家畜의 白血球 検査에 関하여

金 泰 鍾
(建国大学校 畜産大学 獣医学科)

緒 論

최근 수의학에 있어서 수의임상병리 검사실의 이용도는 수의임상가들에게 중요시되고 있다. 왜냐하면, 이와같은 검사실에서는 질병을 일으키게된 생리적 변화에 관계되는 절대적인 정보를 제공해 주기 때문이다. 따라서 가축의 질병을 정확하게 진단하기 위해서는 실험실 검사가 있어야 하겠다.

가축의 혈액은 신체 각 부분을 돌면서 산소와 영양소를 공급하고, 신체 각 부분에서 생긴 노폐물을 배설기관으로 운반하여 산, 염기, 삼투압등의 전신의 물리적 성상을 조절한다. 특히 백혈구 및 항체등은 외부에서 침입하는 미생물들을 방어함으로 가축의 몸을 보호한다.

가축의 혈액검사는 조혈장기의 질환뿐 만 아니라, 모든 기질적 질환을 진단하는데 도움을 주고 [1]특히 총백혈구수(total leukocytes)의 검사는 체온 측정과 함께 가장 기본적인 검사이며, 백혈구감별계산(Differential leukocyte count)에서 잘 염색된 혈액도말검사는 단순한 다른 실험실 검사보다 중요성을 가지며 또한 질병의 진단이나, 경과를 판단하는데 크게 도움이 되어 오늘날 모든 임상검사중에서 가장 많이 이용되는 검사이다.

일반적으로 가축의 임상병리검사실에서 혈액검사에 사용되는 기록표(record form)를 그림 1에서 참고로 소개한다.

Ⅰ. 총백혈구수(total leukocytes)의 검사

총백혈구수의 계산은 차츰 전자계산법(electronic counter)으로 바뀌어 가는 경향이 있으며, 실질적으로 수의임상가들에게는 편리하지만, 이 기계의 가격이 고가인 관계로 용수법(manual method)을 지금도 흔히 쓰고 있다.

백혈구수는 생리적인 변동이 심하고 혈액을 뽑는 시간과 그 당시의 신체적 및 정신적 상태에 따라서 정상치보다 약 2배에 가까운 차가 있을수 있다. 예를들면 조용히 쉬고난 아침이 가장 낮고, 식사나 운동을 하고난 오후에는 가장 높은 수치가 나타나기 때문에 특별한 이유가 없으면 일정한 시간에 혈액을 뽑는 것이 좋고, 어느 경우든 혈액을 뽑은 시간을 적어두는 것이 좋다.

1. 혈액의 채취(collection of venous blood)

1) 혈액의 채취장소

(1) 경정맥(Jugular vein) : 소, 말, 양, 및 야생의 큰 포유동물 등.

Department of Laboratory Medicine – Hematology and Chemistry Request

Client _____ Date _____ Case No. _____

Species: Canine: Feline: Equine: Bovine: Ovine: Porcine: Other: _____ Breed: _____

Sex: M: M(c): F: F(S): **Age:** _____ Inpatient: Outpatient: Dr. _____

☐ Normal ☐ Other: Problem List: 1. _____ 2. _____ 3. _____

4. _____ 5. _____ 6. _____ Student _____

Request: System (Specimen required: B= EDTD Blood: CB= clot; * = special)

- ☐ Hematology – CBC – (B – 2ml) ($2.00)
- ☐ Chemistry Profile (CB – 6ml) ($9.00)
- ☐ Hepatic Function (CB – 3ml) ($8.00)
- ☐ Renal Function (B – 3ml) ($3.00)
- ☐ Acid-Base(– 2ml) ($5.00)
- ☐ Electrolytes(* – 3ml) ($3.50)
- ☐ Mineral Metabolism (CB – 4ml) ($6.00)
- ☐ Protein Metabolism (CB – 3ml) ($5.00)
- ☐ Coagulation(* – 3ml) ($11.00)
- ☐ Blood Parasites:
- ☐ Special Request _____
- ☐ Surgical Evaluation (B – 3ml) ($4.50)
- ☐ Adrenal Function (B – 2ml) ($3.50)
- ☐ Pancreas – Islet Function (B – 2ml) ($2.00)
- ☐ Pancreas – Acinar (CB – 5ml) ($6.00)
- ☐ Blood Gases(* – 2ml) ($6.00)
- ☐ Thyroid Function (CB – 8ml) ($10.00)
- ☐ C.S.F. Evaluation ($2.00)
- ☐ Special Cytology ($3) (sample source) ____
- ☐ _____
- ☐ _____

Chemistry:

Urea Nitrogen	_____	mg%
Creatinine	_____	mg%
Glucose	_____	mg%
Cholesterol	_____	mg%
Total Protein	_____	gm%
SDH	_____	mu/ml
SG-PT	_____	I. U.
Bilirubin, Tot.	_____	mg%
Bilirubin, Dir.	_____	mg%
Alk. P'tase	_____	I. U.
Calcium	_____	mg%
Phosphorus	_____	mg%
Sodium	_____	mEq L
Potassium	_____	mEq L
Chloride	_____	mEq L
Bicarbonate	_____	mEq L
Base Excess	_____	mEq L
pH	_____	
PCO	_____	mmHg
PO	_____	mmHg
Amylase	_____	U
Lipase	_____	U

