ガルバニー電流によると思われた舌炎症例

藤原 裕美・青木 正則・川口 和幸

工田 昌也・平川 勝洋・原田 康夫

Glossitis Suspected of Being Caused by Galvanic Current

Yumi Fujiwara, Masanori Aoki, Kazuyuki Kawaguchi,
Masaya Takumida, Katsuhiro Hirakawa and Yasuo Harada
(Hiroshima University)

A galvanic current may be caused in the oral cavity when two or more dissimilar metallic repair materials are present, and it is well known among dentists that severe pain, called "galvanic pain", may result. We report two cases of glossitis thought to have been caused by oral galvanism. We measured the galvanic current in patients with glossitis and found significantly larger electric currents in the patients than in controls. We suspect that oral galvanism is the cause of glossitis when the conditions are as follows: 1) Anemia, medications, mechanical stimulation by dental repair, zinc deficiency, etc. have been ruled out ; 2) Currents greater than five micro-amperes are demonstrated.

Key words: glossitis, galvanic current, oral galvanism, electrogalvanism

緒 言

口腔内には唾液や組織間液などの電解質液が存在している。その中に異なる種類の金属からなる歯科材料が装着されると、それぞれの金属のイオン化傾向が異なるために起電力を生じ、口腔内の組織にガルバニー電流と呼ばれる電流が流れる。これを図1のボルタの電池と対比すると、金属歯科材料が電極、唾液及び組織間液が電解質液、口腔内軟部組織が抵抗に相当する。この電流により、ガルバニー疼痛と呼ばれる歯や口腔内の痛みが起きることは歯科領域では広く知られている¹⁾²⁾が、今回我々はガルバニー電流により舌炎を生じたと思われた症例を経験したので報告する。

図1 ボルタの電池

症 例

症例1. [] 57歳, 女性.

主訴: 左舌縁部痛.

既往歴: 20歳頃結核, 虫垂炎.

家族歴: 特記すべきことなし.

現病歴: 1983年8月初旬, 近医歯科にて左下顎歯の治療を受けた直後から左舌縁部に痛みを覚えるようになった. 機械的刺激による痛みを疑われ, 治療した歯が舌に当たらないよう歯を削るなどの治療を受けたが症状が改善しないため, 1984年1月5日当科を受診した.

現症: 左舌縁に発赤を認め, 舌炎と診断した. 病変部位に対する[6]に金冠, [6]にアマルガムが装着されていた. 三和マルチテスターCX505にて両歯科材料間の電流を測定すると, 最大 $8\mu\text{A}$ の電流が流れていた(図2). この電流は接触瞬間時に最大値をとり, 以後減衰する傾向を認めた. 他に耳鼻咽喉, 全身状態に著変を認めなかった.

経過: 病歴および所見からガルバニー電流により舌炎を生じたものと考えて歯科治療を勧め, 耳鼻科的な治療は特に行わなかった. 近医歯科で両歯の歯科材料を統一したところ, 直後より

症状は消失した.

症例2. [] 9歳, 男性.

主訴: 左舌縁部痛.

既往歴: 特記すべきことなし.

家族歴: 特記すべきことなし.

現病歴: 1983年春より, 舌及び口唇の痛みを反復していた. また舌の中央にアフタ形成を繰り返し, 増悪時に近医内科を受診し硝酸銀焼灼等の治療を受けるも改善せず, 1986年1月16日より再び左舌縁の痛みが増強したため, 3月18日当科を受診した.

現症: 左舌縁に発赤を認めるのみであった. [5-4], [4-5]にアマルガムが装着されており, 電流を測定したところ最大 $5\mu\text{A}$ の電流が流れていた(図3). 他に耳鼻咽喉, 全身状態に著変を認めなかった.

経過: 症例1と同様歯科治療を勧めたところ, 歯科材料を統一した数日後より症状は消失した.

考 察

口腔内の異なる金属により電気的現象が起きる可能性についての報告は, 我々の検索し得た限りでは, 1878年のChase³⁾のものが初めてのものである. この中で彼は補綴された歯はすべ

図2 症例1の口腔内模式図

図3 症例2の口腔内模式図

て酸性の唾液のもとではガルバニー電池になりうると述べている。以来同様の報告が散見されるようになったが、そのほとんどはそうした現象の起きる可能性に言及するか、実験的なデータを提示するにとどまっていた⁴⁾。Palmer⁵⁾は金を口腔内に装着することが最も電池を形成する可能性が高いと考えたが、Mayer⁶⁾のように口内ガルバニー電流に対して否定的なものや、Grant⁷⁾のように電流による刺激はむしろ有益であるとしたものもあり、その評価については混乱がみられた。

