

## 動物疾病과 免疫(7)

李政吉\*

### 第3節 淋巴細胞(Lymphoid cells)

形態: 淋巴球은 몇가지의 형태적인 특징을 지니고 있다. 光学顯微鏡을 통해 보면 淋巴球은 직경 8~12 $\mu$ m의 球形細胞이다. 核染色質은 아주 치밀하며 細胞質은 적어서 가느다란 띠 모양인데 Romanovsky 染色液에 의하여 靑色으로 염색된다. 淋巴球의 두가지 型 즉 T세포와 B세포를 광학현미경으로는 구별할 수 없다.

항원자극을 받기 전의 소위 休息期에 있는 循環血液中的 淋巴球을 電子顯微鏡으로 관찰하면 核內에 異染色質(heterochromatin)과 眞染色質(euchromatin)이 존재하고 核小體가 있음을 알 수 있다(Fig. 7-3). 細胞質內에는 成熟核을 가진 세포의 특징인 여러가지 小器官이 있는데 이들(골기裝置, 미토콘드리아, 리보솜, 라이소솜)은 발달정도가 미약하다. 淋巴球의 原形質膜은 작은 突起를 이루거나 좀더 긴 偽足을 형성하는 전형적인 막인데 이러한 구조는 粘膜에 부착하거나 세포간의 상호작용을 나타내는 것과 관련이 있다.

透過電子顯微鏡으로 관찰하면 淋巴球은 抗体生産細胞인 形質細胞(plasma cell)와 구별되는데 形質細胞內에는 granular endoplasmic reticulum이 고도로 발달되고 擴張되어 있으며 골기裝置도 잘 발달되어 있다(Fig. 7-4).

항원자극후에 나타나는 芽細胞(blast cell)는 小型淋巴球와는 달리 核이 眞染色質과 큰 核小

體로 되어 있고 세포질의 양이 많아져 그 속에 多數의 polyribosome과 잘 발달된 골기裝置를 含有하고 있다. 이 淋巴芽細胞는 항원자극후에 淋巴節에 나타나며 淋巴球을 시험관내에서 phyto mitogen으로 자극하여 얻을 수도 있다. 이 芽細胞는 광학현미경으로 쉽게 구별할 수 있으며 直徑은 15~30 $\mu$ m이다.

走査電子顯微鏡으로 세포의 表面構造를 관찰할 수 있게 되었다. 이 方法으로 T細胞와 B細胞를 감별해 내려고 노력했으나 최근에는 세포 표면의 형태적 특징이 다양해서 이들 두 종류의 세포를 구별할 수 없는 것으로 밝혀졌다. 다만 이들 細胞의 膜에 존재하는 標識(marker)에 관한 연구와 淋巴球의 기능에 관한 연구를 走査電子顯微鏡的 연구와 연결시킴으로써 이들 兩細胞群의 구별이 더 정확하게 이루어 질 수 있는 것이다.

T淋巴球과 B淋巴球: 이들 두가지 細胞의 일반적인 특징을 파악함으로써 그들의 기능과 면역반응에서의 상호작용, 免疫欠乏症이나 自己免疫病때 나타나는 變化등을 보다 자세하게 이해하는데 도움이 된다.

#### A. T細胞와 B細胞의 表面標識

免疫螢光法, radioautography, rosette 形成 등을 이용하여 B세포와 T세포를 검출해내는데 필요한 특징적인 標識를 決定하기에 이르렀다. 따라서 이러한 연구들의 결과 T세포와 B세포

