

DOI: 10.34921/amj.2026.2.006

MƏDƏ XƏRÇƏNGİ ZAMANI QAN SERUMUNDA PROQASTRİN VƏ KLAUDİN-2 ZÜLALLARININ DİAQNOSTİK ƏHƏMİYYƏTİ

E.K.Əsgərov, G.İ.Əzizova, İ.C.Şahverdiyeva, F.İ.İslamzadə

Azərbaycan Tibb Universitetinin Bioloji kimya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

Məqalədə mədə xərçəngi olan xəstələrin qan serumunda proqastrin və klauadin-2 zülallarının səviyyəsinin tədqiqi, onların DNT reparasiyası genlərində baş verən mutasiyalarla qarşılıqlı əlaqəsinin və onların diaqnostik əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmış tədqiqat işi haqqında məlumat verilmişdir. Tədqiqata mədə xərçəngi olan 50 xəstənin və 50 nəfər praktik sağlam şəxsin (kontrol qrupu) müayinəsinin nəticələri daxil edilmişdir. Bütün şəxslərin qan nümunələrində XRCC1 və ERCC1 DNT reparasiya genlərinin mutasiyaları sekvensləmə üsulu ilə, qan serumunda proqastrin və klauadin-2 zülallarının səviyyəsi isə ELISA metodu ilə təyin edilmişdir. Nəticələr qruplararası müqayisədə tədqiq edilmişdir.

Tədqiqat göstərmişdir ki, mədə xərçəngi olan xəstələrin qan serumunda proqastrin səviyyəsi kontrol qrupu ilə müqayisədə 3,8 dəfə, klauadin-2 səviyyəsi isə 6,0 dəfə yüksəkdir ($p < 0,001$); DNT reparasiyası genlərində mutasiya olan qrupda hər iki göstəricinin səviyyəsi müvafiq genlərin mutasiyaya uğramamış qrupla müqayisədə statistik əhəmiyyətli dərəcədə artır: proqastrin – 1,4 dəfə ($p = 0,036$), klauadin-2 – 1,5 dəfə ($p = 0,004$). Əldə edilən nəticələr proqastrin və klauadin-2 zülallarının mədə xərçənginin diaqnostikasında və xəstəliyin molekulyar-genetik xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsində əlavə diaqnostik dəyərə malik biomarkerlər kimi istifadəsinin mümkünlüyünü göstərir.

Açar sözlər: mədə xərçəngi, proqastrin, klauadin-2, DNT reparasiya genləri, diaqnostik marker

Ключевые слова: рак желудка, прогастрин, клаудин-2, гены репарации ДНК, диагностический маркер

Keywords: gastric cancer, progastrin, claudin-2, DNA repair genes, diagnostic marker

Mədə xərçəngi onkoloji xəstəliklər arasında bütün dünyada xəstələnmə və ölüm tezliyinə görə aparıcı yerlərdən birini tutmaqda davam edir. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatlarına əsasən hər il dünyada təxminən 1 milyon yeni mədə xərçəngi diaqnozu qoyulur və bu xəstəliyə bağlı 769000-dən çox ölüm halı qeydə alınır. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatlarına görə, son illərdə ölkədə mədə xərçəngi diaqnozu ilə qeydiyyata alınan xəstələrin sayında davamlı artım tendensiyası müşahidə edilir. Xəstəliyin gec mərhələdə aşkarlanması və 5-illik yaşama göstəricilərinin nisbətən aşağı olması mədə xərçənginin erkən diaqnostikası üçün yeni molekulyar markerlərin axtarışını aktual problem kimi səciyyələndirir [1-4].

Mədə xərçənginin patogenezinə genetik qeyri-stabillik və DNT zədələnmələrinin bərpa mexanizmlərinin pozulması mərkəzi rol oynayır. Bu baxımdan əsas reparasiya yollarına aid olan XRCC1 (X-ray Repair Cross-Comp-

lementing protein 1 – rentgen şüalarına qarşı reparasiyanı tamamlayan zülal 1) və ERCC1 (Excision Repair Cross-Complementing group 1 – eksizion reparasiyanı tamamlayan 1-ci qrup) genləri xüsusi diqqət çəkir. Bu genlərdə baş verən mutasiyalar reparasiya effektivliyini azaldaraq onkogen siqnal yollarının aktivləşməsinə, hüceyrə proliferasiyasının güclənməsinə və epitel baryer funksiyasının pozulmasına gətirib çıxarır [5, 6].

