

NORMA VƏ ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ TƏSİRİNDƏN SİÇOVULLARIN QAN HÜCEYRƏLƏRİNİN MİQDARININ TƏDQIQI

Səlimli T.A., İsmayılov Y.B.*, İsmayılova A.T., İskəndərova Z.Ş.

Azərbaycan Tibb Universiteti, ETM Eksperimental endokrinologiya şöbəsi, Bakı, Azərbaycan

Tədqiqatın məqsədi xroniki elektromaqnit şüalanması (EMS) təsirindən siçovulların qan hüceyrə tərkibinin dəyişməsinə öyrənmək olmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, kontrol qrup heyvanlar optimal şəraitdə saxlandıqından qan hüceyrələri fizioloji normaya müvafiq gəlmiş, lakin şüa təsirinə məruz qalmış siçovullarda qan hüceyrələrinin miqdarı kəskin dəyişmiş. EMS davam etmə müddətindən asılı olaraq qan hüceyrələrinin miqdarında, faiz tərkibində və yayılma sıxlığında müxtəlif istiqamətli dəyişikliklər getdiyindən orqanizmin homeostazını və hemoestazını təmin edən mexanizmlər pozulur. Ona görə də EMS korreksiya yollarının işlənməsi istiqamətində tədqiqatların davam etdirilməsi vacibdir.

Açar sözlər: elektromaqnit şüalanması, qan hüceyrələri, immun status.

Müasir dövrdə təbabətdə əhalinin sağlamlığı baxımından müxtəlif mənşəli etioloji amillərə daha vacib və aktual məsələ kimi baxılır. Belə amillərdən biri elektromaqnit şüalanmaları (EMS) mənşələridir. Son onilliklərdə EMS mənşələrinin bütün diapozon tezliyinin sayı kəskin artmışdır [4, 7]. Müxtəlif elektrik avadanlıqlarının və cihazların (radarlar, mobil telefonlar, tibbi avadanlıqlar), sənaye enerji müəssələrinin yaratdığı EMS insanlarda müxtəlif dəyişikliklərə səbəb olur [4, 7-9]. Aşağı intesivli EMS mənşələrinin miqdarının sürətli artması tibbi, bioloji və ekoloji səviyyədə təsir göstərir [4, 7-9, 12]. Ona görə də müasir dövrdə EMS ətraf mühitə yeni antropogen amil kimi daxil olmuş. Uzun müddətli və intensiv təbiətli müxtəlif etioloji amillər orqanizmə patogen təsir edərək homeostaza real təhlükə yaradaraq [2-4, 7-9, 12], müxtəlif patofizioloji proseslərə başlanğıc verir və bir sıra xəstəliklər yaradır. Ona görə də insanların sağlamlığı baxımından müxtəlif təbiətli amillərin patogen təsiri bu gün də öz tibbi-sosial əhəmiyyətini saxlayır [2, 5]. Homeostazda vacib rol oynayan qan sistemi müəyyən stabilliyi ilə xarakterizə olunur və periferik qanın hüceyrə tərkibi endogen və ekzogen amillərin təsirinə yüksək həssaslıq göstərir [2-6, 10, 11]. Digər tərəfdən müxtəlif neqativ təsirlərə qarşı qan mobil cavab verir, onun hüceyrə tərkibi dəyişir [3, 4, 6, 10]. Orqanizmdə müdafiə reaksiyaları yerinə yetirərkən qan komponentləri böyük rol oynayır. Qan sistemi orqanizmin spesfik və qeyri-spesfik hüceyrə immunitetini təmin edir. EMS vəziyyətlərdə hemoepoez zəif araşdırılmış və alınan məlumatlar ziddiyyət təşkil edir. Bu istiqamətdə tədqiqat aparən müəlliflər haqlı olaraq göstərir ki, müxtəlif xəstəliklərin gedişinin qeyri-qənaət getməsinin başlıca səbəblərindən biri

də uzunmüddətli və intensiv EMS fonudur [4, 7-9]. Bu səbəbdən də xroniki EMS təsirindən qanın hüceyrə tərkibinin miqdarında baş verən dəyişikliklərin tədqiqi vacibdir. Digər tərəfdən EMS effektiv mübarizədə orqanizmin daxili mühitində baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsi tibbi-sosial vacib bir problem olaraq qalmaqdadır.

