

Е.А. Радченко

СВЯЗЬ ХАРАКТЕРА ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ТАЗА С СОСТОЯНИЕМ КОСТНОГО МЕТАБОЛИЗМА

Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького, Украина

Реферат. Костный метаболизм изучен у 133 больных с разными вариантами переломов костей таза. У каждого пятого пациента регистрируется повышение уровня в крови остеоассоциированных макроэлементов — кальция и магния, у каждого девятого — фосфора, у 37% от числа обследованных травмированных лиц — остеокальцина и у 57% — активности щелочной фосфатазы. Нарушения костного метаболизма связаны с возрастом и полом пострадавших (в группе женщин чаще), определяют формирование остеопороза, влияют на тяжесть переломов, распространенность остеофрактур, характер переломов крестцовых, седалищных и лонных костей, а также оскольчатость последних.

Ключевые слова: таз, костные переломы, костный метаболизм

Проблема переломов костей таза входит в число наиболее актуальных в травматологии [7, 9, 12]. Как свидетельствуют эпидемиологические исследования, частота пельвиофрактур составляет 1-8% от общего числа переломов костей [4, 11, 14]. Существуют данные, что примерно 0,1-0,2% населения переносят переломы костей таза, причем 14% от числа таких травмированных лиц погибают [10].

В настоящее время при переломах костей таза все чаще у травмированных лиц оценивается возможность предсуществующего остеопороза (ОП) [1, 3, 5], который является фактором риска тяжести патологического процесса [2, 8]. С учетом представленных данных, актуальным считается оценка показателей костного метаболизма у лиц с переломами костей таза [6, 13].

Целью и задачами данного исследования стали определение в сыворотке крови показателей макроэлементов (Са, Mg, P), гормона остеокальцина (ОК) и фермента щелочной фосфатазы (ЩФ), которые отражают костный метаболизм, у лиц с разными вариантами пельвиофрактур.

Материал и методы

Обследованы 113 травмированных больных в возрасте от 16 до 83 лет (в среднем $39 \pm 1,4$ лет) с разной продолжительностью переломов костей таза. Среди этих пациентов было 66,4% мужчин и 33,6% женщин. Моноповреждение одной из костей таза установлено в 45,1% наблюдений, а переломы нескольких костей — в 54,9%, в частности, двух — в 31,0%, трех — в 22,1%, четырех — в 1,8%. Крестцовые кости были поражены в 43,4% случаев, подвздошные — в 60,2%, седалищные — в 31,9%, лонные — в 45,1%. Из них двусторонние фрактуры — в 22,5%, 19,1%, 33,3% и 43,1%, соответственно. Переломы костей вертлужной впадины диагностированы у 31,9% от числа обследованных пациентов, двусторонние — у 11,1%.

Всем пациентам проводили спиральную КТ таза (аппарат "Philips", Нидерланды), рентгеноло-

гическое исследование костей таза и поясничного отдела позвоночника (аппарат "Veromatic", Италия), а у некоторых из них выполняли магнитно-резонансную томографию таза (аппарат "General Electrics", США) и двухэнергетическую рентгеновскую остеоденситометрию проксимального отдела бедренной кости (аппарат "Discowery-Hologic", Нидерланды). По данным денситометрии определяли индекс минеральной плотности кости (МП). Оценивали рентгенологические позвоночные индексы, отражающие наличие у пострадавших с травмой таза ОП — индекс Рохлина (ИР), дисковый индекс (ДИ) и индекс вогнутости (ИВ). На основании данных КТ подсчитывали интегральный индекс тяжести переломов костей таза (ИИТП) по формуле:

$$\text{ИИТП} = (A + B + C + D) : n$$

где А — количество поврежденных костей, В — количество оскольчатых переломов костей, С — количество смещенных вследствие переломов костей, D — количество переломов вертлужных впадин, n — число факторов (4).

С помощью биоанализатора "BS-200" (Китай) исследовали в сыворотке крови уровни Са, Р и Mg, а также активность ЩФ. Иммуноферментным методом (ридер "PR2100 Sanofi diagnostic pasteur", Франция; наборы "DRG", США) определяли концентрацию в крови ОК. В качестве контроля обследованы 30 практически здоровых людей (18 мужчин и 12 женщин в возрасте 17-64 лет). Вычисляли индекс отклонения каждого показателя (ИОП) и интегральный индекс костного метаболизма (ИИКМ) по предложенной формуле:

$$\text{ИИКМ} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{(M1 - M2)}{SD} \right]^2}$$

где M1 — показатель у больного, M2 — средний показатель у здоровых, SD — стандартное отклонение у здоровых.

Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью компьютерного вариационного, корреляционного, непараметрического, одно- (ANOVA) и многофакторного (ANOVA/MANOVA) дисперсионного анализа (программы "Microsoft Excel" и "Statistica-Stat-Soft", США). Оценивали средние значения (M), их ошибки (m), стандартные отклонения (SD), коэффициенты корреляции, критерии дисперсии, Стьюдента (t), Уилкоксона-Рао, Макнемара-Фишера и достоверность статистических показателей (p).

Результаты и обсуждение

Таблица. Показатели костного метаболизма у обследованных больных с переломами костей таза без ОП и с таковым ($M \pm SD \pm m$)

Показатели	Группы больных		Т	Отличия	
	без ОП (n=67)	с ОП (n=18)			р
Са, ммоль/л	2,42±0,105±0,013	2,57±0,162±0,038	4,92		<0,001
Р, ммоль/л	1,19±0,274±0,034	1,10±0,236±0,056	1,19		0,238
Mg, ммоль/л	0,72±0,057±0,007	0,67±0,061±0,014	3,11		0,003
ОК, нг/мл	10,0±3,99±0,49	17,8±4,95±1,17	6,94		<0,001
ЩФ, Е/л	112,6±38,48±4,70	158,6±33,89±7,99	4,61		<0,001
ИОП(Са), о.е.	0,87±0,977±0,119	1,59±1,726±0,407	2,30		0,024
ИОП(Р), о.е.	0,94±0,833±0,102	0,78±0,795±0,187	0,71		0,483
ИОП(Mg), о.е.	1,16±1,562±0,191	1,76±1,775±0,418	1,41		0,164
ИОП(О), о.е.	0,69±0,872±0,107	4,17±3,263±0,769	7,87		<0,001
ИОП(ЩФ), о.е.	2,25±2,457±0,300	6,60±3,273±0,772	6,19		<0,001

У здоровых людей показатели в сыворотке крови Са составляют $2,5 \pm 0,14 \pm 0,03$ ммоль/л, Р — $1,2 \pm 0,28 \pm 0,05$ ммоль/л, Mg — $0,7 \pm 0,05 \pm 0,01$ ммоль/л, ОК — $8,6 \pm 5,08 \pm 0,93$ нг/мл, активность ЩФ — $88,9 \pm 29,54 \pm 5,39$ Е/л. У обследованных больных с переломами таза оказался достоверно выше на 36% уровень ОК и на 38% большая активность ЩФ. Повышение ($>M+SD$ здоровых) концентраций Са у лиц с пельвиофрактурами установлено в 21,2% наблюдений, Р — в 9,4%, Mg — в 20,0%, ОК — в 36,5%, ЩФ — в 56,5%, а ИИКМ ($>1,5$ о.е.) — соответственно, в 28,2%, 27,1%, 23,5%, 29,4% и 56,5% случаев.

По данным многофакторного и однофакторного дисперсионного анализа, пол больных высокодостоверно влияет на интегральное состояние костного метаболизма и ИИКМ, а также на уровни в крови Са, ОК и активность ЩФ. В свою очередь, от возраста больных прямо зависят содержание ОК и ИИКМ. Необходимо отметить, что согласно возрасту повышаются значения Са и ЩФ. Если с параметрами кальцемии содержание ОК и ЩФ у лиц с переломами костей таза прямо коррелирует, то со значениями магниемии — наоборот. Имеет место положительная корреляция между ОК и ЩФ.

ИИКМ у травмированных мужчин составляет $1,7 \pm 0,382 \pm 0,044$ о.е., а у женщин он на $\frac{3}{4}$ больший ($1,87 \pm 0,140 \pm 0,044$, $p < 0,001$). Если ИИКМ $>1,5$ установлен у всех женщин, то в группе мужчин — только в 10,7% случаев ($p < 0,001$). Можно высказать гипотезу, согласно которой имеющиеся гендерные особенности течения пельвиофрактур обусловлены более частыми фоновыми нарушениями костного метаболизма у женщин. Дисперсионные и корреляционные связи ИИКМ и ИИТП у больных с переломами костей таза оказались слабыми. Вместе с тем, установлено достоверное влияние на ИИТП параметров в крови Са и Mg, но не Р, ОК и ЩФ.

