

И.И. Жирков

Диагностика стеатоза при неалкогольной жировой болезни печени у военнослужащих

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Изучены диагностические возможности неинвазивных способов оценки стеатоза печени у пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени. Установлено, что у пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени, значения контролируемого параметра затухания ультразвука были существенно выше нормальных значений и были достоверно ($p < 0,001$) выше, чем в группе обследуемых без патологии печени (277 [270; 283] и 215 [205; 225] дБ/м). У пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени, чаще всего определяли стеатоз второй и третьей степени (33,5 и 30,9% соответственно), реже – стеатоз первой степени и его отсутствие (26,4 и 9,2% соответственно). В группе обследуемых без патологии печени в 63,7% случаев стеатоз не определялся, в 29,8% случаев выявлена первая степень стеатоза, в 6,5% случаев – вторая степень стеатоза. Индекс жировой болезни печени в группе лиц, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени, был выше нормальных значений и достоверно ($p < 0,01$) превышал значение в группе обследуемых без патологии печени (75,4 [72,2; 78,5] и 27,4 [23,1; 31,7] ед.). Значения индекса жировой болезни печени выше пороговых отмечались в 76,2% случаев, тогда как значения показателя менее 30 ед., говорящие об отсутствии заболевания, определялись только в 3,5% случаев. Индекс стеатоза печени в группе пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени был выше пороговых значений и достоверно ($p < 0,001$) отличался от группы контроля (39,3 [37,9; 40,6] и 25,8 [24,9; 26,8] ед.). При этом в группе пациентов, страдающих неалкогольной жировой болезнью печени, он выявлен в 71,3% случаев, тогда как в группе здоровых – только в 7,3% случаев. Качество диагностической модели значения контролируемого параметра затухания ультразвука расценивалось как очень хорошее (площадь под характеристической кривой приемника составила $0,854 \pm 0,026$ ед., индекс Юдена – 0,603 ед.), индексы жировой болезни печени и стеатоза печени расценивались как отличные (площади под кривой приемника составили $0,941 \pm 0,016$ и $0,919 \pm 0,0168$ ед. соответственно, индекс Юдена – 0,783 и 0,708 ед. соответственно).

Ключевые слова: неалкогольная жировая болезнь печени, стеатоз печени, неинвазивная диагностика стеатоза печени, фиброскан, контролируемый параметр затухания ультразвука, индекс жировой болезни печени, индекс стеатоза печени, индекс Юдена, площадь под характеристической кривой приемника.

Введение. Диагностика неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) представляет собой одну из наиболее актуальных проблем гепатологии и внутренней медицины. Это обусловлено высокой распространенностью данного заболевания, а также факторов риска, таких как ожирение, несбалансированное питание, инсулинорезистентность, артериальная гипертензия, дислипидемия, сахарный диабет и др.

По данным международного метаанализа, в который вошли более 8 миллионов человек из 22 стран, НАЖБП встречается у 25% населения Земли [16]. Согласно данным крупнейшего отечественного исследования DIREG 2, НАЖБП встречается среди амбулаторных пациентов лечебно-профилактических учреждений у 37,3% [2]. Ранее нами [1] было показано, что распространенность НАЖБП среди мужчин молодого и среднего возраста составила 33,3%, при этом в возрастной группе до 30 лет показатель составил 31,7%, от 31 до 40 лет – 32,4%, у лиц старше 40 лет – 37,5%.

Бесспорным является факт, что «золотым стандартом» диагностики НАЖБП является пункционная биопсия печени с последующим морфологическим исследованием [4, 5]. Однако это инвазивная методика,

при которой возможно развитие осложнений, таких как кровотечение, внутрипеченочная гематома, пункция соседнего органа и другие. Кроме того, небольшой объем биоптата, а также недостаточная квалификация врача-морфолога могут привести к неверному заключению. Расхождения в трактовках морфологического исследования при оценке разными специалистами могут наблюдаться до 20% случаев [3]. Вышеуказанные причины послужили толчком в поиске надежных неинвазивных способов диагностики НАЖБП.

