

**Юров Игорь Васильевич**, кандидат медицинских наук, невролог, центр первичной медико-санитарной помощи №4, пр. Нахимова, 35, г. Мариуполь, Украина, 87517  
E-mail: igmarinka@mail.ru

**Шиян Светлана Викторовна**, кандидат медицинских наук, невролог, Государственное предприятие «Узловая больница станции Мариуполь», г. Мариуполь, ул. Новороссийская, 28, г. Мариуполь, Украина, 87553  
E-mail: shyrud@yandex.ru

УДК 616.711-001.5-073.763.5

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.41985

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНО ТОМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ИНТРАВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ОСТЕОПОРОТИЧЕСКИХ И МЕТАСТАТИЧЕСКИХ КОМПРЕССИОННЫХ ПЕРЕЛОМАХ ПОЗВОНОЧНИКА

© А. П. Мягков, С. А. Мягков, А. С. Семенов, С. Ю. Наконечный

*Представлены результаты МРТ исследования с целью оценки интравертебральной жидкости при патологических компрессионных переломах позвоночника. Обследовано 120 больных с патологическими компрессионными переломами, среди которых 70 пациентов с остеопоротическими (ОПКП) и 50 – с метастатическими переломами (МКП). Симптом интравертебральной жидкости выявлен у 88,9 % больных с ОПКП с высокой чувствительностью, специфичностью и точностью (89,4 %, 98,6 %, 84,3 %), а при МКП только в 6 %*

**Ключевые слова:** интравертебральная жидкость, магнитно-резонансная томография, переломы позвоночника

*Therefore, the aim of the work was to evaluate the value of intravertebral fluid with osteoporosis and metastatic vertebral compression fractures using magnetic resonance imaging. Objectives of the study were to investigate: MRI semiotics of osteoporotic compression fractures with their diagnostic value; intravertebral fluid in pathological fractures.*

**Methods.** 120 patients with pathologic compression fractures of the spine, which included 70 patients with acute osteoporotic and 50 – with metastatic, are examined. Among patients with osteoporotic fractures were 62 women (88.6 %) men – 8 (11.4 %) with an average age of 65.6±11.1 years, and among patients with MCP fractures was 30 (60.0 %) men and 20 (40.0 %) women with a mean age 60.8 ± 12.5 years. All patients underwent an MRI on devices with a magnetic field strength of 0.2, 1.5 and 0.36 Tc (AIRIS Mate, ECHELON firm “Hitachi medical Corp.”, Japan, “I-Open 0.36”, China). Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) held 59 (39.1 %) patients. DXA was performed on the unit «Lunar PRODIGY Primo DHA»

**Results.** The basic structural and morphological changes with osteoporotic compression fractures of the spine such as - bone marrow edema, annular seal paravertebral soft tissue, compression of the veins bazivertebrales, remains of yellow bone marrow, involvement arches and rear elements of the vertebra, curved (intact) the back surface of the body, the fracture of the reflex plates, rear corner pieces with indicators of sensitivity, specificity, and accuracy. It was shown that the intravertebral fluid of the compressed vertebral bodies found in 72 (88.9 %) patients. This feature may also be an indicator of the seam (or splice) the data fractures.

**Conclusions.** Intravertebral fluid in the compressed vertebral bodies was found in 88.9 % of patients with osteoporotic fractures, and this feature can be another tool in the diagnosis of this category of fractures with high sensitivity, specificity and accuracy. This feature may also be an indicator of the seam (or splice) the data fractures. When metastatic compression fractures of this symptom is rare (6 %) and it is located mainly in the anterior body of compressed vertebrae

**Keywords:** intravertebral fluid, MRI, vertebral compression fractures

### 1. Введение

Частота патологических компрессионных переломов позвоночника (ПКПП) неуклонно растет, что сопровождается осложнениями и повышенной смертностью и, тем самым, существенно влияет на качество и продолжительность жизни больных [1–3]. Большинство ПКПП обусловлены неадекватной травмой

у пациентов с остеопорозом [4–7]. Второй по частоте причиной развития патологических компрессионных переломов позвонков является опухолевое поражение [8–11]. В структуре опухолей позвоночника первое место занимает вторичное метастатическое поражение – до 96 % [8–10]. Вследствие этого, в настоящее время исключительное практическое значение приоб-

ретає дифференціальна діагностика між метастатичними (МКП) і ОПКП.

