

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.4.027>**ODLU SİLƏH YARALARI ALAN HƏRBİ QULLUQÇULARDA AĞIRLAŞMA
HALLARININ PROQNOZLAŞDIRILMASI****F.E.Məmmədov¹, R.Ə.Əliyev²**¹*Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan*²*Müdafiə Nazirliyinin Məhkəmə Tibbi Ekspertiza və Patoloji Anatomiya Mərkəzi, Bakı, Azərbaycan*

Məqalədə odlu silah zədələri almış hərbi qulluqçularda müalicə müddətində ağırlaşmaların inkişaf edib-etməyəcəyinin proqnozlaşdırılması imkanını araşdırmaq məqsədilə aparılmış elmi tədqiqatın nəticələri şərh edilmişdir. İkinci Qarabağ müharibəsində yaralananların və onların xəsarətlərinin tibbi göstəriciləri ilə ağırlaşma halları arasında əlaqələr araşdırılmışdır. Yaralıların göstəriciləri təhlil edilərkən ağırlaşmanın yaralının tibbi yardımından sonrakı vəziyyəti ilə, eləcə də, digər tibbi amillərlə əlaqəli olduğu aşkar edilmişdir. Yaralı və onun xəsarəti ilə bağlı amillər təhlil edilərək müxtəlif riyazi üsullarla onlardan hansıların daha çox ağırşmalarla əlaqəsi olduğu öyrəldi. Araşdırılan amillər arasında əsas əhəmiyyət kəsb edən 11 tibbi göstərici əsasında logistik reqressiya tənliyi qurulmuşdur. Nəticədə bu göstəricilərdən istifadə edərək yaralıda ağırlaşmanın olub-olmayacağını proqnozlaşdırmağa kömək edən üsul hazırlanmışdır. Təklif edilən düstur vasitəsilə yaralı ilə əlaqəli 11 tibbi amilə istinad edilərək istənilən vaxt ağırlaşmanın gözlənilib-gözlənilmə-yəcəyini proqnozlaşdırmaq mümkündür. Proqnostik model əsasında odlu silah zədələnməsi olan yaralılarda ağırlaşmaları proqnozlaşdırən kompüter proqramı və mobil tətbiq hazırlanmışdır.

Açar sözlər: müharibə, odlu silah zədəsi, yaralı, ağırlaşma

Ключевые слова: война, огнестрельное ранение, раненый, осложнение

Keywords: war, firearm injuries, wounded people, complications, prognosis

Məlumdur ki, odlu silah yaralarının ağırlaşmaları yaralının sağlamlasını gecikdirir, bəzi hallarda, hətta sağlamanı mümkünsüz edir. Müharibə zamanı yaralı hərbi qulluqçuların qısa zamanda sağalaraq döyüş meydanına qaytarılması strateji məsələ olduğundan, ağırlaşmalara qarşı qabaqlayıcı tədbirlərin görülməsi vacibdir [1,2]. Çünki xəstədə ağırlaşma ehtimalının olub-olmayacağını proqnozlaşdırmaq tibbi baxımdan böyük üstünlükdür. Aydın məsələdir ki, ağırlaşma ehtimalını tam istisna etmək çətin olsa da, onları azaltmaq üçün qabaqcadan tədbir görməyə ehtiyac vardır. Yaxın tarixdə baş vermiş hərbi konfliktlər zamanı müşahidə edilən faktların hərtərəfli öyrənilməsi, yol verilmiş nöqsanların və səmərəsiz addımların gələcəkdə mümkün müharibələrdə təkrar edilməməsi üçün dünyanın bir çox ölkələrində araşdırmalar aparılır [3,4]. Bunlara Rusiya-Ukrayna, Vyetnam, Əfqanıstan, Çeçenistan və bir sıra digər ölkə və ərazilərdə baş vermiş müharibələrin öyrənilməsini misal göstərmək olar [5-7]. Biz də İkinci Qarabağ müharibəsi zamanı yaralanan hərbi qulluqçuların tibbi məlumatlarından istifadə edərək qabaqcadan yaralıda ağırlaşma olub-ol-

mayacağını təyin etməyə çalışdıq. Məqsəd yaralılarla bağlı tibbi göstəricilər əsasında ehtimal olunan ağırlaşmaları proqnozlaşdırmaqdır.