1930年代に、Lain らが精力的に症例を蓄積するに及んで⁴⁾⁸⁾⁹⁾、同様の報告が多くみられるようになり^{10)~14)}、口内ガルバニズムについての論議も活発化したが、本邦ではほとんど注目されなかった。

1960年代になると、Phillips らの実験的に口腔内病変を作製するのに失敗したとの報告や¹⁵⁾¹⁶⁾、Bergman らの口腔内に愁訴を持つものとそうでないもののガルバニー電流を測定したところ、患者群では0~12 μA であったのに対し、対照群では0~36 μA と差を認めなかったとの報告など¹⁷⁾ 否定的な見解が多くなり、近年ではガルバニズムと口腔内病変の関係について研究した報告はほとんど見られていない。

しかし口腔内に電流が流れる場合に生じうる症状については電気味覚検査を考えてみれば分かりやすいであろう。舌に端子を当てて通電すると、患者は金属味を感じることもあり、ビリビリ、チリチリといった言葉で刺激を表現することもある。ガルバニー電流が流れている場合には、こうした症状が生じうるわけである。

著者の一人原田は、難治性の舌炎が歯科治療後劇的に軽快した症例に遭遇したのをきっかけにガルバニー電流に注目し、口腔内病変との関係を明らかにするため、舌炎症例での口腔内電流の測定を試みてきたが、その過程でガルバニー電流が病変や症状の発現に関与したと思われる症例がかなり存在した。すなわち、口腔内処置やビタミン剤投与によっても軽快しない難

治性の舌炎や不定愁訴で、貧血、亜鉛欠乏、降圧剤投与、消化器疾患他の基礎疾患などの舌炎の原因と考えられる要因がなく、口腔内の歯科材料間に電流が流れていた例である。それらの年齢、性別を図4に示す。1981年から1989年までの9年間に34例あり、男性5、女性29と女性に多く、年齢では40代から60代に多かった。

これらの患者群のガルバニー電流の値と、口腔内に愁訴を持たない成人男女のガルバニー電流の値を年齢別にプロットしたのが図5である。電流の値は患者群で $4.6 \pm 1.4 \mu\text{A}$ 、対照群で $1.2 \pm 1.5 \mu\text{A}$ と、患者群で有意に大きい電流が流れていた。また、同年代であれば電流量が大きいものに症状が発現し、同程度の電流が流れていても高齢者に症状が現れる傾向が見られた。

こうした症例には歯科材料を統一するよう勧めたが、特に5 μA 以上の症例で症状が消失する例が多かった。これらの経験から我々は、次のような症例でガルバニー電流の関与を疑っている。

1) 難治性の舌炎または舌に関する不定愁訴で、薬剤性、貧血、亜鉛欠乏症等の原因が除外できるもの。

2) 口腔内に異なる2種類以上の金属が装着され、その間に概ね5 μA 以上の電流が流れて

図4 症例群の年齢と性別

いるもの.

ガルバニー電流の測定に関しては, いまだに定型的な方法はないようである. 我々は三和マルチテスター CX505(図6)を用い, 患者の歯科材料に電極をあてて直接電流を測定しているが, 口腔内に実際に流れる電流量は, 金属の種類の違いによる電位差だけでなく, 両金属の口腔内における位置関係, 個体の組織抵抗や唾液の性状などにより決定されると考えられるため, 電流計で直接測定された電流が常に両歯科材料間を流れているとは限らない. また同量の電流が流れても, 個体の感受性の差により, 病変の生じ方にも差があると考えられる.

Lain らは我々と同様に直接歯科材料間の電流を測定し, $4\sim 10\ \mu\text{A}$ でも潰瘍や白板症を生じたと報告している¹⁸⁾. Mumford は電位差と組織抵抗から実験的に口腔内に流れる電流量を算出し, $0.5\sim 50\ \mu\text{A}$ であろうと述べている¹⁹⁾.

岩田は金属間の電位差は唾液の pH が酸性に傾くほど大きくなると述べているが²⁰⁾, Schriever らは唾液の pH と電位差の間には相関を認めないと述べている²¹⁾. 今野らは女性では加齢と共に有意に唾液の分泌量が減少していると報告しており²²⁾, 我々の症例に中年女性が多くみられ

