

## EGZERSİZİN LOKOSİT SAYI DEĞİŞMELERİNE ETKİSİ

Zeynep CONK\*

**Yaş ortalaması 19 olan kız öğrencilerde bisiklet ergometresi ile yaptırılan egzersiz öncesi ve sonrasında lökosit sayı ve formüllerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Egzersizden sonra lökosit sarlarında  $P < 0.05$ , formülde ise nötrofillerde  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı bir artış olmuştur. Lenfosit ve T lenfosit sarlarında anlamlı bir değişim gösterilmemiştir.**

Lökositlerin organizmadaki başlıca fonksiyonları vücudu yabancı mikroorganizmalara karşı korumaktır. Bu açıdan kanda lökosit sayı değişimleri enfeksiyonlara karşı direncin, diğer bir ifade ile bağışıklığın sağlanmasında önem taşır. Lökopeni; kişinin enfeksiyonlara karşı direncinin kırılmasına, enfeksiyonların kolayca gelişip yayılmasına sebep olur. Lökositoz ise organizmada yabancı ajanlara karşı mücadeleyi gösteren bir belirti olarak kabul edilir (11,14). Lökositler içerisinde lenfositler hücrel ve antikor aracılığı ile gelişen bağışıklıktan sorumlu olan hücrelerdir. Gelişme ve farklılaşmalarını timus içinde tamamlayarak kana geçen T lenfositleri hücrel bağışıklıktan, gelişme ve farklılaşmalarını kemik iliğinde tamamlayarak kana geçen B lenfositleri de antikor aracılığı ile oluşan bağışıklıktan sorumlu lenfositlerdir (9,14). T ve B lenfositleri membran yüzey özellikleri açısından da farklılık gösterirler. T lenfositleri membranlarında B lenfositlerinde bulunmayan, koyun eritrositlerine karşı reseptörler taşırlar. Bu reseptörler aracılığı ile deneysel koşullarda koyun eritrositlerini bağlayarak rozet şekli oluştururlar. Bu nedenle rozet oluşumu, laboratuvarlarda T lenfositlerinin sayılmalarında, fonksiyonlarının incelenmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmuştur (15).

Kanda lökosit sayı değişimleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda standart hataların büyüklüğü dikkati çeker. Burada değişik laboratuvarlarda kullanılan yöntemlerin farklılığı yanında, çeşitli fizyolojik parametrelerin de rolü vardır (11,15).

Lökosit sayı değişimleri üzerine, lökosit kinetiğinde görülen

---

\* E.U.Hemşirelik Y.O.Çocuk Sağl. ve Hast.Hemş.Öğretim Üyesi (Yrd.Doç.Dr.)

günlük değişmeler, yaş, hormonal etkiler, ilaç ve sigara içme, basit üst solunum yolu enfeksiyonları gibi çeşitli faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir (3,5,10,13). Gerek kısa ve gerekse uzun süreli egzersiz, lökosit say/ değişmelerine neden olur. Bu değişmelerin ne oranda anlamlı olduğu ise tartışılmalıdır. Kısa süreli egzersizden sonra görülen lökositozda daha çok mononükleer hücrelerin egzersiz uzadıkça nötrofillerin arttığı lenfositlerdeki artışın ise minimal olduğu bildirilmiştir (2).

Egzersizden sonra görülen lenfositozda ise T ve B lenfosit subpopulasyonlarında farklı yönde sayı değişmeleri olduğu ileri sürülmüş, kana mobilize olan hücrelerin daha çok B lenfositleri olduğu bildirilmiştir (4,12). Diğer taraftan sağlam kişilerde günlük yaşamdaki hareketliliğin T ve B lenfosit sayı oranlarını etkilemeyeceği, yetişkinlerde B lenfositlerinin hayat boyu sabit sınırlar içinde kaldığı bildirilmiştir (10).

Egzersiz hematoipoietik sistem üzerine etkisi değişik kan parametreleri açısından incelenmiş fakat lökosit mobilizasyonu ve lenfosit subpopulasyonlardaki değişmeler, üzerinde daha az çalışılan bir konu olmuştur (7).

