原 著 VI

いわゆる mantle-zone lymphoma (MZL)

——多クローン性高ガンマグロブリン血症を伴った症例の報告と MZL の独立性に関する論争についての文献的考察——

- 1) 和歌山県立医科大学検査診断学講座
- 2) 同 病理学第2講座
- 3) 広島大学総合科学部

中峯 寛和¹⁾, 辻本 真人¹⁾, 鷹野ゆかり²⁾,
 清水 映二¹⁾, 森山 正史¹⁾, 西野 栄世¹⁾,
 竹中 徹¹⁾, 前田 次郎¹⁾, 難波 紘二³⁾

(昭和62年12月2日受付)
 (昭和62年12月22日受理)

'Mantle-Zone Lymphoma' (MZL): Report of a Case Associated with Polyclonal Hypergammaglobulinemia and Review of the Literature Concerning the Identity of MZL

Hirokazu Nakamine¹⁾, Masato Tsujimoto¹⁾, Yukari Takano²⁾, Eiji Shimizu¹⁾, Masafumi Moriyama¹⁾, Eisei Nishino¹⁾, Toru Takenaka¹⁾, Jiro Maeda¹⁾ and Koji Nanba³⁾

- 1) Department of Laboratory Medicine, Wakayama Medical School
- 2) Department of Pathology, Wakayama Medical School
- 3) Faculty of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

'Mantle-zone lymphoma' (MZL) with polyclonal hypergammaglobulinemia (PHG) in a 79-yr-old man is reported. In the cervical lymph node, vaguely nodular proliferation of monoclonal B cells as wide mantles was noted, and surface phenotypes of these cells were similar to those of MZL cells. Since several cases of MZL with PHG have been reported, the diagnosis of such cases require careful hematopathologic examinations.

Whether MZL is a distinct clinicopathologic entity or not, appears to be a matter of debate. This confusion may be derived from the fact that the term MZL was originally employed without apparent definition whether it was based on morphology or surface phenotype (or histogenesis). It is stressed that examination of further MZL cases should be performed on the understanding of this controversial issue.

Key words : 'Mantle-zone lymphoma', Polyclonal hypergammaglobulinemia, Intermediate lymphocytic lymphoma, Histogenesis, Distinct entity

はじめに

Mantle-zone lymphoma (MZL) は、その特異な病理形態学的特徴から、Weisenburger ら¹⁾²⁾により提唱された概念であるが、その背景には、Berard 及び Dorfman³⁾が1974年に記載した lymphocytic lymphoma of intermediate differentiation (LID) がある。彼等は、悪性リンパ腫の Rappaport 分類における 'diffuse well-differentiated lymphocytic lymphoma' と 'nodular poorly differentiated lymphocytic lymphoma' との '中間型' としての形態を有する非 Hodgkin リンパ腫 (NHL) の存在を認め、LID として報告した。このような NHL 腫瘍細胞に単クローン性の表面免疫グロブリン (SIg), C₃ リセプター、及び膜 alkaline phosphatase (AIP) 活性陽性であることが Nanba ら⁴⁾及び Jaffe ら⁵⁾により明らかにされ、その陽性度から、形態学的のみならず酵素化学的及び表面形質的にも '中間型' としての特徴のみられることが示されている。そして、このような腫瘍細胞の特徴から、LID がリンパ節の一次濾胞或いは二次濾胞の mantle zone を構成する B 細胞由来であることが示唆されている^{4)~6)}が、彼等の報告した症例の内には、びまん性及び不明瞭な結節性増殖を示すものが共に含まれていた。

Weisenburger ら⁷⁾はこのようなリンパ腫を検討し、予後の点でも '中間的' 存在であることを指摘し、intermediate lymphocytic lymphoma (ILL) として報告した。彼等はその過程で、腫瘍細胞が '中間型' としての上記特徴を有するものの、結節状増殖を呈し、胚中心の残存ともあいまって一見リンパ濾胞の mantle zone の拡大として認められる例の存在することに注目し、これを ILL の nodular or follicular variant と考え、MZL と命名する一方、それ以外の ILL を 'びまん性 ILL' とした¹⁾²⁾。MZL の予後については、'びまん性 ILL' よりも良好であるとされている¹⁾⁷⁾。