Hematology:

P.C.V.		vol%
Hemoglobin	_____	gm%
RBC × 10^4	_____	/cumm
WBC	_____	/cumm
Metamyelocytes	_____	/cumm
Bands	_____	/cumm
Neutrophils	_____	/cumm
Lymphocytes	_____	/cumm
Monocytes	_____	/cumm
Eosinophils	_____	/cumm
Basophils	_____	cumm
Nucleated RBC	_____	100WBC
ESR	_____	mm/
Corr. ESR	_____	mm/
Direct Eos. Ct.	_____	/cumm
Reticulocytes	_____	%
Platelets	_____	/cumm
Prothrombin Time	_____	seconds
PTT	_____	seconds
T_3	_____	%uptake
T_4	_____	ug%
Magnesium	_____	mg%

Remarks: _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____ Technologist _____

Fig. 1. Three record forms for use in the clinical pathology laboratory.

(2) 전완두정맥 (cephalic Vein) : 개에서 소량의 혈액을 채취할 때.

(3) 이정맥 (Ear vein) : 돼지, 토끼, 고양이 및 작은 개등.

(4) 발가락 (tae) 또는 발톱 (toenail) : 작은 동물과 강아지등.

(5) 꼬리 (tail) : 소, 돼지 및 양등.

(6) 대퇴혈관 (fomoral vessel) : 고양이 및 개등.

(7) 유선정맥 (mammary vein) : 젖소,

(8) 전대정맥 (anterior vena cava) : 돼지,

(9) 익하정맥 (wing vein) : 조류.

2) 채혈의 일반사항

① 채혈하는 가축은 잘 보정하고 채혈부위는 차지않게 가온한다.

② virus의 전염을 막기 위해서 채혈하는 주사바늘은 반드시 고압멸균 하여야 하며 자비소독밖에 안되는 경우는 적어도 주사바늘을 30분간 끓인다.

③ 찌르는 곳은 alcohol로 닦고 마른후 주사바늘로 충분히 깊게 찔러 혈액을 채취한다.

④ vacutainer는 감압식 주사기모양으로 만든 혈액채취기인데, 이것을 사용하여 혈액을 채취하는 것은 편리하다.

2. 항응고제 (anticoagulant)

혈액학적 검사를 할때는 다음과 같은 항응고제를 가장 많이 쓴다.

1) double oxalate mixture

ammonium oxalate····· 12g
potassium oxalate····· 8g
증류수로·····1,000ml되게

① 이 용액 0.2ml씩을 작은병 또는 시험관에 넣어 60℃이하로 건조시킨 후에 마개를 막아 보관하고 사용할 때에는 2ml의 혈액을 혼합하여 사용한다.

② 전통적인 혈액학적 검사에 널리 사용되어 왔으나, 림파구(lymphocyte)가 변경될 수 있어 혈액도말표본을 만들때의 재료로서는 사용할 수가 없다.

2) EDTA (ethylene diamine tetra-acetic acid)

dipotassium EDTA·····10g
증류수로·····1,000ml되게

① 이용액 0.2ml씩을 작은병 또는 시험관에 담아서 실온 혹은 부란기(Incubator)에서 말린후 마개를 막아서 보관한다. 사용할 때는 2ml의 혈액을 섞어 마개를 막은후 적어도 20회이상 아래 위로 흔들어 완전히 용해되도록 하여야 한다.

② EDTA는 oxalate처럼 백혈구의 형태에 변화를 일으키는 일도 없고, 오래 두어도 혈구의 파괴가 적다. 따라서 혈액도말표본검사 재료로 쓸수 있다.

③ 한가지 결점은 용해가 더딘 점이나 이와 같은 결점을 해소하기 위하여 60%의 진한 용액을 만들어 0.02ml를 액체상태대로 시험관에 담아 2ml를 의 혈액을 혼합하도록 하는 때도 있다. 이 용액은 실온에서 안정하며, 혈액이 다소 희석되는 것은 무시해도 된다.

3) Haparin

haparin····· 100mg
증류수로····· 100ml 되게

① 이 용액 0.1ml씩 적당한 용기에 담아 부란기에서 말린후 2ml의 혈액과 혼합하여 쓴다.

② heparin은 비싼것이 흠이나, 혈액에 변화를 주지 않는 가장 좋은 항응고제이다.

3. 방 법 (method)

1) 희석액 (diluting fluid)

백혈구는 파괴되지 않고, 적혈구만 파괴되게 하기 위하여 여러가지 희석액이 이용되며, 어느것이든 매일 여과한 후 사용한다.

