

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.1.009>**VESTİBULYAR DİSFUNKSİYANIN YENİ DİAGNOSTİK ALQORİTMİ****N.Ə.Muradova***Azərbaycan Tibb Universitetinin Qulaq, burun, boğaz xəstəlikləri kafedrası, Bakı, Azərbaycan*

Məqalədə periferik vestibulyar patologiyaların ilkin mərhələdə diferensial diaqnostikası üçün yeni diaqnostik alqoritmın hazırlanması və dəyərləndirilməsi haqqında məlumat verilmişdir. Bu məqsədlə prospektiv tədqiqata 2021-2023-cü illər ərzində Lor hospitala başgicəllənmə şikayəti ilə müraciət edən bir qrup xəstə cəlb edilmişdir. Tədqiqat etik komitənin təsdiqi ilə həyata keçirilmiş və məlumatları istifadə olunan bütün xəstələrdən razılıq alınmışdır. Tədqiqat olunan 503 xəstədən 468 nəfərin anket nəticələrinin statistik dəyərləndirilməsi aparılmışdır. Xəstələrin orta yaşı 47 (36-60) olub, onlardan 315-i (67,3%) qadın və 153-ü (32,7%) kişi idi. Tədqiqatın statistik dəyərləndirilməsi SPSS Statistics v26 və SPSS Modeler v18 proqramlarında aparılmışdır. Tədqiqat göstərmişdir ki, başgicəllənməsi olan xəstələrə yanaşma zamanı instrumental müayinədən əvvəl müəyyən edilmiş sorğu anketinin istifadəsi ilkin dəyərləndirmədə və ilkin diaqnozun təxmin edilməsində əhəmiyyətli rol oynaya bilər. Statistik dəyərləndirmədən sonra əldə olunmuş nəticələrə görə hazırlanmış alqoritm yüksək spesifikasiyə (%73), sensitivliyə (%75), və proqnozlaşdırıcı əhəmiyyətə malikdir və klinik praktikada istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: vertigo, başgicəllənmə, sorğu anketi, vertigo diaqnostikası, alqoritm

Ключевые слова: вертиго, головокружение, анкета, диагностика вертиго, алгоритм

Key words: vertigo, dizziness, questionnaire, vertigo diagnosis, algorithm

Başgicəllənmə, hər hansı bir xəstəlik zamanı ortaya çıxan qeyri-spesifik əlamətdir. Son illərdə başgicəllənmədən şikayət edən xəstələrin ilkin diaqnozunu proqnozlaşdırmaq üçün sorğu anketlərindən istifadə olunmasına dair bir çox araşdırmalar aparılır [1]. Başgicəllənmə və müvazinəti itirmə halları xəstəxanaya müraciət edənlərin 2,4 %-də müşahidə edilir [2]. Təcili yardıma müraciət edənlərin isə təxminən 25%-i vertigo şikayəti olan xəstələrdir [3,4]. Müvazinət pozulmasından şikayət edən xəstələrin böyük əksəriyyəti orta və yaşlı qrup insanlardır [5], uşaq yaşlarında başgicəllənmədən şikayətlənmə hallarına nadirən rast gəlinir [6]. Yaşı 60-dan artıq olan şəxslərin 20%-i gündəlik həyatlarına ciddi şəkildə təsir edən başgicəllənmədən şikayət edirlər [7]. Başgicəllənmənin səbəbləri arasında mərkəzi sinir sistemi xəstəliklərindən daha çox periferik vestibulyar patologiyalar əsas yer tutur [8]. Bunlara xoşxassəli pozisiyonal periferik başgicəllənmə (BPPV), Menyer xəstəliyi, vestibulyar nevrit, labirintit, otoskleroz, perilimfa fistulu, vestibulyar migren aiddir [9]. Başgicəllənmədən şikayət edən xəstələrin ilkin mərhələdə diferensial diaqnostikasını aparmaq və düzgün yanaşmanı təyin

etmək üçün son onillikdə süni intellektdən geniş istifadə edilir [10]. Problemin aktuallığı yalnız xəstəliyin geniş yayılması ilə deyil həm də diferensial diaqnostikanın çətinliyi ilə əlaqədardır. Müasir tibbin inkişafı ilə vestibulyar disfunksiya zamanı xəstəliklərin diferensial diaqnostikasını aparmaq üçün müxtəlif maliyyə dəyəri yüksək olan cihazlardan istifadə edilir. Ancaq bu cihazlar hər müəssisədə olmadığına və başgicəllənmədən şikayət edən xəstələrin ilkin dəyərləndirilməsi ixtisaslaşmış müəssisələrdən daha çox təcili tibbi yardım xidməti göstərilən tibb müəssisələrində aparıldığına görə xəstəliklərin diferensiasiyasında ciddi çətinliklər ortaya çıxır. Bu isə öz növbəsində diferensial diaqnostikada olan yetərsizliklər səbəbi ilə vestibulyar patologiyalı xəstələrdə empirik müalicəyə aparılmasına səbəb olur.