Половой диморфизм состояния костного метаболизма у пациентов с переломами тазового кольца проявляется достоверно большим на 8% уровнем в крови Mg, но меньшими на 7% параметрами Са, на 48% ОК, на 33% активности ЩФ, в 6,3 раза показателями ИОП(ОК) и в 3,1 раза ИОП(ЩФ). Фактически, представленные гендерные особенности костного метаболизма у мужчин имеют обратную направленность со зна-

чениями показателей у больных с ОП. Предсуществующий ОП у травмированных пациентов сопровождается достоверно меньшими на 7% параметрами в крови Mg, но большими на 6% Са, на 78% ОК, на 41% активности ЩФ, на 83% ИОП(Са), в 6,0 раз ИОП(ОК) и в 2,9 раза ИОП(ЩФ), что нашло свое отражение в таблице.

Если на так называемый "травматический пейзаж" (разнообразие вариантов переломов костей таза) и интегральный характер оскольчатости костей тазового кольца отдельные показатели костного метаболизма влияния не оказывают, то характер смещения костей тесно связан с уровнями в крови Са и Р, о чем свидетельствует ANOVA/MANOVA. Следует подчеркнуть, что параметры магниемии оказывают прямое воздействие на среднее число поврежденных костей у одного, на что указывает однофакторный дисперсионный и корреляционный анализ. Гистограммы интегральных показателей остеоассоциированных химических элементов (Са+Р+Mg) в сыворотке крови травмированных больных разных групп представлены на рисунке.

Частота и тяжесть переломов крестцовых костей достоверно зависит от активности в крови ЩФ, седалищных и лонных костей — от уровня Р. Дисперсионный анализ свидетельствует об отсутствии влияния показателей Са, Р, Mg, ОК и ЩФ на характер переломов вертлужной впадины.

Содержание Са в организме травмированных больных оказывает достоверное влияние на степень оскольчатости переломов лонных и смещение седалищных костей. Показатели кальцемии при оскольчатых переломах лонных костей достоверно выше на 5%, а в случаях смещения седалищных костей на 6% по сравнению с остальными пациентами без подобных осложнений пельвиофрактур. Нужно отметить, что оскольчатость лонных костей также зависит от концентрации в крови ОК, показатели которого на 57% выше, чем у остальных пациентов с переломами костей таза ($p < 0,001$).

У каждого пятого от числа пациентов с переломами костей таза регистрируется повышение уровня в крови остеоассоциированного Са и Mg, у 9% обследованных — Р, у 37% ОК и у 57% активности ЩФ.