① 1%염산(HCl)

② 0.5%초산(acetic acid)

③ türk solution

- glacial acetic acid ····· 1 ml
- gentian violet (1%수용액) ····· 1 ml
- 증류수로 ····· 100ml 되게

Türk solution은 상품명으로 만들어진 것 을 사용할수도 있으나, 이 용액은 색소가 들어 있어서 백혈구가 염색되므로 다소 보기 쉬운 대신 백혈구 pipette에 착색되어 씻기어려운 난점이 있다.

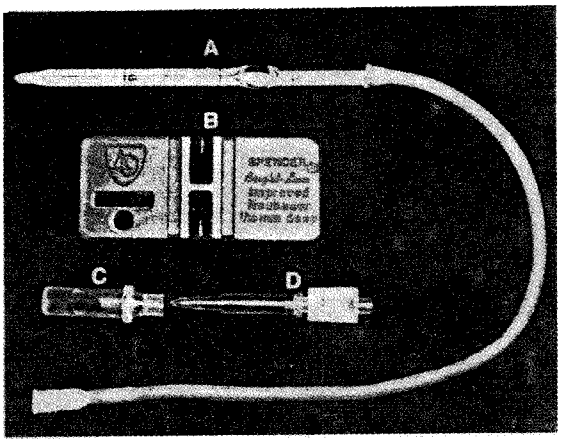


Fig. 2. 총백혈구를 검사하는 기구

A. 백혈구희석 Pipette.
B. 혈구계산용 Chamber.
C. 일정한 백혈구 희석용액을 가진 Unopette.
D. 모세 Unopette pipette, 25$\mu\ell$

2) 술 식 (procedure)

① 그림 2와3에서 보는 바와 같이 깨끗하고 건조된 11눈금까지 표시된 백혈구 pipett를 사용하거나 unopett를 사용한다.

② 백혈구 pipette를 사용할경우는 0.5표시금까지 혈액을 채우고, 11눈금까지 희석액을 채운후 흔든다. 이때 혈액은 20배로 희석된 셈이다.

③ 손으로 3분간 세게 흔들거나, 기계로 1분간 흔든 후 1~2방울을 버린다.

④ 그림 2에서 보는 바와 같이 혈구계산용 chamber를 깨끗이 닦은 후 수평으로 놓인 검사대 위에 놓고, 깨끗한 cover glass를 덮는다.

⑤ 한손가락으로는 백혈구 pipette의 웃부분을 막고, chamber에 덮혀있는 cover glass의 한쪽끝에 pipette을

Fig. 3. Unopett를 사용한 총백혈구 측정

A : 발톱을 짧게 자른다.
B : Unopett를사용하여 모세 pipette에 혈액을 가득 채운다.
C : 일정한 희석액이 들어있는 프라스틱 용기에 약간의 압력을 가하며 집어 넣으면 희석액속으로 혈액이 거꾸로 들어간다.
D : 혈액과 희석액을 잘 혼합한다.
E : 모세 pipette을 거꾸로해서 Unopette를 혈구계산용 Chamber에 옮긴다.

살짝 댐으로서 희석한 혈액이 chamber안으로 들어가게 된다. 이때 cover glass위에 희석액이 나오거나 기포가 생기지 않게 하여야 한다.

⑥ 혈구가 가라 앉도록 3분간 놓아둔다.

⑦ chamber를 현미경위에 놓고 저배율로 촛점을 맞추고 그림 3에서 보는 바와 같이 4구석에 있는 1㎟의 square를 모두 세어간다. 이때 각 square간에 12개 이상의 오차가 생기면 다시 반복하는 것이 좋다.

3) 계 산 (calculation)

백혈구수는 1ml당 몇개라고 표시한다.

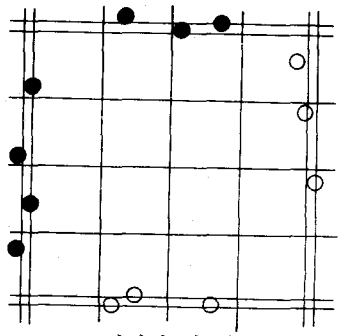
따라서 위의 술식대로 센 숫자를 a라고 하면, 다음 공식에 의해서 ml당 백혈구수를 산출할 수 있다.

a×1/4×10×20=a×50

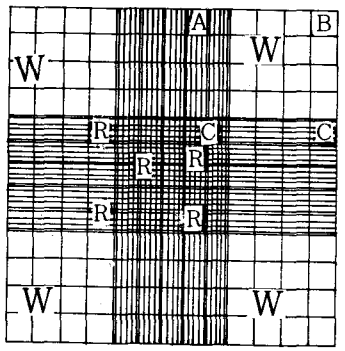
① a : 1㎟의 square 4개를 센수이므로 1/4을 곱한다.

② 1㎟내의 수를 얻기 위해서 chamber의 깊이가 1/10㎜이므로 10을 곱한다.

③ 처음에 20배로 희석 하였으므로 20을 곱한다.



● : 세어야 할 혈구
○ : 세지 않아야 할 혈구



W : WBC계산면적
R : RBC계산면적
□ ABCD : 1 sq. mm
※ chamber의 깊이 : 1/10㎜

Fig. 3. 백혈구의 검사

4. Chamber와 Pipette의 손질

1) chamber

① 사용후 즉시 물로 씻고, 부드러운 천으로 닦아서 건조시킨다.

