

## МИНЕРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ КОСТНОЙ ТКАНИ У ЖЕНЩИН В ПОСТМЕНОПАУЗЕ, СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА, В РЕГИОНЕ ВЫСОКОЙ РОЖДАЕМОСТИ

Ш.С. АНВАРОВА, М.Э. МУЗАФАРОВА

Кафедра эндокринологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе, Республика Таджикистан

**Цель:** изучение состояния костной системы при сахарном диабете II типа у женщин постменопаузального периода с учётом паритета.

**Материал и методы:** обследовано 110 женщин с СД II (55 пациенток с нормальным и 55 – с высоким паритетом). Контрольную группу составили 55 женщин с высоким паритетом, но не страдавших СД II. Исследовались показатели фосфорно-кальциевого обмена и витамина D. Для оценки возможной потери костной ткани применялся метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии.

**Результаты:** полученные данные свидетельствуют о том, что содержание общего кальция, фосфора и витамина D было статистически значимо снижено в группе больных с СД II с высоким паритетом по сравнению с контрольной группой обследованных ( $p < 0,05$ ), тогда как в отношении концентрации щёлочной фосфатазы значимых различий не было отмечено ( $p > 0,05$ ). При сравнении значений МПКТ у женщин с СД II с нормальным и высоким паритетом статистически значимые различия отмечены в отношении поясничного отдела позвоночника ( $p < 0,05$ ) и дистального отдела предплечья ( $p < 0,01$ ) (по T-критерию) и дистального отдела предплечья ( $p < 0,001$ ) (по Z-критерию). При сравнении этого же параметра в контрольной группе и группе женщин с СД II и высоким паритетом статистически значимые различия выявлены только лишь в отношении поясничного отдела позвоночника ( $p < 0,05$ ) (по T-критерию).

**Заключение:** высокий паритет в анамнезе является одним из дополнительных факторов риска развития остеопенического синдрома у женщин постменопаузального возраста, страдающих СД II. Ассоциация многоплодности с суб- и декомпенсированным сахарным диабетом имеет важное прогностическое значение в нарушении минеральной плотности костной ткани.

**Ключевые слова:** остеопороз, минеральная плотность костной ткани, сахарный диабет II типа, менопауза, регион высокой рождаемости.

**Для цитирования:** Анварова ШС, Музафарова МЭ. Минеральная плотность костной ткани у женщин в постменопаузе, страдающих сахарным диабетом II типа, в регионе высокой рождаемости. *Вестник Авиценны*. 2021;23(1):67-72. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-1-67-72>

## BONE MINERAL DENSITY IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN THE HIGH FERTILITY REGION

SH.S. ANVAROVA, M.E. MUZAFAROVA

Department of Endocrinology, Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Republic of Tajikistan

**Objective:** To study the state of the skeletal system in type 2 diabetes mellitus (T2DM) in postmenopausal women, taking into account parity.

**Methods:** 110 women with T2DM (55 patients with normal and 55 with high parity) were examined. The control group consisted of 55 high parity women who did not suffer from T2DM. The parameters of phosphorus-calcium metabolism and vitamin D were studied. To assess the possible loss of bone tissue, the method of dual-energy X-ray absorptiometry was used.

**Results:** The data obtained indicate that the content of total calcium, phosphorus and vitamin D was statistically significantly reduced in T2DM patients with high parity compared with the control group ( $p < 0.05$ ), while in relation to the concentration of alkaline phosphatase, significant no differences were noted ( $p > 0.05$ ). When comparing bone mineral density (BMD) values in T2DM women with normal and high parity, statistically significant differences were noted in relation to the lumbar spine ( $p < 0.05$ ) and the distal forearm ( $p < 0.01$ ) (according to the T-score) and distal forearm ( $p < 0.001$ ) (according to the Z-score). When comparing BMD in the control group and T2DM women with high parity, statistically significant differences were found only in relation to the lumbar spine ( $p < 0.05$ ) (according to the T-score).

