

Є.Г. Педаченко,
Д.В. Овчаренко

ПУНКЦІЙНА ВЕРТЕБРОПЛАСТИКА В ЛІКУВАННІ ПЕРЕЛОМІВ ХРЕБТА ПРИ КРИТИЧНОМУ ОСТЕОПОРОЗІ

ДУ «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України»

м. Київ

КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І.І. Мечникова»

Ключові слова: остеопороз,
пункційна вертебропластика,
компресійні переломи

Key words: osteoporosis,
percutaneous vertebroplasty,
compression fractures

Резюме. Проведен аналіз результатів лікування 152 больных с компрессионными переломами тел позвонков, которым выполнена пункционная вертебропластика с применением костных цементов высокой вязкости (Simplex P, Spineplex). Перелом одного позвонка встречался в 39,4% случаев, 2-х – в 28,9%, 3-х – в 18,5%, четырех и более – в 13,2% случаев. Достигнуто снижение выраженности болевого синдрома с $7,2 \pm 1,6$ до $1,6 \pm 0,9$ баллов после операции ($p < 0,05$), двигательной активности с $7,1 \pm 1,5$ до $2,5 \pm 0,7$, зависимости от анагетиков с $1,8 \pm 0,3$ до $0,8 \pm 0,4$ ($p < 0,01$). Осложнения ПВП в виде экстравертебрального истечения цемента встречались у 10,1 % больных, протекали бессимптомно и не требовали дополнительных хирургических вмешательств.

Summary. We have carried out analysis of treatment results of 152 patients with compression fractures of vertebral bodies, who underwent percutaneous vertebroplasty with high viscosity bone cements (SimplexP, Spineplex). Fracture of one vertebra was in 39,4 % of cases, fracture of two ones – in 28,9% of cases, fracture of three ones – in 18,5 %, fracture of four ones and more – in 13,2 % of cases. We achieved reduction of intensity of pain syndrome from $7,2 \pm 1,6$ to $1,6 \pm 0,9$ points after operation ($p < 0,05$), motion activity from $7,1 \pm 1,5$ to $2,5 \pm 0,7$, analgetic dependence – from $1,8 \pm 0,3$ to $0,8 \pm 0,4$ ($p < 0,01$). Complications of PVP in the nature of extravertebral cement leakage were in 10,1% of patients, they passed asymptotically and didn't require extra surgical interferences.

Остеопороз (ОП) як захворювання вперше був описаний у 1873 році В. Charton, А. Vulpian [3]. Клінічну картину ОП у 1985 році описав G.Pommer [21]. У 1926 р. W. Alwens [12] вперше згадав про сенильний остеопороз і остеопороз, спричинений голодуванням.

На думку соціологів, основною проблемою сучасного суспільства є здатність людини вести «незалежне життя» [2,20]. Особливо це актуально для людей похилого віку, для яких «незалежне життя» тісно пов'язано з психічним здоров'ям, здатністю до активного руху, самообслуговування. Розвиток переломів значно знижує рівень якості життя, зокрема у пацієнтів старшої вікової групи.

Переломи при остеопорозі характерні для всіх кісток скелета, за винятком черепа. Переломи тіл хребців перевищують чисельністю переломи іншої локалізації, пов'язані з цим захворюванням. На 1990 рік у світі зареєстровано 1,7 млн. остеопоротичних переломів тіл хребців [1,5,20]. Щорічно в США реєструється 700 тис. переломів на тлі остеопорозу [1,6]. Компресійні переломи тіл хребців у 85% випадків супроводжуються гострим локальним больовим синдромом. У 24%

хворих біль у спині має постійний характер, у більшості випадків спостерігається виражена захисна поза з обмеженням рухливості [4,9].

Гострий біль, що розвивається при переломі, продовжується не менше ніж 4-6 тижнів, важко піддається медикаментозній терапії і, як правило, повністю не регресує. Середня тривалість комплексної консервативної терапії становить 4 місяці [3,18]. Зміна звичного способу життя, яка виникає при цьому, призводить до розвитку у пацієнтів психоемоційних порушень, найпоширенішим серед яких є депресія.

Встановлено, що основним фактором, який впливає на розвиток переломів, є зниження мінеральної щільності кісткової тканини. Визначено залежність показників кісткової мінералізації і частоти компресійних переломів у хворих на ОП [8] (табл. 1).

Критичний остеопороз – стадія захворювання, на якій показник мінералізації кісткової тканини знижено до рівня, при якому ризик розвитку перелому тіл хребців перевищує 20% [5,8].

