

Л.А. Фомина, И.А. Зябрева

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОСТЕОПОРОЗА И ОСТЕОПЕНИИ

Кафедра факультетской терапии ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрова России

В статье представлены данные о распространенности остеопороза и остеопении в различных возрастных группах, факторах риска и причинах их развития, а также результаты дихроматической рентгеновской денситометрии с определением минеральной плотности костной ткани поясничного отдела позвоночника и шейки бедра у 114 человек, проживающих в доме-интернате для престарелых и инвалидов г. Твери. У лиц моложе 50 лет снижения минеральной плотности костной ткани не выявлено, в возрасте старше 50 лет оно отмечается у всех обследованных, остеопороз встречается в 2,4 раза чаще у женщин, остеопения в 1,6 раза чаще отмечается у мужчин. У лиц старше 70 лет регистрируется уменьшение частоты встречаемости остеопороза и степени снижения минеральной плотности костной ткани.

Ключевые слова: остеопороз, остеопения, минеральная плотность костной ткани.

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF OSTEOPOROSIS AND OSTEOPENIA

L.A. Fomina, I.A. Zyabreva

Tver State Medical Academy

The article presents data on the prevalence of osteoporosis and osteopenia in different age groups, risk factors and causes of their development, as well as the results of dichromatic X-ray densitometry with determination of bone mineral density of the lumbar spine and femoral neck in 114 people living in the boarding house for the elderly disabled in Tver. Decrease of bone mineral density was not found in persons under 50 years, in the age over 50 years it is marked in all the examined, osteoporosis occurs 2,4 times more often in women, osteopenia is 1,6 times more common in men. In persons older than 70 years decrease in the frequency of occurrence of osteoporosis and the degree of reduction in bone mineral density is recorded.

Key words: osteoporosis, osteopenia, bone mineral density.

Введение

Остеопороз (ОП) – системное заболевание скелета из группы метаболических остеопатий, для которого характерно снижение массы костной ткани, нарушение ее микроархитектоники, и как следствие, снижение прочности кости с повышенным риском переломов. ОП занимает одно из ведущих мест среди хронических заболеваний неинфекционной природы, приводя к высокой частоте инвалидности и даже смертности людей старше пятидесяти лет. Наличие ОП и его осложнений может существенно снизить качество жизни как пациентов, так и членов их семей [1]. Учитывая, что в последние десятилетия увеличилась продолжительность жизни, и соответственно число пожилых людей в популяции, особенно женщин, повышение частоты ОП с возрастом ведет к нарастанию этой патологии, делая ее одной из важнейших проблем здравоохранения во всем мире.

Популяционные исследования, проведенные НИИ ревматологии РАМН, свидетельствуют о том, что ОП в России выявляется у каждой третьей женщины и каждого четвертого мужчины в возрасте старше 50 лет, одновременно более чем у 40% лиц обоего пола определяются признаки остеопении [2]. Таким образом, по оценочным данным, ОП в России страдает 14 млн человек (10% населения страны), еще у 20 млн имеется остеопения. Это означает, что 34 млн жителей страны имеют реальный риск низкоэнергетических (остеопоротических) переломов [3].

Многочисленные исследования показали, что костная масса является главной составляющей механических свойств костной ткани и на 75–80% определяет ее прочность [4]. Основными факторами, определяющими величину минеральной плотности костной ткани (МПКТ) у взрослого человека, являются пик (максимум) костной массы, скорость ее потери и возраст начала ее потери. Пик костной ткани – наивысшее ее значение, достигнутое в результате нормального роста и развития костей, 85–90% костной массы взрослых достигается к 18–20 годам жизни человека (у девочек – к 18 годам, у мальчиков – к 20). После остановки линейного роста скелета продолжается небольшое увеличение костной массы за счет увеличения размеров костей и некоторого повышения их минерализации [5]. На пик костной ткани оказывают влияние различные факторы, наиболее значимыми из них являются генетические. Результаты семейных и близнецовых исследований свидетельствуют, что ОП является классическим мультифакториальным заболеванием, генетическая составляющая которого формируется за счет взаимодействия многих генов [6]. При развитии ОП показано превалирование вклада генетических факторов над средовыми. Выявлены гены, мутации которых ассоциированы с ОП [7].

