

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2026.1.019>**ŞƏKƏRLİ DİABETLİ XƏSTƏLƏRDƏ STEATOTİK QARACİYƏR XƏSTƏLİYİNİN
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNDƏ GÖRÜNTÜLƏMƏ ÜSULLARININ ƏHƏMİYYƏTİ****V.N.Nəcəfova, M.S.Pənahova, Ş.R.Məmmədova***Azərbaycan Tibb Universitetinin Radiologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan*

Məqalədə qeyri-alkohol mənşəli qaraciyər piylənməsi və şəkərli diabet xəstəliyi olan pasiyentlərin diaqnostikasında ultrasəs müayinəsi (USM), eninə dalğalı elastoqrafiya (EDE) və maqnit-rezonans tomoqrafiyası (MRT) müayinə metodlarının istifadə imkanlarını öyrənmək və bir-birilə müqayisə etmək məqsədilə aparılmış tədqiqat işi haqqında məlumat verilmişdir. Tədqiqata ümumiliklə şəkərli diabet (ŞD) xəstəliyi və qeyri-alkohol mənşəli qaraciyər piylənməsi (QQAP) olan 144 pasiyent cəlb edilmişdir, QQAP olmayan 46 nəfər isə kontrol qrupu təşkil etmişdir. Aparılan təhlillər göstərmişdir ki, yüngül (S1), orta (S2) və ağır (S3) dərəcəli steatozun aşkarlanmasında MRT müayinə üsulunun həssaslığı (98,3%) və spesifikliyi (93,3%), digər müayinə metodlarından daha yüksəkdir, pozitiv və neqativ proqnostik dəyərləri isə müvafiq olaraq 98,3% və 93,3%-dir.

Açar sözlər: qaraciyərin qeyri-alkohol mənşəli piylənməsi, şəkərli diabet, diaqnostika, ultrasəs müayinəsi, maqnit-rezonans tomoqrafiyası, eninə dalğalı elastoqrafiya

Ключевые слова: неалкогольная жировая болезнь печени, сахарный диабет, диагностика, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография, поперечно-волновая эластография

Keywords: nonalcoholic fatty liver disease, diabetes mellitus, diagnostics, ultrasound, magnetic resonance tomography, shear wave elastography

Qaraciyərin xronik xəstəliklərinin erkən və qeyri-invaziv üsullarla aşkarlanması hələ də ciddi çətinliklərlə bağlıdır. Bu səbəbdən, bu istiqamətdə aparılan elmi tədqiqatların aktuallığı getdikcə artır [1,2].

Statistik məlumatlara görə, qaraciyər patologiyaları ölüm səbəbləri arasında ön sıralardadır. Belə ki, dünya üzrə ölüm hallarının təxminən 2%-i məhz bu xəstəliklərin payına düşür [3,4].

Qaraciyərin qeyri-alkohol mənşəli piylənməsi (QQAP) son illər ərzində həm Avropada, həm də ABŞ-da ən çox rast gəlinən xronik qaraciyər patologiyasıdır. Avropa Qaraciyər Araşdırmaları Assosiasiyasının (EASL) məlumatına əsasən, bu xəstəliyin yayılma tezliyi bəzi əhali qruplarında 46%-ə qədər arta bilər və bu göstərici cinsiyyət, yaş və etnik mənsubiyyət kimi faktorlarla sıx əlaqəlidir [3].

QQAP patoloji baxımdan geniş spektrli vəziyyətləri əhatə edir – sadə steatozdan başlayaraq steatohepatitə, qaraciyər fibrozuna və sirrozuna, daha son mərhələdə isə hepatoselülyar karsinomaya qədər inkişaf edə bilər [4-6].

Xəstəliyin yaranmasına həm xarici, həm də

daxili amillər təsir göstərir. Xarici amillərə qidalanma vərdisləri, fiziki aktivlik səviyyəsi, yanaşı xəstəliklərin mövcudluğu aid olduğu halda, daxili amillər arasında genetik meyillik əsas rol oynayır. Bu faktorların birgə təsiri fərdi risk səviyyəsini formalaşdırır və xəstəliyin ağırlıq dərəcəsinə təsir göstərir. Xəstəliyin proqressivləşməsində əsas mexanizmlərdən biri – iltihabi prosesin başlanmasıdır; bu zaman steatohepatit formalaşır. Elmi-tədqiqatlar göstərir ki, iltihabi dəyişikliklər fibrozlaşma proseslərinin daha intensiv sürətlə inkişafına şərait yaradır [3,5,8].

