

各種白血球百分比計算法에 關한 考察

Comparison of Various Methods Applied to the Leucocyte Differential Counting

全北大學校 農科大學

(指導 金 容 珽 教授)

尹 永 憲

1. 緒 言

各種動物의 血液內 各種白血球의 分布百分比는 血液所見의 主要한 一部이며 疾病의 診斷 및 豫後의 推測에 大端히 重要한 條件이 된다는 것은 周知의 事實이다. 따라서 Giemsa 및 其他染色塗抹標本에 있어서 初端部 및 中央部에는 比較的 形態가 작은 單球白血球가 많으며 末端部 및 上下兩邊緣部에는 比較的 形態가 큰 顆粒性白血球가 많으므로 分類百分比를 算定하는데 大端한 注意를 要하여야 한다.

從來에 있어서는 各著者에 따라서 分類百分比計算法은 너무나도 여러가지 方法이 있었으며 여기에 따르는 各種白血球의 百分比는 各各差異가 顯著하여 正確한 百分比를 算定하기 困難하다. 여기에서 筆者는 實際의으로 白血球百分比를 計算하는데 諸種計算法과 塗抹面鏡檢部位에서 어떠한 合理的인 것을 究明하여 各著者에 따라서 相異한 各種白血球百分比의 顯著한 差異의 原因을 究明하여 比較的 正確한 百分比를 算定할 수 있는 方法을 究明하고자 本實驗에 着手하게 된 것이다.

2. 材料 및 方法

實驗動物로서는 健康에 異常이 없다고 認定되는 Arab雜種 240個月이된 牝成馬一頭와 Chin-chilla雜種 24個月이된 雌家兔一匹을 使用하였다. 塗抹標本에 있어서 馬는 頭靜脈에서 家兔는 耳靜脈에서 同時에 採血하여 Slide glass에 塗抹하여 Giemsa染色하여 各各5枚씩을 作成하였다. 白血球分類에 있어서는 鹽氣好性白血球 酸性好性白血球 中性好性白血球 (家兔에서는 偽酸性好性白血球) 單核大白血球 淋巴球 (大: 中性白血球보다 큰것 中: 赤血球에서 中性 白血球大에 이르는 것 小: 赤血球大以下의 것) 其他白血球 (形質細胞 및 鑑別키 困難한 白血球)로 分類하여 各標本마다 實測數를 算定하여 지금까지의 既定方法中 比較的 널리 使用하고 있는 5種方法 卽 ABCDE方法 및 筆者가 考案한 A₁A₂A₃A₄A₅B₁GHIJKLM等 13種 方法을 各各適用하여 算定된 百分比를 比較하였다.

(第1圖) 全塗抹面을 圖說에서와 같이 ABCDEFGHIJKL와 같이 大略 12等分하여 實測數를 計算하였다.

(第2圖) (1) A方法은 石井進氏에 依한 方法이며 氏는 終端部에서 初端部로 向하여 中央部를 一直線으로 200-300個를 計算하라 하였는데 筆者는 이 方法으로서 200만을 算定하였다.

(2) B方法은 小宮悅造氏에 依한 方法이며 氏는 白血球 總數가 正常値에서 10000-20000個이던 200個 前後를 計算하고 顯著하게 減少되었을 때는 100個 前後를 計算하며 顯著하게

增加되었을 때나 또는 小數로 存在하는 種類의 白血球에 있어서는 100個 前後를 計算하면
은 좋다고 하였는데 筆者는 200個를 算定하였다.

(3) C 방법은 杉山氏에 依한 方法인데 氏는 終端部에서 全長의 3分之1을 削除하고 그 部
位에서 부터 $223 \times \sqrt{N}$ (N은 白血球總數)個를 計算하라 하였는데 여기에서는 全長의 3分之1을
即: 終端에서 ABGH部分을 削除하고 圖說에서와 같이 上下로 往來하여 300個를 算定하였다.

(4) O 방법은 大里俊吾氏 및 日置陸英夫氏에 依한 方法이며 兩氏는 兩端部를 適當히 削除
하고 兩測에서 各各 200個씩을 上下로 움직이며 總數를 400個로 하여 計算하라 하였는데
筆者는 이 方法대로 算定하였다.