Beləliklə, EMS reaksiyalara qarşı orqanizmin hematoloji müqavimətinin artırılması yollarının axtarılması, onun müvəqqəti və daim EMS əhatəsində olan insanlarda immun cavabın pozulmasının korreksiyası yollarını işlənməsində aktualdır. Digər tərəfdən EMS-nin müxtəlif orqanlara göstərdiyi təsirin öyrənilməsi biotibbin mühüm məsələlərindən olduğundan bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması məqsədə uyğundur.

Tədqiqatın məqsədi. Norma və maqnit şüalanmasının təsirindən asılı olaraq siçovulların qan hüceyrələrini miqdarının dəyişməsinin dinamikasını müəyyənləşdirməkdir.

Tədqiqatın material və metodları. Eksperimentlər 240 ± 10 q. kütləyə malik Vistar xəttindən olan 25 baş diş siçovullarda aparılmışdır. Heyvanlar ümumi qəbul olunmuş qida rasionu ilə qidalandırılmış. Əsas təcrübədən əvvəl heyvanlar 3-4 gün müddətində eksperimentə adaptasiya edilmiş. Siçovullar 5 qrupa bölünmüş: 1-ci qrup siçovullar intakt vəziyyətində olmuş (norma); 2-ci və 3-cü qrup siçovullar günlərə müvafiq olaraq 7 və 14 gün passiv kontrol kimi istifadə edilmiş, şüa tətbiq edilən kamerada 20 dəqiqə saxlanılmış, lakin qurğunun şüalanması söndürülmüş, şüalanma təsirinə məruz qalmamış; 4-cü və 5-ci qrup siçovullar günlərə müvafiq olaraq 7 və 14 gün 20 dəqiqə ərzində EMS təsirinə məruz qalmışdır. EMS mənşəyi kimi 460 MHz tezlikli şüalanma verən fizioterapevtik

*e-mail: ismailovusif@mail.ru

cihaz "Volna-2"-dən istifadə edilmiş. Heyvanların şüalanması xüsusi silindirik kamerada, yüksək (enerji selinin sıxlığı 30 mkvt/m²) intensivlik rejiminə uyğun şəraitdə (qurğunun 60 Vt çıxış gücünə uyğundur) destimetr EMŞ ilə birdəfəlik şüalanma hər gün olmaqla təcrübə 20 dəqiqə ərzində 7 və 14 gün aparılmış. Kontrol heyvanlar eyni şəraitdə "şüalanma" prosedurları keçmiş, lakin qurğunun şüalanması söndürülmüş. Şüalanma başa çatdıqdan 1 gün sonra siçovullar müasir tövsiyə əsasında dekapitasiya edilmiş. Qan hüceyrələrinin müayinəsi Çin istehsalı olan avtomatik RAYTO (RT-7600) – AUTO hematoloji analizatoru ilə aparılmış. Alınmış rəqəm göstəricilər Microsoft EXCEL elektron cədvəlində statistik təhlil edilmiş. Qruplararası fərqlərin etibarlılıq əmsalı Fişer-Styudent cədvəlində müəyyən ləşdirilmiş.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi.

Tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, norma ilə müqayisədə 7 gün EMŞ rejiminin təsirinə məruz qalmış siçovullarda leykositlərin qandakı miqdarı 73,6%, 14-cü gündən sonra isə artaraq 85,7%, $p < 0,001$ bərabər olmuş. Kontrol qrupla müqayisədə onun miqdarı zəif artmış (cədv. 1). EMŞ tətbiqindən 7 gün sonra limfositlərin qandakı miqdarı norma ilə müqayisədə 44,7%, $p < 0,05$ artsa da, 14-cü gündən sonra bu miqdar 67,7%, $p < 0,05$ qədər yüksəlmiş. Lakin limfositlərin miqdarı kontrol qruplarla müqayisədə iki fazalı dəyişmiş: 7-ci gündən sonra onun miqdarı 8,8%, $p > 0,05$ azalsa da, 14-cü gündən sonra isə bu miqdar 15,9%, $p > 0,05$ artmış (cədv. 1). Orta hüceyrələrin miqdarı normaya nisbətən zəif artsa da, kontrol qrupla müqayisədə isə 24,4%-5,8%, $p > 0,05$ azalmış. Qranilositlərin miqdarı təcrübə qruplarında normadan kəskin olaraq artsa da (114,0%-152,8%, $p < 0,05$), kontrol qruplarla müqayisədə zəif də olsa iki fazalı dəyişmiş, əvvəl 9,2%, azalsa da, 14-cü gündən sonra 18,13%, $p < 0,05$ artmış. Norma və kontrol qrupla müqayisədə şüa almış qruplarda limfositlərin faiz tərkibi 7-ci gündən sonra müvafiq olaraq 5,9%-21,1%, $p > 0,05$, 14-cü gündən sonra isə 16,4%-9,82%, $p < 0,05$ artmış. Analoji qanuna uyğunluqlar orta hüceyrələrin faiz tərkibində də əldə edilir. Qranilositlərin qandakı faiz tərkibi norma ilə müqayisədə şüa almış qruplarda günlərə müvafiq olaraq 52,6%-68,0%, $p < 0,01$, kontrol qrupla müqayisədə isə 18,9%-10,1%, $p < 0,05$ artmış. EMŞ

almış qrupda eritrositlərin qandakı miqdarı normadan 19,9%-37,5%, $p < 0,001$ çoxdur. Kontrol qrupdan isə 18,8%-14,7%, $p < 0,001$ yüksək olmuş. EMŞ almış qrupda normaya və kontrol qrupa nisbətən hemaqlobinin qatılığı 17,5%-24,6%; 21,1%-14,2%, $p < 0,001$ arasında artır. Buna uyğun dəyişikliklər hematokritin faiz tərkibində də müşahidə edilir. EMŞ almış qrupda hematokritin qandakı faiz tərkibi normadan 20,5%-30,6%, kontroldan isə 23,5%-8,4%, $p < 0,001$ çoxdur (cədv. 1). Orta korpuskulyar hemaqlobinin həcmi EMŞ almış qruplarda yüksəkdir. Şüa almış qrupda orta korpuskulyar həcm normaya nisbətən 27,9%-19,5%, $p < 0,001$ azalmış. Kontrol qrupla müqayisədə 12,2% azalmış, 11,4%, $p < 0,05$ artmış (cədv. 2). Qan nümunəsində olan ən kiçik və ən böyük ölçülü eritrositlərin fərqi (eritrositlərin standart kənarlaşması – RDW-SD) şüa almış qrupda normadan 19,1%-36,1%, kontrol 21,1%-14,2%, $p < 0,001$ yüksəkdir. Analoji dəyişikliklər eritrositlərin böyüklüyünə görə paylanma sıxlığının faiz (RDW-CV) nisbətində də əldə edilir. Norma ilə müqayisədə şüa almış qrupda trombositlərin miqdarı təcrübənin 7-ci günü 18,5%, 14-cü günü kəskin olaraq yüksələrək 83,9%, $p < 0,001$ bərabər olmuş.

Kontrolla müqayisədə onun miqdarı 12,4% azalsa da, 14-cü gündən sonra isə bu miqdar 55,2%, $p < 0,001$ artmış. Analoji qanunuyunluqlar trombositlərin orta həcmində və trombositlərin yayılma sıxlığında da əldə edilir. Şüa almış qrupda norma ilə müqayisədə trombositlərin iri hüceyrələrə faiz nisbətində ciddi fərq əldə edilməsə də, kontrola nisbətən 25, 7%-25,6%, $p < 0,001$ çoxalmış. pCT platiitkrit norma və kontrola nisbətən artır (cədv. 2).