QQAP-nin inkişafında ən mühüm patogenetik amillərdən biri 2-ci tip şəkərli diabet (ŞD) hesab edilir [7, 9]. ŞD ilə yanaşı qeyri-alkohol mənşəli qaraciyər piylənməsi olan pasiyentlər klinik baxımdan böyük maraq kəsb edir. Bunun əsas səbəbləri həm bu xəstəliklərin geniş yayılması, həm də onların daha aqressiv klinik gedişidir. Bəzi müəlliflərin fikrincə, piylənməsi və ŞD olan xəstələr arasında QQAP-in rastgəlmə tezliyi 90%-ə qədər arta bilər [10, 11]. Qeyd olunmalıdır ki, 2-ci tip ŞD və QQAP

arasında qarşılıqlı təsir mövcuddur – hər iki patologiya bir-birinin progressiyasını gücləndirir [9-12].

Qaraciyər biopsiyası QCAP-nin mərhələlərini qiymətləndirmək üçün ən dəqiq metod olaraq qalır. Lakin, nümunə götürmə zamanı səhvlər və invazivlik kimi bir sıra məhdudiyyətlər səbəbindən onun geniş istifadəsi çətinliklər törədir. Müasir tədqiqatlar qaraciyər sərtliliyini qiymətləndirmək üçün qeyri-invaziv görüntülmə üsullarına (ultrasəs müayinəsi, kompüter tomoqrafiyası, maqnit-rezonans tomoqrafiyası və s.) yönəldilmişdir [9, 10].

Bütün bu mülahizələr ŞD və qaraciyər piylənməsi olan xəstələrdə müxtəlif şüa diaqnostikası üsullarının diaqnostik dəyərinin və effektivliyinin qiymətləndirilməsinin klinik əhəmiyyətini bir daha təsdiqləyir.

Tədqiqatın məqsədi qeyri-alkohol mənşəli qaraciyər piylənməsi olan ŞD xəstələrin diaqnostikasında USM, EDE və MRT müayinə metodlarının istifadə imkanlarının müqayisəli öyrənilməsidir.

Tədqiqatın material və metodları. Tədqiqat işinə 2017-2022-ci illər ərzində ATU-nun Tədris-Cərrahiyyə və Tədris-Tərapevtik klinikalarında, M.Mirqasımov adına Respublika Klinik xəstəxanasında qaraciyərin xronik patologiyalarına müayinə edilmiş və ya müalicə almış 190 ŞD-li xəstə cəlb edilmişdir. Qaraciyərində piy distrofiyası olmayan 46 nəfər kontrol qrupu təşkil etmişdir (tədqiqata daxil edilmə meyarlarına aşağıdakılar aid olmuşdur: yaşın 25-lə 76 arasında olması, virus hepatitlərinin olmaması, qaraciyərin irsi distrofik və mübadilə patologiyalarının olmaması, ümumi somatik və infeksiya xəstəliklərin olmaması, siqaretdən və alkoholdan istifadə edilməməsi).

Klinik-laborator müayinələrə əsaslanan Steatotest ilə qeyri-alkohol mənşəli qaraciyər steatozu təsdiqlənmiş 144 ŞD-li xəstə daxil edilmiş və sonradan şüa diaqnostikası müayinələrindən keçirilmişdir. Bu xəstələrdə klinik-laborator müayinəsi və əlavə olaraq qaraciyərin USM, MRT və EDE də aparılmışdır. Qaraciyərin USM-si bütün 190 xəstədə aparılmışdır, 3-7 MHz tezliyə malik çoxtezlikli və genişzolaqlı qabarıq sensorlarla təchiz olunmuş Medison SonoAce 9900 (Koreya) cihazında aparılmışdır. Steatoz aşağıdakı kimi qiymətləndirilmişdir: qaraciyərin exostrukturu, diafraqma və qaraciyərdaxili damarların vizualizasiyası normal olduqda – steatoz yoxdur (0 bal); qaraciyərin exogenliyinin yüngül diffuz artması, diafraqmanın və qaraciyərdaxili qan damarlarının normal vizualizasiyası olduqda – yüngül steatoz (1 bal – S1); qaraciyərin exogenliyinin əhəmiyyətli artması, qaraciyərdaxili damarların və diafraqmanın bir qədər dəyişikliyə məruz qalmış görünüşü olduqda – orta ağır

steatoz (2 bal – S2); qaraciyərin exogenliyinin kəskin artması, qaraciyərdaxili damarların, diafraqmanın və qaraciyərin sağ payının arxa hissəsinin zəif görünməsi və ya görünməməsi olduqda – ağır dərəcə steatoz (3 bal – S3).