В диагностическом приборе «Фиброскан» производства компании «Echosense» (Франция) реализована функция «контролируемого параметра затухания» (Controlled Attenuation Parameter – CAP) ультразвука. Эта методика основана на уменьшении амплитуды ультразвуковых волн при их распространении через паренхиму печени, измеряемых в децибелах на метр (дБ/м). В зависимости от расстояния между поверхностью кожи и капсулой печени, а также массы тела пациента фиброскан автоматическим режиме определяет необходимый для исследования датчик, – M или XL. Результаты измерения находятся в диапазоне значений от 100 до 400 дБ/м с определением степени стеатоза (S): S0 – стеатоз менее 10% гепатоцитов, S1

– стеатоз более 10% гепатоцитов, S2 – стеатоз более 33% гепатоцитов, S3 – стеатоз более 66% гепатоцитов [14]. Значения CAP показывают высокую точность в выявлении степени стеатоза и коррелируют с данными биопсии печени [7, 12, 15, 8].

В Европейских клинических рекомендациях по диагностике и лечению НАЖБП [9] указано, что при невозможности использования инструментальных методик диагностики показано применение предиктивных расчетных индексов. Наиболее известными из них являются: индекс жировой болезни печени (fatty liver index – FLI), шкала стеатоза печени при НАЖБП (non-alcoholic fatty liver disease liver fat score – NLFS), индекс стеатоза печени (hepatic steatosis index – HSI) и стеатотест. При расчете индекса FLI используют индекс массы тела (ИМТ), уровень гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТП), триглицеридов (ТГ) и окружность талии (ОТ) [4]. Результат менее 30 ед. указывает на отсутствие стеатоза, 30–60 ед. – «серая зона», когда стеатоз возможен и требуется дальнейшее обследование, значение более 60 ед. с чувствительностью 78% указывает на наличие НАЖБП. При расчете индекса NLFS учитывают наличие или отсутствие метаболического синдрома и сахарного диабета, уровень инсулина, аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) [10], значение более – 0,64 ед. с чувствительностью и специфичностью 86 и 71% соответственно свидетельствует о НАЖБП. При расчете HSI используются показатели ИМТ, АЛТ, АСТ, пол пациента, наличие сахарного диабета [11]; значение HSI более 36 ед. свидетельствует о наличии НАЖБП с чувствительностью 92%. Для расчета стеатотеста используют следующие данные: возраст и пол пациента, ИМТ, уровень АЛТ, общего билирубина, ГГТП, глюкозы, общего холестерина (ХС), гаптоглобина, ТГ, апоглобулина-а1 и альфа2-макроглобулина [13]. Значение стеатотеста от 0 до 0,37 ед. свидетельствует об отсутствии стеатоза; 0,38–0,56 ед. – минимальный стеатоз (S1) с измененными гепатоцитами менее 5%; 0,57–0,68 – умеренный стеатоз (S2) с поражением 6–32% гепатоцитов; 0,69–1 – выраженный стеатоз (S3) с поражением 33–100% гепатоцитов.

Цель исследования. Изучить диагностические возможности неинвазивных способов оценки стеатоза печени у пациентов, страдающих НАЖБП.

Материалы и методы. На базе кафедры и клиники госпитальной терапии Военно-медицинской академии, а также впервые в амбулаторных условиях на базе медицинских подразделений войскового звена проведено пилотное исследование с включением 310 военнослужащих мужчин в возрасте от 21 до 54 лет, средний возраст $41,1 \pm 7,9$ лет. Критериями исключения из исследования являлись вирусное, алкогольное, лекарственное, аутоиммунное поражение печени и болезни накопления. В зависимости от наличия НАЖБП пациенты были разделены на 2 группы: 1-я группа (n=238) больные, страдающие НАЖБП, 2-я группа (n=72) – обследуемые без НАЖБП.