**Conclusions:** High parity is one of the additional risk factors for the development of osteopenic syndrome in T2DM postmenopausal women. The association of multiparity with sub- and decompensated T2DM has an important prognostic value in impaired bone mineral density.

**Keywords:** Osteoporosis, bone mineral density, type 2 diabetes mellitus, menopause, high fertility region.

**For citation:** Anvarova ShS, Muzafarova ME. Mineral'naya plotnost' kostnoy tkani u zhenshchin v postmenopauze, stradayushchikh sakharnym diabetom II tipa, v regione vysokoy rozhdaemosti [Bone mineral density in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus in the high fertility region]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2021;23(1):67-72. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-1-67-72>

### ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет II типа (СД II) на сегодняшний день остаётся одной из самых сложных проблем здравоохранения. Общее количество людей, страдающих СД II, по всему миру, согласно данным Международной Федерации Диабета (IDF), достигает

цифры почти 400 млн. человек и поражает преимущественно лиц старшей возрастной группы [1]. По прогнозам IDF (2017) к 2045 г. в целом по всему миру ожидается двукратное возрастание показателей распространённости данной патологии [2]. Благодаря достигнутым успехам в терапии пациентов с СД II, отмечается увеличение продолжительности их жизни, что закономерно

влияет и на увеличение удельного веса поздних осложнений, которые негативно отражаются на качестве жизни больного, сопровождаются ранней инвалидизацией и летальными исходами [1-3]. К числу хронических осложнений относятся патологические изменения со стороны костных структур [3, 4]. Анализ литературных данных по изучению состояния костных структур у пациентов с СД II показывает, что у них наблюдаются уменьшение объёма костной массы, нарушение её микроархитектоники, а также увеличение риска различных переломов [2, 3, 5].

При СД I типа имеет место уменьшение минеральной плотности костной ткани (МПКТ), что также сопровождается высоким риском возникновения различного рода переломов [2-4]. Наиболее выраженные изменения встречаются у больных СД с дебютом заболевания в детском и подростковом периодах, которые характеризуются наименьшей «пиковой» костной массой по сравнению со здоровыми лицами [2, 4]. В проведённых исследованиях по СД I типа выявлены регионарные особенности костных изменений: взаимосвязь с характером питания, недостаточностью белкового рациона, дефицита витамина D, кальция, вредными привычками, недостаточной физической активностью. Важную роль играли и особенности гликемического контроля, наличие поздних осложнений заболевания [3-4].

Между тем, оценка состояния костной системы у пациентов с СД II требует уточнения, т.к. имеющиеся литературные сведения по данному вопросу неоднозначны и противоречивы [6, 7]. Следует отметить, что обследование данных больных требует соблюдения определённого чёткого алгоритма с учётом регионарных условий обитания [3, 4, 7]. Так, известно, что Таджикистан является зоной климатогеографических контрастов, более 93% его территории занимают горы, страна характеризуется высокой рождаемостью. Следовательно, наряду с учётом таких «традиционных» факторов риска СД II, как его продолжительность, уровень гликемического контроля, сопутствующие заболевания, особый интерес представляет изучение особенностей костного метаболизма с акцентом на такие параметры, как паритет, низкий интергенетический интервал, несбалансированное питание.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение состояния костной системы при сахарном диабете II типа (СД II) у женщин постменопаузального периода с учётом паритета.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением находилось 110 больных СД II (55 женщин с нормальным (I группа) и 55 – с высоким (II группа) паритетом). Средний возраст обследованных составил 58,8 лет. Следует отметить, что во II группе обследованных женщин в 30% наблю-

дений отмечался низкий интергенетический интервал (1-2 года). Контрольную группу составили 55 женщин аналогичного возраста с высоким паритетом, но не страдавших СД II. Вся когорта была представлена коренными жительницами республики.

Критерии включения: пациентки с СД II в постменопаузальном периоде в состоянии различной степени контроля диабета; возраст 45-65 лет; длительность диабета от 5 лет.

Критерии исключения: возраст менее 45 лет, СД I типа, СД II терминальных стадий ретино- и нефропатии, ревматические заболевания, заболевания системы крови, приём глюкокортикоидов в анамнезе и наличие других эндокринных заболеваний.