Tədqiqatın material və metodları. Araşdırma Birinci və İkinci Qarabağ müharibələri zamanı yaralanan, Silahlı Qüvvələrin Baş Klinik Hospitalında və Naxçıvan Qarnizonunun hərbi hospitalında müalicə edilmiş hərbiçilərin xəstəlik tarixlərinin retrospektiv təhlili əsasında aparılmışdır. Ümumiyyətlə 624 xəstəlik tarixi seçilərək araşdırmaya daxil edilmişdir. Seçmənin representativliyini təmin etmək üçün təkrarsız təsadüfi seçim metodundan istifadə edilmişdir. Hər iki müharibədə xəsarət almış hərbi qulluqçular təxminən bərabər yaş intervallarında olmuşlar. Birinci Qarabağ müharibəsində yaralananların yaşı 18-lə 42 arasında, İkinci Qarabağ müharibəsi yaralıları isə 18-dən 49-a qədər olmuşlar. Ümumilikdə hər bir yaralı və onun xəsarəti ilə bağlı 104 göstərici araşdırılmışdır. Tədqiqatın gedişində öyrənilən göstəricilərə dair məlumatlar sistemləşdirilərək Excel proqramında yaradılan verilənlər bazasına toplanmışdır. Həmin rəqəm göstəricilərinin toplusu müvafiq tövsiyələr nəzərə alınmaqla statistik metodlarla təhlil olunmuşdur. Statistik analiz variasion və dispers analiz üsullarının tətbiqi ilə aparılmışdır. Kəmiyyət xüsusiyyətlərini müqayisə edərkən göstəricilər arasındakı fərqlərin statistik etibarlılığı Styu-

dentin t meyarı vasitəsilə müəyyənləşdirilmiş, keyfiyyət xüsusiyyətlərini müqayisə etmək üçün Xikvadrat (χ^2) meyarından istifadə edilmişdir. Rəqəmli göstəricilər arasındakı fərqlər $p < 0,05$ qiymətlərində əhəmiyyətli hesab edilmişdir. Bəzi müqayisələrin aparılmasında dispersion analizdən istifadə edilmişdir (ANOVA testi). Statistik hesablamalar avtomatik rejimdə SPSS-20 proqram paketinin köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Ağırlaşmaları proqnozlaşdırın model üçün daha çox əhəmiyyət kəsb edən və ağırlaşmalarda $p < 0,05$ dəyərində əlaqəsi olan tibbi göstəricilər təyin edilmişdir. 104 tibbi göstəricidən 40-ı ağırlaşmalarla daha çox əlaqəli olmuşdur. Sonra Wald testinin tətbiqi ilə hər dəfə 40 amildən biri modeldən çıxarılmaqla nəticənin dəqiqliyi yoxlanılmışdır. Sonda 11 göstərici əsasında etibarlı hesablamalar aparmaq mümkün olan proqnostik model hazırlanmışdır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Odlu silah zədələri olan hərbi qulluqçuların müalicə aldıkları dövrdə ağırlaşmanın təzahür edib-etməməsi dəyişən (var və ya yox) xüsusiyyətə malikdir. Odlu silah zədəsi almış hərbi qulluqçularımızın hospitalda tibbi yardım aldıkları müddətdə ağırlaşma halının baş verib-verməyəcəyini proqnozlaşdırmaq üçün logistik regressiya modeli tətbiq edilmişdir [8-10]. Əvvəlcə ağırlaşma ilə hər-hansı bir əlaqəsi ola biləcək müxtəlif amillər müvafiq statistik formatda təhlil edildi. Bu təhlil nəticəsində yaralılarla əlaqəli 104 tibbi göstəricidən 40-ı “ağırlaşma gözlənilir yaxud inkar olunur” deməyə imkan verən düsturlar yaratmaq üçün istifadə edilə bilərdi ki, yaralının yaşı, ağırlıq dərəcəsi, hospitala təxliyə müddəti, xəsarətin lokalizasiyası, patologiyanın hansı orqanda olması, göstərilən tibbi yardımın növləri, müalicə müddəti