Тривалий час консервативна терапія була єдиним методом лікування хворих з переломами хребців при остеопорозі. Досить часто засто-

сування медикаментозних засобів, дотримання режиму з обмеженням фізичних навантажень не мало належного ефекту, а виникнення неврологічних ускладнень збільшувало імовірність інвалідації пацієнтів.

Таблиця 1

Залежність показників мінералізації і частоти компресійних переломів у хворих на остеопороз

Щільність мінералізації кістки, г/см	Частота переломів, %
>1,10	6,0
1,0 – 1,09	9,9
0,9 – 0,99	17,0
0,8 – 0,89	23,1
0,7 – 0,79	40,8
0,6 – 0,69	50,0

У 1984 році, у зв'язку з упровадженням методу пункційної вертебропластики (ПВП), відбулось суттєве якісне зрушення у вирішенні проблеми лікування пацієнтів з компресійними переломами хребців при критичному остеопорозі [7,19].

За майже тридцятирічний період свого розвитку ПВП посіла провідне місце серед методів лікування хворих на критичний остеопороз. На цей час у США до 80% всіх випадків вертебропластики виконуються при компресійних переломах тіл хребців на тлі ОП [5].

Мета роботи – вивчити вплив ПВП на якість життя хворих з неускладненими переломами тіл хребців при критичному остеопорозі.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

До дослідної групи увійшли 152 пацієнти. Обстежено 127 жінок (83,6%) і 25 чоловіків (16,4%) у віці від 45 до 83 років (середній вік $68 \pm 6,5$ року). Тривалість захворювання в нашому спостереженні коливалась від 1 місяця до 3 років (в середньому 14 ± 3 місяці).

Алгоритм обстеження пацієнтів включав загальносоматичний і неврологічний огляд, спондилографію, рентгенівську денситометрію, комп'ютерну томографію, магнітно-резонансну томографію. У дослідження не включались пацієнти з ознаками радикулопатії і мієлопатії.

Оцінювання стану постраждалих при критичному ОП здійснювалась за шкалою Педаченко Є.Г., Куцаєва С.В, з оцінкою за трьома

показниками: вираження больового синдрому, рухова активність і залежність від анальгетиків.

У 34 випадках (24,7%) відзначено інтенсивний больовий синдром (9-10 балів). Помірний больовий синдром (3-4 бали) відзначено у 14 (9,2%) пацієнтів. Больовий синдром середньої інтенсивності (5-8 балів) був у 104 (68,4%) пацієнтів.

Рухові порушення були значними у всіх пацієнтів з остеопоротичними переломами. 78 (51,3%) пацієнтів пересувались зі сторонньою допомогою або за допомогою милиць і палиці (відповідало 6-7 балам). 9 (5,9%) пацієнтів пересувались у колясці (8 балів). У 39 (25,6%) випадках інтенсивність больового синдрому обмежувала перебування пацієнтів у сидячому положенні, рухливість у ліжку (9-10 балів). Тільки у 26 пацієнтів (17,1%) інтенсивність болю дозволяла виконувати певні види домашньої роботи і короткочасно перебувати у вертикальному положенні (5 балів).

127 пацієнтів (83,5%) регулярно приймали ненаркотичні анальгетики (2 бали). У 24 пацієнтів (15,7%) необхідність прийому ненаркотичних анальгетиків виникала періодично (1 бал). 1 пацієнт (0,65%) разом з регулярним прийомом ненаркотичних анальгетиків періодично приймав пероральний наркотичний препарат.

Спондилографія дозволяла оцінити поширеність і локалізацію переломів, вид деформації хребців (клиноподібна, двовігнута, компресійна). У нашому дослідженні у 152 хворих діагностовано 339 переломів тіл хребців - 124 переломи (36,5%) у грудному відділі хребта, 215 (63,5%) у поперековому відділі. Найчастіше уражались нижньогрудний і поперековий відділи. Деформації тіл Т₁₂, L₂ і L₂ хребців виявлено в 49 (14,4%), 64 (18,8%) і 50 (14,7%) випадків. Частота переломів хребців, що зустрічались при ОП, представлена на рисунку 1.

Перелом одного хребця зустрічався в 39,4% випадків (60 пацієнтів). У 44 пацієнтів (28,9%) виявлено переломи двох хребців (табл. 3). Трирівневе ураження спостерігалось у 28 хворих (18,5%). Переломи чотирьох і більше хребців у одного пацієнта зустрічались в 20 випадках (13,2%).