## 2. Постановка проблеми

В наше час в усьому світі, в т. ч. і в Україні відбулися суттєві зміни технічного оснащення служби лучової діагностики. Інформація, отримана від застосування сучасної техніки, часто невірно трактується, що призводить до помилкових висновків спеціалістів і, як наслідок, до неоправданого лікування і погіршення життя хворих [11]. Внаслідок цього продовжуються пошуки оптимального і раціонального застосування кожного з сучасних лучових методів діагностики з метою своєчасного виявлення і диференціальної діагностики даної патології. Однак навіть застосування магнітно-резонансної томографії (МРТ) далеко не завжди дозволяє своєчасно встановити причину зниження висоти тіла позвонка, що пов'язано з відсутністю чітко аргументованої технології самого діагностичного процесу і недостатньо розробленої семиотики даної категорії переломів.

Поэтому целью работы явилась оценка значения интравертебральной жидкости при остеопоротических и метастатических компрессионных переломах позвоночника с помощью магнитно-резонансной томографии. Задачи исследования состояли в изучении: МРТ семиотики остеопоротических компрессионных переломов с их диагностической значимостью; интравертебральной жидкости при патологических переломах.

## 3. Литературный обзор

МРТ діагностика ОПКП ґрунтована на вивченні сигнальних характеристик МР-сигнала і оцінці структурно-морфологічних змін в компримірованих тілах позвонків. Перше описання МРТ семиотики ОПКП було зроблено 27 років тому, коли Frager D. et al. (1988), дослідивши 3 пацієнтів з вивченням тільки Т1 зважених зображень (ВИ), відзначили наявність гіпоінтенсивних МР-сигналів в компримірованих тілах позвонків за рахунок отека костного мозгу (КМ) [12]. В наступних роботах приведені різноманітні форми отека при ОПКП, навіть до дифузного при т.н. прихованих переломах [13–15]. При цьому, найнадійнішим ознакою ОПКП, як утверджує Resnick D. (1996) є наявність залишків жовтого костного мозгу (ЖКМ) [16]. Цій же думці дотримуються Кассар-Пулличіно В.Н. (2009) і Shah L. M. (2011), однак відзначає при цьому, що цей ознака не обов'язковий тільки для ОПКП, так як остеобластичні (склеротичні) метастази дають також низький сигнал і на Т1-, і на Т2ВИ [7,8]. Підводячи підсумок обговоренню цих ознак (отеку КМ і збереженості ЖКМ) Кассар-Пулличіно В.Н. (2009) відзначає, що корисно керуватися цими двома ознаками при диференціальній діагностиці ОПКП від інших патологічних переломів, внаслідок того, що ці ознаки нечасто зустрічаються і недостатньо специфічні [7].

Крім цих ознак в літературі також обговорюються і інші ознаки – симптом жидкості (інтравертебральна жидкість), м'якоткане утворення, залучення дужок і задніх елементів позвонка, стан замикальних пластин і задньої поверхності тіл позвонків, відсутність епідуральних мас, наявність задніх костних фрагментів, які докладно описані в керівництвах – по спинальній травмі (Кассар-Пулличіно В.Н., 2009) і патологічним переломам (Рое L. В., 2012) [17]. При цьому більшість дослідників підкреслюють, що всі перераховані ознаки є недостатньо надійними і специфічними.

## 4. Магнітно-резонансна томографія в діагностиці інтравертебральної жидкості при остеопоротических і метастатических компресійних переломах позвонка.

С метою оцінки значення інтравертебральної жидкості при остеопоротических і метастатических компресійних переломах позвонка з допомогою магнітно-резонансної томографії. Обстежено 120 хворих з патологічними компресійними переломами позвонка, серед яких було 70 пацієнтів з гострими ОПКП і 50 – з МКП.

Серед хворих з ОПКП жінок було 62 (88,6 %), чоловіків – 8 (11,4 %) при середньому віці 65,6±11,1 років. ОПКП в 24 (34,3 %) випадках локалізувалися в грудному відділі позвонка і в 46 (65,7 %) – в поперековому відділі позвонка. Серед хворих з МКП переломами було 30 (60,0 %) чоловіків і 20 (40,0 %) жінок при середньому віці 60,8±12,5 років. Встановлено наступна локалізація МКП по відділах позвонка: шийний відділ – 6 (12,0 %); ГО – 25 (50,0 %); ПОП – 19 (38 %). При цьому у 47 (94 %) було місце множинне ураження позвонків, середнє значення (2,45±1,7). Найчастіше виявлено метастазування в позвонки при раку молочної залози (20,0 %), нирок (17,5 %) і передстатевий залози (15,0 %), рідше при раку – легкого, щитовидної залози і саркомах (по 7,5 %). Групу порівняння склали 20 умовно здорових пацієнтів без ознак порушення мінеральної щільності костної тканини (середній вік – 49,6±7,6 років).