しかしながら、その後、この MZL が疾患としての独立性を有するものか否かについて様々な議論がなされており、リンパ腫研究の分野における1つの重要な問題となっている。

著者らは最近、いわゆる MZL と思われる1例を経験したが、多クローン性高ガンマグロブリン血症 (PHG) を伴っていたため反応性病変との鑑別が問題となった。ここでは本症例の臨床的及び血液病理学的所見を提示するとともに、MZL の概念につい

て文献的に考察する。

症 例

症例：79歳，男性，無職。

主訴：リンパ節腫脹。

既往歴：20歳時，淋疾。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：昭和60年12月，前立腺肥大にて当施設泌尿器科に入院。リンパ節腫大及び末梢血中に異常リンパ球様細胞がみられたため，翌年1月，当科に転入となった。

入院時身体所見：体重54kg(1年前63kg)。発熱及び盗汗はなし。両側頸部，腋窩部，及びそ径部に，最大径4cmに及びるリンパ節を多数触知した。肝及び脾は触れず。

検査所見：一般検血では，ヘモグロビン10.0g/dl，血小板190,000/ μ l。白血球数6,900/ μ l，うち小リンパ球46%，異常リンパ球様細胞10%であった (Fig. 1)。血液化学では総蛋白8.1g/dl，膜電気泳動にてガンマグロブリンの多クローン性増加(42.1%)を認めた。血清 IgG 4,546 mg/dl，IgE 4,100 U/ml と高値であったが，他のクラスに異常はみられず，血清及び尿の免疫電気泳動にて M-蛋白は検出されなかった。血清学的には Epstein-Barr virus (EBV) 及び cytomegalovirus (CMV) に関連する IgG 抗体が陽性であった(抗 EBNA $\times 80$ ，抗 EBVCA $\times 640$ ，抗 CMV $\times 512$) が，それらに対する IgM 抗体及び抗 EBV-EA IgG 抗体は陰性であった。骨髓穿刺では，

Fig.1 Abnormal lymphoid cells in the peripheral blood. May-Grünwald & Giemsa, $\times 500$ (original magnification).

Fig. 2 Imprint preparation of a cervical lymph node. Lymphoid cells with slightly irregular nuclei are seen. May-Grünwald & Giemsa, $\times 500$ (original magnification).

Fig. 3 Imprint preparation reacted for alkaline phosphatase. Numerous cells show membrane activity of the enzyme. $\times 540$.

有核細胞数 $186,000/\mu\text{l}$, M/E 比4.25で、末梢血中と同様の異常リンパ球様細胞が2.2%みられた。骨髓細胞の直接短期培養による染色体検査では、核型に異常はみられなかった。腹部CTスキャンにて、傍大動脈領域に多発性のリンパ節腫大及び著しい脾腫が認められた。

臨床経過：頸部リンパ節生検の結果、本例をNHL, いわゆるMZL, Stage IV (B?)と診断した。患者の全身状態は良好であり、高齢者であることも考慮して、抗腫瘍剤の投与は行わずに経過観察していたが、昭和62年1月ごろからそ径部リンパ節の増大傾向と下腿浮腫を認めた。この時点でのリンパ節生検はなし得なかった。prednisoloneの投与を開始したところ、リンパ節の明らかな縮小と浮腫の消失がみられ、同年10月現在患者の状態に著変はみられていない。

病理学的所見

生検頸部リンパ節について種々の血液病理学的検査を実施し、以下の結果を得た。

細胞学的及び酵素細胞化学的所見：捺印標本では、軽度の核異型を有するリンパ球様細胞が増加しており、一部に小リンパ球、核の切り込みの明らかなリンパ球、形質細胞などが混在していた(Fig. 2)。リンパ節より遊離した細胞浮遊液の塗抹標本では、同様の異型細胞が72.4%認められた。捺印標本のAIP染色では多くの細胞の膜に陽性所見が得られ