Из антропометрических данных оценивали возраст, рост, массу тела, ИМТ, ОТ. Исключение алкогольного характера поражения печени осуществляли по результатам международного валидизированного теста неумеренного потребления алкоголя (alcohol use disorders inventory test – AUDIT) [6]. Для снижения диссимулятивных тенденций и повышения объективности исследование проводилось анонимно.

Биохимическое исследование крови выполняли на автоматическом анализаторе «Beckman Coulter AU680», с определением уровня АЛТ, АСТ, общего и прямого билирубина, ГГТП, ХС, ТГ, щелочной фосфатазы (ЩФ), глюкозы, железа, меди. Исследование протеинограммы проводили на автоматическом анализаторе «Helena SAS 1» путем электрофореза в агарозном геле. Маркеры вирусных гепатитов (HBsAg и анти-HCV) определяли с помощью иммуноферментного анализа.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости выполняли на портативном аппарате «Phillips CX-50» в режиме серой шкалы с использованием конвексного датчика с частотой 3,5 МГц. Оценивали толщину, косой вертикальный и краниокаудальный размер правой доли, а также вертикальный размер и толщину левой доли. Определяли экзогенность и однородность структуры печени, архитектонику печеночных вен, визуализацию диафрагмального контура, наличие феномена дистального затухания звука, размеры селезенки, диаметр воротной и селезеночной вен.

Определение степени стеатоза печени осуществляли при помощи мобильного аппарата «FibroScan 530 Control» с датчиками M+ и XL, в положении пациента лежа на спине с отведенной за голову правой рукой. Измерения проводили в зоне VIII–IX межреберий от правой задней до передней подмышечной линии строго в одной точке, причем валидным результатом считался, если показатель межквартильного отклонения не превышал 1/4 от среднего значения. По рекомендациям производителя, значения CAP ниже 234 дБ/м расценивались как отсутствие стеатоза 0 (S0), 234–268 дБ/м – стеатоз 1-й степени (S1), 269–300 дБ/м – стеатоз 2-й степени (S2), более 300 дБ/м – стеатоз 3-й степени (S3).

Из предиктивных диагностических индексов стеатоза при НАЖБП использовали FLI и HSI.

Накопление, корректировку и систематизацию исходной информации осуществляли в электронных таблицах «Microsoft Office Excel 2016». Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программ «Statistica 10» (StatSoft, Inc.) и «MedCalc 19» (Med-Calc Software). Для оценки количественных показателей использовали средние значения (M), стандартные отклонения и 95% доверительный интервал [95% ДИ]. Анализ диагностической значимости используемых тестов проводили с помощью анализа рабочей характеристики приемника (receiver operating characteristic – ROC) путем определения площади под ROC-кривой (Area Under Receiver Operating Character-

istic – AUROC). Рассчитывали чувствительность и специфичность методики, а также индекс Юдена. Качество диагностической модели оценивали по результатам AUROC: 0,9–1 ед. – отличное, 0,8–0,89 ед. – очень хорошее, 0,7–0,79 ед. – хорошее, 0,6–0,69 ед. – удовлетворительное, 0,59 ед. и меньше – неудовлетворительное.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что практически при одинаковом росте достоверные ($p < 0,001$) различия между группами выявлены по массе тела, ИМТ и ОТ (табл. 1). Это подтверждает, что масса тела, ИМТ и ОТ являются предиктором стеатоза печени у пациентов, страдающих НАЖБП.

Уровни всех биохимических показателей сыворотки крови в 1-й группе были достоверно ($p < 0,05$) выше, чем во 2-й группе, за исключением концентрации билирубина ($p = 0,16$). Следовательно, они также могут расцениваться как предикторы стеатоза печени.