Qan sisteminin fəvqə qıcıqlandırıcılarına reaksiyası universal realizə sisteminin iştirakı ilə formalaşır ki, fizioloji və ekstremal şəraitdə hemeopoezin induksiyalaşmasını xüsusi mexanizmləri mobilizə olunur [2, 6]. Digər tərəfdən periferik qanın hüceyrə tərkibinə müxtəlif amillər kəskin təsir edərək orqanizmin homeostazının pozulmasına gətirib çıxarır. Başqa sözlə təkamül prosesində müxtəlif mənşəli amillərin təsirindən orqanizmin homeostazını və hemoestazını təmin edən mexanizmlər formalaşmış. Lakin ekstremal vəziyyətlərdə orqanizmdə müxtəlif fizioloji proseslərin funksiyaları dəyişir, müdafiə mexanizmləri mobilizasiya olunur, ümumi adaptasiya sindromu

EMŞ təsirindən siçovulların qan hüceyrələrinin miqdarının dəyişməsi

Qruplar	Günlər	Statistik göstəricilər	Hematoloji göstəricilər									
			WBC (10 ⁹ /L)	LYM (10 ⁹ /L)	MİD (10 ⁹ /L)	GRA (10 ⁹ /L)	LYM (%)	MİD (%)	GRA (%)	RBC (10 ¹² /L)	HGB (g/L)	HCT (%)
Norma		M±m	6,9±0,5	3,7±0,3	0,66±0,62	2,7±0,62	56,9±6,71	8,98±1,16	34,4±6,14	7,12±0,16	133,0±3,18	37,7±0,86
		Min	2,81	0,10	0,10	1,09	33,6	6,2	18,2	6,74	123,0	35,7
		Max	8,35	0,37	0,37	4,61	75,6	11,9	56,2	7,63	143,0	40,7
Passiv kontrol	7	M±m	11,8±0,73	5,9±0,71	1,01±0,23	6,3±1,00	49,8±6,95	7,4±0,43	44,1±7,01	7,2±0,38	128,8±1,85	36,8±0,73
		Min	9,9	4,4	0,60	3,86	32,60	6,40	28,0	6,33	125,0	35
		Max	13,45	7,6	1,91	8,56	63,9	8,50	60,4	8,61	135,0	39
	14	M±m	5,2±0,70	2,8±0,12	0,37±0,04	2,7±0,50	51,4±4,46	6,2±0,37	42,3±2,80	7,7±0,20	144,4±4,08	42,1±0,43
		Min	3,58	2,44	0,28	1,77	40,2	5,0	36,0	7,11	138,0	41,2
		Max	6,88	3,02	0,48	4,21	60,4	7,0	51,2	8,06	160,0	43,2
EMŞ təsiri	7	M±m	12,1±2,7	5,4±0,73	0,7±0,03	5,7±1,33	60,3±5,24	9,2±0,23	52,4±5,42	8,5±0,27	156,0±0,71	45,4±1,41
		Min	6,6	3,98	0,69	2,46	48,6	8,6	38,6	7,88	154,0	42,2
		Max	20,4	7,5	0,85	8,51	72,8	9,8	63,4	9,02	158,0	49,2
	14	M±m	12,9±1,01	6,3±0,72	0,74±0,1	6,8±1,23	66,2±3,86	10,6±0,27	57,7±7,18	9,8±0,40	165,4±3,93	49,2±0,97
		Min	10,1	3,5	0,34	3,76	58,26	10,1	40,1	8,61	155,0	46,1
		Max	16,4	7,4	0,96	9,21	76,1	11,4	70,1	10,91	178,0	51,4

inkışaf edir. Lakin orqanizmə təsir edən EMŞ intensivliyindən asılı olaraq neyroimmunoendokrin funksiyasında bu və ya digər dəyişikliklər yarandığından immun reaktivlik zəifləyir, orqanizmin hemeostazı pozulduğundan, homeostazın stabilliyi pozulur. Hematokrit göstəricilərinin eritrositdə yüksəlməsi orqanizmin yeni həyat şəraitinə fizioloji yenidən qurma xarakterli kəmiyyətlərindən biridir [2, 10]. Hematokritin yüksəlməsi və eyni vaxtda eritrositlərin yetişməsinə stimula edən eritropoetin sintezinin güclənməsi EMŞ reaksiyaya bir əlamət ola bilər [8, 12]. Bizim EMŞ ilə yaratdığımız gərkinlik təsi-

rindən qan hüceyrəsinin tərkibində nəzərə çarpan dəyişiklik yaradan şüadır. EMŞ spesifik immun cavabı stimula edir, qanda limfositlərin miqdarını artırır. Hematokrit göstəricilərin yüksəlməsi plazmaya nisbətən qanın formalı elementlərinin bir qədər artmasını və şüaya reaksiyalara etibarlı cavab funksiyasıdır. Tədqiqatda kontrol qrup heyvanlar optimal şəraitdə saxlanıldığından qan hüceyrələri göstəriciləri fizioloji normaya müvafiq gəlir [1], lakin şüa təsirinə məruz qalmış siçovullarda bütün təcrübə ərzində periferik qan hüceyrələrinin miqdarı kəskin dəyişir. Şüa orqanizmin immun cavabını təmin edən