Застосування комп'ютерної томографії дозволяло дати якісну й кількісну оцінку ступеня остеопоротичної деформації тіл хребців за методикою Н. Genant. На підставі результатів КТ проводили диференційну діагностику з дегенеративними захворюваннями хребта, онкологічними ураженнями (мієломна хвороба, новоутворення) та іншими патологічними процесами.

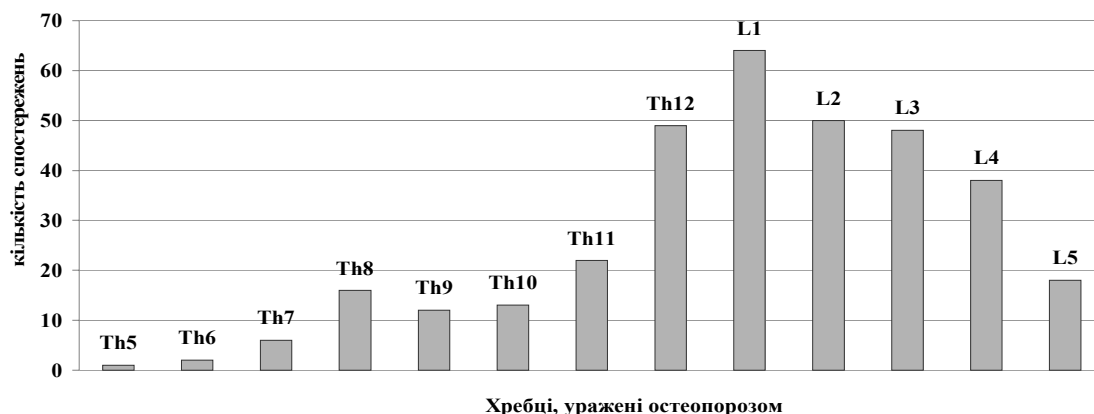


Рис.1. Кількість компресованих хребців різних відділів хребта

Проведення МРТ дозволяє візуалізувати деформації тіл хребців, зміну інтенсивності виявлення компресуючих факторів (грижі міжхребцевих дисків, стенозу хребцевого каналу та ін.) Особливо інформативним є МР-дослідження при

багаторівневому ураженні хребця для виявлення так званих «свіжих» переломів. При такому переломі за рахунок набряку губчастої тканини, що розвинувся, МР сигнал гіподенсивний на T1 ВИ (рис.2).

Таблиця 3

Розподіл постраждалих за кількістю рівнів ураження хребцевого стовпа

Характер ураження хребцевого стовпа	Кількість спостережень	
	n	%
Однорівневе ураження	60	39,4
Дворівневе ураження	44	28,9
Трирівневе ураження	28	18,5
Чотири й більше уражених хребців	20	13,2

Пункційна вертебропластика виконувалась у таких випадках:

- Наявність компресійного перелому тіла хребця, підтвердженого спондилографією, КТ і МР-томографією;
 - Відсутність зміщення в хребцевий канал кісткових фрагментів і компресії нервових структур;
 - Неефективність консервативної терапії разом з показником мінералізації кісткової тканини, що прогресивно зменшується;
- Протипоказаннями були:
- асимптоматичні компресійні переломи;

- нестабільні компресійні переломи хребців зі зміщенням у хребцевий канал кісткових фрагментів;
- компресія спинного мозку з розвитком вторинної мієлопатії;
- ускладнені переломи, супроводжувані посттравматичними міжхребцевими грижами;
- зниження висоти тіла хребця понад 75%;
- коагулопатія різного генезу;
- локальний (остеомиєліт, епідуральний абсцес) або загальний (сепсис) інфекційний процес;

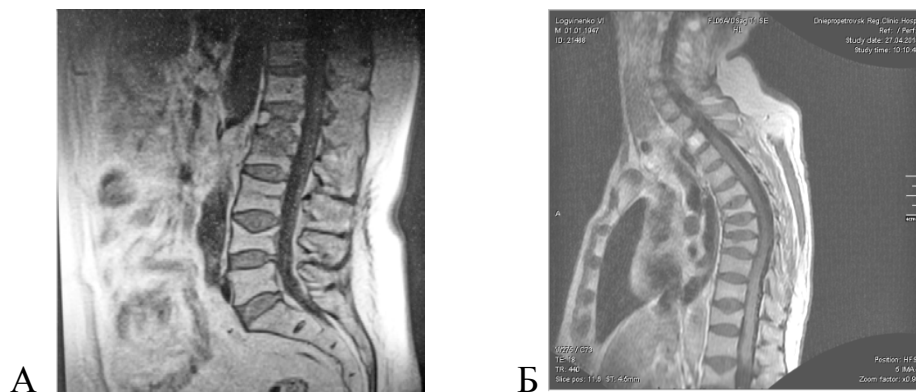


Рис. 2. МРТ хребта в сагітальній проекції

а – компресійні патологічні переломи L1 і L2 хребців. Гіподенсивний сигнал від компримованого L2 хребця; б – багаторівневе ураження грудного відділу хребта при остеопорозі;