Tədqiqatın məqsədi başgicəllənmədən şikayət edən xəstələrin diferensial diaqnostikası üçün alqoritmın hazırlanması və dəyərləndirilməsi olmuşdur.

Tədqiqatın material və metodları. Bu klinik, diaqnostik, ikitərəfli kor, prospektiv tədqiqata 2021-2023-cü illərdə LOR-hospitala başgicəllənmədən şikayət edən, etik komitənin təsdiqi ilə tərtib

olunmuş və tədqiqatda iştirakla əlaqədar razılığı alınmış bir qrup xəstə daxil edilmişdir (04.02.2022-ci ildə Azərbaycan Tibb Universitetinin Etik komitəsinin 22 nömrəli protokolundan çıxarış). 503 xəstədən 468-nin məlumatları statistik işlənsə də, 35 xəstənin məlumatları natamam olması səbəbi ilə tədqiqata daxil edilməmişdir. Yəni bu tədqiqatda iştirak edənlərin 93%-nin cavabları statistik təhlil olunmuşdur. Tədqiqata daxil edilmiş xəstələrin orta yaşı 47 (36-60) il olub, 315-i (67,3%) qadın və 153-ü (32,7%) kişi idi.

Tədqiqatın statistik dəyərləndirilməsi SPSS Statistics v26 və SPSS Modeler v 18 proqramlarının köməyi ilə həyata keçirilmişdir. CHAID vasitəsilə əvvəlcə giriş sahələrinin, yəni qoyulmuş sualların hər biri ilə nəticə arasındakı, yəni son diaqnoz arasındakı çarpaz cədvəlləri yoxlanılır və Chi-square müstəqillik testindən istifadə edilərək əhəmiyyəti aydınlaşdırılır. Bu əlaqələrin birdən çoxu statistik cəhətdən əhəmiyyətlidirsə (yəni hansı suallar nəzərdə tutulmuş diaqnoza görə daha əhəmiyyətlidirsə), CHAID ən əhəmiyyətli (ən kiçik p dəyəri) olan giriş sahəsini (yəni sualı) seçir. Əgər giriş ikidən çox kateqoriyaya malikdirsə (yəni iki sual daha əhəmiyyətlidirsə, fərqi əhəmiyyətlik dərəcəsi – P yuxarı olan) onlar müqayisə edilir. $P < 0,05$ olduqda göstəricilərin fərqi statistik baxımdan etibarlı hesab edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi. Tədqiqatda, hər spesifik suala verilən spesifik cavabın nəzərdə tutulan xəstəliklə əlaqəsi və həmin əlaqənin gücü, yəni əhəmiyyətliliyi araşdırılmışdır. Hipotezlər H_0 (Əlaqə yoxdur) və H_1 (Əlaqə vardır) şəklində qeyd edilib. Hər xəstəlik üçün nəzərdə tutulan sualların hipotezlə əlaqəsi ölçülmüş və nəticədə vestibulyar xəstəlikləri dəyərləndirən model əldə edilmişdir. Model tədqiqatda iştirak edən 468 nəfərdən 237 nəfərin xəstə olduğunu (true positive TP) dəqiq təyin etməyə imkan vermişdir. Yanaşı olaraq, model ümumi xəstəliklə gələn xəstələrdən 110 nəfərdə nəzərdə tutulan xəstəliyin olmadığını (true negative TN) doğru təxmin etməyə yardımçı olmuşdur. Bundan başqa modelin yanlışlığı, əslində xəstə olan ancaq modelin xəstə olduğunu göstərmədiyi (false negative FN) xəstələrin sayı 40-dır. Nəhayət, model əslində xəstə olmayan 81 nəfərin xəstə olduğunu (false positive FP) göstərmişdir. Bütün bunları nəzərə alaraq model ümumilikdə 468 xəstədən 347 nəfərdə düzgün proqnoz vermişdir.