Нормальная масса тела была у 26, избыточная – у 48 пациенток, а ожирение наблюдалось у 36 больных. Во всех случаях у женщин был постменопаузальный период, продолжительность которого варьировала от 2 до 21 года, при медианном значении 15 лет. Продолжительность течения патологии колебалась от 5 до 24 лет, при медианном значении 7 лет. Среди сопутствующих заболеваний у 80 женщин была установлена артериальная гипертензия, у 30 – ишемическая болезнь сердца. В процессе уточнения наследственного фактора в 70% случаев было установлено наличие отягощённого семейного анамнеза касательно СД, а в 30% случаев – относительно остеопороза.

Применяемые нами методы диагностики избирались согласно рекомендациям экспертов ВОЗ. Всем пациенткам проводились клинико-лабораторные исследования крови и мочи, биохимические анализы (показатели фосфорно-кальциевого обмена и витамин D), а также инструментальные методы исследования.

Из инструментальных методов исследования для оценки возможной потери костной ткани применялся метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии с использованием остеоденситометра Hologic Discovery W (Hologic Inc., USA). Исследования выполнялись в трёх стандартных участках опорно-двигательного аппарата – поясничном отделе позвоночника, проксимальной части бедренной кости, дистальных отделах костей предплечья.

Статистический анализ проведён на персональном компьютере с помощью программы «Statistica 10.0» (StatSoft Inc, USA). Качественные показатели были представлены в виде долей (%), абсолютные величины – в виде медианы, 25 и 75 квартилей (Me [25q; 75q]). Сравнение качественных показателей проводили с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона, количественных показателей – с помощью U-критерия Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В динамике обследования 110 больных женщин с СД II, отмечено, что исходное состояние степени компенсации заболевания было различным (табл. 1).

**Таблица 1** Степень компенсации сахарного диабета по группам

	I группа, нормальный паритет (n=55)	II группа, высокий паритет (n=55)	$p_0$
Компенсация	60,1% (33) $p_1 < 0,001$ (df=1; $\chi^2=14,95$ )	23,6% (13)	
Субкомпенсация	27,2% (15) $p_1 = 0,002$ (df=1; $\chi^2=9,57$ )	56,4% (31)	<0,001 (df=2; $\chi^2 = 19,95$ )
Декомпенсация	12,7% (7) $p_1 > 0,05$ (df=1; $\chi^2=0,60$ )	20,0% (11)	

Примечания:  $p_0$  – статистическая значимость различий показателей между группами (по критерию  $\chi^2$  для произвольных таблиц);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей между группами в парах (по критерию  $\chi^2$  Пирсона)

Как видно из табл. 1, в I группе преобладали пациентки с компенсированным СД II, тогда как во II группе чаще выявлялись пациентки с субкомпенсированной формой СД II ( $p < 0,001$ ).

Сравнение соотношений по степени компенсации попарно между группами показало, что компенсированные формы СД II (показатели гликированного гемоглобина (HbA1c) находились в пределах 6,5%, и отсутствовали клинические признаки патологии) статистически значимо больше были представлены в I группе, чем во II ( $p < 0,001$ ), субкомпенсированные формы СД II (содержание HbA1c от 7,5% до 8%, на почве чего отмечалось ухудшение течения болезни) больше были представлены во II группе, чем в I ( $p < 0,01$ ). Сравнение декомпенсированной формы СД II (уровень HbA1c составил более 9%, и отчётливо отмечались выраженные клинические признаки прогрессирования основного заболевания и его осложнений) показало тенденцию к преобладанию во II группе, но статистической значимости не отмечено ( $p > 0,05$ ).