② 가끔 비눗물로 씻는다.

2) pipette

① 증류수 또는 수도물로 3～4회 통과시키고, 수분을 제거하기 위하여 95% alcohol을 통과시킨 다음, ether 또는 acetone을 통과시킨다.

② pipette안의 유리알이 자유롭게 움직일때까지 건조시킨다.

5. 해석 (interpretation)

1) 정상치 (normal values)

각 가축의 백혈구수는 표 1과 같다.

생리적인 증가는 표 2에서 보여지고 있으나, 이것이외에 병의 경과에 따라 일시적으로 백혈구수가 증가하는 것은 백혈구증가증 leukocytosis이라고 부르며, 이것은 병적으로 계속 백혈구의 이상증가를 가져오는 백혈병(leukemia)과는 엄격히 구별된다.

백혈구 증가증은 다음과 같을때 나타난다.

① 일반적인 감염증(Generalized infection)과 국소적인 감염증(Localized infection)

② 중독(Intoxication)

i) 대사성(metabolic), 尿毒症(uremia), 酸症(acidosis), 急癎(eclampsia)

ii) 화학물질(chemical)

iii) 곤충毒(Insect Venom)

Table 1. Total Leukocyte Values for Various Species of Domestic Animals

Species	Range of Total Leukocyte Counts $\times 10^3$	Average Total Leukocyte Count $\times 10^3$	Reference
Canine	5.6 – 19.2	8.2	Bruner and Wakerlin (1937)
		10.7	Mulligan (1941)
		11.16	Mayerson (1930)
		13.5	Van Loon and Clark (1943)
Canine			
male, 6 – 12 months of age		13.8	Robinson and Zeigler (1968)
female, 6 – 12 months of age		12.7	
male, 6 – 10 months of age		14.2	Michaelson and Zeigler (1968)
female, 6 – 10 months of age.		14.8	
2 – 4 months of age	10 – 16		Bulgin et al. (1970)
4 – 18 months of age	9 – 15		
18 – 48 months of age	7 – 13		
48 – 54 months of age	8 – 15		
Canine Basenji)			
< 35 days	6.9 – 9.4	8.22	Ewing et al. (1972)
35 – 49 days	9.9 – 14.3	11.96	
64 – 84 days	10.6 – 20.4	15.27	
85 – 120 days	10.4 – 17.0	14.0	
120 – 180 days	12.1 – 16.5	14.53	
6 – 12 months	11.5 – 17.3	13.81	
13 – 24 months	10.3 – 19.0	14.68	
< 24months >	6.7 – 18.3	13.35	
Feline	8 – 25	13.3	Busch and Van Bergen (1903)
		13.76	Scarborough (1931)
		15.95	Riser (1946)
		20.86	Hammon (1940)
	6.8 – 40.9	18.7	Johnson and Perman (1968)
	5.5 – 19.5	12.5	Schalm (1965)
		13.86	Penny et al. (1970)
	4.8 – 29.05	15.25	Gilmore et al. (1964a)
Bovine	4 – 12	9.25	Scarborough (1931)
		5.48	Dimock and Thompson (1906)
		8.9	Ferguson et al. (1945)
		5.6	Josland (1933)
6 – 12 week old male calves	5.21 – 18.3	8.87	Vagher et al. (1973)
Ovine	4 – 12	7.9	Fraser (1929)
		5.5	Norris and Chamberlain (1929)
		9.2	Holman (1956)
		7.74	Todd et al. (1952)
	6.3 – 8.6	7.4	Jones and Krebs (1972)
Caprine	6 – 16	12.0	Wirth (1950)
	11 – 22	12.06	Scarborough (1931)
Porcine	10 – 14	16.0	Schalm (1965)
6 weeks of age	14 – 30	11.6	Osborne and Meredith (1971)
9 – 13 weeks of age	7 – 14	22.0	
Equine (thoroughbred)	6 – 12	10.0	Schalm (1965)
Equine (draft)		9.26	Scarborough (1931)
		8.24	Hammersland et al. (1939)
		8.8	Stewart and Holman (1940)
		8.9	Morris (1942)
Equine (Arabian)		8.91	Knill et al. (1969)
Equine (burros)			Brown and Cross (1969)
6 months of age			
female		15.44	
male		15.34	
12 months of age			
female		13.88	
male		14.51	
18 months of age			
female		14.41	
male		13.96	
24 months of age			
female		14.10	
male		14.87	

Table 2. Physiological Leukocytosis

Cause	Cell Type	Mechanism
Increased adrenalin with fear and excitement	Neutrophils. If marked (leukocytosis) also lymphocytes	Removal of cells from MGP to CGP.
Exercise	Neutrophils. If prolonged also lymphocytes	Accelerated blood flow. Also increased adrenalin
Anemia	Neutrophils	Increased blood flow cells from MGP to CGP.
Estrus (cow)	Neutrophils and lymphocytes	
Digestion (dog and pig)	Neutrophils	About one hour after eating
Stage of pregnancy (dog and cow)	Neutrophils	Occurs near term in dog. High in cow at parturition.

iv) 이종단백반응(Foreign protein reaction)

③ 조직괴사(Tissue necrosis) : 硬塞(infarction), 화상(burns), 괴저(gangrene), 종양(neoplasms)

④ 급성출혈(Acute hemorrhage)

⑤ 급성용혈(Acute hemolysis)

⑥ 腫瘍(neoplasia)

⑦ 부신피질스테로이드(Adrenal corticosteroids) : 비경구적 투여나 과다한 분비로.