Son illərdə mədə xərçənginin molekulyar markerləri sırasında proqastrin və klauadin-2 zülallarının tədqiqi xüsusi maraq doğurur. Sağlam orqanizmdə proqastrin qastrin hormonunun sələfi olub, əsasən mədənin antral hissəsinin G-hüceyrələrində sintez edilir. Fizioloji şəraitdə proqastrin hüceyrədaxili proteoliz və C-terminal α -amidləşməyə məruz qaldıqdan sonra qastrinə çevrilir. Sağlam orqanizmdə qan dövranına yalnız qastrin sekresiya olunur, lakin onkoloji proseslər zamanı biokimyəvi mexanizmlərin pozulması nəticəsində qismən modifi-

kasiya olunmuş proqastrin qan dövrənə çıxır və angiogenezi sürətləndirir, apoptozu ləngidir və stromal hüceyrələrlə qarşılıqlı təsir nəticəsində şişin invaziv potensialını artırır [7-9].

Klaudin-2 zülalı isə birləşdirici toxuma strukturunun əsas komponentlərindən biri olub, hüceyrə adgeziyasının və epitel baryerinin tənzimlənməsində iştirak edir. Bu zülalın ekspressiyasının dəyişməsi şişin proliferativ aktivliyi və metastatik potensialı ilə əlaqələndirilir [7, 8].

Beləliklə, mədə xərçəngi olan xəstələrdə proqastrin və klaudin-2 zülallarının qan serumundakı səviyyəsinin DNT reparasiyası genlərindəki mutasiyalarla qarşılıqlı əlaqəsinin tədqiqi xəstəliyin patogenezinə iştirak edən molekulyar mexanizmlərin daha dərinə anlaşılməsi və yeni diaqnostik yanaşmaların formalaşdırılması baxımından böyük elmi və praktik əhəmiyyət daşıyır.

Tədqiqat mədə xərçəngi olan xəstələrin qan serumunda proqastrin və klaudin-2 zülallarının səviyyəsinin və onların XRCC1, ERCC1 genlərində aşkar olunan mutasiyalarla qarşılıqlı əlaqəsinin müəyyənəndirilməsi, eyni zamanda bu zülalların diaqnostik marker kimi potensial əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmışdır.

Tədqiqatın material və metodları. Tədqiqatın kontingentini mədə xərçəngi diaqnozu ilə müəciət edən və müayinədən keçən 50 xəstənin nəticələri təşkil etmişdir. Diaqnoz anamnez, klinik əlamətlər, laborator və instrumental müayinələrin (endoskopiya, ultrasəs, kompüter tomoqrafiyası) nəticələrinə əsasən təyin edilmişdir. Şişin histopatoloji tipi morfoloji müayinə zamanı müəyyənəndirilmişdir. Tədqiqata daxil olan xəstələrdən 37 nəfəri (74%) kişi, 13 nəfəri (26%) qadın olmuşdur. Kontrol qrupuna mədə xərçəngi aşkarlanmayan, yaşına və cinsiyyətinə görə əsas qrup pasiyentlərinə uyğun olan 50 nəfər praktik sağlam şəxsin nəticələri daxil edilmişdir.

Tədqiqata daxil olan bütün şəxslərin qan nümunələrindən istifadə edilərək XRCC1 və ERCC1 genlərinin bütün ekzonlarında mutasiyalar

zəncirşəkilli polimeraza reaksiyası (PCR) və sekvensləmə üsulu ilə araşdırılmışdır. Qan serumunda proqastrin və klaudin-2 zülallarının səviyyəsi isə immunoferment analizinin (ELISA) prinsipinə əsaslanaraq təyin edilmişdir.

Klaudin-2-nin təyini üçün "MyBioSource" firmasına məxsus reaktiv dəstlərindən, proqastrin təyini üçün isə "Antibodies" firmasının reaktiv dəstlərindən istifadə edilmişdir.