Значения САР в 1-й группе были существенно выше нормальных значений и были достоверно ($p < 0,001$) выше, чем во 2-й группе (277 [270; 283] и 215 [205; 225] дБ/м). У пациентов 1-й группы чаще всего (у 80 (33,5%) человек) определяли S2, у 73 (30,9%) человек – S3, реже S1 – у 63 (26,4%) человек и S0 – у 22 (9,2%) человек. Во 2-й группе большая часть пациентов (46 (63,7%) человек) имела значения S0 и 21 (29,8%) пациент – S1, пациентов с S2 было значительно меньше – 5

(6,5%) человек, а с S3 не было вовсе (табл. 2). Таким образом, значения САР с высокой точностью отражают наличие и степень стеатоза печени.

Индекс FLI в 1-й группе был значительно выше нормальных значений и достоверно ($p < 0,01$) превышал показатель 2-й группы (75,4 [72,2; 78,5] и 27,4 [23,1; 31,7] ед.). Значения выше пороговых (60 ед.) отмечались у 181 (76,2%) пациента, тогда как значения FLI менее 30 ед., говорящие об отсутствии НАЖБП, определялись только у 8 (3,5%) человек. Во 2-й группе, у 45 (66,2%) пациентов, значения FLI были менее 30 ед., и лишь у 5 (7,3%) обследуемых показатели FLI, свидетельствовали о наличии НАЖБП.

Показатель предиктивного индекса стеатоза HSI в 1-й группе были выше пороговых значений (36 ед.) и достоверно ($p < 0,001$) отличался от значений 2-й группы (39,3 [37,9; 40,6] и 25,8 [24,9; 26,8] ед.). При этом в 1-й группе пациентов он выявлен у 115 (71,3%) человек, тогда как во 2-й группе только у 5 (7,3%) человек.

При проведении ROC-анализа и построении характеристических кривых, качество диагностической модели САР расценивалось как очень хорошее, со значениями AUROC $0,854 \pm 0,026$ ед. и индексом Юдена 0,603 ед. Качество диагностической модели индексов FLI и HSI при AUROC $0,941 \pm 0,016$ и $0,919 \pm 0,0168$ ед. соответственно и индексами Юдена 0,783 и 0,708 ед. соответственно расценивалось как отличное (табл. 3, рис. 1).

Таблица 1

Исследуемые показатели пациентов обеих групп, М [95% ДИ]

| Показатель | 1-я группа | 2-я группа | p< |
|------------------------|----------------------|----------------------|--------|
| Рост, см | 176,9 [175,3; 178,4] | 175,2 [173,4; 176,8] | =0,21 |
| Масса тела, кг | 99,6 [97,6; 101,7] | 74,6 [72,1; 77,1] | 0,001 |
| ИМТ, кг/м ² | 31 [30,9; 32,3] | 24,2 [23,7; 24,8] | 0,001 |
| ОТ, см | 103,6 [102,2; 105] | 86,1 [84,3; 87,9] | 0,001 |
| АЛТ, МЕ/л | 40,7 [35; 46,4] | 21,2 [19,1; 23,4] | 0,001 |
| АСТ, МЕ/л | 28,9 [26,2; 31,6] | 21,8 [20; 23,6] | 0,001 |
| билирубин, ммоль/л | 13,7 [12,8; 14,6] | 12,4 [10,6; 14,1] | =0,16 |
| ГГТП, МЕ/л | 51,4 [42,1; 60,8] | 27,9 [24,1; 31,8] | 0,01 |
| ЩФ, ммоль/л | 72,2 [68,5; 76] | 60 [55,9; 64,1] | 0,001 |
| Глюкоза, ммоль/л | 5,71 [5,5; 5,91] | 5,38 [5,21; 5,54] | =0,02 |
| Холестерин, ммоль/л | 4,97 [4,77; 5,17] | 5,31 [5,16; 5,45] | =0,013 |
| ТГ, ммоль/л | 2,04 [1,83; 2,25] | 1,18 [1,06; 1,3] | 0,001 |
| КВР печени, см | 16,8 [16,6; 17,1] | 14,8 [14,6; 15] | 0,001 |
| ККР печени, см | 14,7 [14,3; 15,1] | 13,2 [12,9; 13,6] | 0,001 |
| ТПД печени, см | 14 [13,8; 14,3] | 11,7 [11,4; 12] | 0,001 |
| ВРЛД печени, см | 8,59 [8,32; 8,85] | 7,67 [7,34; 8,01] | 0,001 |
| ТЛД печени, см | 7,4 [7,21; 7,58] | 6,19 [5,95; 6,44] | 0,001 |