3) 감소(Decrease)

백혈구수가 감소하는 것을 백혈구감소증(leukopenia)이라고 부르며, 대부분의 경우는 好中球(neutrophil)의 감소가 원인이 된다.

(1) 감염증(Infection)

① 바이러스성감염증(Viral infection)

a, 猫汎白血球減少症(Feline panleukopenia)

b. 개홍역(Distemper)

c. 개의 전염성간염(Infectious canine hepatitis)

d. 고양이 임파육종(Lymphosarcoma in cats)

e. 고양이 전염성복막염(Feline infectious peritonitis)

f. 피코나바이러스증(Picornavirus) : 고양이의 호흡기 질병

g. 돼지 콜레라(Hog cholera)

h. 돼지 인플루엔자(swine influenza)

i. Blue tongue

j. 악성 카타르열(Malignant catarrhal fever)

k. 소의 바이러스성 설사(Bovine virus diarrhea)

l. 소의 앵무병 육아종감염증(Psittacosis granuloma infection of cattle)

m. 우역(Rinderpest)

n. 바이러스성 동맥염(Viral arteritis) : 말에서

② 세균성 감염증(Bacterial infection)

a. 감염질병의 초기나 심한 국소성 감염의 초기에는 감염부위의 백혈구 농축으로 말초혈액의 백혈구가 감소한다.

b. 생체가 극복하기 어려운 정도의 세균 감염의 말기에 볼수 있다.

③ 리켓치아성 감염증 (Rickettisial infection)

a. 개와 말에서의 Ehrlichiosis (혈색소뇨증)

④ 원충성감염증(Protozoan infection)

a. 톡소플라즈마증(Toxoplasmosis)

b. 沿岸熱(East coast fever)

(2) 내독소성(Endotoxic), 폐혈증성(septic) 및 아니필락시스성(Anaphylactic)의 쇽크(shok).

(3) 골수의 이상(Bone marrow abnormalites)

① 골수형성부전증(Bone marrow hypoplas-

ia)

② 골수형성장해 (Bone marrow dysplasia)

(4) 화학물질 (Chemical agents)

① 항생물질 (Antibiotics) : chloramphenicol, streptomycin 및 penicillin.

② 항진균제 (Antifungal) : griseofulvin.

③ 진통제 (Analgescis) : aspirin, phenacetin, phenylbutazone, antipyrine

④ 항히스타민제 (Antihistamines) : pyribenzamine

⑤ 경련제 (Anticonvulsant) : primidone, dilantin.

⑥ 항갑상선제 (Antithyroid drugs) : thiouracil, propylthiouracil.

⑦ 조혈억압제 (Hemopoietic depressants) : Cytoxan, 6-mercaptopurine.

⑧ 비소제 (Arsenics) : arsphenamine, mapharsen.

⑨ 기타 (Miscellaneous) : DDT, barbiturates, Pyrimethamine, chlorpromazine.

(5) 유독금속성류 (Metallic poison)

① 납 (Lead)
② 탈륨 (Thallium)
③ 수은 (Mercury)
④ 비소 (Arsenic)

Ⅱ. 혈액도말 검사법 (Examination of the blood smear)

1. 도말표본의 제작 (Preparation of smear)

1) Slide법 (Slide method)

① Slide를 95% alcohol에 담가 기름기를 녹인후, 공기중에 말리고 깨끗한 천으로 닦는다.

② Slide의 넓이보다 다소 폭이 좁은, 미는 Slide를 준비한다. 미는 Slide는 끝이 깨끗하고 깨지지 않는 특제의 새Slide를 골라 쓰는 것이 좋다.

③ Slide한쪽에 가능한 한 항응고제로 처리되지 않은 혈액 을 한방울 놓고 미는 Slide는 30° 각도로 세워 그림 4 와 같이 다른쪽 끝에서 부터 혈액이 있는 쪽으로 접근시켜 살짝 닿게 한다.

(4) 혈액이 미는 Slide끝을 따라 골고루 퍼지면, 거침없이 반대 방향으로 민다.

⑤ 재빨리 공기중에 흔들어 말리거나 습한 기후에는 선풍기 앞에서 말린다. smear가 두꺼운 쪽에다 연필로 환축의 이름을 써두어도 서로 바뀌지 않도록 한다.