Materialın statistik təhlili SPSS-26 proqram paketində aparılmışdır. Kəmiyyət göstəricilərinin paylanmasının normallığı Shapiro-Wilk testi ilə yoxlanılmış, qruplararası müqayisədə Mann-Whitney və t-Student meyarlarından, çoxqruplu müqayisədə isə Bonferroni düzəlişli ANOVA və Kruskal-Wallis testlərindən istifadə edilmişdir. Diaqnostik markerlərin həssaslıq və spesifikliyinə qiymətləndirilməsi üçün ROC analizi tətbiq olunmuş, statistik əhəmiyyətlik səviyyəsi $p < 0,05$ kimi qəbul edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri. Tədqiqata daxil edilən bütün şəxslərin qan serumunda proqastrin və klaudin-2 zülallarının səviyyələri qruplararası müqayisədə araşdırılmışdır. Əldə edilən nəticələr 1-ci cədvəldə əks etdirilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, mədə xərçəngi olan xəstələrin qan serumunda proqastrin zülalının median səviyyəsi 286,5 pq/ml (Q1-Q3: 189,0-356,0 pq/ml) təşkil etmiş və kontrol qrupundan 3,8 dəfə yüksək olmuşdur ($p < 0,001$). Bu nəticə proqastrinin onkoloji prosesin biokimyəvi aktivliyini əks etdirən molekulyar göstərici olduğunu və mədə xərçəngi zamanı şiş hüceyrələrinin proliferativ aktivliyinin artması ilə əlaqəli ola biləcəyini göstərir. Klaudin-2 zülalının dəyişmə dinamikası da eyni istiqamətli olmuşdur. Belə ki, mədə xərçəngi olan xəstələrdə klaudin-2-nin median səviyyəsi 2,1 nq/ml (Q1-Q3: 0,8-5,1 nq/ml) təşkil etmiş, kontrol qrupundakı ilə müqayisədə 6,0 dəfə yüksək olmuşdur ($p < 0,001$). Bu nəticə klaudin-2 səviyyəsinin artmasının mədə xərçəngi zamanı epitel baryer funksiyasının pozulması və hüceyrə adheziyasındakı dəyişikliklərlə əlaqəsini ehtimal etməyə imkan verir.

Cədvəl 1. Mədə xərçəngi zamanı qan serumunda proqastrin və klaudin-2 zülallarının səviyyəsinin sağlam şəxslərlə müqayisədə tədqiqi

Göstəricilər	Kontrol qrupu (n=50) Median (Q1-Q3)	Mədə xərçəngi olanlar (n=50) Median (Q1-Q3)	p
Proqastrin (pq/ml)	74,6 (51,1-104,5)	286,5 (189,0-356,0)	<0,001
Klaudin-2 (nq/ml)	0,5 (0,3-0,6)	2,1 (0,8-5,1)	<0,001

Qeyd: p – kontrol qrupu ilə müqayisədə fərqin statistik etibarlılığı

Cədvəl 2. Mədə xərçəngi olan xəstələrdə DNT reparasiyası genlərində mutasiyaların aşkar olunmasından asılı olaraq qan serumunda proqastrin və klauidin-2 zülallarının səviyyəsi

Göstəricilər	Mutasiya aşkar olunmayanlar Median (Q1-Q3)	Mutasiya aşkar olunanlar Median (Q1-Q3)	p
Proqastrin (pq/ml)	90,7 (59,5-185,0)	177,5 (97,0-295,0)	0,036
Klauidin-2 (nq/ml)	0,6 (0,4-0,7)	0,9 (0,6-3,1)	0,004

Qeyd: *p* – mutasiya aşkar olunmayanlarla müqayisədə fərqi statistik etibarlılığı

Növbəti mərhələdə mədə xərçəngi olan xəstələr DNT reparasiya genlərində mutasiyaların aşkar olunmasına əsasən iki qrupa ayrılmışdır: mutasiya aşkar olunan və mutasiya aşkar olunmayan qrup. Hər iki göstəricinin səviyyəsi bu qruplarda müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir (Cədvəl 2).

Tədqiqatın nəticələrindən göründüyü kimi, DNT reparasiya genlərində mutasiya aşkar olunan xəstələrin qan serumunda proqastrin səviyyəsi mutasiya aşkar olunmayanlarla müqayisədə 1,4 dəfə (39,5%) yüksək olmuşdur ($p=0,036$). Klauidin-2 zülalının səviyyəsində isə daha qabarıq fərq müşahidə edilmişdir. Mutasiya aşkar olunan qrupda bu göstərici mutasiya aşkar olunmayanlarla müqayisədə 1,5 dəfə (50,3%) yüksək olmuşdur ($p=0,004$). Bu, DNT-nin reparasiya sistemi pozulmalarının hüceyrə adheziyası və proliferativ signal yollarına molekulyar səviyyədə təsiri haqqında məlumat verir.