Modelin qiymətləndirmə dəyərləri yuxardakı göstəriciləri nəzərə alaraq bu şəkildə olur;

Modelin diaqnostik doğruluğu (accuracy)

$DD = TP + TN / TP + TN + FP + FN = 74\%$, Modelin Həssaslığı (recall) $TP / TP + FN = 74\%$, Modelin düzgünlüyü (precision) $TP / TP + FP = 85\%$, Modelin F1 scoru $2 \times (\text{precision} \times \text{recall} / \text{recall} + \text{precision}) = 79\%$, Modelin müsbət nəticələrinin proqnostik dəyəri (PPV) = 86% , Modelin neqativ nəticələrinin proqnostik dəyəri (NPV) = 58% , Modelin sensitivliyi $TP / TP + FN = 75\%$, Modelin spesifikliyi $TN / TN + FP = 73\%$, Modelin xəta payı (error rate) $FP + FN / TP + TN + FP + FN = 0,26\%$. Tədqiqatın statistik nəticələrinə əsasən modelin performansını qiymətləndirmək üçün mühüm göstərici olan ROC-AUC (Receiver Operating Characteristic-Area Under The Curve)-dan istifadə olunur.

ROC əyrisi modelin həssaslığını və spesifikasiyini müxtəlif qərar hədləri üçün müqayisə edərək qurulan qrafikdir. Roc əyrisi təsadüfi xətdən nə qədər yuxarıda alınarsa, tədqiqat nəticələri o qədər yüksək olduğuna dəlalat edir. AUC isə Roc əyrisinin altında qalan sahəni ölçür və dəyəri 0-1 arasında dəyişərək müxtəlif nəticələri ifadə edir. $AUC = 0,5$ model təsadüfi təsnif olunub deməkdir. $AUC > 0,5$ yuxarıdırsa model təsnifat üzrə bacarıqlıdır deməkdir. $AUC > 1$ -ə yaxındırsa Model ideal performans göstərir deməkdir. Apardığımız tədqiqatda $AUC = 0,742$ dir. Bu isə modelin təsnifatda bacarıqlı olduğunu bildirən göstəricidir.

Bundan əlavə, tədqiqatda başgicəllənmə şikayəti olan xəstələrin arasında daha çox hansı xəstəliklərə rast gəldiyi hesablanmışdır. Diaqnozları n (%) olaraq qəbul etsək, BPPV (Benign Paroxysmal Positional Vertigo) – 226 (n=48,2%), VN (Vestibular Neuritis) 46-ya (n=9,8%), VM (Vestibular Migraine) 36-ya (n=7,7%), MD (Meniere Disease) 134-ə (n=28,7%), CNS Vertigo (Central Nervous System) 26-ya (n=5,6%) bərabər olmuşdur.

Beləliklə, bu tədqiqatda vestibulyar disfunksiyası olan xəstələrin dəyərləndirilməsi üçün yeni bir diaqnostik alqoritm hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir. Nəticələr göstərir ki, model 74% diaqnostik doğruluq, 75% həssaslıq, 73% spesifikasiylik və 79% F1 skoru ilə düzgün diaqnostik nəticələr təmin edib. Belə nəticələr alqoritmin vestibulyar disfunksiyanın diaqnostikasında etibarlı bir vasitə ola biləcəyini göstərir. Bununla yanaşı, modelin pozitiv proqnostik dəyərinin (86%) yüksək olmasına baxmayaraq, neqativ proqnostik dəyəri (58%) nisbətən aşağı

ğıdır. Bu, modelin yanlış neqativ nəticələrini azaldır və müəyyən hallarda düzgün diaqnoz qoya bilmədiyini göstərir. Nəticə etibarı ilə, daha çox xəstə məlumatları, müxtəlif böyük nevro-otoloji mərkəzlərdən əldə ediləcək yanaşmalarla təkmilləşdirilməsi və dərin öyrənmə