Organizmanın yabancı etkenlere karşı oluşan fizyolojik direncinde egzersizin önemi olabileceği düşünüldüğünde, bu çalışma literatür bilgileride gözönünde tutularak, yaş ortalaması 19 olan sağlıklı kız öğrencilerde, kısa süreli egzersizin lökosit sayıları üzerine olan etkisini araştırmak amacı ile planlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma yaş ortalaması  $R=19.1\pm 0.6$  olan 20 kız öğrenci üzerinde uygulandı. Olgular menstrüel siklusun başlangıç devresinde, sigara ve herhangi bir ilaç kullanmayan, belirgin bir üst solunum yolu enfeksiyonu olmayan, sağlıklı öğrenciler arasından seçildi.

**Egzersiz Uygulaması** r Deneklere Ege Üniversitesi Spor Hekimliği Bilim Dalı'nda PVC 170 programında olduğu gibi ef for yüklemesi yapıldı (6). Bu amaçla Monart bisiklet ergometresi kullanıldı. Ergometre 3'er dakika periyodlarla 30-60-90 watt'la çalıştırıldı. Her bir periyoda ara verilmeden devam edildi. Deneklerin nabız sayıları dakikada 150-160 arasında tutuldu. Deneklerin nabız sayıları 15 saniye içerisinde deneklerin elektrokardiogramları alındı. Deneklerin boy, kilo ve egzersiz sonu nabız sayısı ortalamaları Tablo 1'de gösterildi.

**TABLO 1 : Deneklerin Boy, Kilo ve Egzersiz Sonu Nabız Sayısı Ortalamaları**

	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (cm)	FWC 170 W/kg	Total iş W	Son Nabız Sayısı/dk
Ortalama	55.1 ±5	153 ±2.3	1.44	97.5	157

Egzersiz başlangıcında ve egzersizden hemen sonra alınan kanlardan aşağıdaki deneyler yapıldı:

**Lökosit Sayımı** . Parmak ucundan Thoma sayım pipetine çekilen kandan lökosit sayım solüsyonu ile sulandırıldıktan sonra Thoma sayım lamı üzerine yayıldı.

**Lökosit Formülü** : Parmak ucundan alınan kan lam üzerine yayıldıktan sonra Giemsa ile boyanarak lökositler yüzde olarak formüle edildi.

**T Lenfosit Sayımı** Lenfositler venadan alınan heparinize kandan 1 phorbop solüsyonu üzerine tabakalandırıldıktan sonra, sant rifüje edilerek Aicut ve arkadaşlarının tarif ettikleri yöntem kullanılarak ayrıldı (1). T lenfositleri E rozet oluşumu tekniği ile sayıldı (8) Koyun eritrositleri Alsever solüsyonu içerisinde en fazla bir hafta içinde ve +4°C de saklanarak kullanıldı.

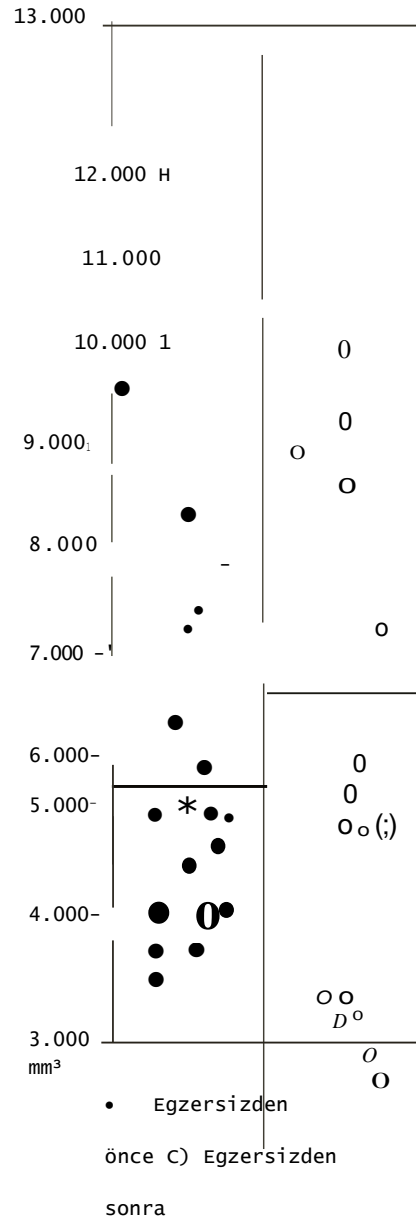
Eşit hacimde inaktive fetal Calf serum,  $1 \times 10^6$ /ml lenfosit suspansiyonu ve sulandırılmış koyun eritrositleri ile karıştırıldı. 200xG de 5 dakika sant rifüje edildikten sonra 1 saat +4°C de inkube edildi. Resüspanse edildikten sonra koyun eritrositleri ile rozet oluşturan T lenfositleri, lam lamel arasında en az 500 hücre sayılarak yüzdelendirildi. Sayı sayılar yüzde lenfosit ve lökosit sayısı üzerinden hesaplandı (8).