Elastoqrafiya müayinəsi 141 xəstədə aparılmışdır və Supersonic Aixplorer Multi Wave cihazı 1-6 MHz curved transducer vasitəsilə icra edilmişdir. Bu tip elastoqrafiya – eninə dalğalı elastoqrafiya (EDE) – toxumanın transduserlə mexaniki sıxılmasını tələb etmir və bununla da daha yüksək dəqiqliyə və yüksək keyfiyyətə malik görüntü əldə etməyə imkan verir. Nəticələr METAVIR şkalası vasitəsilə qiymətləndirilmişdir.

Maqnit-rezonans tomoqrafiya (MRT) 74 xəstədə aparılmışdır, 32-kanallı Torso/Cardiac sensordan istifadə edilməklə maqnit sahəsinin gərginliyi 1,5T olan Toshiba VintageTitan MRT skan (Yaponiya) aparatında həyata keçirilmişdir. Müayinə qarın boşluğunun standart MRT müayinəsi protokolu əsasında aparılmışdır. Qaraciyərin piy tərkibinin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi Dixon metodundan istifadə edilməklə aparılmışdır. Piy tərkibinin faizindən asılı olaraq qaraciyər hepatozunun aşağıdakı dərəcəsi qəbul edilmişdir:

0 dərəcə – piy hepatozu yoxdur (piyin tərkibi 5%-dən az);

1 dərəcə – S1 - yüngül piy hepatozu (piy tərkibi 5-33%);

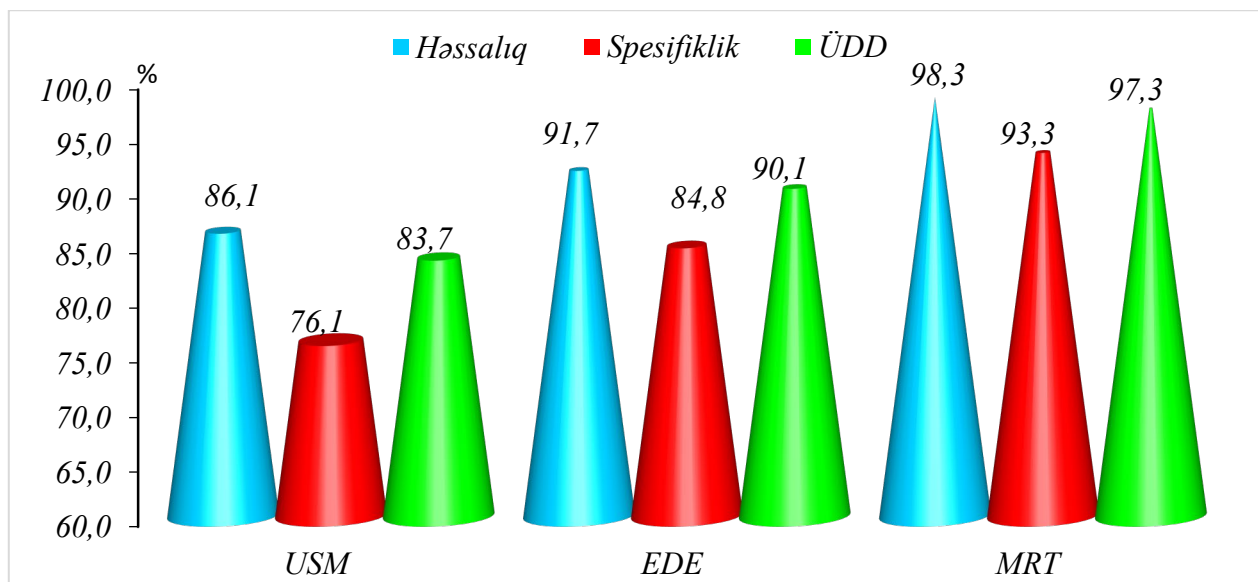
2-ci dərəcə – S2 - orta dərəcəli piy hepatozu (piy tərkibi 33-66%);

3-cü dərəcə – S3 - ağır piy hepatozu (piy tərkibi 66%-dən çox).