Таблица 2

Величины САР, FLI и HSI в исследуемых группах, М [95% ДИ]

| Показатель | 1-я группа | 2-я группа | p< |
|------------|-------------------|-------------------|-------|
| САР, дБ/м | 277 [270; 283] | 215 [205; 225] | 0,001 |
| FLI, ед. | 75,4 [72,2; 78,5] | 27,4 [23,1; 31,7] | 0,01 |
| HSI, ед. | 39,3 [37,9; 40,6] | 25,8 [24,9; 26,8] | 0,001 |

Информативность методик диагностики стеатоза при НАЖБП

| Показатель | CAP | FLI | HSI |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| AUROC, ед. | 0,854±0,026 | 0,941±0,016 | 0,919±0,0168 |
| 95% ДИ | 0,803; 0,896 | 0,904; 0,967 | 0,877; 0,950 |
| Чувствительность, % | 78 | 96 | 80 |
| Специфичность, % | 82 | 82 | 91 |
| Индекс Юдена, ед. | 0,603 | 0,783 | 0,708 |

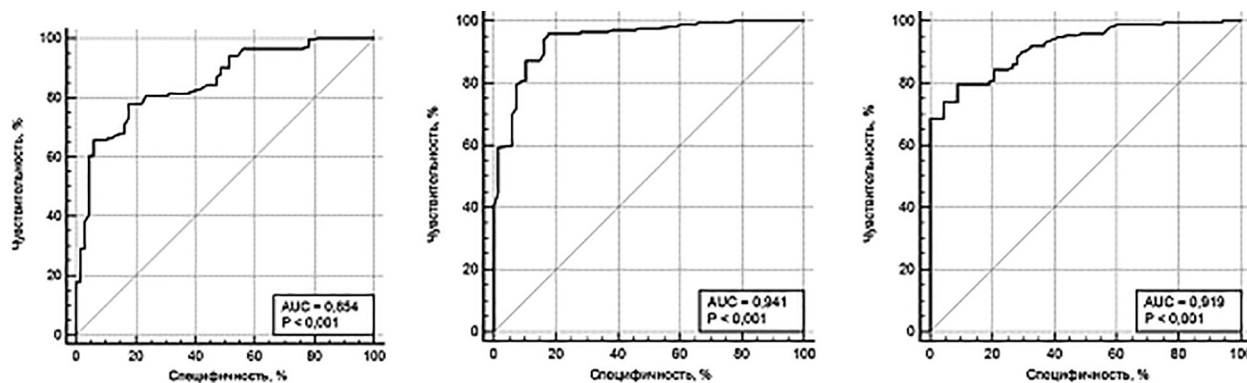


Рис. 1. ROC-кривые: а – CAP, б – FLI, в – HSI

При сравнении AUROC CAP, FLI и HIS (рис. 2) величина CAP была достоверно ($p=0,001$) ниже, чем FLI с разницей в $0,0872\pm0,0265$ ед. и достоверно ($p=0,037$) ниже, чем у HSI с разницей в $0,0646\pm0,0310$ ед. Различия между значениями AUROC FLI и HSI ($0,941\pm0,016$ и $0,919\pm0,0168$ ед.) были недостоверны ($p=0,152$).

Выводы

1. Значения CAP аппарата фиброскан, а также расчетные индексы FLI и HSI являются высокоинформативными методиками диагностики стеатоза при НАЖБП.