və s. bunlara aiddir. Bu göstəricilərdən daha çox əhəmiyyət daşıyan tibbi amillərin bəziləri, onların proqnostik model üçün əhəmiyyəti və ağırlaşmalarla əlaqəsinin p dəyəri aşağıdakı 1-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Ağırlaşmalarla daha çox əlaqəsi olan bəzi tibbi amillər

Nö	Tibbi amillər	Model üçün əhəmiyyəti
1.	Patologiyanın başlama günü	33,400
2.	Müalicə müddəti	6,718
3.	Təxliyə müddəti	12,083
4.	Damar patologiyası	11,802
5.	Mədə patologiyası	31,962
6.	Dəri patologiyası	5,615
7.	KT	6,635

Qeyd olunan 40 tibbi amil əsasında müvafiq logistik regressiya tənliyi qurulmuşdur. Növbəti mərhələdə logistik regressiya tənliyinin konstruksiyasını optimallaşdırmaq üçün əks-istisna üsulundan istifadə edilərək regressorların (tibbi göstəricilərin) sayının azaldılması istiqamətində hesablamalar aparılmışdır. 38 amildən istifadə edilən tənlik daha dəqiq olsa da, funksional baxımdan əlverişli olmadığı üçün modelin effektivliyi nəzərə alınmaqla təyinedici amillərin sayının azaldılması istiqamətində hesablamalar davam etdirildi. Tənliklərin etibarlılıq dərəcəsi kompüter proqramı vasitəsilə avtomatik təyin edilmişdir. 11 prediktoru ehtiva edən 30-cu hesablamada tənliklərin proqnostik əhəmiyyətinin azalması təqdim etdiyimiz modelin səmərəlilik-dəqiqlik baxımından balanslaşmış olduğunu əks etdirir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. Mümkün ağırlaşmanın proqnozlaşdırılması üçün riyazi modelin statistik göstəriciləri

Tənliyin regressorları	Statistik göstəricilər				
	Regressor əmsalı	Standart xəta	Vald-testi	P	Exp(B)
Patologiyanın başlaması (günlə)	0,095	0,028	11,738	0,001	1,100
Müalicə müddəti (gün sayı)	0,032	0,019	2,792	0,095	1,032
Təxliyə müddəti (1-5)	0,681	0,211	10,431	0,001	1,975
Periferik sinir zədələnməsi	-1,004	0,658	2,330	0,127	0,366
Bronx patologiyası	2,154	1,155	3,479	0,062	8,621
Sümük patologiyası	-2,368	1,285	3,398	0,065	0,094
Damar patologiyası	1,888	0,823	5,270	0,022	6,608
Mədə patologiyası	1,971	0,660	8,930	0,003	7,178
Bağırsaq patologiyası	2,637	0,906	8,466	0,004	13,973
Dəri patologiyası	1,504	0,788	3,644	0,056	4,498
KT müayinəsi	-1,725	0,683	6,382	0,012	0,178
Tənliyin konstantı	-6,228	0,975	40,817	0,000	0,002

Qeyd: Regressor əmsalı dəyişənin ağırlaşmaya olan təsirinin istiqamətini və gücünü, standart xəta regressor əmsalının dəqiqliyini, Wald testi dəyişənin modelə təsir gücünü, p statistik etibarlılığı, Exp(B) riskin neçə dəfə dəyişdiyini göstərir.