⑥ 잘 만들어진 smear는 smear가 울퉁불퉁 파도치거나, 구멍 뚫린데 없이 고르게 보이며, smear가 옆으로나 끝으로 넘치는 일이 없고, 길이는 적어도 Slide의 2/3정도 된다. 그리고 smear의 길이의 반정도는 경검하기 알맞을 정도로 얇게 밀어져야 한다.

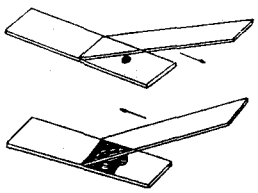


Fig. 4. Slide법

2. 도말표본의 고정과 염색

1) Wright 염색법

(1) Wright 염색액

powdered wright stain	0.3 gm
glycerin	3 ml
methyl alcohol (acetone free)	100ml

① 유발 (mortar) 에 glycerin과 wright stain 분말을 넣고 갈아서, 미세한 알맹이 조차 없게 한다.

② methyl alcohol을 조금씩 부으면서, 혼합하여 갈색병에 담아 적어도 2주동안 매일 병을 흔들어 준 다음 사용전에 여과하여 사용한다.

③ 상품명으로 시판된 것을 이용해도 된다.

(2) buffer solution

potassium phosphate, monobasic 6.63gm
sodium phosphate, dibasic (anhydrous) 2.56gm
종류수로.....1,000ml 되게

① 이 용액의 pH는 6.4이어야 한다.

(3) 염색방법 (Staining method)

① 완전히 마른 smear를 수평되게 놓고 smear전면이 덮히도록 충분한 양의 wright염색액을 올려 놓는다.

② 3～5분간 방치한 후 buffer solution 을 wright염색액과 비슷한 양을 올려놓고, 입으로 불어서 잘 섞이도록 하며 이때 엎지르지 않도록 주의하여야 한다.

③ 3～5분후에 물로 충분히 씻고, slide glass뒷면에 묻은 염색은 지운다. 그리고 slide를 세워 두거나, 공기중에 흔들어 건조시키거나,압지로 덮어 습기를 제거하고, 현미경의 1,000배의 비율로 검경한다.

2) Wright Giemsa 염색법

이것은 wright염색법의 단점을 보완한 것으로 원형질과 핵이 모두 잘 보이는 잇점이 있어 초보자에게 잘 이용된다.

(1) 염색액

powdered wright stain.....300mg
powdered giemsa stain.....30mg
methyl alcohol (acetone free).....100ml

(2) 염색방법

① 염색액은 사용전 1～2일간 방치한후에 사용.

② alcohol의 증발이나 수증기의 흡수를 방지하기 위하여, 뚜껑을 잘 닫아둔다.

③ wright－Giemsa염색액은 시판된다.

④ 염색방법은 wright염색법과 같다.

3. 감별백혈구의 혈액상

감별백혈구의 혈액상을 검경하기 위하여 그림 5와 같이 도말표본을 움직이면서 100개의 백혈구를 세어서 분류하고, 총백혈구수가 증가하였거나 도말표본에 분포가 제대로 되어 있지 않을 경우는 더 많은 수를 세어야 한다.

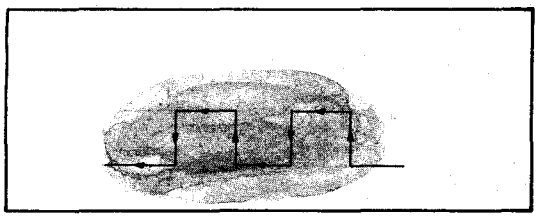


Fig. 5. 도말표본 검사

1) 好塩球 (Basophil)

염기성으로 매우 진하게 염색되고, 원형질(cytoplasms)은 대부분 진한청색(dark blue)으로 나타나며, 핵(nucleus)은 어둡게 나타난다.

그러나 고양이는 호염구의 원형질이 대부분 난원형으로 엷은 자주색(lavender)에서 pink색을 띤 큰 과립들로 되어 있다.

2) 好酸球 (Eosinophil)

원형질에는 크고 붉은 과립이 밀집해서 꽉 차 있으며, 핵은 연하게 나타난다.

3) 好中球 (Neutrophil)

원형질은 연한 pink색의 먼지와 같은 미세한 과립으로 되어있고, 핵은 자주색(purple) 이며 2～5개의 엽(lobues)과 絲狀体(filaments)를 가진 덩어리로 되어있다. 특히 toxic neutrophil은 원형질에 고르지 않게 공포(vaculolate) 가 있으며, 원형질의 색갈도 청회색(gery blue)이다.

