DOI: <https://doi.org/10.34883/PI.2021.10.3.006>
УДК 616.36-003.826

Ибрагимова А.А., Салахова С.Ш., Байрамов Н.Ю., Рустам А.М.
Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

Ibrahimova A., Salahova S., Bayramov N., Rustam A.
Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Результаты эластографии печени у хирургических пациентов с ожирением

Results of Ultrasound Elastography of the Liver
in Surgical Patients with Obesity

Резюме

Цель. Сравнительное изучение антропометрических (индекс массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ)) показателей и результатов инструментальных (эластография печени) данных у хирургических пациентов с ожирением и без.

Материалы и методы. В исследование были включены 120 пациентов, перенесших абдоминальные операции по поводу различных хирургических заболеваний. Пациенты были разделены на 2 группы: контрольная группа – хирургические пациенты без ожирения ($n=60$) и основная группа – пациенты с ожирением ($n=60$). Проведен корреляционный анализ результатов эластографии печени и антропометрических данных хирургических пациентов.

Результаты. В контрольной группе патологических эластографических изменений печени не обнаружено. В основной группе выявлены эхографические изменения паренхимы печени: диффузные изменения и повышение эхогенности паренхимы печени у 29 ($48,3\pm 5,6\%$) пациентов и неоднородность паренхимы у 31 ($51,3\pm 5,6\%$) пациента (чередование гипо- и гиперэхогенных участков ткани железы).

Эластографические изменения, отмеченные в печени, варьировались в зависимости от ИМТ и ОТ. Таким образом, с увеличением ИМТ и ОТ эластичность ткани печени снижалась, а степень гепатостеатоза увеличивалась.

Заключение. Выявлена корреляционная зависимость результатов ультразвуковой эластографии печени с ИМТ и ОТ у пациентов с ожирением, особенно у пациентов с висцеральным (абдоминальным) ожирением (чрезмерно отвисшим животом). Ожирение увеличивает выраженность морфологических изменений ткани печени, которые приводят к стеатозу и снижению эластичности печени.

Ключевые слова: ожирение, печень, функциональные изменения, эластография.

Abstract

Purpose. To evaluate the relationship between liver elastography (LE) and anthropometric measurements – body mass index (BMI) and waist circumference (WC) – in surgical obese and non-obese patients.

Materials and methods. The study included 120 patients, who underwent abdominal surgery for various surgical diseases. The patients were divided into 2 groups: the control group without obesity ($n=60$) and the main group with obesity ($n=60$). The correlation between LE results and the main studied parameters was evaluated with the help of Spearman rank R correlation method.

Results. No pathological changes were found in the control group. In the main group, echographically revealed changes were estimated in the liver parenchyma: increased echogenicity of the liver parenchyma in 29 ($48.3 \pm 5.6\%$) patients and heterogeneous echogenicity of the parenchyma in 31 ($51.3 \pm 5.6\%$) patients (alternating hyperechoic and hypoechoic areas).

Elastographic changes noted in the liver varied depending on the BMI and WC. Thus, with the increase of BMI and WC, the elasticity of the liver tissue decreased and the degree of hepatosteatosis increased.

Conclusion. The correlation between the results of ultrasound liver elastography and anthropometric measurements was found in obese patients, especially with visceral (abdominal) obesity (with saggy belly). Obesity increases the severity of morphological changes in the liver tissue, which leads to steatosis and decreased liver elasticity.

Keywords: obesity, liver, functional changes, elastography.