Операція здійснювалась в умовах операційної, обладнаної засобами захисту від рентгєнівського випромінювання. Пацієнт перебував у положенні лежачи на животі на спеціальній рамці, яка забезпечувала адекватну дихальну екскурсію. Під час операції здійснювався моніторинг серцево-судинної і дихальної систем. У всіх випадках втручання виконувалось під місцевою анестезією з додаванням внутрішньовенних анестетиків. Для пункції хребців були використані стандартні голки фірми «Stryker».

Найчастіше використовувалась 11G – голка із зовнішнім діаметром 3мм. Всі маніпуляції виконувались під рентгєнологічним контролем. При достатній візуалізації кореня дуги пункція хребця здійснювалась транспедункулярним доступом. У випадках слабкої видимості контуру дуги хребця використовувався задньо-бічний доступ. Голку намагались розташувати на межі передньої й середньої третини хребця на рівній віддалі від верхньої й нижньої замикальної пластинки.

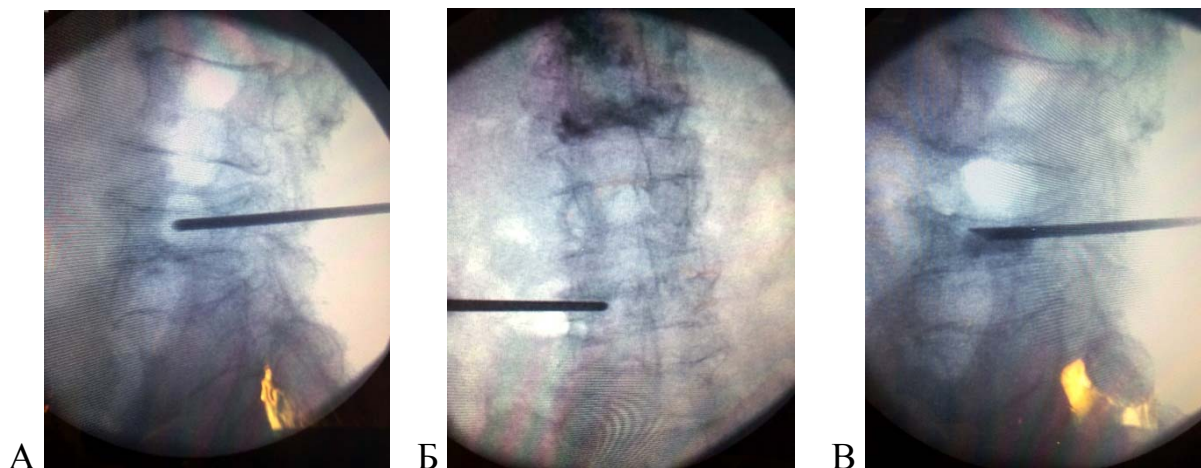


Рис. 2. Рентгєнологічний контроль на етапах виконання ПВП компресійного перелому L4 хребця

А. – Контроль положення пункційної голки. Спидилограма в бічній проекції.
Б. – Контроль положення пункційної голки. Спидилограма в прямій проекції.
В. – Контроль введення кісткового цементу. Спидилограма в бічній проекції.

Вертебропластику виконували із застосуванням кісткових цементів високої в'язкості, робоча фаза яких становила 8-10 хвилин (Simplex P, Spineplex).

Основною задачею ПВП було максимально можливе заповнення тіла хребця кістковим цементом. У 214 випадках це удалось виконати через односторонній доступ. Середній обсяг введе-

ного цементу в грудному відділі становив 3-4 мл, в поперековому - 5-6 мл.

Після введення кісткового цементу і видалення пункційної голки пацієнт знаходився на операційному столі протягом 10-15 хвилин, після чого переводився до палати. КТ-контроль здійснювався в першу добу післяопераційного періоду (рис.3). Пацієнт виписувався зі стаціонара на 2-3 добу.