\* 全南大學校 農科大學

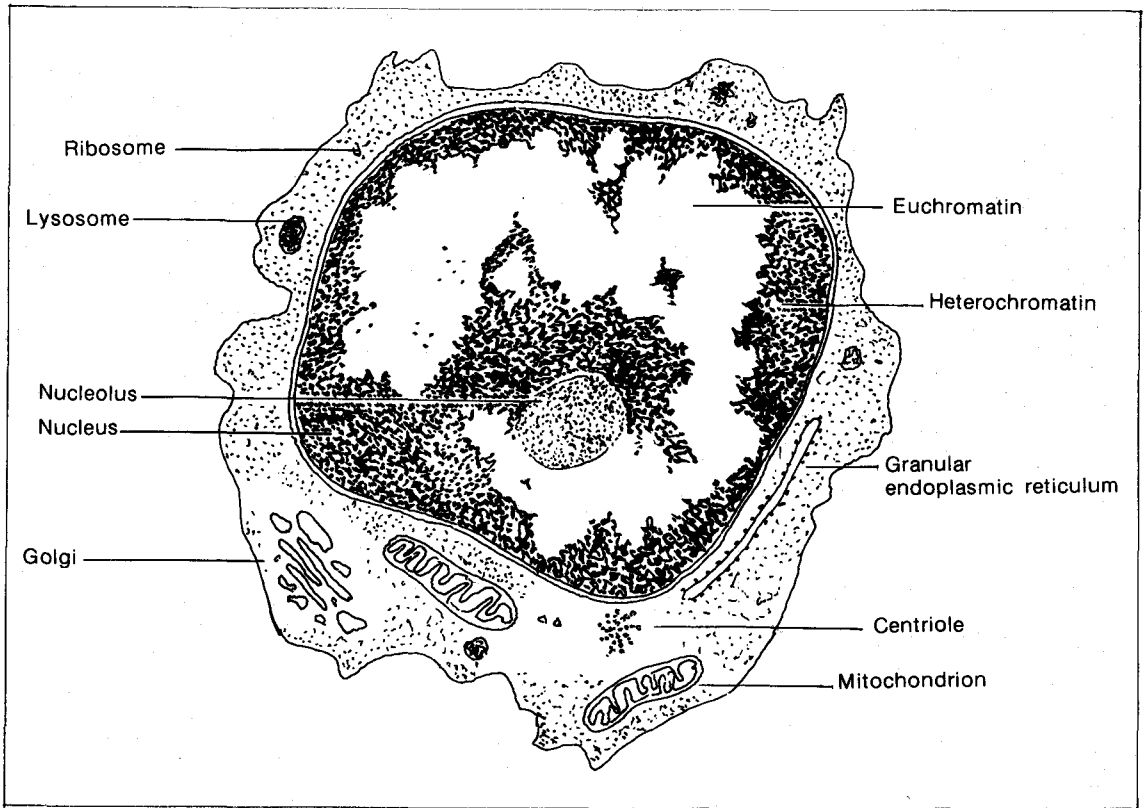


Fig. 7-3. 循環淋巴球의 電子顯微鏡像의 模型圖

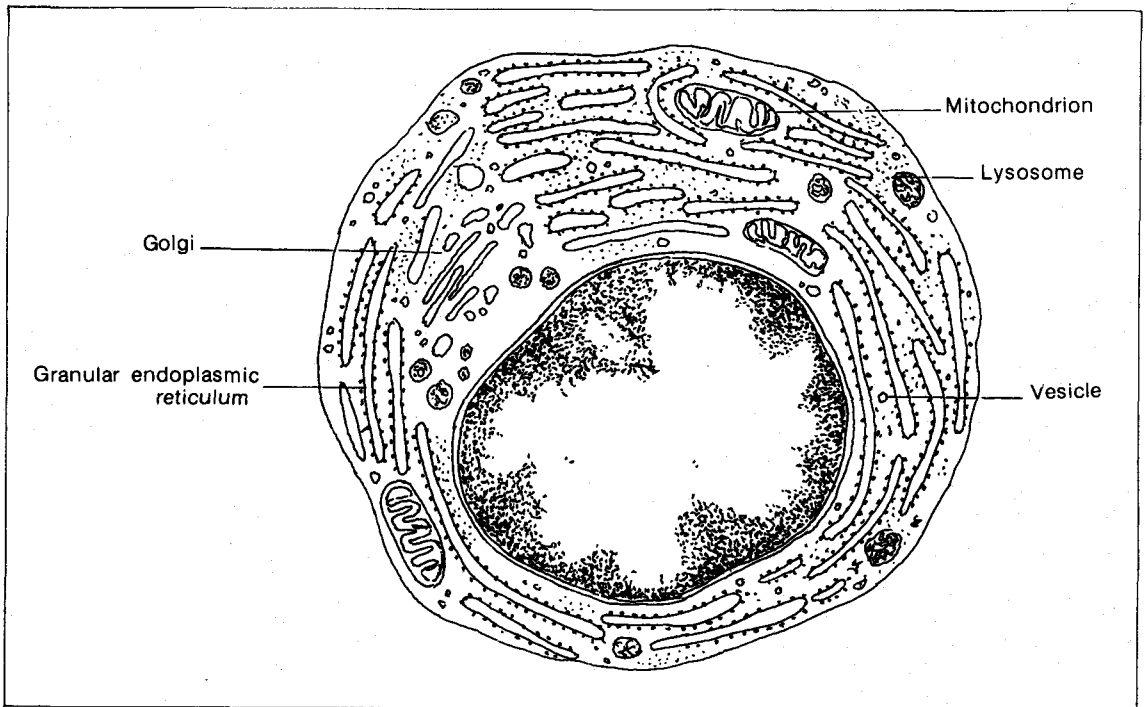


Fig. 7-4. 形質細胞의 電子顯微鏡像의 模型圖

를 구별하는 方法이 몇가지 確定되었으나 앞으로 究明해야 할 일들을 보면

(1) T세포와 B세포의 檢출방법에 다 같이 陽性反應을 나타내는 세포의 존재, (2) 이들 표지의 특이성에 대해서 계속해서 조사해야 한다는 사실 및 (3) T세포나 B세포를 다시 亞集團으로 구분하는 일은 더 복잡하다는 사실 등이다.