Alınmış nəticələrin statistik təhlili diaqnostik dəqiqliyin qiymətləndirilməsi əsasında aparılmışdır. Hər metodun diaqnostik dəyəri κ (kappa) meyarı ilə dəyərləndirilmişdir. Diaqnostik dəqiqliyin nəticələri həssaslıq (Se), spesifiklik (Sp), neqativ proqnostik dəyər (nPV – negative predictive value) və pozitiv proqnostik dəyər (pPV – positive predictive value) kimi təqdim edilmişdir. Statistik təhlil üçün IBM statistics SPSS 27 versiyası istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri. Steatotest ilə steatoz əlamətləri USM üsulu ilə qeydə alınmış 144 pasiyentdən 57-si kişi, 87-si isə qadın olmuşdur. Nəticədə: kişi cinsinə mənsub 57 pasiyentdən 15-də (27,8%) I dərəcəli, 16-da II dərəcəli (32,7%) və 26-da (63,4%) III dərəcəli qaraciyər steatozu aşkarlanmışdır, qadınlar arasında isə 39-da (72,2%) I dərəcəli, 33-də (67,3%) II dərəcəli və 15-də (36,6%) III dərəcəli qaraciyər piylənməsi aşkar edilmişdir.

Qaraciyər steatozunun müxtəlif ağırlıq dərəcələri üçün USM, EDE və MRT metodların diaqnostik dəyərləri – həssaslığı, spesifikliyi və ümumi diaqnostik dəyəri – **şəkildə** göstərilmişdir.



Şəkil. Görüntülmə üsullarının həssaslıq, spesifiklik və diaqnostik dəqiqlik göstəriciləri

Ayrı-ayrılıqda steatozun dərəcəsinə görə qrupları müqayisə etsək, aşağıdakı fərqi görürük (cədvəl 1).

S3 dərəcəli steatozun USM-si zamanı pPV və nPV göstəriciləri uyğun olaraq, 91,9% və 63,6% olmuşdur. Bununla yanaşı, USM gös-

təriciləri üzərində kappa analizi aparılmışdır: $\kappa=0,529\pm0,046$ ($p<0,001$) olmuşdur.

EDE müayinəsi steatozu olan 108 pasientə aparılmışdır. Bu müayinənin nəticələri S1, S2 və S3 steatozu olan xəstələr üçün ayrı-ayrılıqda 2-ci cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Ultrasəs müayinəsinin həssaslıq, spesifiklik və diaqnostik dəqiqlik göstəriciləri

	Göstərici	S1	S2	S3
Se	Həssaslıq, %	55,6	65,3	63,4
Sp	Spesifiklik, %	87,5	87,2	91,9
pPV	Pozitiv nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	63,8	64,0	68,4
nPV	Negativ nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	83,2	87,9	90,1
LR+	(+) nəticənin doğruluq münasibəti, %	4,44 (kafi)	5,12 (yaxşı)	7,87 (yaxşı)
LR-	(-) nəticənin doğruluq münasibəti, %	0,51 (yararsız)	0,40 (kafi)	0,40 (kafi)
ÜDD	Ümumi diasqnostik dəyər, %	78,4	81,6	85,8

Cədvəl 2. Eninə dalğalı elastoqrafiyanın həssaslıq, spesifiklik və diaqnostik dəqiqlik göstəriciləri

	Göstərici	S1	S2	S3
Se	Həssaslıq, %	67,7	58,3	75,6
Sp	Spesifiklik, %	87,3	91,4	92,0
pPV	Pozitiv nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	60,0	70,0	79,5
nPV	Negativ nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	90,6	86,5	90,2
LR+	(+) nəticənin doğruluq münasibəti, %	5,32 (yaxşı)	6,81 (yaxşı)	9,45 (yaxşı)
LR-	(-) nəticənin doğruluq münasibəti, %	0,37 (kafi)	0,46 (kafi)	0,27 (kafi)
ÜDD	Ümumi diasqnostik dəyər, %	83,0	83,0	87,2

Cədvəl 3. Maqnit-rezonans tomoqrafiyasının həssaslıq, spesifiklik və diaqnostik dəqiqlik göstəriciləri