Mutasiyaların lokalizasiyasından asılı olaraq aparılan əlavə təhlil göstərmişdir ki, XRCC1 geninin 6-cı ekzonu mutasiyaları zamanı proqastrin və klauidin-2 səviyyələrində mutasiya aşkar olunmayanlarla müqayisədə əhəmiyyətli fərq müşahidə edilməmişdir. Həmin genin 9-cu ekzonunda mutasiya aşkar olunan qrupda hər iki göstəricinin səviyyəsində statistik əhəmiyyətli artım qeydə alınmışdır (proqastrin – $p=0,036$, klauidin-2 – $p=0,004$). 10-cu ekzonda mutasiyaların mövcud olduğu qrupda isə yalnız klauidin-2 səviyyəsində əhəmiyyətli fərq aşkar edilmişdir ($p=0,031$).

ROC-analizin nəticələrinə əsasən mutasiya aşkar olunan bütün xəstələr qrupunda proqastrinin AUC əyrisi altında qalan sahəsi $0,658\pm0,061$ ($p=0,01$), klauidin-2-nin AUC göstəricisi isə $0,679\pm0,053$ ($p=0,004$) təşkil etmişdir. XRCC1 geninin 9-cu ekzonunda mutasiya aşkar olunan qrupda proqastrin daha yüksək diaqnostik dəyər nümayiş etdirmişdir: AUC $0,722\pm0,081$ ($p=0,022$). AUC göstərici-

sinin 0,7-dən yüksək olması bu biomarkerin xəstə və sağlam qrupların differensiasiyasında orta-yüksək diaqnostik həssaslığa malik olduğunu göstərir.

Müzakirə. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, mədə xərçəngi zamanı qan serumunda həm proqastrin, həm də klauidin-2 zülallarının səviyyəsi kontrol qrupu ilə müqayisədə kəskin şəkildə artır. Bu artım şiş toxumasında baş verən molekulyar dəyişikliklərin biokimyəvi təcəssümü kimi qiymətləndirilə bilər.

Sağlam orqanizmdə proqastrin praktik olaraq gastrin formasına çevrilir və qan dövrənində müəyyən edilmir. Lakin onkoloji proseslər zamanı proqastrinin tam çevrilməsi pozulur və bu zülal qana keçərək ölçülə bilən səviyyələrə çatır. Fioretzaki və həmmüəlliflərinin (2024) tədqiqatında proqastrinin qastrointestinal xərçənglərin şiş əmələ gəlməsində aparıcı rola malik olması, angiogenezi sürətləndirməsi və apoptozu tormozlamaqla şişin progressivləşməsində iştirakı vurğulanır [8]. B.You və həmmüəllifləri (2022) hPG80 (proqastrin) zülalının yeni qan biomarkeri kimi xəstə monitorinqində istifadəsinin perspektivlərini ön plana çəkmişlər [11]. Təqdim olunan tədqiqatda da proqastrin səviyyəsinin kontrol qrupu ilə müqayisədə 3,8 dəfə yüksək olması bu zülalın diaqnostik dəyərini təsdiqləyir və qeyd olunan ədəbiyyat məlumatları ilə uzlaşır.

Klauidin ailəsi zülalları birləşdirici toxuma strukturunun əsas komponentləri olub, hüceyrə baryer funksiyasının saxlanmasında və hüceyrə arası mübadilənin tənzimlənməsində mərkəzi rol oynayır. Onkoloji proseslərdə klauidin ekspressiyasının dəyişməsi epitelial-mezenximal keçidlə, şişin invaziv potensialının artması və metastaz formalaşması ilə əlaqələndirilir. Arnold və həmmüəlliflərinin (2020) tədqiqatında mədə və qida borusu adenokarsinomalarında klauidin-18.2-nin proqnostik əhəmiyyəti vurğulanmışdır [5]. L.Uthayanan və M.El-Bahrawy (2022) yumurtalıq xərçəngi

zamanı klaudin-3 və klaudin-4 səviyyəsinin artmasının xəstəliyin daha aqressiv gedışı ilə korrelyasiya etdiyini göstərmişlər [10]. Təqdim olunan tədqiqat işində klaudin-2 səviyyəsinin kontrol qrupu ilə müqayisədə 6,0 dəfə yüksək olması da bu klaudin alt tipinin mədə xərçəngi olan şəxslərdə epitel baryerinin pozulmasının və hüceyrə adheziyası dəyişikliklərinin mühüm markeri olduğunu sübut edir.