Нарушения костного метаболизма связаны с

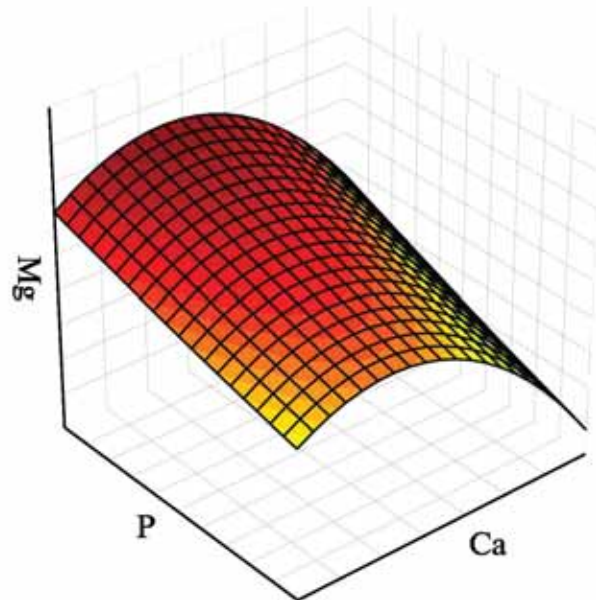
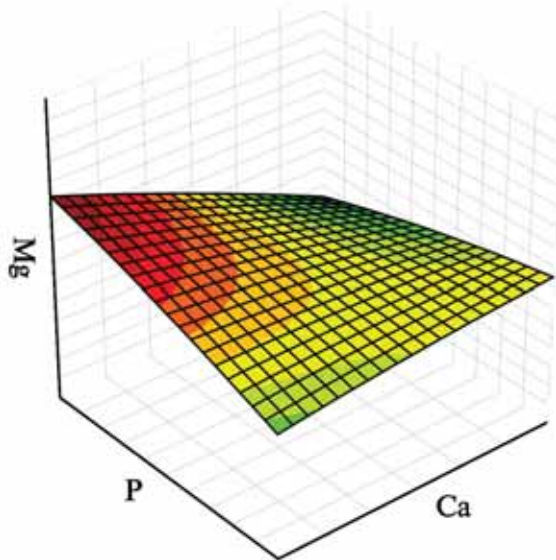
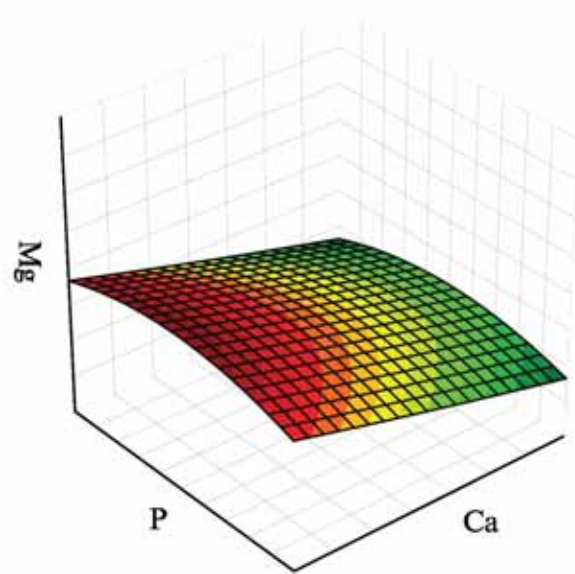
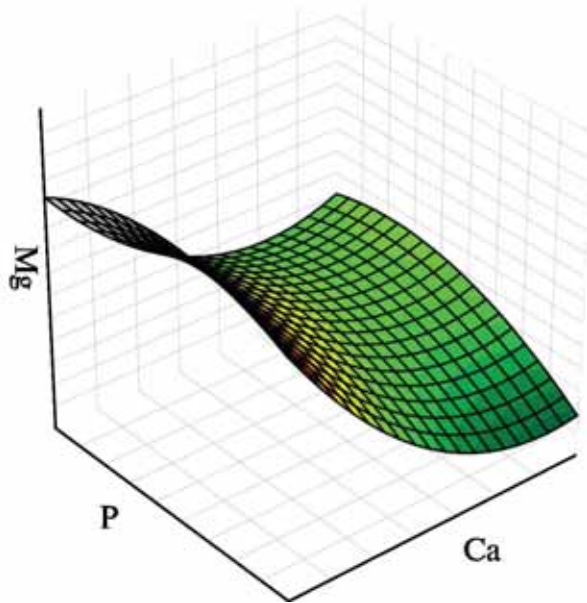


Рисунок. Гистограммы интегральных показателей химических элементов костного метаболизма у обследованных больных с переломами крестцовых, подвздошных, седалищных и лонных костей таза

возрастом и полом пострадавших (в группе женщин увеличение ИИКМ наблюдается во всех случаях), определяет формирование ОП, влияет на тяжесть переломов (Ca, Mg), распространенность остеофрактур (Mg), характер переломов крестцовых (ЩФ), седалищных и лонных костей (P), а также оскольчатость последних (ОК).

Таким образом, с учетом полученных результатов исследования мы сделали следующие заключения, имеющие в будущем практическую направленность: показатели ИОП(Ca) > 3 о.е. у больных с переломами костей таза указывают на наличие ОП; уровень в крови ОК > 20 нг/мл является прогнозноблагоприятным фактором в отношении возможных оскольчатых переломов лонных костей.

Connection of Pelvic Fractures with The Condition of Bone Metabolism

Bone metabolism was studied at 133 patients with different variants of pelvic fractures. The increased levels of osteo-associated microelements - calcium and magnesium were registered in blood of every fifth patient, phosphorus - in every ninth patient; in 37% of all the examined injured persons - osteocalcin, and in 57% of patients - the raised levels of alkaline phosphatase were revealed. Malfunction of bone metabolism is connected with age and gender of injured persons (it was registered more often in a female group) and defines the formation of osteoporosis, influences the severity of fractures, prevalence of osteofractures, the character of sacral, sciatic, pubic bones as well as the comminuted fractures (Arch. Clin. Exp. Med.— 2013.— Vol.22, №2. — P.224-227).