	Göstərici	S1	S2	S3
Se	Həssaslıq, %	87,5	90,0	95,7
Sp	Spesifiklik, %	96,6	96,3	98,0
pPV	Pozitiv nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	87,5	90,0	95,7
nPV	Negativ nəticənin qiymətləndirmə effektivliyi, %	96,6	96,3	98,0
LR+	(+) nəticənin doğruluq münasibəti, %	25,38 (əla)	24,30 (əla)	48,78 (əla)
LR-	(-) nəticənin doğruluq münasibəti, %	0,13 (yaxşı)	0,10 (yaxşı)	0,04 (əla)
ÜDD	Ümumi diasqnostik dəyər, %	94,6	94,6	97,3

Eyni zamanda EDE müayinəsi zamanı: κ - $0,621 \pm 0,050$ ($p < 0,001$) olmuşdur.

MRT müayinəsi həyata keçirilən 59 xəstənin qaraciyər təsvirlərinin təhlili zamanı 1 xəstənin qaraciyərində normal görünüş qeydə alınmışdır ki, bu da qrup üzrə xəstələrin 1,7%-ni təşkil etmişdir. Pasiyentlərdən 15 nəfərdə (25,4%) 1-ci dərəcəli (S1), 20 nəfərdə (33,9%) 2-ci dərəcəli (S2) və 23 nəfərdə (39,0%) 3-cü dərəcəli (S3) dəyişiklik qeydə alınmışdır. Bu pasientlərdə MRT müayinəsinin pPV və nPV göstəriciləri isə uyğun olaraq 98,3% və 93,3% təşkil etmişdir.

Ayrı-ayrılıqda S1, S2 və S3 steatoz dərəcəsi olan pasientlər üçün MRT müayinəsinin nəticələri aşağıdakı 3-cü cədvəldə əks etdirilmişdir.

MRT müayinəsi zamanı kappə analizinin nə-

ticəsində: κ - $0,891 \pm 0,043$ ($p < 0,001$) olmuşdur.

Beləliklə, USM və MRT arasında müqayisəli təhlil aparıldıqda, MRT-nin uyğun göstəricilərinin daha yüksək olduğunu müşahidə edirik. Bununla yanaşı, steatozun ağırlıq dərəcəsi artdıqca, MRT-nin Se, Sp, pPV və nPV faiz göstəricilərinin ardıcıl artdığını görürük.

Yekun. Beləliklə, tədqiqatın nəticələri göstərmişdir ki, QQAP hallarında xəstəliyin mərhələsini və onun morfoloji xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirmək mürəkkəb və çoxşaxəli yanaşma tələb edir. Qeyri-invaziv instrumental metodların (USM, MRT, EDE) birgə tətbiqi nəinki qaraciyər toxumasının morfoloji vəziyyəti haqqında ətraflı məlumat əldə etməyə, həm də patoloji proseslərin ağırlıq dərəcəsini yüksək dəqiqliklə qiymətləndirməyə imkan yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1. Yefimenko N.V., Kolomeytsev V.V., Simonova T.M., Chaliya S.N., Kaisinova E.K., Kazakov V.F., Shvedinova L.N., Botvineva L.A., Phyto end peloid products in a komplex spatherapy of patients with non-alcol in fatty liver disease // *Azerbaijan Medical Journal*, - 2022. – № 1. – c. 86–93. – DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2022.1.014>
2. İsayev C.P., Bəylərova R.R., Cavadzadə V.N. və s. Xronik hepatit C-nin inkişafında metabolik və immun pozulmaların rolu // *Azerbaijan Medical Journal*, – 2022. – №3. – s. 37-44. – DOI: 10.34921/amj.2022.3.006
3. Lee J., Choi S., Cho S-H. et al. The Portal Venous Pulsatility Index and Main Portal Vein Diameter as Surrogate Markers for Liver Fibrosis in Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Metabolic-Dysfunction-Associated Steatotic Liver Disease // *Diagnostics*, – 2024. – Vol. 14, № 4. – s. 393-407. – DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics14040393>
4. Geng X.X., Huang R.G., Lin J.M. et al. Transient elastography in clinical detection of liver cirrhosis: A systematic review and meta-analysis // *Saudi J Gastroenterol*, – 2016. – Vol. 22, № 4. – s. 294-303. – DOI: 10.4103/1319-3767.187603.
5. Latifova N.F., Shahverdiyeva I.J., Vahabova G.R., Guliyeva S.R., Aliyeva D.M. Serum levels of l-fabp and cathelicidin as diagnostic markers for kidney pathologies in diabetic patients // *Azerbaijan Medical Journal*, 2023, (3), 71-74. <https://doi.org/10.34921/amj.2023.3.011>
6. Yang Q., Wei J., Hao X. et al. Improving B-mode ultrasound diagnostic performance for focal liver lesions using deep learning: A multicentre study // *EBioMedicine*, – 2020. – № 56. – p. 102777. – DOI: 10.1016/j.ebiom.2020.102777.
7. Anderson E.L., Howe L.D., Jones H.E. et al. The Prevalence of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis // *PLoS One*, – 2015. – Vol. 10, № 10. – s. 1-14. – DOI: 10.1371/journal.pone.0140908.