4) 桿核球 (The band neutrophils)

원형질은 호중구와 같으며, 단지 핵은 리본

Table 3. 가축의 백혈구 감별상의 특성과 好中球와 淋巴球의 比

동물	Neut/LY의 대략적인比	白血球의 특성
犬	70 / 20	好塩球와 好酸球의 과립은 세포내에 꽉차 있지않고 크기는 여러가지이며 밝게 염색된다. 원형질은 투명하고, 엷은 청색으로 염색된다.
猫	60 / 30	好塩球와 好酸球의 과립은 막대모양이며, 연한 회색을 띤 오렌지 색으로 염색된다. 淋巴球는 대부분 작다. 소수의 桿核球가 정상으로 존재한다.
牛	28 / 58	好酸球과립은 작고, 원형으로 진하게 염색되며, 원형질내에 꽉차 있다. 대형의 과립이 淋巴球내에 존재한다. 單球내에는 일반적으로 空泡가 있다.
緬羊	30 / 60	好中球의 핵은 일반적으로 多葉이고, 好酸球의 과립은 난원형으로 잘 염색되고, 세포질내에 꽉차 있다. 때때로 淋巴球내에는 큰 과립이 있다. 單球의 핵은 ameba형이다.
馬	冷血55 / 35 温血50 / 45	好酸球가 특징적으로 나타나는데, 과립은 대단히 크며, 꽉차 있다. 淋巴球의 대부분은 작다. 單球는 일반적으로 강낭콩형태나 콩팥모양을 나타낸다.
豚	35 / 50	好酸球과립은 난원형으로 연한 핑크색이나 오렌지색으로 세포질내에 꽉차 있다. 건강시에도 桿核球가 존재한다(1%). 淋巴球는 소형으로부터 대형까지 존재한다.

(ribbon)이나 밴드(band)와 같다. 건강한 가축에서는 적지만, 감염증이나 염증인 상태에서는 많이 나타난다.

5) 淋巴球(Lymphocytes)

원형질은 작고 둥글며, 색갈은 진한청색(deep blue)이고, 핵은 톱니바퀴모양(indented)이거나 둥글며, 염색질(chromatin)의 덩어리로 되어 있다.

6) 單球(Monocyte)

원형질은 대단히 큰 세포로 일정하지 않으며, 아메바와 같은 모습을 가진 연한 청색(light-blue)으로 나타난다. 어떤 세포는 미세한 먼지 같은 붉은 과립을 가지며, 원형질에 공포가 때때로 보일 때가 있다. 핵은 콩팥(kidney) 모양이거나, 레이스(Lace) 모양으로 보이는 진한 각 가축의 백혈구 감별상의 특성과 好中球와 淋巴球의 비율은 表3에서 보는바와 같다.

4. 해석(Interpretation)

1) 감별백혈구의 정상치와 비정상치

각 가축의 감별백혈구 검사에서 정상치는 表4에서와 같고 비정상치는 表5와 같다.

2) 증가(Increase)

(1) 好中球增加症(Neutrophilia)

Neutrophil이 비율로나 숫자적으로 증가하는 것을 nleutrophilia라고 부르며, 병적인 경우외

Table 4. Differential Leukocyte Values for Various Species of Domestic Animals

Species	Per Cent of Cells (Range)					
	Band	*Seg.*	*Ly.*	*Mono.*	*Eos.*	*Baso.*
Canine	0 – 4	60 – 75	12 – 30	3 – 9	2 – 10	Rare
Feline	0 – 2	35 – 75	20 – 55	1 – 4	2 – 10	Rare
Bovine	0 – 1	15 – 45	48 – 75	2 – 7	2 – 15	0 – 2
Equine						
(thoroughbred)	0 – 2	30 – 65	25 – 70	1 – 8	1 – 10	0 – 3
(draft)	0 – 2	35 – 75	15 – 50	2 – 10	1 – 10	0 – 3
Ovine	0 – 2	10 – 50	40 – 75	1 – 5	1 – 8	0 – 3
Porcine	0 – 5	28 – 47	39 – 60	2 – 10	1 – 11	0 – 2
Caprine	0 – 2	30 – 48	50 – 70	1 – 4	3 – 8	0 – 2

Seg.=segmented neutrophil, Ly. =lymphocyte, Mono. =monocyte, Eos. =eosinophil, Baso. =basophil.

Table 5. Interpretation of Absolute Differential Counts for Various Species of Domesticated

Condition	Absolute Differenial Count (Cells/$\mu\ell$.)						
	Dog	*Cat*	*Cow*	*Horse*	*Pig*	*Sheep*	*Goat*
Leukocytosis	> 15,000	> 15,000	> 12,000	> 12,500	> 22,000	> 12,000	> 13,000
Leukopenia	< 6,000	< 5,500	< 4,000	< 6,000	< 10,000	< 4,000	< 4,000
Neutrophilia	> 11,800	> 12,500	> 4,000	> 6,700	> 10,000	> 5,600	> 7,200
Neutropenia	< 3,000	< 2,500	< 1,500	< 2,700	< 3,200	< 700	< 1,200
Left shift+	> 300	> 300	> 200	> 100	> 800	> 100	> 100
Lymphocytosis	> 5,000	> 7,000	> 7,500	> 5,500	> 13,000	> 9,000	> 9,000
Lymphopenia	< 1,500	< 2,000	< 3,000	< 2,000	< 4,500	< 2,000	< 2,000
Monocytosis	> 800	> 600	> 850	> 1,000	> 2,000	> 750	> 550
Eosinophilia	> 750	> 750	> 1.500	> 1,000	> 2,000	> 1,000	> 650

These data (adapted from Schalm et al., 1975) are meant as guidelines only. Age, sex, and other physiological factors may influence interpretion.