Всім хворим зроблено МРТ на апаратах з напруженістю магнітного поля 0,2, 1,5 і 0,36 Т (AIRIS Mate, ECHELON фірми «Hitachi medical Corp.», Японія, «I-Open 0, 36» виробництва КНР) в 3-х проекціях з отриманням Т1-, Т2 зважених зображень (ВИ), а також зображень з придушенням сигналу від жирової тканини (STIR, Fat/Sup). Двохенергетическа рентгеновська абсорбціометрія (ДРА) проведена у 59 (39,1 %) хворих з ОПКП. ДРА була зроблена на апараті «Lunar PRODIGY Primo ДХА» (analysis version:11.40) виробництва GE Healthcare за стандартним протоколом з визначенням ступеня вираженості остеопоруза за класифікацією ВОЗ (1994) [17]: норма – Т-критерій – до –1 SD; остеопенія – Т-критерій між –1 і –2,5 SD; остеопороз – Т-критерій менше –2,5 SD.

### 5. Апробация результатов исследований

Кроме изучения интравerteбральной жидкости (ИЖ) при ОПКП оценивались также и другие МРТ структурно-морфологические изменения и их диагностическая ценность (чувствительность – Ч, специфичность – С, точность – Т), которые приведены в табл. 1.

Впервые симптом ИЖ (или симптом жидкости) описан в 1996 году Dupuy D.E. et al. как потенциальный признак аваскулярного некроза [18]. Патогенез аваскулярного остеонекроза в телах позвонков может быть обусловлен двумя факторами.

Первый – это развитие посттравматического асептического некроза (известного как травматический спондилит Кюммеля) тела позвонка и последующим отсроченным его коллапсом за счет наличия предрасполагающих факторов, таких как атеросклероз [19].

Таблица 1

Основные МРТ морфологические изменения и их диагностическая ценность при ОПКП

№ п/п	МРТ семиотика	% от количества переломов (n=81)	Ч	С	Т
1	Отек костного мозга*	100,0	97,1	98,3	100
2	Симптом жидкости*	88,9	89,4	98,6	84,3
3	Кольцевидное уплотнение паравертебральных мягких тканей*	80,2	80,0	88,7	79,7
4	Компрессия вены Бреше**	79,0	78,3	93,6	75,7
5	Остатки желтого костного мозга*	77,2	79,1	90,4	88,5
6	Вовлечение дужек и задних элементов позвонка**	74,0	76,9	69,3	77,6
7	Выгнутая (интактная) задняя поверхность тела**	65,4	71,3	83,2	85,4
8	Перелом замыкательной пластинки**	59,2	62,2	89,4	87,3
9	Задние угловые фрагменты**	22,2	53,5	93,1	88,6

Примечание – \* ( $P < 0,05$ ), \*\* – ( $P > 0,05$ )

Вторым фактором является слабость костной ткани позвонка вследствие остеопороза или опухолевого поражения [13]. Появление ИЖ при ОПКП обусловлено развитием отека КМ и продавливанием жидкости в остеонекротические участки. Так у 4 больных с ОПКП результаты гистологического исследования показали наличие некротизированной кости в области симптома жидкости [13]. На основании этих данных в 2002 году Baur A. et al. определили, что ИЖ при ОПКП сопровождается низкоинтенсивным МР-сигналом на T1ВИ, который изоинтенсивен сигналу от спинномозговой жидкости и располагается под замыкательной пластинкой поврежденного тела позвонка [13]. Расположение жидкости под замыкательной пластинкой

объясняется авторами наличием неполного перелома (или депрессионного перелома) данной структуры из-за сильного сжатия прилежащего участка трабекулярной кости. Этот симптом не был обнаружен авторами при небольших степенях компрессии или даже при т. н. скрытых ОПКП (0-I ст. по классификации Genant H., 2011) позвоночника [20]. Этот МРТ признак, по данным разных авторов, был обнаружен от 14 % до 40 % больных с ОПКП, вследствие чего был сделан вывод о том, что ИЖ может быть еще одним убедительным симптомом при этих переломах вследствие высоких показателей Каппа-статистики – 0,90 (полное согласие) [15]. В наших наблюдениях ИЖ в телах компримированных позвонков выявлена у 72 (88,9 %) больных. Сигнальные характеристики при этом, на всех используемых импульсных последовательностях (ИП), соответствовали жидкости. На МРТ она визуализировалась в виде 3 разновидностей: линейной – 47 (58,0 %); треугольной – 25 (30,9 %); точечной – 9 (11,1 %) формами. На T1ВИ ИЖ сопровождалась появлением изоинтенсивного спинно-мозговой жидкости МР-сигнала и гиперинтенсивного – на T2ВИ. Как правило, ИЖ располагалась ниже и параллельно верхней замыкательной пластинке (83 %) тела позвонка и только у 13 больных (16 %) она располагалась под нижней замыкательной пластинкой. Разновидности этого симптома представлены на рис. 1.