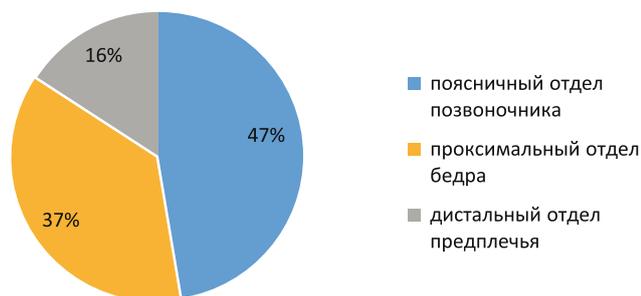
Исследование минеральной плотности костной ткани (МПКТ) предусматривало соблюдение рекомендаций ВОЗ (1994) по изучению данного показателя по T-критерию: «вариантом нормы считается уровень до -1 SD; при индексе T в пределах от -1 SD до -2 SD состояние оценивается как остеопеническое, значения T-индекса от -2,5 SD и ниже указывают на наличие остеопороза» [8].

Нами установлено, что у обследованных пациенток с СД II наиболее часто остеопенический синдром встречался в поясничном отделе позвоночника, несколько реже – в проксимальном отделе бедра и дистальном отделе предплечья (рис.).

Характерным в денситометрической характеристике являлось выявление изменений в двух стандартных отделах (55%), реже – в одном стандартном отделе (35%) и значительно реже – в трёх стандартных отделах (10%).

Для уточнения возможного влияния фактора многожиздности и низкого интергенетического интервала в анамнезе на состояние костного метаболизма были проанализированы денситометрические изменения у женщин обеих групп. В табл. 2

**Рис.** Частота встречаемости остеопенического синдрома



представлена сравнительная характеристика остеопенического синдрома у женщин с СД II с нормальным и высоким паритетом.

Как видно из табл. 2, наиболее статистически значимые различия между группами отмечены в отношении поясничного отдела позвоночника и дистального отдела предплечья (по T-критерию) и дистального отдела предплечья (по Z-критерию).

В табл. 3 представлено сравнение проявлений остеопенического синдрома в контрольной группе и группе женщин с СД II и высоким паритетом.

Данные табл. 3 говорят о том, что статистически значимые различия между группами отмечены только лишь в отношении поясничного отдела позвоночника (по T-критерию).

Сравнительный анализ содержания общего кальция, фосфора, щёлочной фосфатазы и витамина D представлен в табл. 4.

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что содержание общего кальция, фосфора и витамина D было статистически значимо снижено в группе больных с СД II с высоким паритетом по сравнению с контрольной группой обследованных ( $p < 0,05$ ), тогда как в отношении концентрации щёлочной фосфатазы значимых различий не отмечено ( $p > 0,05$ ).

Вторичный остеопороз является одним из осложнений многих заболеваний, в том числе таких эндокринологических как гиперкортицизм и сахарный диабет, свидетельством чего является множество опубликованных научных работ [9-11].

Вместе с тем, по мнению Anafiroglu I et al (2009), вопрос влияния СД II на метаболизм костной ткани остаётся спорным. Так, авторы при исследовании МПКТ поясничного отдела позвоночника, бедренной и лучевой костей у 206 женщин в постменопаузе с СД II и 61 женщины без диабета не получали значимых различий по T-критериям бедра, поясничного отдела позвоночника и лучевой кости. Не было обнаружено корреляции между остеопенией или остеопорозом с уровнем HbA1c, наличием микроальбуминурии, ретинопатией, нейропатией, заболеваниями периферических артерий, цереброваскулярными событиями и ишемической болезнью сердца [12].

Однако в других последующих публикациях была продемонстрирована корреляционная связь остеопенического синдрома с СД [10, 11, 13-16]. Так, в исследовании Viégas M et al (2011) при изучении распространённости остеопороза у 148 женщин с СД в постменопаузе в возрасте  $61,87 \pm 7,85$  лет было выявлено, что почти треть (30,4%) из них имела сниженные показатели МПКТ поясничного отдела позвоночника и в 9,5% наблюдениях – шейки бедра. Авторы отмечают, что пожилой возраст и длительность менопаузы ассоциировались не только с развитием остеопороза ( $p < 0,001$ ), но и с риском патологических переломов ( $p < 0,001$ ) [13].