Пик костной ткани у мужчин выше на 15–20%, чем у женщин, это связано с более поздним (на 2 года) наступлением пубертатного периода у мальчиков и

с тем, что кости у них имеют генетически больший размер, массивны, с большим количеством кальция в кортикальной кости [8]. Развитие костной массы в период роста и поддержание ее в течение жизни зависит от мышечной активности и механической нагрузки, которые повышают МПКТ и прочность кости за счет повышенного образования новой кости. При этом влияние физической нагрузки более выражено в молодом возрасте (дети с достаточной физической активностью имеют более прочный скелет) [9].

Очевидно значение кальция для роста и поддержания пика костной ткани. Нарушение обмена этого минерала является одним из главных механизмов развития остеопороза. Достаточное употребление кальция исключительно важно в период роста организма. У детей, потребляющих большое количество молочных продуктов, выше вероятность достижения пиковой костной массы [10]. Однако потребление кальция необходимо и в период зрелости, и в пожилом возрасте для предотвращения или уменьшения потери костной ткани. Кроме того, имеет значение и достаточное поступление белка в детском и подростковом возрасте, так как его недостаток задерживает физическое развитие подростка и вызывает снижение массы тела. Дефицит витамина D – фактор риска остеопороза. Витамин D необходим для обеспечения абсорбции кальция и обменных процессов в костной ткани. С возрастом отмечается снижение уровня 1,25(OH)D в сыворотке крови, обусловленное снижением функции почек, сокращением времени пребывания на солнце и уменьшением способности кожи к выработке витамина D. Недостаточность витамина D вызывает вторичный гиперпаратиреоз, который в свою очередь ведет к ускорению костного метаболизма [11].

Курение отнесено к существенным факторам риска развития ОП. У курильщиков МПКТ в 1,5–2 раза ниже, чем у некурящих. Курящие женщины достоверно больше подвержены риску переломов бедра, чем некурящие. Выявлено влияние количества выкуренных сигарет на ремоделирование костной ткани (опасно курение более пачки сигарет в день). Курение повышает активность костной резорбции, снижает всасывание кальция в кишечнике [12]. Метаанализ 2005 года, включивший 10 проспективных исследований (59 232 обследованных), показал [13], что у курящих пациентов повышен риск переломов любых локализаций, особенно переломов бедра. Курение в анамнезе также ассоциируется с повышенным риском переломов, однако он меньше, чем при текущем курении.

Влияние алкоголя на остеогенез связано с его прямым антипролиферативным эффектом на остеобласты. Приводятся данные об изменении уровней паратиреоидного гормона, кальцитонина и витамина D на фоне приема различных доз алкоголя. Кроме того, при злоупотреблении алкоголем повышается склонность к падениям, а значит, возрастает риск переломов костей. Фактор риска ОП и переломов –

потребление свыше 35 мл алкоголя в пересчете на чистый этанол [12]. Употребление алкоголя в дозе свыше 30 мл этанола (500–600 мл пива) в молодом возрасте оказывает прямое токсическое действие на остеокласты, что снижает пик костной ткани [14].

К факторам, снижающим МПКТ в детском возрасте, относятся и хронические заболевания, особенно это касается заболеваний желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей и носоглотки. Так, при обследовании группы подростков, находящихся в соматическом стационаре по поводу различных заболеваний, было установлено, что при хронической гастроуденальной патологии остеопения встречается в 27% случаев. Среди пациентов с заболеваниями почек и сердечно-сосудистой системы остеопения была выявлена в 41 и 30% случаев соответственно. Достаточно высокая корреляция выявляется между частотой заболеваний желудочно-кишечного тракта и распространенностью курения среди подростков, причем оба этих фактора значимы в механизме нарушения минерального обмена кости [15].