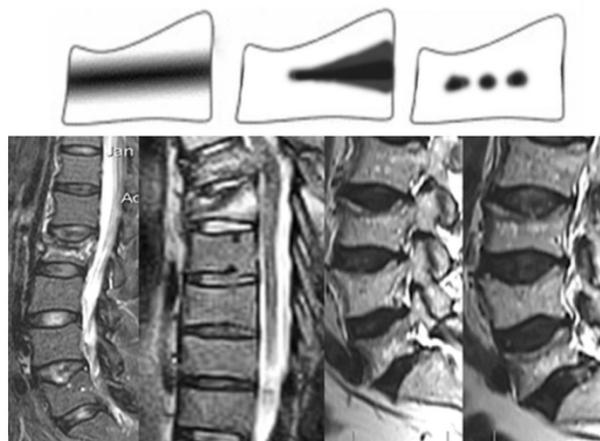


Рис. 1. Схематическое изображение и МРТ в сагиттальной плоскости разных больных с остеопоротическими переломами, иллюстрирующие на T2ВИ симптом жидкости – линейный, треугольной и точечный форм

В отличие от других исследователей, отмечавших данный симптом у 12–50 % больных [7, 8, 13, 15, 17, 18], в наших наблюдениях эта цифра была значительно выше и составила 83 %. Такой разброс данных, с нашей точки зрения, объясняется 2 причинами – разными сроками исследования данной категории больных и наличием в 59,2 % переломов замыкательных пластин (P > 0,05).

Наши исследования показали, что ИЖ может быть предиктором острого ОПКП в виде т. н. центрального симптома жидкости, а потом (в сроки от 3

до 8 месяцев) вследствие уменьшения отека и развития фиброзных процессов эта линия смещается в сторону замыкательных пластинок (периферический симптом жидкости) [21]. В нескольких наших наблюдениях (3), особенно при динамической МРТ), подтвержденной данными ДРА, приводимый симптом линейной формы отмечен по ходу вены Бреше (в. базивертебралес), т. е. в центре тела позвонка (рис. 2).



Рис. 2. Сагитальные Т2ВИ поясничного отдела позвоночника в динамике 72 летней больной с остеопенией.

А – остеопоротический перелом L1 II ст. с прерывистой линейной зоной интенсивного сигнала в центральных отделах тела. Б – исследование через 8 месяцев – частичная редукция симптома жидкости в теле L1 и смещение его в сторону верхней замыкательной пластинки, а также появление нового перелома в центральных отделах тела L2 с горизонтальной линейной зоной гиперинтенсивного сигнала (стрелка)

Кроме этого, наши исследования, подтвержденные патентом Украины (UA 91610, 2014 г.), показали, что ИЖ при ОПКП может являться также и показателем сращения (или не сращения) данных переломов [22]. Так при наличии ИЖ перелом считается несросшимся даже при наличии не- или анкилозирующих остеофитов с соседними телами позвонков. Не консолидированные переломы с наличием симптома жидкости, по данным Kawaguchi S. et. al. (2010), имели статистически значимую большую степень динамической мобильности позвоночника, в отличие от пациентов с консолидированными ОПКП [23]. Вследствие чего эти больные соответствовали III или IV степеням функционального (Eastern Cooperative Oncology Group) статуса (прикован к постели большую часть или все время), в отличие от пациентов с не консолидированными ОПКП, не имевшими этого симптома и у которых имелась I или II степень ограничения функций.

Так в 3 наших наблюдениях при динамическом МРТ исследовании ИЖ в компримированных позвонках прослеживалась более 3 месяцев (максимально 8 мес.), что можно объяснить, вероятнее всего, неадекватным лечением, т.к. в прилежащем смежном позвонке появился еще один, свежий ОПКП. В последующем, спустя 3 месяца, сохраняющийся гипоинтенсивный сигнал на Т1ВИ (отсутствие симптома) в компримированном теле являлся отражением

наступившего фиброза (что может быть ошибочно принято за МКП), поэтому для дифференциальной диагностики причин КП необходимо динамическое исследование (рис. 3).

ИЖ, по мнению большинства исследователей, является патогномичным признаком для ОПКП, однако в наших наблюдениях этот признак обнаружен у 6 % больных с метастатическими КП (рис. 4), что не имеет существенного клинического значения ( $>0,005$ ).

Из данных литературы также известно, что этот признак в редких случаях (5–6 %) может визуализироваться и при МКП из-за особенностей обильного кровоснабжения в метастатически пораженных телах позвонков [7, 8].

При анализе результатов гистологических исследований было показано неполное проникновение опухолевых клеток в тело позвонка, которые располагались рядом с остеонекрозом в передней его части, а при МРТ в этом участке определялась ИЖ [13].