Схожие данные приводят и Abdulameer SA et al (2018), где среди 450 пациентов с СД II в 82% случаев было выявлено снижение МПКТ, что было тесно связано с возрастом, полом, продол-

**Таблица 2** Оценка остеопенического синдрома у женщин с СД II с нормальным и высоким паритетом (Ме [25q; 75q])

		Нормальный паритет (n=55)	Высокий паритет (n=55)	p
Поясничный отдел позвоночника	T	-1,3 [-2,1; -0,4]	-2,1 [-2,3; -1,2]	=0,031 (<0,05)
	Z	-1,1 [-1,9; 0,2]	-1,3 [-1,6; -0,8]	=0,305 (>0,05)
Проксимальный отдел бедра	T	-1,5 [-2,2; 0,1]	-1,4 [-2,1; -0,8]	=0,493 (>0,05)
	Z	-1,0 [-1,4; -0,1]	-1,2 [-1,3; -0,7]	=0,134 (>0,05)
Дистальный отдел предплечья	T	0,1 [-1,6; 1,0]	-1,3 [-2,0; -0,4]	=0,003 (<0,01)
	Z	0,3 [-0,9; 1,7]	-1,3 [-1,3; -0,2]	=0,000 (<0,001)

**Примечание:** p – статистическая значимость различий между группами больных СД с низким и высоким паритетом (по U-критерию Манна-Уитни)

**Таблица 3** Оценка остеопенического синдрома у женщин с СД II с высоким паритетом и группы контроля (Ме [25q; 75q])

		Контрольная группа (n=55)	СД II, высокий паритет (n=55)	p
Поясничный отдел позвоночника	T	-1,3 [-2,1; -0,4]	-2,1 [-2,3; -1,2]	=0,031 (<0,05)
	Z	-0,6 [-1,3; 0,3]	-1,1 [-1,9; 0,2]	=0,170 (>0,05)
Проксимальный отдел бедра	T	-1,0 [-1,7; 0,1]	-1,5 [-2,2; 0,1]	=0,082 (>0,05)
	Z	-0,6 [-1,2; 0,1]	-1,0 [-1,4; -0,1]	=0,159 (>0,05)
Дистальный отдел предплечья	T	0,1 [-1,1; 1,3]	0,1 [-1,6; 1,0]	=0,421 (>0,05)
	Z	0,6 [-0,9; 1,7]	0,3 [-0,9; 1,7]	=0,780 (>0,05)

Примечание: p – статистическая значимость различий между группами здоровых и больных СД (по U-критерию Манна-Уитни)

**Таблица 4** Содержание общего кальция, фосфора, щёлочной фосфатазы и витамина D у женщин с СД II с высоким паритетом и группы контроля

	Контрольная группа (n=55)	СД II, высокий паритет (n=55)	p
Общий кальций, ммоль/л	2,34±0,02	2,20±0,03	<0,01
Фосфор, ммоль/л	1,23±0,02	1,10±0,02	<0,05
Щёлочная фосфатаза, Ед/л	138,2±0,6	135,2±4,7	>0,05
Витамин D, нг/мл	22,3±0,9	18,6±0,7	<0,05

Примечание: p – статистическая значимость различий между группами здоровых и больных СД (по U-критерию Манна-Уитни)

жительностью менопаузы, уровнем образования и показателями гликемического контроля [14].

По данным Wang C et al (2020), при сравнении риска переломов у азиатских женщин в постменопаузе с СД II (n=500) и без него (n=514), согласно модели FRAX, риск серьёзных остеопоротических переломов и переломов бедра в течение следующих 10 лет был выше в группе СД II (p<0,001). Авторы отмечают, что женщинам, страдающим СД II в постменопаузальном периоде, необходима ранняя диагностика и коррекция остеопенического синдрома [15].

Исследования, посвящённые изучению влияния высокого паритета у женщин с СД II на развитие остеопенического синдрома, малочисленны и носят неоднозначный характер. Так, по данным Мухамедовой ИГ и соавт (2019), среди 126 многорожавших женщин (среднее число родов 6,8±1,1) постменопаузального возраста именно высокий паритет являлся одним из значимых факторов развития тяжёлого остеопороза, приводящего к патологическому перелому шейки бедра. Авторы отмечают, что, несмотря на адекватную длительную комбинированную коррекцию имеющихся нарушений, полное восстановление ремоделированной костной ткани невозможно [16].