Быстрое увеличение костной массы характерно для пубертатного периода, что связано с повышением секреции половых гормонов. При этом низкий уровень половых гормонов, позднее начало менструаций у женщин, первичная и вторичная аменорея снижают пик костной ткани. Женщины с ранней (до 40–45 лет) менопаузой имеют также более высокий риск ОП. Одной из наиболее частых причин ОП у мужчин (до 30%) является дефицит тестостерона, который нередко протекает бессимптомно [16].

По данным литературы, возраст, в котором начинается потеря костной массы – третье десятилетие жизни у лиц обоего пола. У мужчин скорость потери костной массы составляет 0,3–0,5% в год и остается неизменной в течение всей жизни. У женщин динамика этого процесса гормонально обусловлена: до начала периода менопаузы костная масса снижается на 0,7–1,3% в год с резким ускорением в период перименопаузы. В первые 5–10 лет постменопаузы снижение в среднем составляет 2% в год, затем уменьшается до 1% [17]. Ускоренная потеря костной массы после менопаузы – один из основных факторов развития ОП и последующих переломов.

На риск развития патологии оказывает влияние масса тела женщины: только у 30% женщин с массой тела более 70 кг имеется ОП, это связано с тем, что жировая ткань служит основным периферическим источником эстрогенов, особенно важным в условиях менопаузы и постменопаузы. Кроме того, низкий вес является предиктором низкой костной массы и значимым фактором риска переломов, в том числе и у мужчин. Это вызвано тем, что костная плотность увеличивается у мужчин и женщин приблизительно на 0,5% на каждый килограмм массы, так как с увеличением массы тела возрастает нагрузка на кость, а это стимулирует процесс формирования новой кости.

Официальная регистрация заболеваемости ОП началась в РФ с 1999 г. За прошедшие 14 лет общее

число зарегистрированных случаев ОП среди взрослых жителей России возросло более чем в 3 раза (с 31 500 до 106 357 человек). Однако эти показатели нельзя считать истинными, поскольку очень часто пациенты обращаются к врачу уже с осложнениями ОП (переломами), которые имеют свой шифр для кодирования и выпадают из статистического наблюдения [18].

Для разработки направлений профилактики остеопороза необходимо знание основных эпидемиологических закономерностей заболевания. Однако изучение эпидемиологии остеопороза представляет определенные проблемы. Поскольку собственно низкая МПКТ не является причиной жалоб, и больные остеопорозом не обращаются за медицинской помощью, пока не появятся его последствия и осложнения, это послужило основанием назвать его «скрытой эпидемией» [19].

Целью исследования было выяснение показателей МПКТ в зависимости от возраста и пола пациентов, уточнение распространенности ОП в разных возрастных группах.

Материалы и методы исследования

Обследовано 114 человек (62 женщины и 52 мужчины) в возрасте от 26 до 91 года, проживающих в доме-интернате г. Твери. Данное учреждение имеет свой денситометр, что позволило проводить обследование пациентам без возрастных ограничений и наличия жалоб. Всем проживающим проводилась дихроматическая рентгеновская денситометрия с определением МПКТ поясничного отдела позвоночника и шейки бедра с определением Z- и T-критериев. По Z-критерию МПКТ сравнивалась со среднестатистической нормой для того же возраста, по T-критерию – с нормой, соответствующей пиковой костной массы, т. е. 30–35 годам. Результат выражался в стандартных квадратичных отклонениях (SD) от референтной нормы. При оценке параметров использовали описательный и аналитический статистические методы. Центральные тенденции оценивали по среднему стандартному отклонению. Для тестирования статистических гипотез использовали метод параметрической статистики (коэффициент Стьюдента). Нулевую гипотезу отрицали при $p < 0,05$.

Согласно рекомендациям ВОЗ, снижение костной массы по T-критерию в пределах от $-1,0$ SD до $-2,5$ SD от пиковой костной массы свидетельствует об остеопении, более $-2,5$ SD – о наличии ОП.