Таким образом, наличие симптома жидкости при МРТ в компримированном теле позвонка следует рассматривать как дополнительный морфологический признак, который свидетельствует о доброкачественном характере перелома при ОПКП.



Рис. 3. МРТ в динамике поясничного отдела позвоночника в сагитальной плоскости больной К. 75 лет, которая год назад упала с кровати. Верхний ряд – Т1-, Т2ВИ и STIR изображение на которых определяется типичная картина остеопоротического перелома тела L1 I степени, а через 9 месяцев (нижний ряд) определяется только посттравматическая клиновидная деформация тела L1 при неизменных сигнальных характеристиках как в этом позвонке, так и в прилежащих позвонках



Рис. 4. МРТ T1- и T2ВИ в сагиттальной плоскости больной 67 лет со злокачественной фиброгистиоцитомой мягких тканей передней брюшной стенки и метастатическим компрессионным переломом тела Th9. Стрелка указывает на ограниченное скопление жидкости на T2ВИ в переднем отделе тела пораженного позвонка

## 6. Выводы

1. Интравертебральная жидкость в телах компримированных позвонков выявлена у 88,9 % больных с ОПКП и этот признак может быть еще одним подспорьем в диагностике данной категории переломов с высокой чувствительностью, специфичностью и точностью.

2. Симптом жидкости при ОПКП может являться также и показателем консолидации (или не сращения) данных переломов.

3. При метастатических компрессионных переломах этот симптом встречается редко (6 %) и располагается он, преимущественно, в передних отделах тел компримированных позвонков.

## Литература

1. Ершова, О. Б. Остеопороз: ситуация в России за последний год [Текст] / О. Б. Ершова, О. М. Лесняк, Н. Н. Мясникова // Трудный пациент. – 2014. – № 11. – С. 2–3.
2. Guglielmi, G. Integrated Imaging Approach to Osteoporosis: State-of-the-Art Review and Update [Text] / G. Guglielmi, S. Muscarella, A. Bazzocchi // RadioGraphics. – 2011. – Vol. 31, Issue 5. – P. 1343–1364. doi: 10.1148/rg.315105712
3. Link, T. M. Osteoporosis Imaging: State of the Art and Advanced Imaging [Text] / T. M. Link // Radiology. – 2012. – Vol. 263, Issue 1. – P. 3–17. doi: 10.1148/radiol.12110462
4. Griffith, J. F. New advances in imaging osteoporosis and its complications [Text] / J. F. Griffith, H. K. Genant // Endocrine (Endocrine International Journal of Basic and Clinical Endocrinology). – 2012. – Vol. 42, Issue 1. – P. 39–51. doi: 10.1007/s12020-012-9691-2
5. Panda, A. Imaging of vertebral fractures [Text] / A. Panda, C. J. Das, U. Baruah // Indian Journal of Endocrinology and Metabolism. – 2014. – Vol. 18, Issue 3. – P. 295–303. doi: 10.4103/2230-8210.131140
6. Van der Jagt-Willems, H. C. Mortality and incident vertebral fractures after 3 years of follow-up among geriatric patients [Text] / H. C. Van der Jagt-Willems, M. Vis, C. R. Tulner,

J. P. C. M. van Campen, A. D. Wolf, B. C. van Munster, W. F. Lems // Osteoporosis International. – 2013. – Vol. 24, Issue 5. – P. 1713–1719. doi: 10.1007/s00198-012-2147-y

7. Кассар-Пулличино, В. Н. Спинальная травма в свете диагностических изображений [Текст] / В. Н. Кассар-Пулличино, Х. Имхоф; пер. с англ.; под общ. ред. Ш. Ш. Шотемора. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 264 с.

8. Shah, L. M. Imaging of Spinal Metastatic Disease [Text] / L. M. Shah, K. L. Salzman // International Journal of Surgical Oncology Volume. – 2011. – Vol. 2011. – P. 1–12. doi: 10.1155/2011/769753

9. Седаков, И. Е. Украинская онкология в 2012 году: реформы, достижения, инновации [Текст] / И. Е. Седаков // Здоровье Украины. – 2013. – № 3. – С. 6–7.

10. Неред, А. С. Особенности патологических переломов позвонков [Текст] / А. С. Неред, Н. В. Кочергина, А. Б. Блудов и др. // REJR. – 2013. – Т. 3, № 2. – С. 20–25. – Режим доступа: www.rejr.ru

11. Ткаченко, М. М. Стан і перспективи розвитку рентгенологічної служби України [Текст] / М. М. Ткаченко, Н. Л. Морозова // Радіологічний вісник. – 2012. – № 4 (45). – С. 12–16.