2. Показатели CAP, FLI и HSI в группе военнослужащих, страдающих НАЖБП достоверно ($p<0,001$) выше, чем у лиц без патологии печени.

3. Качество диагностических моделей, оцениваемое по AUROC у FLI и HIS расценивается как отличное со значениями $0,941\pm0,016$ и $0,919\pm0,0168$ ед.

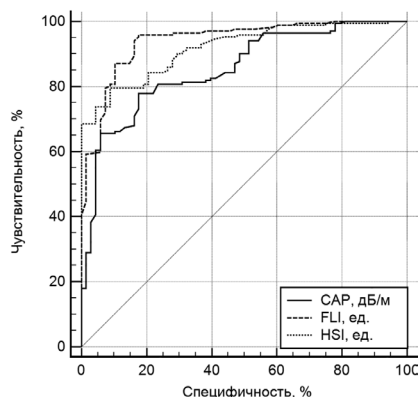


Рис. 2. Сравнение показателей AUROC CAP, FLI и HSI

соответственно, у CAP – как очень хорошее (AUROC $0,854\pm0,026$ ед.).

Литература

- Жирков, И.И. Хронические диффузные заболевания печени невирусной этиологии у военнослужащих / И.И. Жирков [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2019. – № 4 (68). – С. 72–76.
- Ивашкин, В.Т. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени у пациентов амбулаторно-поликлинической практики в Российской Федерации: результаты исследования DIREG 2 / В.Т. Ивашкин [и др.] // Росс. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. – 2015. – № 6. – С. 31–41.
- Павлов, Ч.С. Биопсия и морфологическое исследование в диагностике хронических заболеваний печени различной этиологии / Ч.С. Павлов, В.Б. Золотаревский, В.Т. Ивашкин // Росс. журн. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол. – 2007. – Т. 19, № 1. – С. 90–94.
- Bedogni, G. The Fatty Liver Index: a simple and accurate predictor of hepatic steatosis in the general population / G. Bedogni [et al.] // BMC Gastroenterol. – 2006. – № 6. – P. 33.
- Bedossa, P. FLIP Pathology Consortium. Utility and appropriateness of the fatty liver inhibition of progression (FLIP) algorithm and steatosis, activity, and fibrosis (SAF) score in the evaluation of biopsies of nonalcoholic fatty liver disease / P. Bedossa // Hepatology. – 2014. – Vol. 60. – P. 565–575.
- Bohn, M.J. The Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): validation of a screening instrument for use in medical settings / M.J. Bohn, T.F. Babor, H.R. Kranzler // J. Stud. Alcohol. – 1995. – Vol. 56, № 4. – P. 423–432.
- Chon, Y.E. Controlled attenuation parameter (CAP) for detection of hepatic steatosis in patients with chronic liver diseases: a prospective study of a native Korean population / Y.E. Chon [et al.] // Liver Int. – 2014. – Vol. 34, № 1. – P. 102–109.
- de Lédinghen, V. Noninvasive diagnosis of liver steatosis using controlled attenuation parameter (CAP) and transient elastography / V. de Lédinghen [et al.] // Liver Int. 2012. – Vol. 32, № 6. – P. 911–918.