(5) E 방법은 Schilling氏 四野曲折方式인데 氏는 E圖에서와 같이 各各合理的的鏡檢部位를 四個
選定하여 一部에서 25個 또는 50個를 計算하여 總數를 100個 또는 200個로 하여 計算하
라 하였는데 筆者는 總數를 200個로 하여 算定하였다.

(6) A₁ 방법은 圖說에서와 같이 中央線部를 始終一貫에서 端數에 關係없이 計算하는 方法이다.

(7) A₂ 방법은 圖說에서와 같이 各各中央線部를 三直線으로 始終一貫端數에 關係없이 計算
하는 方法이다.

(8) A₃ 방법은 A₂ 방법의 三直線의 位置와 方向은 同一하나 比較的 形態가 큰 顆粒性白血
球가 分布하여 있는 終半部에서만 計算하는 方法이다.

(9) A₄ 방법은 三直線의 位置와 方向은 同一하다. A₃ 방법에 依한 部分과는 正反對部分 即
比較的 形態가 작은 白血球가 分布되어 있는 初半部만을 計算한 方法이다.

(10) A₅ 방법은 全長을 三等分하여 中央部 即 CDIJ部分에서만 A₂ 방법과 同一한 方法으로
서 三直線으로 計算하는 方法이다.

(11) A₆ 방법은 中央線部와 兩邊線을 三直線으로 終端에서 初端까지 完全히 計算하는 方法
이다.

(12) B₁ 방법은 大形白血球가 比較的 多數分布하는 終端部와 比較的 小形白血球가 多數分布
하여 있는 初終部를 削除한 나머지 部分을 計算하는 方法이다.

(13) G 방법은 中央線部를 基準으로 하고 二等分하여 上半部만을 計算하는 方法이다.

(14) H 방법은 全塗抹面을 六等分하여 比較的 大形白血球가 分布하고 있는 即 上半部の 初
端部에서부터 2個部分 即 CDEF部分을 計算하는 方法이다.

(15) I 방법은 全塗抹面을 六等分하여 上半部の 2個部分 即 ABCD部分만을 計算하는 方法
이다.

(16) K 방법은 全面을 三等分하여 終端部ABGH部分만을 計算하는 方法이다.

(17) L 방법은 全面을 三等分하여 初端部EFKL部分만을 計算하는 方法이다.

(18) M 방법은 全塗抹面을 三等分하여 中央部CDIJ部分만을 計算하는 方法이다.

3. 檢査成績 및 總括

家兔 및 馬에서 作成한 十枚의 血液塗抹標本에 以上の 18種 方法을 適用하여 檢査成績
을 綜合하여 보면 第一表와 같으며 各方法에 依한 各種白血球百分比와 實測數와의 平均偏
差를 算定하면 第二表와 같으며 이 平均偏差를 Graph로 作成하면 第3圖와 같다.

第一表 各種白血球百分比檢查成績

各種白血球分類 計算方法	Basophile (%)	Eosino-phile (%)	Neutro-phile (%)	Lymphocyte				Mono-cyte (%)	其他白血球 (%)
				大 (%)	中 (%)	小 (%)	合計 (%)		
實測數	0.045	2,195	50,589	4,054	21,105	20,719	45,878	1,202	0.091
A	—	2.6	49.85	4.95	20.5	19.6	45.05	2.4	0.1
B	—	2,432	52,799	3,145	26.6	12.3	42,045	2,672	0.052
C	0.067	2,333	52,767	6.6	25,033	10.6	42,233	2,533	0.067
D	0.002	2,	52,022	8.02	22,655	12,925	43,606	2,195	0.175
E	—	2.65	49.45	5.	26.45	14.1	45.55	2.35	—
A ₁	—	2,124	49,073	5,401	20,783	20,352	46,536	2,172	0.095
A ₂	0.031	2,137	50,623	4,196	21,695	19,849	45.75	1,335	0.134
A ₃	—	2,994	53,513	10,716	23,993	6.38	41,089	3,178	0.126
A ₄	0.021	2,324	49,882	3,311	20,702	21.88	45,893	1,735	0.145
A ₅	0.038	2,472	48,322	5,481	23.98	16,916	46,377	2,639	0.147
A ₆	0.014	2,274	50,063	7.45	22,448	15,068	44,966	2,583	0.1
B ₁	0.045	2.24	50.66	3,899	21,338	20,543	45.78	1,134	0.091
G	0.045	2,202	50,566	3,968	20,744	21,134	45,846	1,247	0.094
H	0.047	2,261	49,01	2,773	17,638	26,992	47,403	1,172	0.107
I	0.046	2,192	51,716	4,586	22,997	16,945	44,528	1,431	0.087
K	0.008	2,198	55,214	7,371	27,147	6,343	40,861	1,665	0.054
L	0.052	2,229	48,632	2,757	18,227	26,868	47,852	1,119	0.116
M	0.045	2,205	50,364	3,543	21,714	20,889	46,146	1,154	0.085