Учитывая значительное увеличение распространенности ОП после 50 лет, пациенты были разделены на 4 группы:

- 1) женщины моложе 50 лет, средний возраст которых составил $36,38 \pm 5,0$ года (16 человек);
- 2) женщины старше 50 лет, средний возраст – $76,26 \pm 8,93$ года (46 человек);
- 3) мужчины моложе 50 лет, средний возраст – $40 \pm 10,75$ года (7 человек);
- 4) мужчины старше 50 лет, средний возраст – $69,96 \pm 7,29$ года (45 человек).

Статистически значимых различий по возрасту между женщинами и мужчинами в группах 1 и 3, 2 и 4 не выявлено.

Результаты и обсуждение

Исследованиями установлено, что у всех обследованных моложе 50 лет снижения МПКТ не выявлено: среднее значение Z-критерия у женщин $-0,42 \pm 0,24$ SD, у мужчин $0,54 \pm 0,49$ SD, среднее значение T-критерия $-0,54 \pm 0,27$ SD и $0,37 \pm 0,42$ SD соответственно. Однако у женщин отмечалась тенденция к некоторому ($p > 0,1$) снижению МПКТ по T-критерию по сравнению с мужчинами. В группах лиц старше 50 лет выявлялось снижение МПКТ: среднее значение Z-критерия у женщин $0,96 \pm 0,44$ SD, у мужчин $-0,2 \pm 0,19$ SD, среднее значение T-критерия $-0,61 \pm 0,35$ SD и $-0,95 \pm 0,17$ SD соответственно ($p > 0,1$). У 29,8% женщин старше 50 лет определялась остеопения, а у 10,6% – ОП (рис.). Несколько иные результаты отмечались у мужчин старше 50 лет: в 46,7% случаях имела место остеопения, в 4,4% – ОП. Таким образом, в данной возрастной группе в 2,4 раза чаще выявлялся ОП у женщин, чем у мужчин.

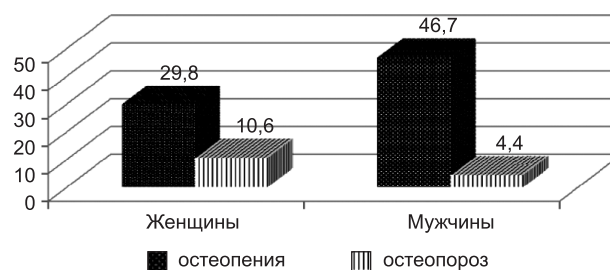


Рис. Нарушения МПКТ у обследованных старше 50 лет (%)

Распределив всех обследованных старше 50 лет на группы по десятилетиям, установлено (табл.), что у всех мужчин в возрасте 51–60 лет отмечалась остеопения. Все женщины этого возраста, как и мужчины, имели снижение МПКТ, но более выраженное: у 75% обследованных отмечался ОП. Это вызвано более быстрым снижением МПКТ в период постменопаузы у женщин за счет ускорения костного обмена и потери костного вещества, особенно в быструю фазу постменопаузы (первые 5 лет постменопаузы). Такие высокие показатели нарушения МПКТ в возрасте 51–60 лет подтверждают данные, полученные при обследовании более 10 000 проживающих в домах престарелых США [20]. Это свидетельствует о том, что после 50 лет независимо от пола происходит снижение МПКТ, что определяет необходимость проведения денситометрии в этом возрасте для уточнения состояния костной ткани и проведения соответствующего лечения по показаниям.