İstatistik değerlendirmeler Ege Üniversitesi Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde Student t testi kullanılarak yapıldı.

## BULGULAR VE YORUM

**Lökosit Sayısı** : Egzersizden önceki lökosit sayıları deneklerin hepsinde normal sınırlar içinde bulundu. Egzersizden önceki lökosit sayısı ortalama  $5 \times 10^3$  ( $=500 \pm 151$ ), egzersizden sonra ise ortalama  $x = 6.600 \pm 258$  olarak bulundu. Egzersizden sonraki artış istatistiksel olarak  $t = 2.19$ ,  $P < 0.05$  değerinde anlamlı bulundu.

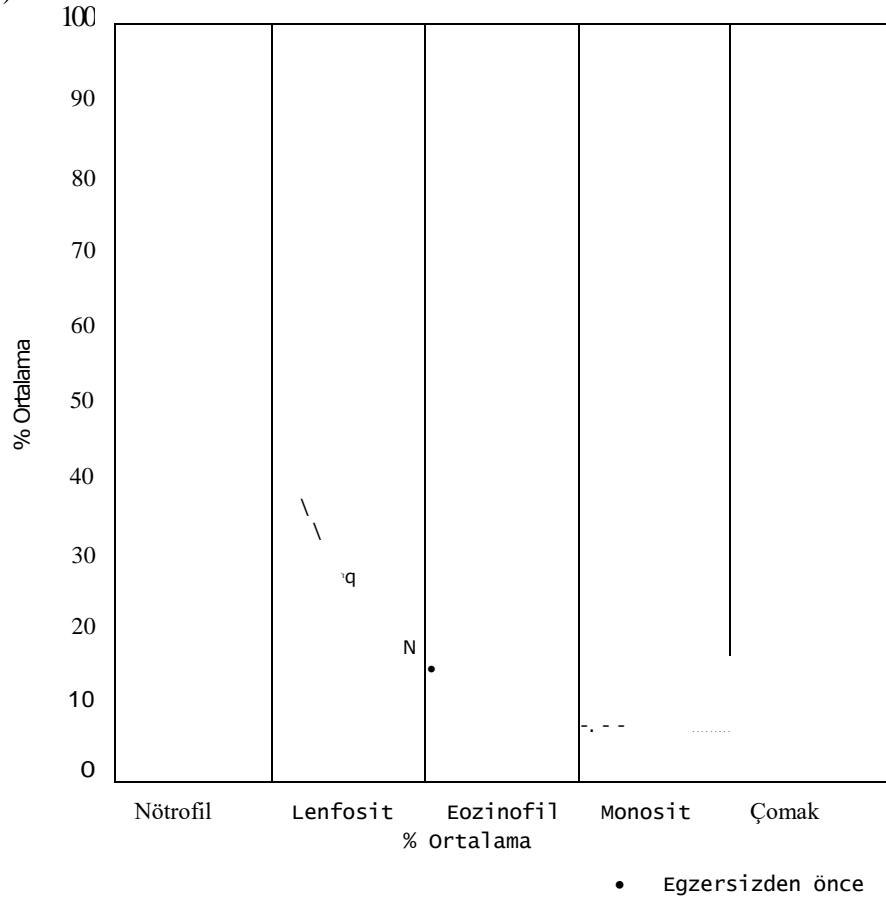
Sonuçlar toplu olarak Şekil 1 'de gösterildi.