第二表 平均偏差表

各種白血球分類 計算方法	Basophile (%)	Eosino-phile (%)	Neutro-phile (%)	Lymphocyte				Mono-cyte (%)	其他白血球	Mean deviation
				大 (%)	中 (%)	小 (%)	合計 (%)			
A	-0.045	+0.405	-0.739	+0.896	-0.605	-1,119	-0.828	+1,198	+0.009	0.649
B	-0.045	+0.237	+2.21	-0.909	+5.495	-3,419	-3,833	+1.47	-0.039	2,517
C	+0.022	+0.138	+2,178	+2,546	+3,928	-10,119	-3,645	+1,331	-0.024	2,659
D	-0.043	-0.195	+1,433	+3,966	+1.55	-7,794	-2,272	+0,993	+0.084	2,037
E	-0.045	+0.405	-1,139	+0.946	+5.345	-6,619	-0.328	+1,148	-0.091	1,785
A ₁	-0.045	-0.071	-1,516	+1,347	-0.322	-0,367	+0.658	+0.97	+0.004	0.589
A ₂	-0.014	+0.058	+0.034	+0.142	+0.59	-0.87	-0.138	+0.133	+0.043	0.225
A ₃	-0.045	-0.101	+2,924	-6,662	+2,838	-14,339	-4,789	+1,789	+0.035	3,755
A ₄	-0.024	+0.129	-0,707	-0.743	-0.403	+1,161	+0.015	+0.533	+0.054	0,419
A ₅	-0.007	+0.297	-2,267	+1,427	+2,875	-3,803	+0.499	+1,437	+0.056	1,406

A ₁	-0.031	+0.079	-0.526	+3.396	+1.343	-5.651	-0.912	+1.381	+0.009	1.481
B ₁	0.	+0.045	+0.071	+0.155	-0.233	-0.176	-0.098	-0.018	0.	0.088
G	0.	+0.007	-0.023	-0.086	-0.361	+0.415	-0.032	+0.045	+0.003	0.108
H	+0.002	+0.066	-1.579	-1.282	-3.467	+6.273	+1.525	-0.03	+0.016	1.582
I	+0.001	-0.003	+1.127	+0.532	+1.892	-3.774	-1.35	+0.229	-0.004	0.99
K	-0.037	+0.003	+4.625	+3.317	+6.042	-14.378	-5.017	+0.463	-0.037	3.769
L	+0.007	+0.034	-1.957	-1.297	-2.878	+6.149	+1.974	-0.003	+0.025	1.591
M	0.	+0.023	-0.225	-0.511	+0.609	+0.17	+0.268	-0.048	-0.006	0.207

4. 考 察

以上 家兔 및 馬의 血液塗抹標本에서 算定된 白血球百分比檢査成績을 綜合하여 考察하고
자 한다. 血液塗抹標本에서 各種白血球百分比를 算定함에 있어서 一般的으로 널리 使用하고
있는 여러가지 方法이 있어 各方法에 따라서 算定된 百分比는 各各相異하여 基準值을 定
하는데 難히 困難하다.

우리가 實際적으로 白血球百分比를 算定함에 있어서 鏡檢計算하는 時間을 可及的 短다야
하며 鏡檢하는 塗抹面도 可及的 極小部로서 白血球鑑別計算成績을 可及的 正確하게 하여야
하기 때문에 가장 技術的 方法과 合理的部分을 擇하여야 한다. 이러한 目的에서 一般으로
血液塗抹面의 初端部는 厚이 厚더움고 終端部는 血液이 檢査되어 있는 部分과 같은 部
分이 있으며 어느部分에 있어서는 너무 萎縮되어 있거나 또는 너무나 增進되어 細胞의 形
態에 損傷이 있어 鑑別하기 困難하며 어느塗抹標本이나 周邊部에는 大形의 白血球가 많어
며 中央部 일수록 小形의 白血球가 多數히 分布하여 있기에 分布의 狀態 및 鏡檢部位에
따라서 顯著한 誤差가 生起게 된다. 이러한 短點을 없애기 爲하여서는 可能的 限 合理的
인 觀察部位를 擇하여야 하는데