■ ВВЕДЕНИЕ

Ожирение – серьезное заболевание, которое встречается в любом возрасте и растет во всем мире, часто с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Риск развития этих заболеваний значительно возрастает по мере увеличения индекса массы тела (ИМТ) [1, 2]. Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) у таких пациентов встречается чаще, чем у людей с нормальным весом [3, 4]. Прогностически значимой в диагностике данного заболевания считается оценка стадий фиброза и стеатоза печени [5]. Обычные методы диагностики либо не способны с высокой точностью оценить выраженность фиброза и стеатоза, либо не могут быть использованы в качестве простого скрининга (биопсия печени) вследствие своих ограничений (инвазивность, зависимость от квалификации морфолога, высокая стоимость, ограниченный участок исследования) [6, 7]. Таким образом, клиницистам нужны точные, объективные, воспроизводимые неинвазивные маркеры для оценки выраженности стеатоза, стеатогепатита, определения стадии фиброза, а также для стратификации риска прогрессирования заболевания. Этим требованиям соответствует сравнительно новый перспективный метод – эластография [8, 9]. Мы сравнили результаты эластографии печени (ЭП) между различными группами пациентов, чтобы оценить изменения паренхимы печени до операции у пациентов с ожирением.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявление изменений в печени, а также изучение корреляционных взаимосвязей изменений эластографии печени с антропометрическими (индекс массы тела (ИМТ), окружность талии (ОТ)) данными у пациентов с ожирением.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 120 пациентов, перенесших абдоминальные операции по поводу различных хирургических заболеваний. Пациенты были разделены на 2 группы: контрольная группа – хирургические пациенты без ожирения ($n=60$), и основная группа – пациенты с ожирением ($n=60$). Проведен корреляционный анализ результатов эластографии печени и антропометрических данных хирургических пациентов.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Чтобы оценить изменения паренхимы печени в исследуемых группах, были проведены сравнительные анализы результатов ЭП между пациентами без ожирения ($\text{ИМТ} \geq 18,5\text{--}24,9 \text{ кг/м}^2$) и пациентами с ожирением ($\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$).

У 59 (96,7%) из 61 пациента, не страдающего ожирением, при УЗИ печени (режим серой шкалы) выявлены четкие границы и контуры, при этом внешний вид паренхимы был однородным и имел небольшую зернистую изохогенную структуру; ангиоархитектоника печеночных сосудов без изменений.

Косой вертикальный размер правой доли печени составил в среднем $141,5 \pm 2,95 \text{ мм}$, передне-задний размер левой доли – $54,2 \pm 2,52 \text{ мм}$, а хвостатой доли – $24,5 \pm 1,32 \text{ мм}$. Плотность и эхогенность паренхимы печени не нарушены. В группе пациентов без ожирения в режиме эластографии уровень эластичности печени колебался от 2,5 до 4,4 кПа, что составляло в среднем $3,5 \pm 0,3 \text{ кПа}$ и являлось нормой.

В ходе проведения эластографии были выявлены некоторые изменения паренхимы печени у 59 (49,1%) пациентов с ожирением: диффузное повышение эхогенности паренхимы печени у 30 пациентов (50,8%) и неоднородность паренхимы у 28 пациентов (47,5%), а также существование чередующихся уменьшенных и увеличенных эхогенных участков (табл. 1).

Таблица 1
Показатели эластографии печени в зависимости от степени ожирения

	Степени ожирения, ИМТ (кг/м ²)			
	Основная группа			Контрольная группа
	Избыточная масса тела	Ожирение I степени	Ожирение II степени	Норма
	25,0–29,9	30,0–34,9	35,0–39,9	18,5–24,9
Степень фиброза, кПа	$3,6 \pm 0,3$ (2,9–4,6) F ₀	$4,2 \pm 0,3$ (2,8–5,3) F ₀ –F ₁	$4,6 \pm 0,3$ (4,1–5,6) F ₀ –F ₁	$3,2 \pm 0,3$ (2,2–4,1) F ₀
Степень стеатоза	Минимальный/ S1	Умеренный/ S2	Выраженный/ S3	Нет стеатоза/ S0
P	>0,05	>0,05	<0,05	–

