
4. Hashimoto I, Ishiyama Y, Otsuka G, Mizutani H — Bilateral recorded brainstem auditory evoked responses: their asymmetrical abnormalities and lesion of the brainstem. Arch Neurol 36:161, 1979.
5. Hausler R, Levine RA — Brainstem auditory evoked potentials are related to interaural time discrimination in patients with multiple sclerosis. Brain Res 191:589, 1980.
6. Kohlt A, Slodan TB — The use of evoked potentials and cortical mapping during laser neurosurgery. In Proceedings of the First Congress of LANSI. Salzburg, 1984, pg 11.
7. Ojemann RG, Levine RA, Montgomery WM, McGaffigan P — Use of intraoperative auditory evoked potentials to preserve hearing in unilateral acoustic neuroma removal. J Neurosurg 61:938, 1984.
8. Pimenta LHMP — CO₂ Laser first experiences in neurosurgery. Seara Med Neurocir 4:377, 1978.
9. Raudenz PA — Intraoperative monitoring of evoked potentials. Ann NY Acad Sci 388:308, 1982.
10. Starr A — Clinical relevance of brainstem auditory evoked potentials in man: psychopharmacology correlates of EPs. Progress in Clinical Neurophysiology, Vol 2. Karger, Basel, 1977, pg 45.
11. Stellar S — Laser in surgery. In Wolbarsht ML (ed): Laser Applications in Medicine and Biology, Vol 2, 1969, pg 241.
12. Takizawa T — Laser surgery of brain tumors. No Shenkei geka 9, 743, 1987.
13. Urcioli R — Laser use in neurosurgery and anaesthetic considerations. In Proceedings of American Congress of Soc Neurosurgical Anesthesia and Neurologic Supportive Care, Las Vegas, 1982, pg 33.
14. Urcioli R — Anesthesiological techniques in laser neurosurgery. In Fason (ed): Advanced Intraoperative Technologies in Neurosurgery. Springer, Wien, 1986, pg 228.