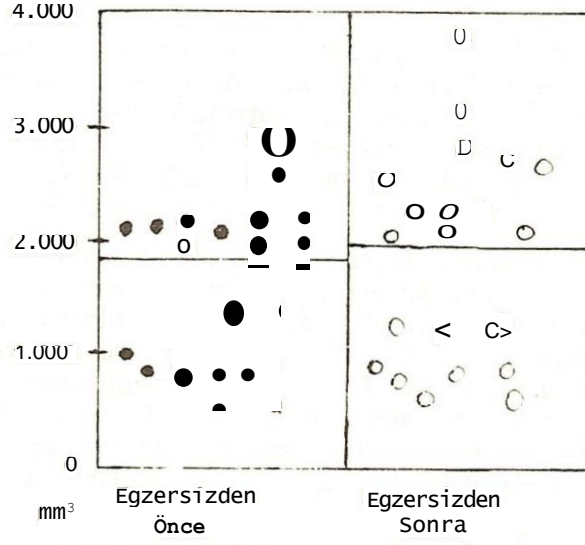
ŞEKİL 1 : Wkosit Saytları

**Lökosit Formülü :** Lökosit formülünde egzersizden önce ortalama % 55.3 ± 6.7 olan nötrofiller egzersizden sonra % 63.2 ± 8'e yükseldi. Lenfositlerde ise egzersizden önce ortalama % 41.7 İ 6.9 olan değerler egzersizden sonra ortalama % 33.6 ±8.5 bulundu. Nötrof illerdeki artış t= 5.65, P < 0.01, lenfositlerdeki azalış ise t= 4.76, P <0.01 olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Lökosit formülünde diğer hücre tiplerinde anlamlı bir değişiklik gösterilemedi (Şekil 2).

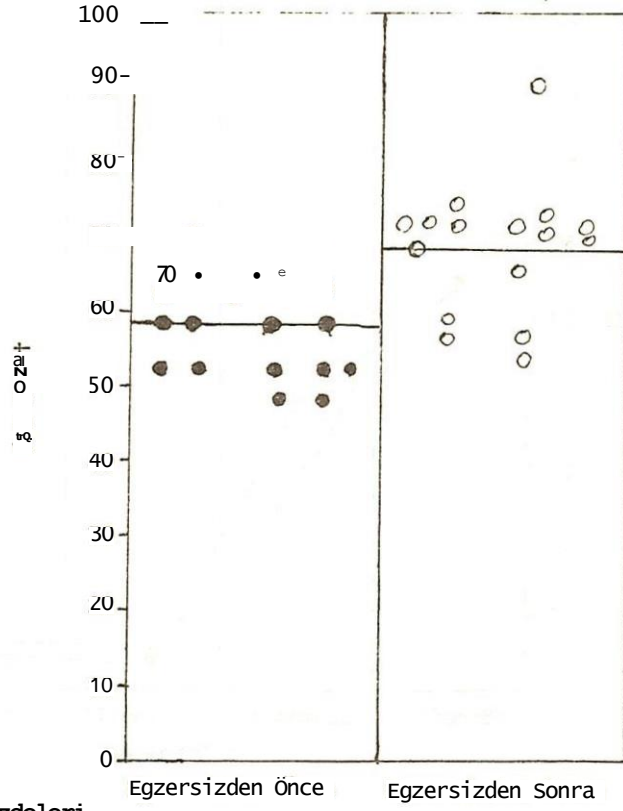
**T Lenfosit Sayıları :** Periferik kandan E-rozet oluşumu ile sayılan T lenfositleri egzersizden önce ortalama % 57.7 ± 6.7, egzersizden sonra % 65.7 ± 8.3 olarak bulundu. Buna göre hesaplanan salt T lenfosit sayıları ise egzersizden önce mm<sup>3</sup> 'de ortalama 1343 ± 415 ve egzersizden sonra ise mm<sup>3</sup> 'de 1436 ± 676 olarak bulundu. E rozet yüzde ortalamaları egzersizden sonra artmış olmasına karşın istatistiksel hesaplamalarda salt lenfosit sayılarında anlamlı bir değişme gösterilemedi (Şekil 3 ve 4).



**ŞEKİL 2 : Lökosit Formül Değişimleri o Egzersizden Sonra**



ŞEKİL 3 : T Lenfosit Sayıları



ŞEKİL 4 : E Rozet nzedeleri

## SONUÇ

Egzersiz sırasında ve sonunda kanın şekilli ele manlarında görülen sayısal değişmele re etkili çeşitli faktörler birçok çalışmalarda tartışılmaktadır (2,4,7).

Gerek kısa ve gerekse uzun süreli egzersizin kan lökosit sayılarını arttırdığı bildirilmiştir. Lökositozu oluşturan hücre tiplerinde ise farklı sonuçlar alınmıştır (2,4,9).