사람과 대부분의 포유류가 가지고 있는 B세포는 그들의 표면에 면역글로부린을 가지고 있고 그 면역글로부린은 쉽게 檢출된다는 특징을 지니고 있다. 순환중의 B淋巴球에 존재하는 主免疫글로부린은 IgM(單量體)이며 IgD나 IgG 그리고 IgA도 B세포의 세포막에 존재한다.

또한 대부분의 B세포는 抗原-抗体複合體나 免疫글로부린집단과 結合하는 受容體를 가지고 있다. 이 受容體는 면역글로부린의 Fc부위에 특이성을 가지고 있어서 Fc受容體라고 알려져 있다. 어떤 B세포는 補體와 結合하는 受容體를 가지고 있다.

생쥐의 T세포는 그 표면에 몇가지 특징적인 항원을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다. 이 항원은  $\Theta$ =theta 항원, TL (thymusleukemia) 항원 및 Lyt (lymphocyte alloantigen) 항원 등이다. 이 중 Lyt 항원은 생쥐의 T세포 亞集團 즉 增進細胞, 抑壓細胞, 킬러細胞 등을 구별하는데 이용되기도 한다.

사람의 T淋巴球는 緬羊의 赤血球와 로셋트형성의 특성을 가지고 있어서 이 標識은 사람의 T세포를 同定하는데 사용된다. 또한 순환중의 T세포는 IgG나 IgM의 Fc부와 結合하는 세포막 受容體를 가지고 있다.

위와 같은 表面標識을 이용하여 조직내의 B세포와 T세포의 분포를 조사해 보면 表7-2와 같다.

淋巴球의 기능을 연구한 결과 어떤 腫瘍이나 바이러스에 感染된 세포를 감시하는 킬러細胞가 존재하는 것을 발견했다. 이 세포중에는 그들 나름대로 다른 것에 의존하지 않고 기능을 나타내는 세포(natural killer cells)와 항체의존세포

(antibody-dependent killer cells)가 있으며, 이들의 同定이나 区分에 관해서는 아직도 논란이 있으나 T세포항원을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

Table. 7-2. 各種 人體組織內的 淋巴球分布

組 織	T 세포(%)	B 세포(%)
末梢血液	55-75	15-30
骨 髓	<25	>75
淋 巴 液	>75	<25
淋 巴 節	75	25
脾 臟	50	50
扁 桃 腺	50	50
胸 腺	>75	<25

Table. 7-3. 淋巴球 有系分裂物質의 T細胞와 B細胞 選擇性

	사람 생쥐	
	T B	T B
植物性 lectins		
Phytohemagglutinin (PHA)	+ ?	+ -
Concanavalin A (ConA)	+ -	+ -
Wax bean	+ -	n. s.
Pokeweed mitogen (PWM)	++	++
不容性 PHA, PWM, ConA	++	++
細菌產物		
Lipopolysaccharide (LPS)	--	- +
Aggregated tuberculin	n. s.	- +
其他		
抗免疫글로부린 血清	- +	- ?
Dextran polyvinylpyrrolidone	n. s.	- +
Trypsin	n. s.	- +

n. s. = 연구되지 않았음.

## B. 機能的 特性

淋巴球 亞集團의 기능에 관해서는 다음의 章에서 說明된다. 여기서는 시험관내에서 淋巴球

를 자극하여 形態學的 變化를 일으킴으로써 T 세포와 B 세포를 구별해 내는 것에 관해서 論하기로 한다.

몇가지 물질 즉 細菌이나 產物이나 植物性 lectins, 重合體 및 酵素 등은 시험관내에서 淋巴球를 자극한다. 자극을 받은 淋巴球는 形態變化를 일으켜 芽細胞를 형성하기도 하고 어떤 경우에는 形質細胞로 변형되기도 한다. 淋巴球의 변형은 RNA나 DNA 혹은 蛋白合成 등을 定量하는 生化學的인 方法으로 평가할 수도 있는데, 각종 有糸分裂유발물질의 사람과 생쥐의 T 세포 및 B 세포에 대한 특이성을 表7-3에 나타냈다.