EMŞ təsirindən siçovulların qan hüceyrələrinin miqdarının dəyişməsi

Qruplar	Günləri	Göstəricilər	Hematoloji göstəricilər									
			MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/L)	RDW-SD (fL)	RDW-CV (%)	pLT (10 ⁹ L)	MPV (fL)	pDW (%)	pCT (%)	p-LCR (%)
Norma		M±m	52,9±0,9	24,5±5,9	350,0±2,4	28±2,12	12,2±0,2	565,0±88,7	6,62±0,3	11,8±0,7	0,46±0,11	6,32±1,95
		Min	49,4	17,7	345,0	19,8	11,5	331,0	6,0	10,0	0,13	2,8
		Max	54,6	48,3	359,0	31,3	12,6	584,0	7,7	13,7	0,8	13,6
Passiv kontrol	7	M±m	51,6±0,90	20,2±0,57	349,0±4,58	27,6±0,61	10,7±0,16	764,2±38,016	6,3±0,12	11,5±0,27	0,47±0,04	5,1±0,52
		Min	50,2	18,6	340,0	25,9	10,4	690,0	6,0	10,8	0,38	4,0
		Max	55,1	21,4	360,0	29,0	11,2	860,0	6,6	12,3	0,60	6,4
	14	M±m	50,8±0,22	17,3±0,34	346,6±3,68	26,3±0,56	11,7±0,47	566,2±22,32	6,2±0,09	10,9±0,43	0,36±0,02	5,4±0,36
		Min	50,1	16,4	340,0	25,3	10,9	516,0	6,0	9,9	0,32	4,5
		Max	51,3	18,1	360,0	28,5	13,5	630,0	6,5	11,9	0,42	6,4
EMŞ təsiri	7	M±m	58,2±0,72	17,7±0,22	361,2±2,42	33,4±1,80	13,6±0,18	669,6±41,94	8,04±0,25	14,48±0,17	0,58±0,01	6,46±0,37
		Min	55,4	0,6	356,0	28,2	13,1	568,0	7,6	14,0	0,56	5,5
		Max	59,2	16,4	370,0	37,0	14,2	768,0	9,0	14,9	0,61	7,2
	14	M±m	67,0±2,05	19,7±0,18	366,0±6,78	38,1±0,85	14,9±0,20	1039,0±56,13	9,8±0,16	15,8±0,42	1,0±0,24	6,8±0,29
		Min	60,2	19,3	350,0	36,4	14,4	940,0	9,4	14,6	0,8	6,0
		Max	72,1	20,2	380,0	40,2	15,3	1200,0	10,2	17,1	1,9	7,4

spesifik və qeyri-spesifik hüceyrələrin miqdarını müxtəlif istiqamətli dəyişdirir [3].

Nəticələr. Beləliklə, EMŞ davam etmə müddətindən asılı olaraq periferik qanda hematoloji göstəricilərin miqdarında, faiz tərkibində və yayılma

sıxlığında müxtəlif istiqamətli dəyişikliklər getdiyindən orqanizmin homeostazını və hemoestazını təmin edən mexanizmlər pozulur. Ona görə də EMŞ korreksiya yollarının işlənməsi istiqamətində tədqiqatların aparılması vacibdir.