Bu tənləkdə hər bir regressor ağırlaşma bərəsində etibarlı proqnoz verməyə imkan yaradır. Bu amillər ya rəqəmlə təzahür edir, ya da keyfiyyət xarakterli binar (var/yoxdur) göstəricilərdir. Hazırlanan proqnoz modeli 2 fərqli nəticəni müəyyən etməyə imkan verir – xəstədə ağırlaşma gözlənilə bilər, ya yox. Proqnostik faktorun müşahidə edilib-edilməməsindən asılı olaraq tənləkdəki regressor əmsallar “0” yaxud “1” rəqəminə vurulur. Kəmiyyət göstəricisi şəkildə təzahür edən əlamət həmin rəqəm göstəricisi kimi müvafiq regressor əmsalına vurulur. Sonra alınan nəticələr bir-biri ilə və tənlək konstantı ilə toplanır və alınan cəm 0,5 rəqəmi ilə müqayisə edilir. Tənləyin hesablanmış nəticəsi 0,5 rəqəmindən az olduqda ağırlaşma böyük ehtimal ilə gözlənilir, əks-halda ağırlaşma halı müşahidə edilə bilər. Hesablanmış nəticə 0,5-ə bərabər olduqda diaqnostikadan imtina edilir. Ağırlaşma halının olub-olmayacağı proqnozunu qabaqcadan təyin etməyə imkan verən riyazi proqnoz modeli və müvafiq statistik parametrlər 2-ci cədvəldə təqdim edilmişdir.

Yaralılarda ağırlaşmaları proqnozlaşdırmaq üçün hazırladığımız riyazi modelin ümumi dürüstlüyünün (nəzəri riyazi müddəalara görə) 96 % səviyyəsində olduğu güman edilir. Model “ağırlaşma gözlənilir” proqnozunu daha dəqiq təyin edir (təxminən 99,2 % dürüstlük səviyyəsində). Əks (“ağırlaşma gözlənilir”) diaqno-

zunun proqnozu isə mürəkkəbdir və nəticə o qədər də yüksək deyil. Qeyd edək ki, logistik regressiya modelinin dürüstlüyünün yoxlanılması da SPSS proqramında avtomatik rejimdə həyata keçirilmişdir. Proqram işlənilən verilənlər bazasında hər bir halı tərtib edilən riyazi model vasitəsilə yoxlayır və modelin etibarlılıq səviyyəsini qiymətləndirir. Təbii ki, bu dürüstlük zaman keçdikcə tibbi praktikada rast gəlinən hallar vasitəsilə də yoxlanılır. Təqdim etdiyimiz proqnoz modelinin effektivliyi və etibarlılıq dərəcəsi ilə bağlı digər məsələlərin izahı müvafiq riyazi nəzəriyyələr müstəvisində aparılır və həyata keçirdiyimiz işin çərçivəsindən kənardadır. Biz burada sadəcə xülasə şəkildə bəzi mühüm məqamlara toxunduq. Bir daha qeyd edək ki, işləyib-hazırladığımız proqnostik model əsasən sanitar itkilərin həcmi təxmin etmək üçün hazırlanıb və müəyyən kənara çıxmalara belə formatda imkan verilir.

Hazırlanan proqnostika metodu əsasında tibbi personalın gündəlik praktikasnda asanlıqla tətbiq edilə biləcək avtomatlaşdırılmış proqram tərtib etməyin mümkünüyü nəzərə alınaraq, kompüterdə Excel proqramında hesablama cədvəli (Şəkil) və ağıllı telefonlarda Android əməliyyat sistemində istifadə edilən mobil tətbiq hazırlandı. Bu işin nəticələri Azərbaycan Respublikasının Əqli Mülkiyyət Agentliyi tərəfindən rəsmiləşdirilmişdir [11].

Regressiya			
Müşahidə olunan hal	Prediktor əmsalı	Amil-var(1)/yoxdur(0)	Hesab
Konstanta	-6,228	1	-6,228
1. Patologiyann başlanması (gün sayı)	0,095	3	0,285
2. Müalicə müddəti (gün sayı)	0,032	6	0,192
3. Təxliyə müddəti (1-dən 5-ə qədər bal)	0,681	3	2,043
4. PSS-də zədələnmə	-1,004	0	0
5. Bronx patologiyası	2,154	0	0
6. Sümük patologiyası	-2,368	1	-2,368
7. Damar patologiyası	1,888	0	0
8. Mədə patologiyası	1,971	0	0
9. Bağırsaq patologiyası	2,637	0	0
10. Dəri patologiyası	1,504	1	1,504
11. KT müayinəsi	-1,725	0	0
			-4,57