Table 1
Indicators of liver elastography depending on the degree of obesity

	Obesity rate, BMI (kg/m ²)			
	Main group			Control group
	Overweight	Obesity of the 1st degree (Moderately obese)	Obesity of the 2nd degree (Severely obese)	Norm
	25.0–29.9	30.0–34.9	35.0–39.9	18.5–24.9
Fibrosis degree (kPa)	3.6 ± 0.3 (2.9–4.6) F0	4.2 ± 0.3 (2.8–5.3) F0–F1	4.6 ± 0.3 (4.1–5.6) F0–F1	3.2 ± 0.3 (2.2–4.1) F0
Degree of steatosis	Mild steatosis (S1)	Moderate steatosis (S2)	Severe steatosis (S3)	No steatosis (S0)
P	>0.05	>0.05	<0.05	–

Как видно из табл. 1, не было обнаружено значительных различий в ЭП пациентов с ожирением печени I и II степени при сравнении его эластичности с контрольной группой ($p>0,05$). У пациентов с ожирением печени III степени результат составил $4,6\pm0,3$ кПа, что свидетельствует о снижении эластичности ткани печени; при сравнении этого показателя с такими же показателями контрольной группы наблюдалось статистически значимое увеличение на 30,4% ($<0,05$).

Как видно из табл. 2, 59 (96,7%) из 61 пациента без ожирения в исследовании имели нормальную эластичность ткани печени, стеатоз печени не был обнаружен, а у 2 пациентов (3,3%) обнаружен стеатоз печени I степени.

Эхогенность печени была нормальной у 1 (1,7%) из 59 пациентов, стеатоз II степени у 30 (50,8%) и III степени у 28 пациентов (47,5%) с ожирением. Разница между группами не была статистически значимой ($p<0,001$).

Эхографические изменения, отмеченные в печени, варьировались в зависимости от ИМТ и ОТ. В группе пациентов, не страдающих ожирением, ОТ составлял от 79 см до 91 см у мужчин и 69 см у женщин, что является нормой. Этот показатель наблюдался у пациентов с ожирением >94 см у мужчин и >80 см у женщин (табл. 3).

Таблица 2
Показатели эластографии печени у пациентов с ожирением и без

		Ожирения нет		Ожирение есть		P_{x^2}	P_z	P_n
		Всего	%	Всего	%			
Показатели ЭП	Норма	59	96,7	1	1,7	$<0,001$	$<0,001$	$<0,001$
	I степень	2	3,3	0	0,0			
	II степень	0	0,0	30	50,8			
	III степень	0	3,3	28	47,5			

Table 2
Liver elastography indices in obese and non-obese patients

		Non obese		Obese		P_{x^2}	P_z	P_n
		Total	%	Total	%			
Elastography indicators	Norm	59	96.7	1	1.7	<0.001	<0.001	<0.001
	1st degree	2	3.3	0	0.0			
	2nd degree	0	0.0	30	50.8			
	3rd degree	0	3.3	28	47.5			

Таблица 3
Показатели эластографии печени в зависимости от окружности талии

	Показатели ОТ					
	Основная группа				Контрольная группа	
	Мужчины		Женщины		Мужчины	Женщины
	≥ 94 см	≥ 102 см	≥ 80 см	≥ 88 см	≤ 94 см	≤ 80 см
Степень фиброза, кПа	$4,9\pm0,3$ (4,4–5,6) F_0-F_1	$5,2\pm0,3$ (4,7–5,6) F_0-F_1	$4,6\pm0,3$ (3,8–5,3) F_0-F_1	$5,4\pm0,3$ (3,9–5,6) F_0-F_1	$3,8\pm0,3$ (3,1–4,9) F_0	$3,6\pm0,3$ (2,9–4,6) F_0
Степень стеатоза	II степень	III степень	II степень	III степень	Норма	Норма
P	$>0,05$	$<0,05$	$>0,05$	$<0,05$	–	–