Kan lökosit ve lenfosit sayıları üzerine yaşın fizyolojik önemi gözönünde bulundurulduğunda yaş ortalaması 19 olan deneklerimizin egzersizden önce lökosit ve T lenfosit sayıları normal fizyolojik sınırlar içinde bulunmuştur. Çalışmamızda kısa sürede bisiklet ergometresi ile yaptırdığımız egzersizden hemen sonra deneklerimizin lökosit sayılarında  $P < 0.05$  gibi bir değerle anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Egzersizden sonra ortaya çıkan lökositozda egzersizin cinsinin ve süresinin önemi üzerinde durulmuştur. Lökositozun maraton koşucularında egzersizden hemen sonra, 16 mil yol koşucularında ise egzersizden 1-2 saat sonra görüldüğü bildirilmiştir (2,7). Çalışmamızda bisiklet ergometresi ile yaptığımız egzersizden hemen sonra aldığımız kanlarda lökositlerin anlamlı olarak artmış olduğu görülmüştür. Bu sonucun alınmasında bacak kas kont raksiyonlarının ve bacak kas fizik aktivitesinin üzerinde durulmuştur. Egzersiz sırasında süratlenen kan akımının damar duvarlarına yapışmış olan marginal lökositleri adeta sökerek önüne katması kan lökosit sayısının artmasına sebep olmuştur. Egzersize eşlik eden stress ne kadar fazla ise lökosit sayısındaki artışın da o kadar fazla olacağı bildirilmiştir (2). Bunun için fiziksel güç uyumu düşük olanlarda yüksek olanlara oranla kanda lökosit artışının daha fazla olacağı ileri sürülmüştür. Deneklerimizde fiziksel güç uyumu oldukça düşük olmuş, kısa sürede nabız hızlanması ve yorgunluk nedeni ile egzersize daha fazla devam edilememiştir. Stress sonucu kanda artan epinefrinin damarlarda yapmış olduğu vazokonstriksiyonun marginal lökositleri dolaşıma katarak lökositozu sebep olduğu gösterilmiştir. Yine egzersiz sonunda ortaya çıkan lökositozda kanda artan kortizol ve glukagonun rolü üzerinde de durulmuştur (2,9).

Endurans sporlarında olduğu gibi uzun süreli egzersizlerde artan lökositlerin daha çok nötrof iller olduğu, kısa süreli egzersizlerde ise artan hücrelerin daha çok lenfositler olduğu bildirilmiştir (2). Kısa süreli egzersiz uyguladığımız deneklerimizde nötrof iller egzersizden sonra  $P < 0.01$  gibi bir değerle anlamlı olarak artmıştır. Lenfositlerde ise formülde yüzde oranları azalmış olsa bile salt sayılarında önemli bir değişme olmamıştır.

Lökosit formülündeki yüzde lenfosit azalışının nötrofil nedeni ile rölatif bir azalma olduğu düşünülmüştür.

Egzersiz sırasında sistolik kan basıncı= yükseldiği ve böylece kılcal dolaşımda dokular arasına olan filtrasyonun çoğaldığı, bununda lenf atik drenaj ı hızlandırdığı bilinmektedir (10,12). Yine iskelet kasının kasıldığı zaman içinden geçen damarlara baskı yaparak lenf atik dolaşımı hızlandırdığı ve bunun da bir lenfositoya neden olacağı ileri sürülmüştür (2,9). Bu açıklamalar da gözönünde bulundurulduğunda egzersizden sonra lenfosit ve lenfosit subpopulasyonlarındaki değişmelerin kişinin immun sistemini etkileyebileceği düşünülmüştür. Çalışmamızda kısa süreli egzersizden sonra lenfosit ve T lenfosit sayılarında önemli bir değişme olmamıştır. Egzersizden sonra görülen T ve B lenfosit sayısı değişmeleri ve bunun immun direncin oluşum mekanizmaları açısından önemine değinilmiştir (2,4,10,12). Akut maksimal egzersizde periferik kan T lenfositlerinde bir değişme olduğu bildirilmiştir (4). Bulgularımız egzersizden sonra E-rozet oluşturan T lenfosit yüzdelerinde bir artış olduğunu göstermiştir. Ancak sadece E-rozet oluşturan lenfosit yüzdeleri ile yapılan değerlendirmelerin hatalı olabileceğine dikkat çekilmiştir (8). Nitekim sonuçlarımız lökosit sayısı ve lenfosit yüzde değerleri dikkate alınarak hesaplandığında; salt T lenfosit sayılarında, E-rozet yüzdesi artmış olmasına rağmen egzersizden sonra anlamlı bir değişme olmadığını göstermiştir. Bulgularımız akut maksimal bir effortan sonra T lenfosit sayılarında bir değişme olmadığını bildiren Berk ve arkadaşlarının bulgularını desteklemiştir. Salt T ve B lenfosit sayılarında kısa egzersizlerden sonra önemli değişmeler olmadığı ancak bazı T lenfosit subpopulasyonlarının örneğin; helper ve supresor T lenfosit sayılarında anlamlı artışların olduğu bildirilmiş ve önemi tartışılmıştır (4).