이러한 點에서 Schilling氏 四野曲折方式은 大端의 合理的인 것 같으나 塗抹面의 四野部
分에서 上下로 標本을 움직이며 各部分에서 25個 乃至 50個를 計算한다는 것은 너무나 百
分比計算에 小數的인 弱點 感이 있으며 終端部의 大形白血球 및 初端部의 小形白血球가 無
視되어 實測數에 가까운 百分比를 算定하기에 容易하되 많은 弱點 思慮되며

石井進氏에 依한 方法은 普通血液塗抹標本에 있어서 200個 乃至 300個를 計算함에 있어
서 塗抹面全長의 3分之1範圍內에서 充分히 計算할 수 있으므로 初端部에 分布하여 있는 小
形白血球 및 兩邊緣部에 分布하여 있는 大形白血球가 無視되어 完全한 百分比는 算定할 수
없으나 比較的 좋은 方法이라 思慮된다.

小宮悅造氏에 依한 方法은 比較的 終端部에서 約히 200個 前後를 計하므로써 比較的 大形
白血球의 百分比가 크며 小形白血球의 百分比는 작아 比較的 誤差가 甚한 百分比를 算定
하는 듯 하다.

杉山氏에 依한 方法 亦是 比較的 終端部에서 算定되기 때문에 小宮氏에 依한 百分比와
比等한 百分比가 算定되며 大里氏에 依한 方法은 兩端部를 適當히 削除하여 200個씩을 計
39 하므로써 鏡檢部位도 比較的 合理的이며 白血球數도 他的 方法보다 多數임에 比較的 成

績이 좋은 百分比를 算定할 수 있는 듯 思慮된다. 따라서 A_1, A_2, I, H, K, L 등 各方法에 있어서 A_1 와 A_2 , I 와 H, K 와 L 方法은 各各同一한 方法이나 鏡檢部分 方向이 初端部를 包含하고 있는가 終端部를 包含하고 있는가라는 點에서만이 差異가 있을 뿐인데 A_1 가 A_2 보다 H 가 I 보다 L 가 K 보다 各各實測數에 가까운 百分比를 算定할 수 있는 것으로 미루어보아 終端部를 算定하는 것보다는 初端部를 包含시켜 算定하는 것이 比較的 좋은 方法인 것 같다. K, L, M 中에서 L 가 K 보다 M 가 I 보다 實測數에 가까운 것으로 미루어보아 初端部를 算定하는 것보다는 차라리 中央部를 算定함이 더욱 近似한 百分比를 算定할 수 있다.

A_1 方法은 石井氏에 依한 方法과 類似하나 다만 端數에 無關하고 初終一貫 計算하기 때문에 石井氏에 依한 것 보다 白血球數가 一般的으로 多數이다는 것과 大 中 小 白血球 分布가 均等하다는點에서 보다 좋은 百分比를 算定할 수 있는 듯 思慮된다. 따라서 B_1 方法은 兩終端部를 多少削除하고 塗抹面大部分을 算定하였으며 G 方法은 塗抹面을 橫測으로 中央部를 基準으로 하여 上半部 全部面을 算定한 것으로 比較的 大形白血球가 分布하여 있는 邊緣部 및 終端部와 中形白血球가 分布하여 있는 中央部와 小形白血球가 分布하여 있는 初端部를 卽 均等하게 塗抹面 大部分을 算定하였기에 本實驗結果 實測數에 가장 近似한 百分比를 算定할 수 있었다. 그러나 이러한 方法은 百分比를 算定함에 있어서 過度히 長時間을 要하여 實用價値가 없다. 이러한 점으로 미루어보아 可能한 限 塗抹面을 均等하게 卽 初 中 終 및 兩邊緣을 考慮하여 百分比를 算定함에 不便을 느끼지 않을 程度內의 適當한 時間과 白血球數를 計算하여 可及의 正確한 白血球百分比를 計算함이 좋을 것이다.

따라서 檢査成績을 考察하여보면 塗抹하는 時間 및 採血局部가 多少相違하기 때문에 그 實測數에 있어서도 多少의 差異가 招來되며 또한 同一한 時間 및 局部에서 塗抹하여도 若干의 實測數差異가 招來하게 된다는 것을 알 수 있다.