た(Fig. 3)。

免疫細胞化学的所見：上記の遊離細胞について、flow cytometryによる表面形質の検索を行ったが、SIg μ 鎖, SIg κ 鎖, CD20 (B_1), CD19 (B_4), 及びHLA-DR陽性細胞比率の増加がみられた(Table 1)。

組織学的及び組織化学的所見：HE染色では、異型リンパ球様細胞の不明瞭な結節状増殖がみられ、一部結節の中央部には胚中心が認められた(Fig. 4 a)。異型細胞は形態学的にほぼ均一で、混在する小リンパ球よりやや大きく、核小体は不明、核縁は軽度不規則で明らかな切れ込みを有するものは少なく、核の不規則性が強く形態学的多様性を示す胚中心内の細胞群とは、明瞭に区別された(Fig. 4 b)。一方、結節間には核異型に乏しい形質細胞の集積がみられた。鍍銀染色では結節性が、methyl green-pyronine染色では結節間の形質細胞巣が、それぞれ描出された。

免疫組織化学的所見 (Table 1)：Warnke ら⁸⁾の方法に従い、凍結切片にてSIgの検索を行ったが、mantle領域の細胞はSIg μ 鎖及びSIg κ 鎖陽性(Fig. 5 a), SIg δ 鎖弱陽性, SIg λ 鎖陰性(Fig. 5 b)であった。単クローン抗体による検索では、mantle zone及び胚中心の細胞はCD20(B_1) (Fig. 5 c), Leu 10, CD22 (Leu 14) 及びHLA-DR陽性であったが、CD21 (B_2) 及びCD10 (CALLA) はmantle zoneの細胞には陰性であり、胚中心において前者は強陽

Table 1 Surface Phenotypes of the Cervical Lymph Node Cells

Antibodies against:	CD designation	Cells* (%)	Tissue †	
			MZ	GC
SIg ‡	IgG	7.7	—	—
	IgA	37.4	—	+
	IgM	62.2	+	+§
	IgD	32.2	+	+
	κ	65.6	+	+§
	λ	10.0	—	+§
B ₄	CD19	60.3	n.t.‡	n.t.
B ₁	CD20	65.3	+	+
B ₂	CD21	17.9	—	+§
Leu 14	CD22	n.t.	+	+
CALLA	CD10	n.t.	—	+
Leu 10		n.t.	+	+
HLA-DR		63.1	+	+§
T ₆	CD 1	n.t.	—	—
T ₃	CD 3	39.9	[+]	[+]
T ₄	CD 4	33.2	[+]	[+]
T ₈	CD 8	12.6	[+]	[+]

* Cell suspension containing 72.4% atypical cells and 27.0% small lymphocytes was examined by flow cytometry.

† Frozen sections were examined by the avidin-biotin technique. Staining in the mantle zone (MZ) and germinal center (GC) was evaluated as either negative (—) or positive (+). The results in parentheses (for T-cell markers) indicate occasional, but not dominant, distribution of positive cells.

‡ SIg : surface immunoglobulin, n.t.: not tested.

§ Amorphous deposits of positive materials or dendritic pattern of staining were noted.

性(Fig. 5 d), 後者は弱陽性であった。パラフィン切片における細胞質内免疫グロブリン(CIg)の検索では mantle zone の細胞は陰性であったが、胚中心細胞は IgM 陽性、結節間の形質細胞は主として IgG 陽性であり、L 鎖に関してはともに κ 鎖保有細胞及び λ 鎖保有細胞が混在していた。

電顕所見: mantle zone の細胞の多くは軽度不規則な核を有し、細胞質内小器官の発達には乏しい形

Fig. 4 Photomicrographs of the lymph node.

a. Vaguely nodular proliferation of lymphoid cells as wide mantles around the residual germinal centers is seen.

b. Wide mantles are composed predominantly of small lymphoid cells with slightly irregular or indented nuclei, and are clearly distinguished from a germinal center (GC). H & E, a : ×54, b : ×207.