12. Frager, D. Subacute osteoporotic compression fracture: misleading magnetic resonance appearance [Text] / D. Frager, C. Elkin, M. Swerdlow et al. // Skeletal Radiology. – 2008. – Vol. 17, Issue 2. – P. 123–126. doi: 10.1007/bf00365140

13. Baur, A. Acute osteoporotic and neoplastic vertebral compression fractures: fluid sign at MR imaging [Text] / A. Baur, A. Stäbler, S. Arbogast, H. R. Duerr, R. Bartl, M. Reiser // Radiology. – 2002. – Vol. 225, Issue 3. – P. 730–735. doi: 10.1148/radiol.2253011413

14. Henes, F. O. Detection of occult vertebral fractures by quantitative assessment of bone marrow attenuation values at MDCT [Text] / F. O. Henes, M. Groth, H. Kramer, C. Schaefer, M. Regier, T. Derlin et al. // European Journal of Radiology. – 2014. – Vol. 83, Issue 1. – P. 167–172. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.09.015

15. Pongpomsup, S. Benign versus valignant compression fracture: a diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging [Text] / S. Pongpomsup, P. Wajanawichakorn, N. Danchaivijitr // J Med Assoc Thai. – 2009. – Vol. 92, Issue 1. – P. 64–72.

16. Skeletal Metastases [Text] / D. Resnick (Ed.). – Bone and Joint Imaging. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 2006. – P. 1076–1092.

17. Poe, L. B. Evaluating the varied appearances of normal and abnormal marrow [Electronic resource] / L. B. Poe // MRI Web Clinic, 2010. – Available at: <http://www.protopracs.com>

18. Dupuy, D. E. Vertebral fluid collection associated with vertebral collapse [Text] / D. E. Dupuy, W. E. Palmer, D. I. Rosenthal // American Journal of Roentgenology. – 1996. – Vol. 167, Issue 6. – P. 1535–1538. doi: 10.2214/ajr.167.6.8956592

19. Stojanovic, J. Diagnosis of ischemic vertebral collapse using selective spinal angiography [Text] / J. Stojanovic, V. Kovac // RöFo – Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren. – 1981. – Vol. 135, Issue 09. – P. 326–329. doi: 10.1055/s-2008-1056885

20. Genant, H. K. Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis [Text] / H. K. Genant, M. Jergas, L. Palermo, M. Nevitt, R. S. Valentin, D. Black, S. R. Cummings // Journal of Bone and Mineral Research. – 1996. – Vol. 11, Issue 7. – P. 984–996. doi: 10.1002/jbmr.5650110716

21. Шармазанова, Е. П. Магнитно-резонансно томографическая семиотика острых остеопоротических компрессионных переломов позвоночника журнал [Текст] / Е. П. Шармазанова, С. А. Мягков, Н. Д. Еремеева и др. // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2012. – № 4. – С. 62–69.

22. Патент на корисну модель 91610 Україна, МПК А61В 8/13 (2006.01). Спосіб визначення строку загоєння компресійних остеопоротичних переломів тіл хребців [Текст] / Мягков С. О. – заявник та патентовласник ДЗ «ЗМАПО МОЗ України». – № у 2014 01431 ; заявл. 13.02.14; опубл. 10.07.14, Бюл. № 13.

23. Kawaguchi, S. Symptomatic relevance of intravertebral cleft in patients with osteoporotic vertebral fracture [Text] / S. Kawaguchi, K. Horigome, H. Yajima, T. Oda, Y. Kii, K. Ida et al. // Journal of Neurosurgery: Spine. – 2010. – Vol. 13, Issue 2. – P. 267–275. doi: 10.3171/2010.3.spine09364

#### References

1. Ershova, O. B., Lesnyak, O. M., Myasnikova, N. N. (2014). Osteoporoz: situaciya v Rossii za poslednij god. Trudnyj pacient, 11, 2–3.

2. Guglielmi, G., Muscarella, S., Bazzocchi, A. (2011). Integrated Imaging Approach to Osteoporosis: State-of-the-Art Review and Update. RadioGraphics, 31 (5), 1343–1364. doi: 10.1148/rg.315105712

3. Link, T. M. (2012). Osteoporosis Imaging: State of the Art and Advanced Imaging. Radiology, 263 (1), 3–17. doi: 10.1148/radiol.12110462

4. Griffith, J. F., Genant, H. K. (2012). New advances in imaging osteoporosis and its complications. Endocrine, 42 (1), 39–51. doi: 10.1007/s12020-012-9691-2

5. Das, C., Baruah, U., Panda, A. (2014). Imaging of vertebral fractures. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism, 18 (3), 295. doi: 10.4103/2230-8210.131140

6. Van der Jagt-Willems, H. C., Vis, M., Tulner, C. R., van Campen, J. P. C. M., Woolf, A. D., van Munster, B. C., Lems, W. F. (2012). Mortality and incident vertebral fractures after 3 years of follow-up among geriatric patients. Osteoporosis International, 24 (5), 1713–1719. doi: 10.1007/s00198-012-2147-y

7. Kassar-Pulichino, V. N., Hervig, I. (2009). Spinal'naya travma v svete diagnosticheskikh izobrazhenij [Spinal injury in the light of diagnostic imaging]. Moscow, Russia: MEDpress-inform, 264.