여기에서 筆者는 各種白血球가 가장 合理的으로 分布하여 있다고 思慮되는 塗抹標本長軸 中央線部 및 이 中央線部와 兩邊緣部와의 各中央線部를 卽 上中下統合三直線으로 始終貫通해서 算定하는 것이 가장 合理的인 各種白血球百分比計算方法으로 思慮되며 이것은 筆者의 本實驗에 依한 A_2 方法에 依해서 算定된 檢査成績이 B_1 方法 및 G 方法을 除外하고 實測數에 가장 近似한 百分比를 算定할 수 있는 것으로서 알 수 있다.

5. 結 論

以上 本實驗成績을 結論적으로 말하면 다음과 같다.

1. 白血球數에 端數가 없이 百分比를 算定하는 것이 百分比計算하는 데는 簡便하나 이보다는 端數가 있어도 規定된 區間을 完全히 算定하는 것이 더욱 近似한 百分比를 算定할 수 있다.
2. 가장 良好하게 塗抹된 部分과 合理的 部分이라고 認定하여 限局的으로 微動裝置를 兩邊緣部로 向하여 卽 上下로 움직이며 百分比를 算定하는 것 보다는 終端에서 初端으로 向하여 端數에 關係없이 끝까지 一直線으로 算定하는 것이 比較的 正確한 百分比를 計算할 수 있으며 이中에서도 塗抹面の 長軸中央線部와 이中央線部와 兩邊緣과의 各中央線部를 統

合 三直線으로 卽 本實驗에 依한 A2方法에 依해서 算定하는 것이 比較的 正確한 各種白血球百分比를 算定할 수 있는 方法으로 認定된다.

摘 要

各種白血球 百分比計算方法에는 거의 百種에 가까울 程度인데 學者에 따라서 各各相異하여 各各相異한 百分比가 算定되어 어느方法을 擇하여야 할것인가 困難하다. 여기에서 가장 널리 使用하고 있는 5種方法과 筆者가 考案한 13種方法을 適用하여 各血液塗抹標本에 있는 白血球 實測數와 比較檢討한 結果 塗抹標本長軸의 中央線部와 이中央線部의 兩邊線과의 兩中央線部 卽 三平行線緣을 終端部에서 初端部까지 算定하는 方法이 比較的 理想的 方法이었다.

끝으로 始終強力히 指導鞭撻하여주신 金容秘教授에 深甚한 謝意를 表하며 先生任의 功勞를 百分發揮치 못함에 未安한 마음 禁치 못하며 先輩諸賢의 希微한 批判의 指導鞭撻을 아라는바입니다.

Comparison of Various Methods Applied to the Leukocyte Differential Counting

Young Hun Yoon

Agricultural College, Churbuk University

ABSTRACT

Inasmuch as a great variety of methods for the leukocyte differential counting have been described, it may be expected that actual counts obtained considerably vary according with the particular methods applied to the enumeration of differentiated leukocytes. An attempt, therefore, was undertaken to compare the values measured by five authentic methods commonly in use with those obtained by thirteen methods devised by the author. The results seemed to indicate that relatively reliable method is to count, end to end, all leucocytes on fields located on the central horizontal axis of the film and two adjacent lines parallel to the central line and quartering the film.

文 獻

1. Wintrobe, M.M.: Clinical Hematology, 3rd ed., Lea & Febiger, Philadelphia, 1952.
2. Todd, J. C., Sanford, A. H., and Wells, B. B.: Clinical Diagnosis by Laboratory Methods, 1954.
3. Stitt, Clough, and Clough: Practical Bacteriology, Hematology and Animal Parasitology, 9th ed.
4. Levinson, S. A., and Macfate, R. P.: Clinical Laboratory Diagnosis, 1952.
5. 岩男 啓; 最新臨床血液學, 1941.
6. 大甲俊壽; 眞鍮陸奧夫; 內科診斷學, 1941.
7. 西川義方; 內科診斷之實際, 1954.
8. 鳥居敏雄, 稻垣克彦, 橋詰尙雄, 川上保雄; 臨床檢査之實際, 1956.
9. 小宮悅造; 臨床血液學, 1956.
10. 石井 進; 家畜傳染病診斷學總論, 1955.