Несколько иные результаты зафиксированы в следующей возрастной группе: у мужчин в возрасте 61–70 лет частота встречаемости остеопении составила 62,5%, ОП выявлялся у 12,5% обследованных. У женщин этого возраста также отмечался достаточно высокий процент снижения МПКТ: почти по-

Таблица

Показатели МПКТ у обследованных различных возрастных групп (M ± m)

Показатель	Возраст (годы)							
	51–60		61–70		71–80		81–90	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Средний возраст	54,2 ± 3,46	58,5 ± 1,73	66,8 ± 2,23	68,1 ± 2,77	73,5 ± 3,02	75,5 ± 4,06	87 ± 0	85,9 ± 2,51
Средний T, SD	-1,28 ± 0,67	-2,98 ± 0,70	-1,61 ± 0,20	-1,37 ± 0,87	-0,62 ± 0,83	-0,18 ± 0,31	-1,1 ± 0,50	-0,21 ± 0,61
Средний Z, SD	-0,85 ± 0,71	-1,88 ± 0,74	-0,91 ± 0,17	-0,29 ± 0,65	0,29 ± 0,13	1,93 ± 0,42	–	0,61 ± 1,51
Частота остеопении, абс. (%)	4 (100)	1 (25)	10 (62,5)	3 (42,86)	8 (36,36)	7 (35)	–	3 (20)
Частота остеопороза, абс. (%)	–	3 (75)	2 (12,5)	1 (14,29)	–	–	–	1 (6,67)
n	4	4	16	7	22	20	2	15

Примечание. n – число обследованных.

ловина женщин имели остеопению, ОП выявлялся в 14,3% случаев. Такие показатели, по-видимому, связаны с накоплением меньшей костной массы из-за дефицита в питании, так как детство и подростковый период представителей данной возрастной группы пришлись на военное и послевоенное время. Поскольку количество удерживаемого в организме кальция всегда существенно ниже количества, поступившего с пищей, его недостаток в пубертатный и постпубертатный периоды привел у них к формированию скелета с низкой МПКТ, несмотря на нормальную форму и размер костей. Кроме того, несколько более низкие показатели МПКТ у мужчин этого возраста по сравнению с женщинами, вероятно, обусловлены большим распространением курения и употреблением алкоголя, что усиливает потерю костной ткани.

В возрасте 71–80 лет у обследованных мужчин и женщин наблюдалась практически одинаковая частота выявления остеопении (36,4% у мужчин и 35% у женщин), ОП в этой возрастной группе не отмечался. В старческом возрасте ускорение потери костной ткани связано с вторичным гиперпаратиреозом вследствие недостаточности витамина D, что приводит к снижению абсорбции кальция в кишечнике, реабсорбции его в почках и потери кальция организмом [21]. Кроме того, существует взаимосвязь между нарушением липидного обмена, атерогенезом и развитием ОП: продукты окисления липопротеидов низкой плотности тормозят остеобластогенез [22].

В возрасте 81 года и старше у мужчин показатели МПКТ не были изменены. У женщин частота остеопении составила 20%, а ОП – 6,7%. Это, по-видимому, связано с накоплением ими в молодости достаточного пика костной ткани, чему могли способствовать высокая физическая активность, достаточное количество потребляемого кальция с продуктами питания, частое пребывание на свежем воздухе и солнце. Кроме того, у данной категории пациентов практически отсутствуют вредные привычки и отмечается небольшая частота сопутствующей патологии (по данным литературы, выявляется

существенное снижение продолжительности жизни у лиц с ОП, являющимся частым компонентом коморбидности).

Таким образом, ОП не «мифическое» заболевание, а болезнь, с которой может столкнуться каждый. К сожалению, сейчас в большинстве случаев ОП диагностируется лишь на стадии осложнений. Поэтому еще раз хотелось бы привлечь внимание врачей к необходимости профилактики и своевременной диагностики данного заболевания.