図6 三和マルチテスター CX505

図5 症例群と対照群の年齢別電流

た事も考え合わせると、唾液の性状や量が個体の感受性や電流量に及ぼす影響についても、さらに研究が必要であろうと考えている。

近年、食生活を中心とする生活習慣の変化に伴い、アレルギー性疾患の増加が問題となっている。金属アレルギーによる扁平苔癬や、掌蹠膿疱症なども注目されるようになってきているが、その感作抗原として、歯科材料も大きな役割を果たしていると考えられる。金属イオンは、ごく微量でも蛋白と結合することにより、強い抗原性を発揮することが知られている。不適切な組合せによりガルバニー電流が流れるということは、金属の溶出が起ることを意味しており、アレルゲンとなりうる可能性も増大すると考えられる。

我々が歯科治療を勧めても、歯科医の理解が得られず治療されなかった例もあったが、今後はこうした種々の観点から、口腔内の歯科材料に対する各界の関心を惹起することが必要と思われる。

結 語

ガルバニー電流により舌炎を発症したと思われた症例を経験したので若干の文献的考察を加え報告した。これまでガルバニー電流による口腔内病変の発現には、あまり注目されていなかったが、今後は歯科材料に注目することが必要と思われた。

歯科材料について御教授いただいた広島大学歯学部第1補綴学教室講師佐藤裕二先生に深謝致します。

なお本論文の要旨は第2回口腔咽頭科学会および日本耳鼻咽喉科学会第15回中国四国地方部会連合会で口演した。

参考文献

- 1) 桃井保子 : ガルバニー電流の発生機構に関する新しい考察. 日歯保誌 27 : 1; 20~36, 1984.
- 2) 吉田高稔 : ガルバニー電流発生機構の解明. 日歯保誌 28 : 2; 492~508, 1985.
- 3) Chase HS : Some observations and experiments connected with oral electricity. American Journal of Dental Science 12 : 18~23,

1878~1879.

- 4) Lain ES and Caughron GS : Electrogalvanic phenomena of the oral cavity caused by dissimilar metallic restorations. J Am Dent Assoc 23 : 1641~1652, 1936.
- 5) Palmer SB : Dental decay and filling materials considered in their electrical relations. American Journal of Dental Science 12 : 105~111, 1878~1879.
- 6) Mayer C : No battery in tooth. Dental Advertiser 21 : 103~107, 1880.
- 7) Grant RC : Galvanism, gold, amalgam and Hahnemanian theory. Dental Digest 8 : 1110~1122, 1902.
- 8) Lain ES : Chemical and electrolytic lesions of mouth caused by artificial dentures. Arch Dermat & Syph 25 : 21~31, 1932.
- 9) Lain ES : Electrogalvanic lesions of oral cavity produced by metallic dentures. JAMA 100 : 717~720, 1933.
- 10) Hollander L : Galvanic burns of oral mucosa. JAMA 99 : 383, 1932.
- 11) Hyams BL : Electrogalvanic compatibility of orthodontic materials. Int J Orthod 19 : 833, 1933.
- 12) Solomon HA and Reinhard MC : Electric phenomena from dental metals. Dent Survey 9 : 23~25, 64~68, 1933.
- 13) Macdonald WJ : Chemical and electrogalvanic burns of tongue. N Engl J Med 211 : 585, 1934.
- 14) Rattner H : Burning tongue. Arch Dermat & Syph 31 : 701~702, 1935.
- 15) Phillips RW, Schnell RJ and Shafer WG : Failure of galvanic current to produce leukoplakia in rats. J Dent Res 47 : 666, 1968.
- 16) Phillips RW : Skinner's science of dental materials. 7th ed. pp 289~300, WB Saunders CO, Philadelphia London and Tronto, 1973.
- 17) Bergman M, Ginstrup O and Nilner K : Potential and polarization measurements in vivo of oral galvanism. Scand J Dent Res 86 : 135~145, 1978.
- 18) Lain ES, Shriever W and Caughron GS : Problem of electrogalvanism in the oral cavity caus-

- ed by dissimilar dental metals. J Am Dent Assoc **27** : 1765~1772, 1940.
- 19) Mumford JM : Electrolytic action in the mouth and its relationship to pain. J Dent Res **36** : 632~640, 1957.
- 20) 岩田 明 : 臨床時に使用される各種金属間電位とその過渡現象について. 歯科医学 **35** : 2 ; 273~395, 1972.
- 21) Schriever W and Diamond LE : Electromotive forces and electric currents caused by metallic dental fillings. J Dent Res **31** : 205~229, 1952.
- 22) 今野昭義, 伊藤永子, 岡本美孝 : 加齢による唾液線の変化と口内乾燥症. 日耳鼻 **91** : 1837~1846, 1988.

(原稿受付 : 平成2年11月14日
原稿採択 : 平成3年2月13日
別刷請求先 : 藤原裕美
〒734 広島市南区霞1-2-3
広島大学医学部耳鼻咽喉科学教室)