態を示したが、時には核の切れ込みの明瞭な細胞も認められた (Fig. 6)。

考 察

本例は臨床的には、PHG の存在、抗 EBV 及び抗 CMV 抗体価の上昇、及び高 IgE 血症の存在から、反応性リンパ節腫大が疑われたが、CT 上後腹膜リンパ節腫大と著明な脾腫がみられ、腫瘍性病変も否定できなかった。生検リンパ節においても、反応性と思われる胚中心とその周囲に拡大した mantle zone がみられ、弱いながら結節性を呈したが、結節間には成熟形質細胞の集積がみられ、組織学的にも

Fig. 5 Frozen-section immunohistochemistry on the lymph node. The cells proliferating as wide mantles are positive for κ -chain (a), but negative for λ -chain (b), of surface immunoglobulins. They are positive for B₁ (c), but negative for B₂ (d), antigens. Cells in the germinal centers (GC) are positive for all of these molecules. Immunoperoxidase stain with methyl green counterstain, $\times 270$.

Fig. 6 Electron micrograph of the cells proliferating as wide mantles. Many of their nuclei are slightly irregular, but cleaved forms are occasionally present. Uranyl acetate & lead citrate.

NHLと反応性の濾胞及び形質細胞過形成との鑑別が困難であった。しかしながらSIg及びCIgの検索では、胚中心細胞及び結節間の形質細胞は多クローン性であったが、mantle zone部分に増生するリンパ球様細胞には単クローン性のSIg(κ 型L鎖)が認められたため、NHLと診断した。

本例において増殖の主体をなすリンパ球様細胞は、小リンパ球とsmall cleaved cellの中間の形態を示し、細胞形態学的にはLID或いはILLに属するものと考えられる^{3)~7)}。また、腫瘍細胞が膜AIP活性陽性である点でLIDに一致し⁴⁾⁵⁾、表面形質がSIgM⁺, SIgD⁺, CD20(B₁)⁺, CD19(B₄)⁺, CD22(Leu 14)⁺, Leu10⁺, HLA-DR⁺, CD21(B₂)⁻, CD10(CALLA)⁻,である点も、ILLとよく一致している⁹⁾¹⁰⁾。ILLではさらにCD5(Leu 1)⁺, CD24(BA-1)⁺, CD9(BA-2)⁻及びLeu 8⁺が指

摘されている^{9)~11)}が、本例ではこれらの抗原については検索できなかった。また、本例での、反応性の胚中心周囲に腫瘍性の mantle zone が拡大して結節状を呈する組織所見は、Weisenburger らが報告した MZL の診断基準¹²⁾を充たしており、この点では MZL とすることもできよう。しかしながら、MZL の臨床病理学的独立性については多くの論争があり、この点については後述する。

本例の特異な点は、増殖細胞が単クローン性 B リンパ球であるにもかかわらず、PHG を伴い、さらに EBV 及び CMV に対する抗体価の上昇を認めたことである。一般に B 細胞性 NHL に血清免疫グロブリン増加がみられる場合、その大部分は単クローン性であり、それが腫瘍細胞の SIg 或いは CIg と一致することはよく知られている。本例では、結節間に集積していた多クローン性の形質細胞が PHG の原因と考えられるが、何故反応性の形質細胞増生を伴ったのかは不明である。文献的には MZL の 3/12 例¹⁾及び 2/4 例²⁾で、さらに、MZL の診断基準を充たすと思われる Palutke ら¹²⁾の 1 例及び Kiel グループの Schmid ら¹³⁾の 1 例において PHG の合併が報告されており、診断上注意すべき所見であるとともに、むしろ MZL の 1 つの特徴である可能性がある。