Выводы

1. Проведение денситометрии не выявляет у лиц моложе 50 лет снижения минеральной плотности костной ткани, а более низкие показатели Z- и T-критериев у женщин определяются структурно-функциональными особенностями костного скелета и метаболизма кальция, ассоциированными с полом.
2. У обследуемых старше 50 лет более низкие значения T-критерия выявляются у женщин, при этом ОП встречается в 2,4 раза чаще у женщин, а остеопения в 1,6 раза чаще у мужчин.
3. У всех обследованных в возрасте 51–60 лет отмечается снижение МПКТ, более выраженное у женщин.
4. Достаточно высокая частота остеопении и ОП, как среди мужчин, так и среди женщин отмечается в возрасте 61–70 лет.
5. У лиц старше 70 лет регистрируется уменьшение частоты встречаемости ОП и степени снижения МПКТ в целом, что, вероятно, связано с естественной убылью из популяции лиц с ОП, являющимся частым компонентом коморбидности.

Литература / References

1. *Меньшикова Л.В., Варавко Ю.О., Грудинина О.В. и др.* Оценка качества жизни больных с остеопоротическими переломами позвоночника // Современные проблемы ревматологии. – 2012. – № 9. – С. 195–199.
Men'shikova L.V., Varavko Ju.O., Grudinina O.V. i dr. Ocenka kachestva zhizni bol'nyh s osteoporoticheskimi perelomami pozvonochnika // Sovremennye problemy revmatologii. – 2012. – № 9. – S. 195–199.

2. *Верткин А.Л., Наумов А.В., Шакирова С.Р., Заиченко Д.М.* Остеопороз в практике врача // Современная ревматология. – 2011. – № 2. – С. 64–71.

Vertkin A.L., Naumov A.V., Shakirova S.R., Zaichenko D.M. Osteoporoz v praktike vracha // Sovremennaja revmatologija. – 2011. – № 2. – S. 64–71.

3. *Лесняк О.М., Беневоленская Л.И.* Остеопороз в Российской Федерации: проблемы и перспективы // Научно-практическая ревматология. – 2010. – № 5. – С. 14–18.

Lesnjak O.M., Benevolenskaja L.I. Osteoporoz v Rossijskoj Federacii: problemy i perspektivy // Nauchno-prakticheskaja revmatologija. – 2010. – № 5. – S. 14–18.

4. *Гависова А.А., Твердинова М.А., Якушевская О.В.* Остеопороз: современный взгляд на проблему // РМЖ. – 2012. – № 21. – С. 1110–1116.

Gavisova A.A., Tverdinova M.A., Jakushevskaja O.V. Osteoporoz: sovremennyy vzgljad na problemu // RMZh. – 2012. – № 21. – S. 1110–1116.

5. *Fournier P.E., Rizzoli R., Slosman D.O.* Asynchrony between the rates of standing height gain and bone mass accumulation during puberty // Osteoporosis Int. – 2009. – № 7. – P. 525–532.

6. *Bagan J., Blade J., Cozar J.M. et al.* Recommendations for the prevention, diagnosis, and treatment of osteonecrosis of the jaw (ONJ) in cancer patients treated with bisphosphonates // Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal. – 2007. – Vol. 12. – № 4. – P. 336–340.

7. *Мищенко Е.Б.* Оценка значимости внешних и внутренних факторов риска развития остеопороза // Международный эндокринологический журнал. – 2011. – № 1 (33). – С. 128–134.

Mischenko E.B. Ocenka znachimosti vneshnih i vnutrennih faktorov riska razvitija osteoporozu // Mezhdunarodnyj jendokrinologicheskij zhurnal. – 2011. – № 1 (33). – S. 128–134.

8. *Свешников К.А., Свешников А.А.* Гендерные различия массы минеральных веществ в костях скелета в возрастном аспекте // Fundamental research. – 2012. – № 5. – С. 110–115.

Sveshnikov K.A., Sveshnikov A.A. Gendernye razlichija massy mineral'nyh veshhestv v kostyah skeleta v vozrastnom aspekte // Fundamental research. – 2012. – № 5. – S. 110–115.

9. *Norton R., Butler M., Robinson E.* Declines in physical function in attributable to hip fracture among older people: follow up study of case-control participant // Disabil. Rehabil. – 2002. – № 22. – P. 345–351.

10. *Kanis J.A.* A meta-analysis of milk intake and fracture risk: low utility for case finding // Osteoporosis Int. – 2005. – № 16. – P. 799–804.