В другом исследовании, проведённом Hyassat D et al (2017), остеопороз и остеопения среди иорданских женщин в постменопаузе с СД II были выявлены у 37,5% и у 44,6% соответственно.

Авторы отмечают, что более длительная продолжительность менопаузы (p=0,03), избыточная масса тела (p=0,000), высокий паритет (p=0,027), задержка возраста менархе (p=0,018), низкая физическая активность (p=0,014), отягощённый семейный анамнез по остеопорозу (p=0,000), недостаточное пребывание на солнце (p=0,023) и высокое ежедневное потребление кофеина (p=0,005) имели высокую ассоциацию с развитием остеопороза. В связи с этим, авторы отмечают целесообразность более широкого просвещения в этой группе в вопросах профилактики и лечения остеопороза [17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокий паритет в анамнезе является одним из дополнительных факторов риска развития остеопенического синдрома у женщин постменопаузального возраста, страдающих СД II. Ассоциация многорождаемости с суб- и декомпенсированным сахарным диабетом имеет важное прогностическое значение в нарушении минеральной плотности костной ткани. Приведённые данные обосновывают планирование профилактических мероприятий, в частности, дифференцированных схем получения препаратов Ca и витамина D в промежутке между родами у женщин с СД II, особенно с высоким паритетом, в регионе высокой рождаемости.

## ЛИТЕРАТУРА

- Borgnakke WS. IDF Diabetes Atlas: Diabetes and oral health – A two-way relationship of clinical importance. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107839. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107839>
- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al; IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9<sup>th</sup> edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>

## REFERENCES

- Borgnakke WS. IDF Diabetes Atlas: Diabetes and oral health – A two-way relationship of clinical importance. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107839. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107839>
- Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al; IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9<sup>th</sup> edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>