Sonuç olarak kısa süreli bisiklet ergometresi ile yaptırılan egzersizden sonra nötrofilik bir lökosit artışı bulunmuş, lenfosit ve salt T lenfosit sayılarında bir değişme gösterilememiştir. Bulgularımız egzersizden sonra ortaya çıkan lökosit değişmelerinin kişinin enfeksiyonlara karşı direncini oluşturan mekanizmaları etkilemesi açısından üzerinde durulması gerektiğini göstermiştir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde bana yardımcı olan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr.Necati Akgünie ve öğretim elemanlarına, Fizyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyelerine teşekkürlerimi sunmayı borç biliyorum.



## SUMMARY

### Effect Of Exercise On Leucocyte Count Changes

Leucocyte count and blood profil changes were measured in 20 female students at the mean age of 19 before and after a short term exercise done by bicycle ergometry. 1\_Leucocytes (P <0.01) and neutrophyls (P < 0.01) in blood profils were significantly elevated after exercise. No significant alteration was found in lymphocyte and T lymphocyte counts.

#### KAYNAKÇA

1. Aiuti, F.; Cerottini, J.C.; Coombs, M. and Dickler, H.B.: Identification, Enumeration and Isolation of B and T lymphocytes from human peripheral blood. Scand. J.Immunol. 3:521-532, 1974.
2. Akgün, N. : Egzersiz Fizyolojisi. 2 Ed., Ege Uni.Basımevi, İzmir, 88, 1986.
3. Aydar, S.; Gülşen, N.; Oğüt, A. : Lenfosit Subpopulasyonları ve Immunoglobulinlerde Yaşla Değişim. Doğa 3: 27-32, 1979.
4. Berk, L.S.; Neiman, D.; Tan, S.A.; Cameralla, S.N.; Kramer, J. and Marilyn, O. : Lymphocyte Subset Changes During Acute Maximal Exercise. Med.and Sci. in Sports and Exercise. 18:706, 1986.
5. Carosella, E.D.; Mochako, K. and Braun, M. : Rosette Forming T Cells in Rumen Peripheral Blood at Different Ages. Cell.Immunol. 12:323-328, 1974.
6. Çolakoğlu, H. : Elit Türk Atletlerinin Fiziksel ve Fizyolojik Profili. Doktora Tezi, izmir, s.48, 1983.
7. Davidson, R.J.L.; Robertson, J.D. and Maughan, R.J. : Haematological Changes Due To Triathlon Competition. Brith.J.Sports Med. 20:159-161, 1986.
8. Dwyer, M.J. : Identifying and Enumerating Rumen T and B Lymphocytes "A Review of Techniges, Problems and Progress in Ciinical Studies. Prog.Aliergy 21:178-260, 1976.
9. Guyton, A.C. : Text Book of Medical Physiology. 7th ed., Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Tokyo, p.61, 1986.
10. Levston, Ar.R.; Self, K.S.; Royal, S. and Cooper, M.D. : Ontogeny of B Lymphocytes in the Human Fetus. Clin.Immunol.Immunopath. 1:84-89, 1973.

11. Marsh, C.J. and Boggs, R.D. : Leukocytes and Haematopoietic Stem Cell. Pathologic Physiology, 7 th ed., Saunders Publication, Philadelphia, London, Toronto, Sydney, p.584, 1985.
12. Schmalstieg, C.F.; Rudloff, H.B.; Goldblum, M.R. and Goldman, A.S. : The Motility of Human T Lymphocytes. J.Reticuloendothel. Soc, 20:331-339, 1976.
13. Steel, C.M. Age Related Changes in T and B Cells. Lancet, 1: 914-917, 1975.
14. Szentivanyi, A. and Szentivanyi, J. : The Pathophysiology of immunologic and Related Diseases. Pathologic Physiology, 7 th ed., Saunders Pub., Philadelphia, London, Toronto, Sydney. p'.151, 1985.
15. Thompson, R.A. Techniques in Clinical immunology. 1 th ed., Blackwell Scientific Pub., Oxford, London, Edinburgh, p.174, 1977.