Weisenburger ら¹²⁾による MZL の提唱後、それが疾患としての独立性を有するものか否かについて様々な論議がなされている。LID 及び ILL ('びまん性 ILL' 及び MZL) は、NHL の Kiel 分類¹⁴⁾、Lukes-Collins 分類¹⁵⁾、及び International Working Formulation (WF)¹⁶⁾のいずれにも独立亜型として認められておらず、それぞれ centrocytic, centrocytic/centroblastic, small lymphocytic, small cleaved follicular center cell, small cleaved cell などの亜型に分類されることが多いようである。Kiel 分類の立場から Swerdlow ら¹⁷⁾、Harris ら¹⁸⁾、及び Pileri ら¹⁹⁾は、MZL の独立性について否定的見解を示し、その根拠として i) mantle zone 型増殖を示す NHL が形態学的及び表面形質的に均一ではない、ii) 腫瘍細胞の表面形質が正常 mantle zone リンパ球のそれとは必ずしも一致しない、iii) mantle zone 細胞由来と思われる NHL のうちには mantle zone 型の増殖形態を示さない例がある、及び、iv) 形態学的に反応性に見える胚中心も免疫組織化学的に単クローン性の場合がある、などを挙げている。一方、腫瘍細胞の核の形態が T 細胞由来を思わせるほど明らかな脳回状を呈するものの、増殖形態及び表面形

質が mantle zone リンパ球や ILL に類似する B 細胞性の NHL 例が、Burke ら²⁰⁾及び Carbone ら²¹⁾により報告され、MZL を含む ILL の診断基準に疑問がもたれている^{20)~22)}。

当初 MZL は、増殖形態と細胞型のみに基づいて提唱されており¹⁾、腫瘍細胞が mantle zone 由来であるという他の根拠は挙げられていないため、このような批判がでるのは当然といえよう。すなわち、MZL という概念が形態学的類似性を根拠とするのか表面形質的類似性（或いは細胞起源）を根拠とするのかに関して、曖昧なままで用いられたことに混乱の原因があると考えられる。ただし、Weisenburger と Harris との間では形態学のレベルにおいても論争があり、その原因は両者の Kiel 分類の解釈に関する見解の相違にあるようである¹⁸⁾²³⁾²⁴⁾。表面形質的には、Samoszuk ら²⁵⁾が、MZL と follicular center cell lymphoma とにおける LN-1 及び LN-2 抗原の検索から、MZL の独立性を支持する報告を行っている。Weisenburger ら⁹⁾¹⁰⁾はその後の検索で、既に述べたような分化抗原が陽性であったことから、表面形質的にも mantle zone リンパ球由来を示唆しているが、'びまん性 ILL' と MZL との間には、表面形質的差異はみられないようである⁹⁾¹⁰⁾。Cossman ら²⁶⁾及び Jaffe ら²⁷⁾は、彼等のグループが提唱した LID と Weisenburger らの MZL を含む ILL とをほぼ同様の NHL と考え、WF の中に 1 つの新たな項目として設ける必要性を述べている。その際、この NHL の細胞起源を示唆する意味と、WF の grade 名との混乱を回避する意味で、LID/ILL の総称として MZL と呼ぶことを主張している²⁷⁾。しかしながら、ILL と LID とでは腫瘍細胞の表面形質のうち CD10 (CALLA) 及び CD9 (BA 2) について違いがあり、症例間における SIg の κ 鎖/ λ 鎖の頻度にも差がみられる⁹⁾¹⁰⁾²⁶⁾²⁷⁾。

一方、MZL の細胞起源に関しても異論が唱えられている。脾には B 細胞領域として、胚中心及び mantle zone 以外に marginal zone の存在することが示されている²⁸⁾が、van den Oord らは marginal zone リンパ球がリンパ節 (mantle zone 内或いはその外側) にも存在することを示し²⁹⁾、MZL が marginal zone リンパ球由来であることを示唆している³⁰⁾。

以上のように、MZL が 1 つの entity であるのか否かは、未だ結論が下されておらず、その解釈にも相違がある。本例の診断を'いわゆる MZL'としたの

は、このような背景によるが、その特徴は、形態学的及び表面形質的に Weisenburger ら¹⁾²⁾⁹⁾¹⁰⁾が記載した MZL に極めて類似するものと考えられる。なお、Weisenburger ら¹⁰⁾は最近、MZL を含む ILL における染色体異常について、興味ある報告を行っている。