sağalm

Regressiya			
Müşahidə olunan hal	Prediktor əmsalı	Amil-var(1)/yoxdur(0)	Hesab
Konstanta	-6,228	1	-6,228
1. Patologiyann başlanması (gün sayı)	0,095	3	0,285
2. Müalicə müddəti (gün sayı)	0,032	6	0,192
3. Təxliyə müddəti (1-dən 5-ə qədər bal)	0,681	1	0,681
4. PSS-də zədələnmə	-1,004	0	0
5. Bronx patologiyası	2,154	0	0
6. Sümük patologiyası	-2,368	0	0
7. Damar patologiyası	1,888	1	1,888
8. Mədə patologiyası	1,971	0	0
9. Bağırsaq patologiyası	2,637	1	2,637
10. Dəri patologiyası	1,504	1	1,504
11. KT müayinəsi	-1,725	0	0
			0,959

ağırlaşma

A
Şəkil. Excel proqramı vasitəsilə hazırlanmış proqnostik qiymətləndirmə cədvəli:
A) Ağırlaşma gözlənilməyən nümunə; B) Ağırlaşma gözlənilən nümunə

Proqramın istifadə edilməsi çox rahatdır və istifadə etmək üçün xüsusi hazırlıq tələb olunmur. İstənilən tibb müəssisəsində bu hesablamaları orta tibb işçiləri də yerinə yetirə bilərlər. Sadəcə tibb müəssisəsində müalicə alan yaralı barədə məlumatları proqrama daxil

etmək kifayətdir və nəticə ekranda avtomatik əks olunur. Proqnoz avtomatik müəyyənləşdirilir, yəni proqramı tətbiq edən şəxs tərəfindən əlavə hesablamalar və müqayisələr aparmağa ehtiyac yoxdur.

REFERENCES

1. Keene D.D., Penn-Barwell J.G., Wood P.R., [et al.] Died of wounds: a mortality review // Journal of the Royal Army Medical Corps, 2016, vol.162(5):355-360.
2. Janak J.C. Patterns of Anatomic Injury in Critically Injured Combat Casualties: A Network Analysis// Scientific Reports, 2019, vol. 9 (1), article number: 13767.
3. Blackbourne L.H., Blackbourne L.H., Baer D.G., Eastridge B.J., [et al.] Military medical revolution: Deployed hospital and en route care// Journal of Trauma, 2012, vol.73(6):378-387.
4. Bricknell M.C.M., Jones F.R., Hatzfeld J.J. Casualty Estimation and Medical Resource Planning// Journal of the Royal Army Medical Corps, 2011, vol. 157 (4):439-443.
5. Grechanik E.İ., Abdullaiev R.Ya., Abdullaiev R.R., Kulikova F.İ., Nahrebelna M.S., Sirko A.G., Kiriçenko A.G., Leshcheva T.V., Tomax N.V., Leshchev D. P., Khvorostenko Y.M. Radiological Diagnostics of Injuries to the Pelvic Organs During Gunshot Wounds // Azerbaijan Medical journal (ATJ), 2025, no 2:118-124. <https://doi.org/10.34921/amj.2025.2.019>.
6. Bailey J.A., Morrison J.J., Rasmussen T.E. Military trauma system in Afghanistan: lessons for civil systems? // Journal of Current Opinion in Critical Care, 2013, vol. 19 (6):569-577.
7. Abdullaiev R., Lurin I., Belyi V., Kulikova F., Zarutskii Y., Solodyanikova O., Kyrychenko A., Tomakh N., Khomiakov V. Ultrasonographic and x-ray diagnosis of abdominal injuries from gunshot wounds // Azerbaijan Medical Journal, 2023, (2), 21–27. <https://doi.org/10.34921/amj.2023.2.003>
8. Заворотний О.О., Зиновьев Е.В., Волков В.Г., [и др.] Сравнительная оценка методов прогнозирования летального исхода тяжелообожженных // Инновационная медицина Кубани, 2022, №1:12-18. [Zavorotnij O.O., Zinov'ev E.V., Volkov V.G., [i dr.] Sravnitel'naja ocenka metodov prognozirovaniya letal'nogo ishoda tjazheleobozhzhennyh // Innovacionnaja medicina Kubani, 2022, №1:12-18]
9. Stylianou N. Mortality risk prediction in burn injury: Comparison of logistic regression with machine learning approaches // Journal of Burns, 2015, Vol.41 (5):25-34.
10. Riley R.D., Ensor J., Snell K.I., Debray T.P. External validation of clinical prediction models using big datasets from e-health records or IPD meta-analysis: opportunities and challenges // Brian Jonestown Massacre, 2016, vol.41:353.
11. Мəммədov F. Yaralılarda fəsadlaşmaların proqnozlaşdırılması. Azərbaycan. Müəllif şəhadətnaməsi № 14975. 2025/