Table 3
The correlation of liver stiffness and waist circumference

	Waist circumference (cm)					
	Main group				Control group	
	Men		Women		Men	Women
	≥94 cm	≥102 cm	≥80 cm	≥88 cm	≤94 cm	≤80 cm
Fibrosis degree (kPa)	4.9±0.3 (4.4–5.6) F0–F1	5.2±0.3 (4.7–5.6) F0–F1	4.6±0.3 (3.8–5.3) F0–F1	5.4±0.3 (3.9–5.6) F0–F1	3.8±0.3 (3.1–4.9) F0	3.6±0.3 (2.9–4.6) F0
Degree of steatosis	2nd degree	S3	S2	S3	S0	S0
P	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	–	–

Как видно из табл. 3, анализ результатов эластографии печени показал, что при сравнении пациентов мужского и женского пола со стеатозом печени II степени достоверной разницы между значениями ЭП в зависимости от ОТ не обнаружено.

Статистической разницы между значениями ЭП у пациентов со стеатозом печени II степени по сравнению с контрольной группой не выявлено ($p>0,05$). У пациентов со стеатозом печени III степени ЭП была выше ($p<0,05$), чем в контрольной группе.

Сегодня уже имеются практические рекомендации для использования методики эластографии сдвиговой волны (ЭСВ) при исследовании печени, утвержденные Всемирной федерацией ассоциаций ультразвука в медицине и биологии (WSUMB, 2015) [10]. Исследования А.Н. Катрич и соавт. (2017) указывают на высокую корреляцию эластографических данных значений жесткости печени и морфологической стадии фиброза печени по шкале Метавир (с чувствительностью и специфичностью ЭСВ в определении стадий: $\geq F2$ – 97,1%, 77,4%; $\geq F3$ – 88,3%, 92,5%; $F4$ – 95,6%, 89,1%) [11].

Исследования Серкова М.Ю. и соавт. (2020) выявили, что у пациентов с неалкогольной жировой болезнью (НАЖБ) изменения паренхимы печени по типу стеатоза наблюдались в 100% случаев, при этом у 34 (65,3%) человек стеатоз соответствовал максимально высоким показателям S3 (>290 дБ/м), у 15 (30,7%) показатели соответствовали степени стеатоза S2 (>230 дБ/м), и только у 3 (5,7%) пациентов степень стеатоза соответствовала S1–S0, средние показатели составили 267 ± 27 дБ/м. Степень фиброза у пациентов с НАЖБ составила F1 по Metavir у 21 (40,3%), у остальных пациентов изменений паренхимы по типу фиброза выявлено не было (F0 – у 31 (59,7%)). Средние значения F – $5,79\pm 0,69$ кПа, что соответствует норме [12].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявлена корреляционная зависимость результатов ультразвуковой эластографии печени с ИМТ и ОТ у пациентов с ожирением, особенно с висцеральным (абдоминальным) ожирением. Ожирение увеличивает выраженность морфологических изменений ткани печени, приводящих к стеатозу и снижению эластичности печени. Эластография является достаточно информативным методом для скрининговой диагностики неалкогольной жировой болезни печени и применима для диагностики различных стадий фиброза и стеатоза печени пациентов с НАЖБ.

Вклад авторов: Ибрагимова А.А. – идея написания, сбор материала, написание, редактирование текста статьи; Салахова С.Ш. – статистическая обработка полученных данных; Байрамов Н.Ю. – определение направления исследования; Рустам А.М. – редактирование текста статьи, переписка с редакцией.