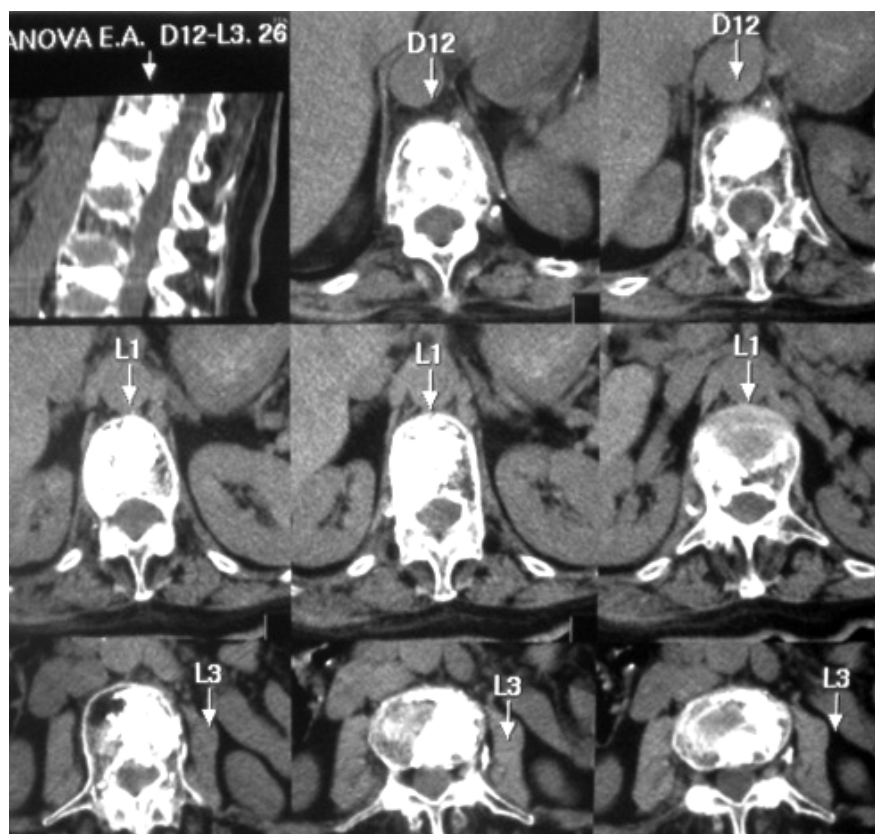


Рис. 3. СКТ поперекового відділу хребта після пункційної вертебропластики Th12, L1, L3 хребців

Статистична обробка даних дослідження здійснювалась з використанням статистичних програм Statistica 6.0. Результати представлені як “середнє значення + стандартне відхилення”. Для статистичного порівняння було використано парний t-тест Стьюдента. Статистична значущість була встановлена на рівні значень імовірності, який не перевищував 0,05.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз післяопераційних результатів показав, що у 110 хворих больовий синдром регресував

повністю в першу добу після операції. У 23 пацієнтів з вираженими м'язово-тонічними порушеннями відзначено значне зменшення больового синдрому, що дозволило їм повернутись до самостійного пересування. 64 пацієнти протягом 4-5 днів відзначали почуття дискомфорту в ділянці проведеного втручання. Оцінка ефективності пункційної вертебропластики здійснена на 2-гу добу після операції (табл.4). Вдалось досягти зменшення середнього значення в групі сумарної кількості балів з 17,2 до 5,2 ($p < 0,05$).

Таблиця 4

Середні бальні значення показників у хворих з остеопоротичними переломами до та після операції

Критерії оцінки (за ВАШ болю)	До операції (бали)	Після операції (бали)
Вираженість больового синдрому	7,3	1,6**
Рухова активність	7,2	2,5*
Залежність від анальгетиків	1,8	0,8*
Сумарна кількість балів	16,1	4,9*

Примітка: Імовірність різниці показників порівняно з доопераційними даними: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$.

Отримані дані свідчать про високу ефективність методу. Відзначено значний регрес больового синдрому, зменшення залежності від анальгетиків і збільшення соціальної активності пацієнтів.

Серед ускладнень при проведенні пункційної вертебропластики в 16 випадках (4,7%) відзначалось внутрішньодискове витікання цементу, в 12 випадках (3,5%) – потрапляння цементу в судинну сітку. У 7 випадках (1,9%) при здійсненні КТ-контролю виявлено незначне епідуральне витікання кісткового цементу. Всі випадки ускладнень проходили асимптоматично і не потребували додаткових хірургічних втручань.