8. Shah, L. M., Salzman, K. L. (2011). Imaging of Spinal Metastatic Disease. International Journal of Surgical Oncology, 2011, 1–12. doi: 10.1155/2011/769753

9. Sedakov, I. E. (2013). Ukrainskaya onkologiya v 2012 godu: reformy, dostizheniya, innovacii, 3, 6–7.

10. Nered, A. S., Kochergina, N. V., Bludov, A. B. (2013). Osobennosti patologicheskikh perelomov pozvonkov. REJR, 3/2, 20–25.

11. Tkachenko, M. M., Morozova, H. L. (2012). Stan i perspektivi rozvitku rentgenologichnoї sluzhbi Ukraїni. Radiologichnij visnik, 4 (45), 12–16.

12. Frager, D., Elkin, C., Swerdlow, M., Bloch, S. (1988). Subacute osteoporotic compression fracture: Misleading magnetic resonance appearance. Skeletal Radiol, 17 (2), 123–126. doi: 10.1007/bf00365140

13. Baur, A., Stäbler, A., Arbogast, S., Duerr, H. R., Bartl, R., Reiser, M. (2002). Acute Osteoporotic and Neoplastic Vertebral Compression Fractures: Fluid Sign at MR Imaging. Radiology, 225 (3), 730–735. doi: 10.1148/radiol.2253011413

14. Henes, F. O., Groth, M., Kramer, H., Schaefer, C., Regier, M., Derlin, T. et al. (2014). Detection of occult vertebral fractures by quantitative assessment of bone marrow attenuation values at MDCT. European Journal of Radiology, 83 (1), 167–172. doi: 10.1016/j.ejrad.2013.09.015

15. Pongpomsup, S., Wajanawichakorn, P., Danchaivijitr, N. (2009). Benign versus malignant compression fracture: a diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, 92 (1), 64–72.

16. Resnick, D. (Ed.) (2006). Skeletal Metastases. Bone and Joint Imaging. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 1076–1092.

17. Poe, L. B. (2010). Evaluating the varied appearances of normal and abnormal varrow. Available at: <http://www.proto-pracs.com>

18. Dupuy, D. E., Palmer, W. E., Rosenthal, D. I. (1996). Vertebral fluid collection associated with vertebral collapse. American Journal of Roentgenology, 167 (6), 1535–1538. doi: 10.2214/ajr.167.6.8956592

19. Stojanovic, J., Kovač, V. (1981). Diagnosis of ischemic vertebral collapse using selective spinal angiography. RöFo – Fortschritte Auf Dem Gebiet Der Röntgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren, 135 (09), 326–329. doi: 10.1055/s-2008-1056885

20. Genant, H. K., Jergas, M., Palermo, L., Nevitt, M., Valentin, R. S., Black, D., Cummings, S. R. (1996). Comparison of semiquantitative visual and quantitative morphometric assessment of prevalent and incident vertebral fractures in osteoporosis. J Bone Miner Res, 11 (7), 984–996. doi: 10.1002/jbmr.5650110716

21. Sharmazanova, E. P., Myagkov, S. A., Eremeeva, N. D., Kostyukovska, A. M. (2012). Magnitno-rezonansno tomograficheskaya semiotika ostrыh osteoporoticheskikh kompressiionnyh perelomov pozvonochnika. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye, 4, 62–69.

22. Myagkov, S. O., Sharmazanova, E. P., Myagkov, A. P. (2014). The method of determining the timing of healing vertebral fractures. Patent of Ukraine for useful model. A61V 8/13. № 91610; declared 13.02.2014; published 10.07.2014, № 13.