11. *Brown J.P., Josse R.G.* Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada // CMAJ. – 2002. – 167 (10 suppl). – P. S1–S34.

12. Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI) Health Care Guideline: Diagnosis and Treatment of Osteoporosis, 5th edition. – July 2006.

13. *Kanis J.A.* Smoking and fracture risk: a meta-analysis // Osteoporosis Int. – 2005. – № 16. – P. 155–162.

14. *Kanis J.A.* Alcohol intake as a risk factor for fractures // Osteoporosis Int. – 2005. – № 16. – P. 737–742.

15. *Мирина Е.Ю.* Остеопороз. Принципы диагностики и лечения // РМЖ. – 2013. – № 28. – С. 1424–1426.

Mirina E.Ju. Osteoporoz. Principy diagnostiki i lechenija // RMZh. – 2013. – № 28. – S. 1424–1426.

16. *Ларина В.Н., Барт Б.Я., Головко М.Г., Распопова Т.Н.* Остеопороз в практике врача-терапевта // Проблемы женского здоровья. – 2012. – № 2. – С. 65–72.

Larina V.N., Bart B.Ja., Golovko M.G., Raspopova T.N. Osteoporoz v praktike vracha-terapevta // Problemy zhenskogo zdorov'ja. – 2012. – № 2. – S. 65–72.

17. *Citron J.T., Ettinger B., Genant H.K.* Spinal bone mineral loss in estrogen-repleted, calcium-repleted premenopausal women // Osteoporosis Int. – 2005. – № 5. – P. 228–233.

18. *Пустозеров В.Г., Баженова Ю.В.* Эпидемиология остеопоротических переломов позвонков у лиц пожилого и старческого возраста // Клиническая медицина. – 2012. – № 5. – С. 79–83.

Pustozerov V.G., Bazhenova Ju.V. Jepidemiologija osteoporoticheskikh perelomov pozvonkov u lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta // Klinicheskaja medicina. – 2012. – № 5. – S. 79–83.

19. Остеопороз / Под ред. О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленской. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 272 с. (Серия «Клинические рекомендации»).

Osteoporoz / Pod red. O.M. Lesnjak, L.I. Benevolenskoj. 2-e izd., pererab. i dop. – M.: GJeOTAR-Media, 2010. – 272 s. (Serija «Klinicheskie rekomendacii»).

20. *Zimmerman S.I., Girman C.J., CustisBuie Y. et al.* The prevalence of osteoporosis in nursing home residents // Osteoporosis Int. – 2007. – № 9. – P. 151–157.

21. *Melton L.J., Khosla S., Atkinson E.J.* Relationship of bone turnover to bone density and fractures // J. Bone Miner. Res. – 2009. – № 12. – P. 1083–1091.

22. *Насонов Е.Л.* Остеопороз и заболевания сердечно-сосудистой системы // Кардиология. – 2004. – № 3. – С. 80–82.

Nasonov E.L. Osteoporoz i zabolevanija serdechno-sosudistoj sistemy // Kardiologija. – 2004. – № 3. – S. 80–82.

Фомина Людмила Артуровна (контактное лицо) – к. м. н., доцент кафедры факультетской терапии ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России. Тел. 8-910-938-44-52; e-mail: ludmifom@mail.ru.

УДК 612.014.4:616.45-001.1-092

В.В. Жигулина

БИОХИМИЧЕСКИЙ ОТВЕТ ОРГАНИЗМА НА СТРЕСС (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Кафедра биохимии с курсом клинической лабораторной диагностики ФПДО
ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России*

В настоящем обзоре внимание сосредоточено на современных биохимических представлениях об особенностях состояния белкового, углеводного и липидного обменов в различных органах и тканях в период действия стресса и в постстрессорный период.

Ключевые слова: стресс, окислительный стресс, иммобилизационный стресс, гипоталамо-гипофизарно-адренкортикальная система, перекисное окисление липидов, антиоксиданты.