8. Rahimova R. On the issue of prediction of autoimmune thyroiditis // *Azerbaijan Medical Journal*, 2022, (2), 64-71. <https://doi.org/10.34921/amj.2022.2.010>
9. Arun Kumar D., Kumar S., Rajagopal R. et al. Non-invasive Assessment of Liver Fibrosis Using Shear Wave Elastography in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus Having Non-alcoholic Fatty Liver Disease // *Cureus*. – 2024. – Vol.16, № 10. – s.e72471. – DOI: 10.7759/cureus.72471.
10. Gerstenmaier J.F., Hoang K.N., Gibson R.N. Contrast-enhanced ultrasound in gallbladder disease: a pictorial review // *Abdominal Radiology*, – 2016. – № 41. – p. 1640-1652.
11. Toshikuni N., Tsutsumi M., Arisawa T. Clinical differences between alcoholic liver disease and nonalcoholic fatty liver disease. // *World J Gastroenterol*, – 2014. Jul 14;20(26), - p. 8393-406. – DOI: 10.3748/wjg.v20.i26.8393.
12. Chimoriya R., Piya M.K., Simmons D. et al. The Use of Two-Dimensional Shear Wave Elastography in People with Obesity for the Assessment of Liver Fibrosis in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease // *Clin Med*, – 2020. Dec 29;10(1), - p. 95. – DOI: 10.3390/jcm10010095.

ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОЦЕНКЕ СТЕАТОТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

В.Н.Наджафова, М.С.Панахова, Ш.Р.Мамедова

Кафедра Радиологии Азербайджанского медицинского университета, Баку, Азербайджан

Резюме. В статье представлены результаты исследования, проведенного с целью сравнить результаты применения ультразвукового исследования (УЗИ), эластометрии поперечных волн (ЭПВ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП), страдающих с сахарным диабетом. В исследование были включены 144 пациента с сахарным диабетом (СД) и неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП). Контрольную группу составили 46 человек без НАЖБП. Анализ результатов исследования показал, что МРТ обладает самой высокой чувствительностью (98,3%), специфичностью (93,3%), положительной и отрицательной прогностической ценностью (98,3% и 93,3% соответственно) при выявлении легкой (S1), умеренной (S2) и тяжелой (S3) степени стеатоза по сравнению с другими методами лучевой диагностики.

THE IMPORTANCE OF IMAGING METHODS IN THE EVALUATION OF STEATOTIC LIVER DISEASE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

V.N.Najafova, M.S.Panakhova, Sh.R.Mammadova

Department of Radiology, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. The article presents the results of a study conducted to explore and compare the use of ultrasound examination, shear wave elastography, and magnetic resonance tomography (MRI) in the diagnosis of non-alcoholic fatty liver disease and diabetes mellitus. A total of 144 patients with diabetes mellitus and non-alcoholic fatty liver disease were included in the study. 46 people without non-alcoholic fatty liver disease formed the control group. The analysis demonstrated that MRI had the highest sensitivity (98.3%) and specificity (93.3%) for detecting moderate (S2), and severe (S3) steatosis, outperforming other imaging methods. The positive and negative predictive values were 98.3% and 93.3%, respectively.

Müəlliflə əlaqə üçün:

Nəcəfova Vəfa Nizami qızı, Azərbaycan Tibb Universitetinin Şüa diaqnostikası və Şüa terapiyası kafedrası

E-mail: vafa.nadjafova@bk.ru

Təqdim edilmişdir: 08.10.2025

Qəbul edilmişdir: 21.01.2026