最後に、このような症例のもつ意義について考えてみたい。ILL 及び LID における腫瘍細胞は表面形質的に mantle zone 或いは marginal zone リンパ球に類似することは既に述べたが、前者に CD 5(Leu 1) が陽性である点で後者と異なっている。CD 5 は B 細胞性腫瘍では慢性リンパ球性白血病, small lymphocytic lymphoma, hairy cell leukemia などにもみられる抗原であるが、正常の mantle zone 及び marginal zone リンパ球には殆ど認められない。しかしながら、Bofill ら³¹⁾は B 細胞分化の初期に CD 5 陽性細胞が出現することを示しており、このような細胞が極く少数 mantle zone 或いは marginal zone に存在し、MZL 或いは ILL の normal counterpart である可能性がある。だとすれば、このような腫瘍は、CD 5 陽性 B リンパ球を含めた mantle zone 或いは marginal zone の生物学的機能

の解明のためによい材料を提供していると思われ、仮にその臨床病理学的独立性がなくとも、‘いわゆる MZL’, ‘いわゆる ILL’ として認識しておくことが必要と思われる。

結 語

PHG を伴った、いわゆる MZL の 79 歳、男性例を報告した。本例では、リンパ節において mantle zone 型増殖を示すリンパ球様細胞に、単クローン性の SIg が認められ、表面形質的にも MZL に一致する所見が得られた。PHG を伴う MZL は数例報告されているが、診断上注意を要する所見である。MZL が 1 つの疾患として独立性を有するものか否かについては様々な議論がなされているが、未だ結論は下されていない。この問題について文献的に考察したが、当初 MZL という概念が形態学的類似性を根拠とするのか表面形質的類似性（或いは細胞起源）を根拠とするのかに関して、曖昧なままで用いられたことに混乱の原因があると考えられた。今後の症例についてはこのような問題点を踏まえた検索が望まれる。

文 献

- 1) Weisenburger DD, Kim H, Rappaport H : Mantle-zone lymphoma. A follicular variant of intermediate lymphocytic lymphoma. *Cancer* 49 : 1429-1438, 1982
- 2) Weisenburger DD : Mantle-zone lymphoma. An immunohistologic study. *Cancer* 53 : 1073-1080, 1984
- 3) Berard CW, Dorfman RF : Histopathology of malignant lymphomas. *Clin Haematol* 3 : 39-76, 1974
- 4) Nanba K, Jaffe ES, Braylan RC, Soban EJ, Berard CW : Alkaline phosphatase-positive malignant lymphoma. A subtype of B-cell lymphomas. *Am J Clin Pathol* 68 : 535-542, 1977
- 5) Jaffe ES, Braylan RC, Nanba K, Frank MM, Berard CW : Functional markers. A new perspective on malignant lymphomas. *Cancer Treat Rep* 61 : 953-962, 1977
- 6) Berard CW, Jaffe ES, Braylan RC, Mann RB, Nanba K : Immunologic aspects and pathology of the malignant lymphomas. *Cancer* 42 : 911-921, 1978
- 7) Weisenburger DD, Nathwani BN, Diamond LW, Winberg CD, Rappaport H : Malignant lymphoma, intermediate lymphocytic type. A clinicopathologic study of 42 cases. *Cancer* 48 : 1415-1425, 1981
- 8) Warnke RA, Bindl J, Doggett R : Methods for decreasing interstitial immunoglobulin in tissue slices and cryostat sections. *Histochem J* 15 : 637-644, 1983
- 9) Weisenburger DD, Linder J, Daley DT, Armitage JO : Intermediate lymphocytic lymphoma. An immunohistologic study with comparison to other lymphocytic lymphomas. *Hum Pathol* 18 : 781-790, 1987
- 10) Weisenburger DD, Sanger WG, Armitage JO, Purtilo DT : Intermediate lymphocytic lymphoma. Immunophenotypic and cytogenetic findings. *Blood* 69 : 1617-1621, 1987