Tədqiqatın xüsusilə diqqəti çəkən cəhəti DNT reparasiyası genlərində baş verən mutasiyalarla proqastrin və klaudin-2 səviyyələri arasındakı qarşılıqlı əlaqədir. Mutasiya aşkar olunan xəstələrdə hər iki göstəricinin daha qabarıq artması (proqastrin – 1,4 dəfə, klaudin-2 – 1,5 dəfə) genetik qeyri-stabilliyin proliferativ siqnalların güclənməsinə və hüceyrə adgeziyasının pozulmasına birbaşa təsir göstərdiyini sübut edir. Bu nəticələr DNT reparasiyasının pozulmasının yalnız genetik müstəvidə deyil, eyni zamanda zülal ekspressiyası səviyyəsində də əks olunduğunu göstərir.

ROC-analizin nəticələri proqastrin və klaudin-2 zülallarının diaqnostik markerlər kimi tətbiq potensialını dəstəkləyir. Xüsusilə XRCC1 geninin 9-cu ekzonunda mutasiya aşkar olunan qrupda proqastrinin AUC göstəricisinin 0,722 təşkil etməsi onun bu mutasiya alt qrupunda spesifik diaqnostik marker kimi tətbiqinin perspektivli olduğunu göstərir. La Salvia və Fanciulli (2024) də qastrointestinal və neyro-endokrin neoplaziyalarda proqastrin əsaslı testlərin diaqnostik dəyərini göstərmişdirlər [9].

Beləliklə, qan serumunda proqastrin və klaudin-2 zülallarının kompleks təyini mədə xərçəngi zamanı təkcə diaqnostik deyil, eyni zamanda xəstəliyin molekulyar-genetik xüsusiyyətlərini əks etdirən proqnostik göstərici kimi qiymətləndirilə bilər. Bu zülalların DNT reparasiya genlərinin mutasiya statusu ilə birgə təhlili gələcəkdə fərdiləşdirilmiş diaqnostika strategiyalarının və mədə xərçənginin molekulyar profilinə əsaslanan diaqnostik panellərin hazırlanması üçün elmi əsas yarada bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries // *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2021. V. 71(3), p. 209–249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
2. Azərbaycanda səhiyyə, sosial müdafiə və mənzil şəraiti: statistik nəşr / Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. – Bakı, 2025. – 248 s.
3. Hasanova U.F., Aliyev A.R. The impact of nutritional status on survival outcomes in patients with gastric cancer // *Azerbaijan Medical Journal*, 2026, №1, 66-69. <https://doi.org/10.34921/amj.2026.1.011>
4. Abdullaev R.Ya., Kryzhanovskaya I.V., Kulikova F.I., et al. Role of doppler ultrasound in the diagnosis of antrum gastric cancer // *Azerbaijan Medical Journal*, 2022, № 4, 57-63. <https://doi.org/10.34921/amj.2021.4.009>
5. Arnold A., Daum S., von Winterfeld M. et al. Prognostic impact of Claudin 18.2 in gastric and esophageal adenocarcinomas // *Clinical and Translational Oncology*, 2020. V. 22(12), p. 2357–2363.
6. Chen Y.C., Malfertheiner P., Yu H.T. et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection and incidence of gastric cancer between 1980 and 2022 // *Gastroenterology*, 2024. V. 166(4), p. 605–619.
7. Bayramova N. Sh., Azizova G.I., Mikayilova N.X., Guliyeva S.R. Diagnostic significance of specific antitumor peptides in the early detection of colorectal cancer: a clinical- biochemical study. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika* (Russian Clinical Laboratory Diagnostics). 2026; 71, No:5, 455-461 (in Russ.).
8. Bayramova N.Sh, Azizova G.I., Jahangir M.S. et al. Analysis Fecal calprotectin and immunochemical fecal occult blood test as dual biomarkers in colorectal cancer patients in relation to the radiological diagnosis and radiotherapy: Azerbaijan experience // *Eur. Phys. J. Spec. Top.* 2026. <https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-026-02214-0>
9. La Salvia A., Fanciulli G. Progastrin-releasing peptide as a diagnostic biomarker of pulmonary and non-pulmonary neuroendocrine neoplasms // *Endocrine Research*, 2024. V. 49(4), p. 243–250.
10. Uthayanan L., El-Bahrawy M. Potential roles of claudin-3 and claudin-4 in ovarian cancer management // *Journal of the Egyptian National Cancer Institute*, 2022. V. 34(1), p. 24.
11. You B., Assenat E., Payen L. et al. hPG80 (progastrin) and cancer: a new blood biomarker in development for patient monitoring // *Bulletin du Cancer*, 2022. V. 109(6), p. 707–713.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ПРОГАСТРИНА И КЛАУДИНА-2 ПРИ РАКЕ ЖЕЛУДКА