23. Kawaguchi, S., Horigome, K., Yajima, H., Oda, T., Kii, Y., Ida, K. et al. (2010). Symptomatic relevance of intravertebral cleft in patients with osteoporotic vertebral fracture. Journal of Neurosurgery: Spine, 13 (2), 267–275. doi: 10.3171/2010.3.spine09364

*Дата надходження рукопису 19.03.2015*

**Мягков Александр Павлович**, доктор медицинских наук, профессор, кафедра лучевой диагностики, ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», бул. Винтера, 20, г. Запорожье, Украина, 69096  
E-mail: Myagkov\_AP@mail.ru

**Мягков Станислав Александрович**, ассистент, кафедра лучевой диагностики, ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», бул. Винтера, 20, г. Запорожье, Украина, 69096  
E-mail: Myagkov\_SA@mail.ru

**Семенцов Александр Сергеевич**, кандидат медичинських наук, доцент, кафедра лучевої діагностики, ГЗ "Запорожская медицинская академия последипломного образования МОЗ Украины", бул. Винтера, 20, г. Запорожье, Украина, 69096  
E-mail: zmapo25@gmail.com

**Наконечный Сергей Юрьевич**, кандидат медичинських наук, доцент, кафедра лучевої діагностики, ГЗ "Запорожская медицинская академия последипломного образования МОЗ Украины", бул. Винтера, 20, г. Запорожье, Украина, 69096  
E-mail: zmapo 25 @gmail.com

УДК 616.12-008.331.1-085.217.34

DOI: 10.15587/2313-8416.2015.42061

## ЕФЕКТИВНІСТЬ НЕЙРОМЕТАБОЛІЧНОЇ ТЕРАПІЇ В ПРОФІЛАКТИЦІ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ У РОБІТНИКІВ ВІБРО-ШУМОВИХ ПРОФЕСІЙ АВІАПІДПРИЄМСТВ

© С. Г. Сова

*Стаття присвячена проблемі артеріальної гіпертензії (АГ), зокрема профілактиці гіпертензивних кризів (ГК) у робітників віброакустичних професій авіаційних підприємств. Розглядається вплив нейрометаболическої терапії на перебіг і прогноз АГ. Показано, що додавання Вінпоцетину до комплексних схем лікування АГ зменшує частоту ГК та резистентність до антигіпертензивної терапії, сприяє покращенню діастолічної функції серця і зменшенню когнітивного дефіциту*

**Ключові слова:** артеріальна гіпертензія, гіпертензивний криз, віброакустичні професії, резистентність, нейрометаболическа терапія, Вінпоцетин

*The article is dedicated to the problem of arterial hypertension, including hypertensive crisis prevention in aircraft enterprises' workers of vibroacoustic professions. The article studies the influence of neurometabolic pharmaceutical medicine Vinpocetine on the course and prognosis of hypertension.*

**Methods.** *Using the routine methods of cardiac patients' clinical study we examined 63 persons delivered in an emergency to the inpatient units of the occupational diseases clinics with the diagnosis of "uncomplicated hypertensive crisis." The main group includes aircraft enterprises' workers of vibroacoustic professions (n=31) who were administered according to a therapeutic complex scheme the neurometabolic medicine Vinpocetine at a dose of 30–40 mg per day. The control group consists of the workers (n=32) who didn't encounter with vibroacoustic factor during their working activity and didn't get any neurometabolic medicines according to the complex scheme of treatment.*

**Results.** *The survey results have demonstrated the comparability of working groups by age, sex, main modifiable factors of cardiovascular risk, hemodynamic characteristics and cognitive abilities. Introduction of Vinpocetine into the scheme of treatment of vibroacoustic professions' workers made it possible to achieve more significant, compared to control, decrease in blood pressure and the rates of hypertensive crises recurrence in the long-term dynamics, as well as improvement in left ventricular diastolic function of the heart and the significant increase in the scale of cognitive function data at the fifth month of observation (p<0,05).*

**Conclusions.** *Using Vinpocetine can significantly improve the course and prognosis of hypertension among aircraft enterprises' workers of vibroacoustic professions*

**Keywords:** *hypertension, hypertensive crisis, vibroacoustic professions, resistance, neurometabolic treatment, Vinpocetine*

### 1. Вступ

Артеріальна гіпертензія (АГ) і її ускладнення продовжують займати лідируючі позиції в структурі інвалідності та смертності населення планети [1–6]. Незважаючи на значні успіхи останніх років в боротьбі з цією «хворобою цивілізації», вона як і раніше залишається найбільш актуальною проблемою практичної медицини завдяки широкій поширеності та загрозі розвитку вітальних ускладнень з боку органів-мішеней [2, 5, 6]. Вплив АГ на розвиток і пе-

ребіг гострих (транзиторна ішемічна атака, гостра гіпертонічна енцефалопатія, інсульт) і хронічних (хвороба Біствангера, хронічна гіпертонічна енцефалопатія, атеросклероз судин головного мозку) судинних захворювань центральної нервової системи, а також серця і нирок визначає подальший прогноз, якість життя та соціальну адаптацію хворих [3–8]. Крім того, АГ сьогодні вважається одним з найдо рожчих захворювань, як для пацієнта так і суспільства в цілому. Економічні втрати на лікування та ре-