(deep learning) metodlarının tətbiqi bu modelin etibarlılığını və dəqiqliyini daha da artırır. Bu zaman alqoritm klinik praktikalarda daha geniş tətbiq edilə və tibbi qərar verməni gücləndirə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Fangzhou Yu, Peixia Wu, Haowen Deng, Jingfang Wu, Shan Sun, Huiqian Yu, Jianming Yang, Xianyang Luo, Jing He, Xiulan Ma, Junxiong Wen, Danhong Qiu, Guohui Nie, Rizhao Liu, Guohua Hu, Tao Chen, Cheng Zhang, Huawei Li, *A Questionnaire-Based Ensemble Learning Model to Predict the Diagnosis of Vertigo: Model Development and Validation Study* // J Med Internet Res. 2022 Aug 3;24(8):e34126. doi: 10.2196/34126
2. Joseph M. Dougherty, Michael Carney, Marc H. Hohman, Prabhu D. Emmady, *Vestibular Dysfunction* // PMID: 32644352, Bookshelf ID: NBK558926, 2024 Jan.2023 Jul 4.
3. Fazıl Necdet Ardınc, *Vertigo*, 2005. 553 səh.
4. Strupp M, Mandalà M, López-Escámez JA. *Peripheral vestibular disorders: an update* // Curr Opin Neurol. 2019 Feb;32(1):165-173. - PubMed
5. Amer Al Saif ^{1,*}, Samira Alsenany, *Sensitivity and specificity of the amer dizziness diagnostic scale (adds) for patients with vestibular disorders* // J Phys Ther Sci 2015 Jan 9;27(1):91–96. doi: 10.1589/jpts.27.91
6. Koo J-W, Chang MY, Woo S-young, et al. *Prevalence of vestibular dysfunction and associated factors in South Korea* // BMJ Open 2015;5:e008224. doi:10.1136/bmjopen-2015- 008224
7. Roland Hułse, yAndreas Biesdorf, zKarl Hörmann, §Boris Stuck, jjMichael Erhart, zManfred Hułse, and zAngela Wenzel, *Peripheral Vestibular Disorders* // An Epidemiologic Survey in 70 Million Individuals, *Otology & Neurotology* 40(1):p 88-95, January 2019. | DOI: 10.1097/MAO.0000000000002013
8. Babaxanov İ.S., *İşemik İnsult keçirmiş xəstələrdə mikrosirkulyator şəbəkənin vəziyyəti* //Azerbaijan Medical Journal. doi: <https://doi.org/10.34921/amj.2024.3.003>
9. Tzong-Hann Yang, Sudha Xirasagar, Yen-Fu Cheng, Chin-Shyan Chen, Herng-Ching Lin, *Increased prevalence of peripheral vestibular disorder among patients with Fabry disease* // Orphanet J Rare Dis 2024 Mar 2;19(1):97.doi: 10.1186/s13023-024-03088-y.
10. Emanuele Agrimi, Caterina Tripodi, Ingrid Raponi, Eugenio Martino, Edoardo Marcelli, Giuseppe Tortoriello, Arcangelo Menna, Andrea Marzetti, Vincenzo Marcelli. *Artificial Intelligence Applications for Diagnosis and Differentiation of Vestibular Disorders* // Journal of Otolaryngology Head & Neck Surgery Oct 03, 2024. doi:10.24966/OHNS-010X/100106

НОВЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ ДИСФУНКЦИИ

Н.А.Мурадова

Кафедра оториноларингологии Азербайджанского медицинского университета, Баку, Азербайджан

Резюме. Статья предоставляет информацию о разработке и оценке нового диагностического алгоритма для дифференциальной диагностики периферических вестибулярных патологий на ранних стадиях. Для этой цели было проведено проспективное исследование в период с 2021 по 2023 год, в котором участвовала группа пациентов, обратившихся в ЛОР-госпиталь с жалобами на головокружение. Исследование было проведено с одобрения этического комитета, и все пациенты, чьи данные использовались, дали согласие. В исследовании приняли участие 503 пациента и статистический анализ был проведен по результатам анкет 468 пациентов. Средний возраст пациентов составил 47 лет (в пределах 36-60 лет), из них 315 (67,3%) женщин и 153 (32,7%) мужчин. Статистический анализ был выполнен с использованием программ SPSS Statistics v26 и SPSS Modeler v18. Исследование показало, что использование заранее установленной анкеты перед инструментальными исследованиями может играть значительную роль в начальной оценке и предварительном диагнозе пациентов с головокружением. Согласно результатам статистической оценки, разработанный алгоритм продемонстрировал высокую специфичность (73%), чувствительность (75%) и прогностическую ценность, что делает его пригодным для применения в клинической практике.

A NEW DIAGNOSTIC ALGORITHM FOR VESTIBULAR DYSFUNCTION

N.A.Muradova

Department of Otolaryngology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. This article presents the development and evaluation of a new diagnostic algorithm for the differential diagnosis of peripheral vestibular pathologies at the early stage. For this purpose, a prospective study was conducted, including a group of patients who presented with complaints of dizziness at the ENT hospital between 2021 and 2023. The study was conducted with the approval of the ethics committee, and informed consent was obtained from all patients whose data were utilized. Among the 503 patients examined, statistical analysis was performed on the questionnaire results of 468 patients. The mean age of the patients was 47 years (range: 36–60), with 315 (67.3%) females and 153 (32.7%) males. Statistical analysis of the study data was carried out using SPSS Statistics v26 and SPSS Modeler v18 software. The study demonstrated that the use of a pre-established questionnaire before instrumental examination in patients with dizziness can play a significant role in the initial assessment and preliminary diagnosis. According to the statistical evaluation, the developed algorithm exhibited high specificity (73%), sensitivity (75%), and predictive value, making it applicable for clinical practice.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Nigar Muradova – Azərbaycan Tibb Universitetinin Qulaq Burun boğaz xəstəlikləri kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: dr.muradova@yahoo.com