3. Анварова ШС, Адамханова ЗА. Изменение минеральной плотности костной ткани при сахарном диабете I типа в Таджикистане. *Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук.* 2014;4:53-7.
4. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):3-44. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5>
5. Хамдамова МТ, Ахматова ДФ. Остеопороз у молодых женщин репродуктивного возраста, факторы риска. *Биология и интегративная медицина.* 2021;1:146-59.
6. Catalano A, Morabito N, Basile G, Fusco S, Castagna G, Reitano F, et al. Fracture risk assessment in postmenopausal women referred to an Italian center for osteoporosis: a single day experience in Messina. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2013;10(3):191-4.
7. Дедов ИИ. Инновационные технологии в лечении и профилактике сахарного диабета и его осложнений. *Сахарный диабет.* 2013;3:4-10. Available from: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-811>
8. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1994 (WHO Technical Report Series, No. 843).
9. Садриев ОН, Ахматджонов ЗС. Диагностика и хирургическое лечение синдрома Иценко-Кушинга. *Наука молодых.* 2014;2:74-81.
10. Бардымова ТП, Мистяков МВ, Башарина ЮА, Минаева ЕБ, Абзаева АС. Ремоделирование костной ткани у женщин, больных сахарным диабетом. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal).* 2017;2(5-2):33-6. Available from: [https://doi.org/10.12737/article\\_5a3a0d8f913509.24544012](https://doi.org/10.12737/article_5a3a0d8f913509.24544012)
11. Молитвослова НА, Галстян ГР. Остеопороз и сахарный диабет: современный взгляд на проблему. *Сахарный диабет.* 2013;1:57-62. Available from: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-3598>
12. Anafiroglu I, Nar-Demirer A, Bascil-Tutuncu N, Ertorer ME. Prevalence of osteoporosis and factors affecting bone mineral density among postmenopausal Turkish women with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2009;23(1):12-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2007.06.004>
13. Viégas M, Costa C, Lopes A, Griz L, Medeiro MA, Bandeira F. Prevalence of osteoporosis and vertebral fractures in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus and their relationship with duration of the disease and chronic complications. *J Diabetes Complications.* 2011;25(4):216-21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2011.02.004>
14. Abdulameer SA, Sahib MN, Sulaiman SAS. The prevalence of osteopenia and osteoporosis among Malaysian type 2 diabetic patients using quantitative ultrasound densitometer. *Open Rheumatol J.* 2018;12:50-64. Available from: <https://doi.org/10.2174/1874312901812010050>
15. Wang C, Liu J, Xiao L, Liu D, Yan W, Hu T, et al. Comparison of FRAX in postmenopausal Asian women with and without type 2 diabetes mellitus: A retrospective observational study. *J Int Med Res.* 2020;48(2):300060519879591. Available from: <https://doi.org/10.1177/0300060519879591>
16. Мухамедова ИГ, Раззоков АА, Эхсоннов АС. Оценка эффективности антирезорбтивной терапии остеопороза у многогрозавших женщин. *Вестник Авиценны.* 2019;21(2):274-8. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-2-274-278>
17. Hyassat D, Alyan T, Jaddou H, Ajlouni KM. Prevalence and risk factors of osteoporosis among Jordanian postmenopausal women attending the National Center for Diabetes, Endocrinology and Genetics in Jordan. *Biores Open Access.* 2017;6(1):85-93. Available from: <https://doi.org/10.1089/biores.2016.0045>
3. Anvarova ShS, Adamkhanova ZA. Izmenenie mineral'noy plotnosti kostnoy tkani pri sakharnom diabete 1 tipa v Tadjikistane [Change in bone mineral density in patients with diabetes mellitus type 1 in Tajikistan]. *Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadjikistan. Otdelenie biologicheskikh i meditsinskikh nauk.* 2014;4:53-7.
4. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY; Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and the Committees of Scientific Advisors and National Societies of the International Osteoporosis Foundation. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):3-44. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5>
5. Khamdamova MT, Akhmatova DF. Osteoporoz u molodykh zhenshchin reproduktivnogo vozrasta, faktory riska [Osteoporosis in young women of reproductive age, risk factors]. *Biologiya i integrativnaya meditsina.* 2021;1:146-59.
6. Catalano A, Morabito N, Basile G, Fusco S, Castagna G, Reitano F, et al. Fracture risk assessment in postmenopausal women referred to an Italian center for osteoporosis: a single day experience in Messina. *Clin Cases Miner Bone Metab.* 2013;10(3):191-4.
7. Dedov II. Innovatsionnye tekhnologii v lechenii i profilaktike sakharnogo diabeta i ego oslozhneniy [Novel technologies for the treatment and prevention of diabetes mellitus and its complications]. *Sakharnyy diabet.* 2013;3:4-10. Available from: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-811>
8. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization, 1994 (WHO Technical Report Series, No. 843).
9. Sadriev ON, Akhmadzhonov ZS. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie sindroma Itsenko-Kushinga [Diagnostics and treatment of Cushing syndrome]. *Nauka molodykh.* 2014;2:74-81.
10. Bardymova TP, Mistyakov MV, Basharina YuA, Minaeva EB, Abzaeva AS. Remodelirovanie kostnoy tkani u zhenshchin, bol'nykh sakharnym diabetom [Bone remodeling in women with diabetes mellitus]. *Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal).* 2017;2(5-2):33-6. Available from: [https://doi.org/10.12737/article\\_5a3a0d8f913509.24544012](https://doi.org/10.12737/article_5a3a0d8f913509.24544012)
11. Molitvoslovova NA, Galstyan GR. Osteoporoz i sakharniy diabet: sovremenniy vzglyad na problemu [Osteoporosis and diabetes mellitus: a modern viewpoint]. *Sakharnyy diabet.* 2013;1:57-62. Available from: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-3598>
12. Anafiroglu I, Nar-Demirer A, Bascil-Tutuncu N, Ertorer ME. Prevalence of osteoporosis and factors affecting bone mineral density among postmenopausal Turkish women with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2009;23(1):12-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2007.06.004>
13. Viégas M, Costa C, Lopes A, Griz L, Medeiro MA, Bandeira F. Prevalence of osteoporosis and vertebral fractures in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus and their relationship with duration of the disease and chronic complications. *J Diabetes Complications.* 2011;25(4):216-21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2011.02.004>
14. Abdulameer SA, Sahib MN, Sulaiman SAS. The prevalence of osteopenia and osteoporosis among Malaysian type 2 diabetic patients using quantitative ultrasound densitometer. *Open Rheumatol J.* 2018;12:50-64. Available from: <https://doi.org/10.2174/1874312901812010050>
15. Wang C, Liu J, Xiao L, Liu D, Yan W, Hu T, et al. Comparison of FRAX in postmenopausal Asian women with and without type 2 diabetes mellitus: A retrospective observational study. *J Int Med Res.* 2020;48(2):300060519879591. Available from: <https://doi.org/10.1177/0300060519879591>
16. Mukhamedova IG, Razzokov AA, Ekhsionov AS. Otsenka effektivnosti antirezorbtivnoy terapii osteoporozu u mnogorozhavshikh zhenshchin [Evaluation of the efficiency of antiresorptive therapy for osteoporosis in multiparous women]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin].* 2019;21(2):274-8. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-2-274-278>
17. Hyassat D, Alyan T, Jaddou H, Ajlouni KM. Prevalence and risk factors of osteoporosis among Jordanian postmenopausal women attending the National Center for Diabetes, Endocrinology and Genetics in Jordan. *Biores Open Access.* 2017;6(1):85-93. Available from: <https://doi.org/10.1089/biores.2016.0045>