- 11) Manconi R, Poletti A, Volpe R, Carbone A, de Paoli P : Mantle-zone lymphoma. Additional arguments for its origin. *Am J Surg Pathol* 11 : 333-334, 1987
- 12) Palutke M, Eisenberg L, Mirchandani I, Tabaczka P, Husain M : Malignant lymphoma of small cleaved lymphocytes of the follicular mantle zone. *Blood* 59 : 317-322, 1982
- 13) Schmid U, Karow J, Lennert K : Follicular malignant non-Hodgkin's lymphoma with pronounced plasmacytic differentiation. A plasmacytoma-like lymphoma. *Virchows Arch [A]* 405 : 473-481, 1985
- 14) Lennert K : Histopathology of Non-Hodgkin's Lymphomas (Based on the Kiel Classification). Springer-Verlag, Berlin, 1981
- 15) Lukes RJ, Collins RD : Immunologic characterization of human malignant lymphomas. *Cancer* 34 : 1488-1503, 1974
- 16) The Non-Hodgkin's Lymphoma Pathologic Classification Project : National Cancer Institute sponsored study of classifications of non-Hodgkin's lymphomas. *Cancer* 49 : 2112-2135, 1982
- 17) Swerdlow SH, Habeshaw JA, Murray LJ, Dhaliwal HS, Listner TA, Stansfeld AG : Centrocytic lymphoma. A distinct clinicopathologic and immunologic entity. A multiparameter study of 18 cases at diagnosis and relapse. *Am J Pathol* 113 : 181-197, 1983
- 18) Harris NL, Bhan AK : Mantle-zone lymphoma. A pattern produced by lymphomas of more than one cell type. *Am J Surg Pathol* 9 : 872-882, 1985
- 19) Pileri S, Rivano MT, Gobbi M, Taruscio D, Lennert K : Neoplastic and reactive follicles within B-cell malignant lymphomas. A morphological and immunological study of 30 cases. *Hematol Oncol* 3 : 243-260, 1985
- 20) Burke JS, Warnke RA, Connors JM, Beckstead JH : Diffuse malignant lymphoma with cerebriform nuclei. A B-cell lymphoma studied with monoclonal antibody. *Am J Clin Pathol* 83 : 753-759, 1985
- 21) Carbone A, Manconi R, Poletti A, Tirelli U, Volpe R : B-cell malignant lymphoma with cerebriform nuclei showing mantle-zone cell phenotype. *Am J Clin Pathol* 86 : 552-553, 1986
- 22) Burke JS : The author's reply {to Carbone, *et al.*⁽²¹⁾}. *Am J Clin Pathol* 86 : 553-554, 1986
- 23) Weisenburger DD : Mantle-zone lymphoma. Another opinion. *Am J Surg Pathol* 10 : 733-734, 1986
- 24) Harris NL : Author's reply {to Weisenburger⁽²³⁾}. *Am J Surg Pathol* 10 : 734-735, 1986
- 25) Samoszuk MK, Epstein AL, Said J, Lukes RJ, Nathwani BN : Sensitivity and specificity of immunostaining in the diagnosis of mantle zone lymphoma. *Am J Clin Pathol* 85 : 557-563, 1986
- 26) Cossman J, Neckers LM, Hsu S-M, Longo D, Jaffe ES : Low-grade lymphomas. Expression of developmentally regulated B-cell antigens. *Am J Pathol* 115 : 117-124, 1984
- 27) Jaffe ES, Bookman MA, Longo DL : Lymphocytic lymphoma of intermediate differentiation—mantle zone lymphoma. A distinct subtype of B-cell lymphoma. *Hum Pathol* 18 : 877-880, 1987
- 28) Hsu S-M : Phenotypic expression of B lymphocytes. III. Marginal zone B cells in the spleen are characterized by the expression of Tac and alkaline phosphatase. *J Immunol* 135 : 123-130, 1985
- 29) van den Oord JJ, de Wolf-Peeters C, Desmet VJ : The marginal zone in the human reactive lymph node. *Am J Clin Pathol* 86 : 475-479, 1986
- 30) van den Oord JJ, de Wolf-Peeters C, Pulford KAF, Mason DY, Desmet VJ : Mantle zone lymphoma. Immuno- and enzyme histochemical studies on the cell of origin. *Am J Surg Pathol* 10 : 780-788, 1986
- 31) Bofill M, Janossy G, Janossa M, Burford GD, Seymour GJ, Wernet P, Kelemen E : Human B cell development. II. Subpopulations in the human fetus. *J Immunol* 134 : 1531-1538, 1985