+Increase in the number of band or younger neutrophils.

에 생리적인 증가도 있다(표 2). 대부분 백혈구증가증(leukocytosis)이란 neutrophil의 증가로 인하기 때문에 그냥 leukocytosis라고만 하면 neutrophil의 증가를 의미한다. 따라서 백혈구 증가증에서 나타난 증세와 같다.

(2) 淋巴球增加症 (Lymphocytosis)

① 장시간의 또는 비정상적인 항원 자극 : 가끔

a. 예방접종후 : 면역구가 나타나는 수가 있다.

b. 만성감염증(chronic infection)

c. 과민증(Hypersensitivity)

d. 자가면역성질환(Autoimmune disease)

② 부신피질기능부전증(Hypoadrenocorticism)

③ 림파구성백혈병(Lymhocytic leukemia)

④ 임파관염(Lymphadenitis)이나 림파선염(lymphangitis) : 가끔.

⑤ 어떤 혈액 기생충감염(Certain blood parasitive infections) : 가끔.

a. 바베시아(Babesia)

b. 타일레리아(Theileria)

c. 트리파노소마(Trypanosoma)

(3) 好酸球增加症 (Eosinophilla)

① 기생충 감염(Parasitive infection)

a. 주혈사상충(Filariasis)

b. 십이지장충 (Hook worm)

c. 폐충(lung worm)

d. 원충(Strongylus)

e. 선충(Spirocerca)

f. 포충(Echinococcus)

g. 간질충증(Fasioliasis)

h. 선모충증(Trichinosis)

② 알레르기성 반응(Allegic reaction)

a. 알레르기성 기관지염(allergic bronchitis)

b. 알레르기성 부비강염(allergic sinusitis)

c. 고초열(Hay fever)

d. 알레르기성 피부염(allergic dermatitis)

e. 사료 앨러지 (Food allergic

f. 담마진(urticaria)

g. 천식(Asthma)

h. 아나필락시스반응(Anaphylactic reaction)

③ 부신피질기능부전증(Adrenocortical insufficiency)

④ 어떤 급성전염병의 회복기

⑤ 호산구성 백혈병(Eosinophilic leukemia)

⑥ X-ray를 쪼인후

⑦ 난소(Ovary), 장막(Serous membrane), 및 골(bone)의 종양(neoplasms)

⑧ 호산구성 근염(Eosinophilic myositis)

⑨ 개에서 비장적출후(Splenectomy in the dog)

: 약 30일후

(4) 好塩球増加症 (Basophilia)

① 개에서 사상충(heart worm)과 만성 호흡기 질병에서 호산구 증가증과 함께 병발.

② 호염구성 백혈병(Basophilic leukemia)

③ 개에서 부신피질 기능항진증

(5) 單球増加症 (Monocytosis)

① 만성 화농성질병과 회복기 또는 급성질병의 후기

② 용혈성빈혈 또는 조직내 출혈

③ 혈소판 파괴

④ 흉강 또는 복강내로 삼출물 유출

⑤ 자궁축농증(Pyometra)

⑥ 태반정체(Retained placenta)

⑦ 육아종성염증반응(Granulomatous inflammatory response)

a. 결핵(Tuberculosis)

b. 브루셀라병(Brucellosis)

c. 전신적인 진균감염증(Systemic mycotic infections)

d. 원충성감염(protozoan infection)

3) 감소 (decrease)

(1) 好中球減少症 (Neutropenia)

호중구감소증에 나타나는 증세는 앞에서 기술한 백혈구감소증(leukopenia)에 나타나는 증세와 같다.

(2) 淋巴球減少症 (lymphopenia)

① 어떤 바이러스성 질병

a. 개 홍역(Canine distemper)

b. 개의 전염성간염(infectious canine hepatitis)

② 스트레스(stress) : 부신피질의 물질이 분비됨으로써.

(3) 好酸球減少症 (Eosinopenia)

① 스트레스(stress)가 감소되거나 소실될때

② 치료제로써 ACTH(부신자극호르몬)이나 코티코이드(corticoids)를 투여한 후.

③ 肥厚(hyperplasia)나 종양(neoplasia) 의 결과로써 부신(adrenal gland)이 기능항진(hyperactivity)이 될때.

《参考文献》

1. Bauer, J. D., Ackermann, P. G. and Celson Toro. : Bray's clinical laboratory methods. The C. V. Mosby Company. 1968.
2. Benjamin, M. M. : Outline of Veterinary Clinical pathology. The IOWA state university press. 1968.
3. Coles, E. H. : Veterinary clinical pathology. W. B. Saunders company. 1980.
4. Maurice King. : A medical Laboratory for Developing countries. oxford university press. 1973.
5. Raphael, S. S. : Lynch's Medical Laboratory Technology. W. B. Saundrs Company. 1976.
6. Schalm, O. W. : Veterinary Hematology. Lea and Febiger. 1967.
7. 高橋 貢, 板垣 博 : 家畜の臨床検査. 医歯薬出版株式会社. 1973.