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСЛОЖНЕНИЙ У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМИ РАНЕНИЯМИ

Ф.Э.Мамедов¹, Р.А.Алиев²

¹Нахичеванский Государственный Университет, Нахичевань, Азербайджан

²Центр судебно-медицинской экспертизы и патологической анатомии Министерства обороны, Баку, Азербайджан

Резюме. В статье представлены результаты исследования, проведенного с целью определения возможности прогнозирования осложнений у военнослужащих, получивших огнестрельные ранения. Было исследовано наличие связи между медицинскими показателями раненых в ходе Второй Карабахской войны со случаями осложнений. Анализ показателей раненых выявил значимую зависимость возникновения осложнений от состояния пострадавшего после оказания медицинской помощи, а также от других медицинских факторов. Путём анализа факторов, связанных с ранеными и их повреждениями, с использованием различных математических методов было определено, какие из них наиболее тесно связаны с осложнениями. На основе 11 наиболее значимых медицинских показателей была построена логистическая регрессионная модель. В результате создан метод, позволяющий при поступлении раненого в медицинское учреждение прогнозировать, возникнут ли у него осложнения, используя эти показатели. С помощью данной формулы можно в любой момент прогнозировать вероятность возникновения осложнений у конкретного раненого на основании 11 медицинских факторов.

На основе прогностической модели были разработаны компьютерная программа и мобильное приложение для прогнозирования осложнений у пострадавших с огнестрельными ранениями.

PREDICTION OF COMPLICATIONS IN MILITARY PERSONNEL WITH FIREARM INJURIES

F.E.Mammadov¹, R.A.Aliev²

¹Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

²Forensic Medical Expertise and Pathological Anatomy Center of the Ministry of Defense, Baku, Azerbaijan

Summary. The article discusses the results of a scientific study conducted to assess the possibility of predicting the development of complications during the treatment of military personnel sustained firearm injuries. The relationship between the medical indicators of those wounded in the Second Karabakh War and the occurrence of complications was investigated. The analysis of the wounded soldiers' indicators revealed a significant dependence of complications on the post-treatment condition of the injured person as well as on other medical factors. By analyzing the factors related to the wounded and their injuries, it was determined - using various mathematical methods - which of them were more strongly associated with complications. Based on 11 medically significant indicators among the examined factors, a logistic regression equation was developed. As a result, a method was created that allows predicting, at the time of hospital admission, whether the injured person will develop complications or not, using these indicators. Through this formula, it is possible to predict at any time whether complications are expected in a particular injured person, based on 11 medical factors associated with that patient. Based on the prognostic model, a computer program and a mobile application were developed to predict complications in patients with firearm injuries.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Məmmədov Fəriz Elşən oğlu – Naxçıvan Dövlət Universiteti, Tibb fakültəsi, Klinik fənlər və hərbi tibb kafedrası

E-mail: mammadovfariz@gmail.com

Təqdim edilmişdir: 06.08.2025

Qəbul edilmişdir: 25.10.2025