Keywords: pelvic, bone fractures, bone metabolism

Зв'язок характеру переломів кісток миски зі станом кісткового метаболізму

Кістковий метаболізм вивчено у 133 хворих з різними варіантами переломів кісток миски у кожного п'ятого пацієнта реєструється підвищення рівня в крові остеоасоційованих макроелементів — кальцію й магнію, у кожного дев'ятого — фосфору, у 37% від числа обстежених травмованих осіб — остеокальцину, та у 57% — активності лужної фосфатази. Порушення кісткового метаболізму пов'язані з віком та статтю постраждалих (в групі жінок частіше), визначають формування остеопорозу, впливають на тяжкість переломів, поширеність остеофрактур, характер переломів крижових, сідничних і лонних кісток, а також осколковість останніх (Арх. клін. експ. мед. — 2013. — Т.22, №2. — С.224-227).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Anil G.* Radiology of osteoporosis / G. Anil, G. Guglielmi, W. C. Peh // *Radiol. Clin. North. Am.* — 2010. — Vol. 48, No. 3. — P. 497-518.
2. *Culemann U.* Concept for treatment of pelvic ring injuries in elderly patients. A challenge / U. Culemann, A. Scola, G. Tosounidis, T. Pohlemann // *Unfallchirurg.* — 2010. — Vol. 113, No. 4. — P. 258-271.
3. *Edwards B. J.* Development of an electronic medical record based intervention to improve medical care of osteoporosis / B. J. Edwards, A. D. Bunta, J. Anderson, A. Bobb // *Osteoporos. Int.* — 2012. — Vol. 25, No. 1. — P. 66-69.
4. *Fuchs T.* Pelvic ring fractures in the elderly. Underestimated osteoporotic fracture / T. Fuchs, U. Rottbeck, V. Hofbauer, M. Raschke // *Unfallchirurg.* — 2011. — Vol. 114, No. 8. — P. 663-670.
5. *Gansslen A.* Biomechanical principles for treatment of osteoporotic fractures of the pelvis / A. Gansslen // *Unfallchirurg.* — 2010. — Vol. 113, No. 4. — P. 272-280.
6. *Korsic M.* Non-hip peripheral osteoporotic fractures: epidemiology and significance / M. Korsic, S. Grazio // *Arh. Hig. Rada Toksikol.* — 2008. — Vol. 59, No. 1. — P. 53-58.
7. *Lefaiivre K. A.* Reporting and interpretation of the functional outcomes after the surgical treatment of disruptions of the pelvic ring: A systematic review / K. A. Lefaiivre, G. P. Stobogean, J. Valeriote, P. J. O'Brien // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2012. — Vol. 94, No. 4. — P. 549-555.
8. *Maheshwari A. V.* Osteoporotic insufficiency fractures of the pelvis simulating a malignancy in an elderly man / A. V. Maheshwari, M. M. Kounine, M. Soaita, D. Kumar // *Am. J. Orthop.* — 2009. — Vol. 38, No. 2. — P. 45 — 48.
9. *Martin S.* Pelvic ring injuries: current concepts of management / S. Martin, P. Tomas // *Cas. Lek. Cesk.* — 2011. — Vol. 150, No. 8. — P. 433-437.
10. *Prieto-Alhambra D.* Burden of pelvis fracture: a population-based study of incidence, hospitalisation and mortality / D. Prieto-Alhambra, F. F. Aviles, A. Judge, T. Van Staa // *Osteoporos. Int.* — 2012. — Vol. 24, No. 2. — P. 55-57.
11. *Scaglione M.* External fixation in pelvic fractures / M. Scaglione, P. Parchi, G. Digrandi, M. Latessa // *Musculoskelet. Surg.* — 2010. — Vol. 94, No. 2. — P. 63-70.
12. *Siebler J.* Use of temporary partial intrailiac balloon occlusion for decreasing blood loss during open reduction and internal fixation of acetabular and pelvis fractures / J. Siebler, T. Dipasquale, H. Sagi // *J. Orthop. Trauma.* — 2012. — Vol. 18, No. 2. — P. 72-75.
13. *Verhaar H. J.* Medical treatment of osteoporosis in the elderly / H. J. Verhaar // *Aging. Clin. Exp. Res.* — 2009. — Vol. 21, No. 6. — P. 407-413.
14. *Walker J.* Pelvic fractures: classification and nursing management / J. Walker // *Nurs. Stand.* — 2011. — Vol. 26, No. 10. — P. 49-58.

Надійшла до редакції: 20.12.2012 р.