Э.К.Аскеров, Г.И.Азизова, И.Дж.Шахвердиева, Ф.И.Исламзаде

Кафедра биохимии Азербайджанского медицинского университета, Баку, Азербайджан

Резюме. В исследовании были изучены уровни прогастрина и клаудина-2 в сыворотке крови больных раком желудка и проанализирована их взаимосвязь с мутациями генов репарации ДНК XRCC1 и ERCC1. Исследование проводилось у 50 пациентов с гистологически подтверждённым раком желудка; контрольную группу составили 50 практически здоровых лиц соответствующего возраста и пола. Мутации во всех экзонах генов XRCC1 и ERCC1 анализировались методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и прямого секвенирования, а уровни прогастрина и клаудина-2 в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом.

Установлено, что медианный уровень прогастрина в сыворотке крови у больных раком желудка был в 3,8 раза выше (286,5 пг/мл против 74,6 пг/мл; $p<0,001$), а уровень клаудина-2 – в 6,0 раз выше (2,1 нг/мл против 0,5 нг/мл; $p<0,001$), чем в контрольной группе. У пациентов с выявленными мутациями в генах репарации ДНК оба показателя были дополнительно повышены по сравнению с пациентами без мутаций: прогастрин – в 1,4 раза ($p=0,036$), клаудин-2 – в 1,5 раза ($p=0,004$). По данным ROC-анализа, прогастрин показал приемлемую диагностическую информативность у пациентов с мутациями в 9-м экзоне гена XRCC1 ($AUC=0,722$; $p=0,022$).

Полученные результаты позволяют рассматривать прогастрин и клаудин-2 в качестве клинически значимых биомаркеров, отражающих как биохимическую активность опухоли, так и молекулярно-генетический фон заболевания. Комплексная оценка этих белков совместно с мутационным статусом генов репарации ДНК может быть использована при разработке персонализированных диагностических стратегий при раке желудка.

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF SERUM PROGASTRIN AND CLAUDIN-2 LEVELS IN PATIENTS WITH GASTRIC CANCER

E.K.Asgerov, G.I.Azizova, I.J.Shahverdiyeva, F.I.Islamzade

Department of Biochemistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. The present study investigated the serum levels of progastrin and claudin-2 in patients with gastric cancer and evaluated their relationship with mutations in the XRCC1 and ERCC1 DNA repair genes. The study included 50 patients with histologically confirmed gastric cancer and 50 age- and sex-matched practically healthy individuals as a control group. Mutations in all exons of the XRCC1 and ERCC1 genes were analyzed by polymerase chain reaction (PCR) and direct sequencing, while serum progastrin and claudin-2 concentrations were determined by enzyme-linked immunosorbent assay.

The results demonstrated that median serum progastrin levels in patients with gastric cancer were 3.8 times higher (286.5 pg/ml vs. 74.6 pg/ml; $p<0.001$), and claudin-2 levels were 6.0 times higher (2.1 ng/ml vs. 0.5 ng/ml; $p<0.001$) than in the control group. In patients carrying mutations in DNA repair genes, both markers were further elevated compared with mutation-negative cases: progastrin by 1.4-fold ($p=0.036$) and claudin-2 by 1.5-fold ($p=0.004$). ROC analysis confirmed an acceptable diagnostic performance of progastrin in patients with mutations in exon 9 of the XRCC1 gene ($AUC=0.722$; $p=0.022$).

The findings suggest that serum progastrin and claudin-2 may serve as clinically relevant biomarkers reflecting both the biochemical activity of the tumor and the molecular-genetic background of the disease. The combined assessment of these proteins together with the mutational status of DNA repair genes may contribute to the development of personalized diagnostic strategies in gastric cancer.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Şahverdiyeva İlham Cəmişid qızı – Azərbaycan Tibb Universitetinin Bioloji kimya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

E-mail: ilahashahverdiyeva@gmail.com

Təqdim edilmişdir: 15.01.2026

Qəbul edilmişdir: 06.05.2026