9. EASL-EASD-EASO Clinical Practice Guideline for the management of non-alcoholic liver disease. European Association for the Study of the Liver (EASL) and European Association for the Study of Diabetes (EASD) and European Association for the Study of Obesity (EASO) // Diabetologia. – 2016. – Vol. 59. – P. 1121–1140.
10. Kotronen, A. Prediction of non-alcoholic fatty liver disease and liver fat using metabolic and genetic factors / A. Kotronen [et al.] // Gastroenterology – 2009. – Vol. 137, № 3. – P. 865–872.
11. Lee, J.H. Hepatic steatosis index: a simple screening tool reflecting nonalcoholic fatty liver disease / J.H. Lee [et al.] // Dig. Liver Dis. – 2010. – Vol. 42. – P. 503–508.
12. Masaki, K. Utility of controlled attenuation parameter measurement for assessing liver steatosis in Japanese patients with chronic liver diseases / K. Masaki [et al.] // Hepatol. Res. – 2013. – Vol. 43, № 11. – P. 1182–1189.
13. Poynard, T. The diagnostic value of biomarkers (SteatoTest) for the prediction of liver steatosis / T. Poynard [et al.] // Comp. Hepatol. – 2005. – Vol. 4. – P. 1–10.
14. Sasso, M. Controlled attenuation parameter (CAP): a novel VCTE guided ultrasonic attenuation measurement for the evaluation of hepatic steatosis: preliminary study and validation in a cohort of patients with chronic liver disease from various causes / M. Sasso [et al.] // Ultrasound Med. Biol. – 2010. – Vol. 36, № 11. – P. 1825–1835.
15. Yoneda, M. Utility of controlled attenuation parameter measurement for assessing liver steatosis in Japanese patients with chronic liver disease / M. Yoneda // Hepatol. Res. – 2013. – Vol. 43, № 11. – P. 1125–1126.
16. Younossi, Z.M. Global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease - meta-analytic assessment of prevalence, incidence, and outcomes / Z.M. Younossi [et al.] // Hepatology – 2016. – Vol. 63. – P. 73–84.

I.I. Zhirkov

Diagnosis of hepatic steatosis in non-alcoholic fatty liver disease in the military

Abstract. The diagnostic possibilities of non-invasive methods for assessing liver steatosis in patients suffering from non-alcoholic fatty liver disease have been studied. It was found that in patients suffering from non-alcoholic fatty liver disease, the values of the controlled parameter of ultrasound attenuation were significantly higher than normal values and were significantly higher ($p < 0,001$) than in the group of subjects without liver pathology (277 [270; 283] and 215 [205; 225] dB/m). Patients suffering from non-alcoholic fatty liver disease were most often diagnosed with steatosis of the second and third degree (33,5 and 30,9%), less often with steatosis of the first degree and absence of steatosis (26,4 and 9,2%). In the group of subjects without liver pathology, steatosis was not detected in 63,7% of people, in 29,8% the first degree was detected, in 6,5% of patients the second degree of steatosis. Fatty liver index in the group of persons suffering from non-alcoholic fatty liver disease was higher than normal values and significantly ($p < 0,01$) exceeded the value of the group of subjects without liver disease (75,4 [72,2; 78,5] and 27,4 [23,1; 31,7] units). Results above the threshold were observed in 76,2% of patients, while values of less than 30 units, indicating the absence of the disease, were determined only in 3,5% of people. Hepatic steatosis index in the group of patients with non-alcoholic fatty liver disease was higher than the threshold values and significantly ($p < 0,001$) differed from the control group (39,3 [37,9; 40,6] and 25,8 [24,9; 26,8] units). At the same time, in the group of patients suffering from non-alcoholic fatty liver disease, it was detected in 71,3% of people, while in the healthy group only 7,3% of people. The quality of the diagnostic model, a value of the controlled attenuation parameter of the ultrasound was regarded as very good (area under curve receiver is $0,854 \pm 0,026$ units, Youden index 0,603 units), the indices of fatty liver disease and hepatic steatosis as excellent (area under curve receiver $0,941 \pm 0,016$ and $0,919 \pm 0,0168$ units, Youden index 0,783 and 0,708 units).

Key words: non-alcoholic fatty liver disease, hepatic steatosis, non-invasive diagnosis of hepatic steatosis, fibroscan, controlled attenuation parameter of ultrasound, fatty liver index, hepatic steatosis index, Youden index, the area under the characteristic curve of the receiver.

Контактный телефон: +7-905-215-47-99; e-mail: vmeda-nio@mil.ru