Authors' contribution: Ibrahimova A. – the idea of writing, collecting material, writing, editing the text of the article; Salahova S. – statistical processing of the obtained data; Bayramov N. – determination of the direction of research; Rustam A. – editing the text of the article, correspondence with the editors.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Xin-Wu Cui, Mireen Friedrich-Rust, Chiara De Molo, Andre Ignee, Dagmar Schreiber-Dietrich, Christoph F Dietrich (2013) Liver elastography, comments on EFSUMB elastography guidelines 2013. *World J Gastroenterol.*, 19 (38), pp. 6329–6347. doi: 10.3748/wjg.v19.i38.6329
2. Ferraioli G., Wong V.W., Castera L., Berzigotti A., Sporea I., Dietrich C.F., Choi B.J., Wilson S.R., Kudo M., Barr R.G. (2018) Liver Ultrasound Elastography: An Update to the World Federation for Ultrasound in Medicine and Biology Guidelines and Recommendations. *Ultrasound Med Biol.*, 44 (12), pp. 2419–2440. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio
3. Piscaglia F., Salvatore V., Mulazzani L., Cantisani V., Schiavone C. (2016) Ultrasound Shear Wave Elastography for Liver Disease. A Critical Appraisal of the Many Actors on the Stage. *Ultraschall Med.*, 37 (1), pp. 1–5. doi: 10.1055/s-0035-1567037.
4. Morozov S., Isakov V., Kaganov B. (2009) Sovremennye metody neinvazivnoj ocenki vyrazhennosti fibroza pecheni [Modern methods of non-invasive assessment of the severity of liver fibrosis]. *Infekc. bolezni*, vol. 7, no 4, pp. 44–49.
5. Morozov S., Trufanova YU., Pavlova T. (2008) Primenenie elastografii dlya opredeleniya vyrazhennosti fibroza pecheni: rezul'taty registracionnogo issledovaniya v Rossii [Use of elastography for determination of the severity of liver fibrosis: results of the registration research in Russia]. *Eksperim. i klin. gastroenterol.*, no 2, pp. 40–49.
6. Morozov S., Trufanova YU., Isakov V., Kaganov B. (2010) Klinicheskoe ispol'zovanie elastografii pecheni dlya diagnostiki vyrazhennosti fibroza u pacientov s hronicheskimi diffuznymi zabolevaniyami pecheni [Clinical use of liver elastography for diagnostics of the severity of fibrosis in patients with chronic diffuse liver diseases]. *Vestnik RGMU*, no 2, pp. 6–11.
7. Sandrin L., Fourquet B., Hasquenoph J.M. (2003) Transient elastography: a new noninvasive method for assessment of hepatic fibrosis. *Ultrasound Med. Biol.*, vol. 29, pp. 1705–1713. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2003.07.001.
8. Gaia S., Carenzi S., Barilli A.L. (2011) Reliability of transient elastography for the detection of fibrosis in non-alcoholic fatty liver disease and chronic viral hepatitis. *J. Hepatol.*, vol. 54, pp. 64–71. doi: 10.1016/j.jhep.2010.06.022.
9. Cortez-Dias N., Martins S., Belo A., Fiuza M. (2011) Investigadores do estudo VALSIM. Comparison of definitions of metabolic syndrome in relation to risk for coronary artery disease and stroke. *Rev. Port. Cardiol.*, 30, no 2, pp. 139–169.
10. Mitkov V., Mitkova M. (2015) Ul'trazvukovaya elastografiya sdvigovoj volnoj [Ultrasound elastography with shear wave]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2, pp. 94–108.
11. Katrich A., Ohotina A., SHamahyan K., Ryabin N. (2017) Elastografiya sdvigovoj volnoj v diagnostike stadii fibroza pecheni [Elastography with shear wave in diagnostics of the stage of liver fibrosis]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, no 3, pp. 10–21.
12. Serkova M., Skvortova T., Bakulin I. (2020) Diagnosticheskie vozmozhnosti metoda elastografii i steatometrii sdvigovoj volny u pacientov s nealkogol'noj zhirovoj boleznyu pecheni [Diagnostic options of the method of elastography and steatometry of shear wave in patients with non-alcoholic fatty disease]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*, 12 (23). doi: 10.31146/1682-8658-ecg-184-12-49-52

Подана/Submitted: 22.06.2021

Принята/Accepted: 06.09.2021

Контакты/Contacts: dr.a.ibrahimova@gmail.com, salahovaseva@yahoo.com, nurubay2006@yahoo.com, adrust@mail.ru