**И** СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Анварова Шакарджон Саидоромовна**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры эндокринологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино  
ORCID ID: 0000-0001-8806-919X  
SPIN-код: 3529-0234  
Author ID: 1075066  
E-mail: anvarova43@mail.ru

**Музафарова Мехринигор Эмомхусайновна**, докторант PhD кафедры эндокринологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино  
ORCID ID: 0000-0002-7465-5646  
E-mail: mekhrinigorm@bk.ru

**Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов**

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получили

**Конфликт интересов:** отсутствует

**✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**

**Музафарова Мехринигор Эмомхусайновна**  
докторант PhD кафедры эндокринологии, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139  
Тел.: +992 (777) 004646  
E-mail: mekhrinigorm@bk.ru

**ВКЛАД АВТОРОВ**

Разработка концепции и дизайна исследования: АШС  
Сбор материала: ММЭ  
Статистическая обработка данных: ММЭ  
Анализ полученных данных: АШС  
Подготовка текста: АШС, ММЭ  
Редактирование: АШС  
Общая ответственность: АШС

*Поступила* 30.12.2020  
*Принята в печать* 29.03.2021

**И** AUTHOR INFORMATION

**Anvarova Shakardzon Saidoromovna**, Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Endocrinology, Avicenna Tajik State Medical University  
ORCID ID: 0000-0001-8806-919X  
SPIN: 3529-0234  
Author ID: 1075066  
E-mail: anvarova43@mail.ru

**Muzafarova Mekhrinigor Emomkhusaynovna**, PhD Student, Department of Endocrinology, Avicenna Tajik State Medical University  
ORCID ID: 0000-0002-7465-5646  
E-mail: mekhrinigorm@bk.ru

**Information about the source of support in the form of grants, equipment, and drugs**

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

**Conflicts of interest:** The authors have no conflicts of interest

**✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**

**Muzafarova Mekhrinigor Emomkhusaynovna**  
PhD Student, Department of Endocrinology, Avicenna Tajik State Medical University

734003, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Rudaki Ave., 139  
Tel.: +992 (777) 004646  
E-mail: mekhrinigorm@bk.ru

**AUTHOR CONTRIBUTIONS**

Conception and design: ASHs  
Data collection: MME  
Statistical analysis: MME  
Analysis and interpretation: ASHs  
Writing the article: ASHs, MME  
Critical revision of the article: ASHs  
Overall responsibility: ASHs

*Submitted* 30.12.2020  
*Accepted* 29.03.2021