Table. 7-4. 單核 噬菌細胞系

Stem cell	
↓	
Committed stem cell	
↓	
Monoblasts (骨髓)	
↓	
Promonocytes	
↓	
Monocytes	
↓	
Monocytes (末梢血液)	
↓	
Macrophages (各種組織)	
<u>正常狀態</u>	<u>炎症</u>
結合組織 (histiocyte)	滲出性 大噬細胞
肝 (kupffer cell)	類上皮細胞
肺 (alveolar macrophage)	多核巨大細胞
淋巴節 (free a fixed macrophage)	
脾臟 (free a fixed macrophage)	
骨髓 (fixed macrophage)	
漿液腔 (pleural a peritoneal macrophage)	
骨 (osteoclasts)	
神經組織 (microglial cell)	
皮膚 (histiocyte : Langerhans cell)	
其他器官 (tissue macrophage)	

#### 第 4 節 單核噬菌細胞 (Mononuclear phagocytes)

(單核球—大噬細胞)

單核噬菌細胞에는 순환혈액중의 monocytes, promonocytes, 骨髓內的 前驅細胞, 組織內的 大噬細胞 등이 포함된다. 이 중 大噬細胞는 각종 조직이나 器官, 漿液腔 등에 존재한다. 單核噬菌細胞系를 간략하게 表7-4에 표시했다.

單核噬菌細胞는 骨髓內的 前驅細胞에서 由來되어 單核球로서 末梢血液內를 순환하고, 조직內的 大噬細胞는 血液中の 單核球에서 由來되거나 局所에서 增殖한 것이다.

單核球—大噬細胞의 기능은 유리에 附着하고 0.1 $\mu$ m 이하의 작은 粒子는 細胞吸收 (pinocytosis)에 의하여 그리고 0.1 $\mu$ m 이상의 큰 粒子는 噬菌作用 (phagocytosis)에 의하여 섭취하는 것이다. 이 세포들의 表面에도 사람의 IgG 나 補體와 결합하는 受容體가 존재하며, 細菌이나 眞菌 그리고 腫瘍세포를 죽이는 能力을 지니고 있다. 또한 항원항체복합체와 결합하는 能力을 가진 이 세포들은 表面에 붙은 항원을 분해시키기도 한다. 이렇게하여 생긴 소량의 항원은 면역 반응의 유발에 중요한 역할을 한다.

#### 第 5 節 免疫現象에 관계되는 그 밖의細胞

**中好性白血球 (Neutrophils)** : 多形核白血球 또는 顆粒球라고도 불리는 이 세포는 사람의 순환白血球의 약 60%를 차지한다.

血液塗抹標本에서는 직경이 10~20 $\mu$ m이며 조직표본에서는 7~9 $\mu$ m이다. 성숙한 中好性白血球는 噬菌細胞이며 두가지의 顆粒 즉 azurophilic granule과 specific granule을 가지고 있다.

이 세포는 細菌產生物에 대한 走化性 chemotaxis을 나타내며 炎症部에 도달한 中好性白血球는 옵소닌作用을 받은 物質과 결합하여 貪食한다. 이 세포의 表面에도 受容體가 있어 補體나 면역글로부린의 Fc와 결합한다.

**塩基好性白血球와 肥満細胞 (Basophils and Mast cells)** : 순환혈액중의 塩基好性白血球와 조직내의 肥満細胞는 球形이며 치밀한 과립을 가지고 있는데 그 과립안에는 헤파린이나 히스타민등 生物學的 活性物質이 함유되어 있다. 이 세포들은 작은 혈관이나 毛囊을 둘러싸고 있는 피부의 결합조직이나 脂肪조직에 존재한다. 肥満細胞는 또 小腸의 粘膜下나 全細網內皮系의 결합조직에 존재한다. 이 세포들의 표면에는 IgE의 Fc부와 결합하는 受容體가 있는데 이 수용체의 역할은 항원항체반응후에 세포로 하여금 히스타민을 방출하도록 하는 것이다.

**酸好性白血球 (Eosinophils)** : 순환혈액중의 산호성백혈구는 末梢血液에 있는 白血球의 약 2 -

5%가 된다. 球形으로 직경은 약 12 $\mu$ m이다. Romanovsky染色液에 의하여 노란색으로 염색되는 顆粒을 가지고 있으며 組織中에 있는 酸好性白血球도 血液中の 것과 형태적으로 同一하다. 이 細胞도 喰菌能을 가지고 있으며 抗原抗体複合體를 貪食하고 아나필락시스와 알러지현상에 중요한 역할을 한다.

#### 参 考 文 献

1. Hood, L.E., Weissman, I.L. and Wood, W.B. : Immunology. Benjamin-Cummings, California. (1978).
2. Roitt, I.M. : Essential Immunology. 4th ed., Blackwell, London. (1980).
3. Stites, D.P., Stobo, J.D., Fudenberg, H.H. and Wells, J.V. : Basic and Clinical Immunology. 4th ed., Lange, California. (1982).