ƏDƏBİYYAT – ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

1. Абрашова Т.В., Гушин Я.А., Ковалева М.А. и др. Справочник. Физиологические, биохимические и биометрические показатели нормы экспериментальных животных. СПб.: "ЛЕМА", 2013, 116 с.
2. Аржакова Л.И., Гармаева Д.К., Дмитриева Т.И., и др. Показатели клеточного состава крови при экспериментальном холодом воздействии // Якутский Медицинский журнал, 2018, №2, с.12-14.
3. Карушева К.Ю., Коноплёв В.А., Ковалёв С.П Клинико-гематологические показатели собак при стрессе // Ветеринария и кормление, 2019, №1, с.44-46.
4. Черенков Д.А. Исследование механизма действия

- неионизирующих электромагнитных излучений низкой интенсивности на иммунную систему млекопитающих. Дис. докт. биол. наук, Воронеж, 2015, 201 с.
5. Чехлов В.В. Динамика ноцицептивной чувствительности и цитокинового профиля крови у крыс в условиях однократных и повторных стрессорных воздействий тема. Дисс.... канд. мед. наук, Москва, 2020, 179 с.
6. Шахматов И.И. Влияние однократной иммобилизации различной интенсивности на реакции системы гемостаза // Бюлл. СО РАМН. 2011, Т. 31, №4, с. 33-36.
7. Abbasova M.T. Determination of anti-oxidant activity of blood serum in chronic body irradiation of electromagnetic

radiation of 460 MHz // Journal of Med. and Biol. Sciences (USA), 2015 1: 54-56

8. Abbasova M.T., Gadzhiev A.M. Bioeffects of electromagnetic irradiation on blood of rats // Journal of Life Sciences & Biomedicine, 2020, vol. 2(75), No 1, p. 89-96

9. Chetkin M., Demirel C., Kızılkın N. et al. Evaluation of the mobile phone electro magnetic radiation on serum iron parameters in rats // African Health Sciences, 2017, 17(1): 186-190; DOI: 10.4314/ahs. v17i1.23

10. Garre, J.M. , G.Yang .Contributions of monocytes to nervous system disorders // J Mol Med (Berl),2018, Vol. 96, № 9,p. 873-883.

11. Johnson J.D., Barnard D.F., Kulp A.C. Neuroendocrine regulation of brain cytokines after psychological stress // J. Endocr. Soc., 2019; V. 14, № 3(7): p.1302-1320.

12. Kivrak E., Yurt K., Kaplan A. et al. Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system // J. of Micros copy and Ultrastructure,2017; №5: p.167-176.

РЕЗЮМЕ

ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА КЛЕТКОК КРОВИ КРЫС В НОРМЕ И ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Салимли Т.А., Исмаилов Ю.Б., Исмаилова А.Т., Искендерова З.Ш.

Азербайджанский Медицинский Университет, НИЦ Отдел экспериментальной эндокринологии, Баку, Азербайджан

В ходе исследования изучены изменения состава крови крыс под влиянием хронического электромагнитного излучения (ЭМИ). Установлено, что в контрольной группе животных, содержащихся в оптимальных условиях, клетки крови соответствовали физиологической норме, однако количество клеток крови у крыс, подвергшихся ЭМИ, резко менялось. В зависимости от длительности ЭМИ разнонаправленно изменяется количество клеток крови, процентный состав и плотность распределения, нарушаются механизмы, обеспечивающие гомеостаз и гемостаз организма. Поэтому важно проводить исследования в направлении разработки способов коррекции ЭМИ.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, клетки крови, иммунный статус.

SUMMARY

STUDY OF THE AMOUNT OF BLOOD CELLS OF RATS UNDER THE EFFECT OF NORM AND ELEKTROMAGNETIC RADIATION

Selimli T.A., Ismailov Y.B., Ismailova A.T., Iskenderova Z.Sh.

Azerbaijan Medical University, SRC Department of Experimental Endocrinology, Baku, Azerbaijan

In the study, changes in the blood cell count of rats due to the effect of chronic electromagnetic radiation (EMR) were studied. It was determined that the blood cells of the control group were kept in optimal conditions and the blood cells corresponded to the physiological norm, but the amount of blood cells in the rats exposed to EMR changed dramatically. Depending on the duration of the stress, the amount of hematological indicators in the blood, the percentage composition and distribution density changes in different directions, and the mechanisms that ensure the homeostasis and hemostasis of the body are disturbed. Therefore, it is important to carry out research in the direction of working out ways of correcting EMR.

Keywords: electromagnetic radiation, blood cell, immune status.

Redaksiyaya daxil olub: 02.02.2023

Çapa tövsiyə olunub: 01.03.2023

Rəyçi: Dosent Z.Q.Əhmədova