24 пацієнти (15,7%) в термін від 6 до 12 місяців після втручання звертались повторно у зв'язку з розвитком компресійних переломів на інших рівнях.

Пункційна вертебропластика при ОП вирізняється стійким і вираженим купіюванням больового синдрому. Анталгічний ефект у більшості випадків відзначався відразу після введення цементу. Основними факторами, які зменшують біль, на думку J.Mathis та співавторів [19] (2002), є: підвищення біомеханічної міцності тіла хребця, усунення бічної деформації ураженого тіла хребця, термічне руйнування больових рецепторів періосту і консолидація тіла хребця. У роботах цілого ряду авторів відзначається винятково висока ефективність методу. У 84,2 – 95% хворих спостерігається регрес больового синдрому [15,16], 65,7% відмовляються від систематичного прийняття знеболювальних препаратів [22], у 85% випадків регресує м'язово-

тонічний синдром [13], 72 – 92% пацієнтів повернулись до своєї повсякденної діяльності [11,17,22]. Barr J.D., Lemley [13] (2000) у своїй роботі відзначили зменшення больового синдрому в 95% спостережень: у 63% - значне зменшення інтенсивності болю, у 32% - помірний регрес больового синдрому. У подібному дослідженні Grados F., Depriester C. [14] (2000) показали цілковите усунення болю в 75% хворих у першу добу післяопераційного періоду, 14 пацієнтів повністю відмовились від прийому анальгетиків.

У нашому дослідженні усунення болю відзначено в 64,5% випадків. У 75% випадків пацієнти відмовлялись від регулярного прийому анальгетиків, 118 пацієнтів відзначили цілковите відновлення рухової активності.

ПІДСУМОК

Пункційна вертебропластика є малоінвазивним і ефективним методом лікування хворих з переломами тіл хребців при критичному остеопорозі. Операція сприяє відновленню біомеханічної міцності тіл хребців, дозволяє виконувати втручання одночасно на декількох рівнях, не потребує тривалого перебування пацієнта в стаціонарі. Метод дозволяє значно покращити якість життя осіб похилого віку з такою патологією й зменшити відсоток інвалідизації осіб працездатного віку. Застосування методу можливе у пацієнтів будь-якого віку, які мають супутню соматичну патологію. Пункційна вертебропластика є одним з компонентів комплексного лікування хворих на остеопороз.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боневолевская Л.И. Руководство по остеопорозу / Л.И.Боневолевская. – М: БИНОМ, 2003. – 524с.
2. Ершова О.Б. Клинико – эпидемиологическая характеристика остеопороза: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра мед.наук: спец. 14.01.15 «Нервные болезни» / О.Б.Ершова.- Ярославль,1998. – 24 с.
3. Мануковский В.А. Вертебропластика в лечении патологии позвоночника: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра мед. наук: спец. 14.00.28. / Мануковский Вадим Анатольевич. – СПб., 2009. – 46 с.
4. Новик А.А. Остеопороз (клиника, диагностика, лечение) / А.А.Новик, И.А.Довгаль, Е.Н.Цыган. - СПб., 2003. – 42 с.
5. Педаченко Е.Г. Пункционная вертебропластика / Е.Г.Педаченко, С.В.Куцаев. – К.:А.Л.Д., 2005. – 520с.
6. Педаченко Е.Г. Пункционная вертебропластика при компрессионных переломах тел позвонков у больных с остеопорозом / Е.Г. Педаченко, С.В.Куцаев // Укр. мед. часопис. – 2006. - №6. – С.97-101.
7. Перкутанная вертебропластика (обзор литературы) / Р.С. Джиджихадзе, В.А.Лазарев, А.В.Горожанин [и др.] // Нейрохирургия. – 2005. - №1. – С.36-40.
8. Родионова С.С. Значение минеральной плотности и показателей качества костной ткани в обеспечении ее прочности при остеопорозе / С.С. Родионова, М.А. Макаров, А.Ф. Колондаев // Вестник травматологии и ортопедии. – 2001. - №2. - С.76-80.
9. Федоренков А.В. Вертебропластика в лечении компрессионных переломов тела позвонка на фоне остеопороза: автореф. дис. на соискание учен.степени канд. мед. наук: спец. 14.01.18 «Нейрохирургия» / А.В. Федоренков. – Санкт – Петербург, 2010. - 23 с.
10. Франке Ю. Остеопороз / Ю.Франке, Г.Рунге. – М.:Медицина, 1995. – 299с.
11. Afzal.S Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic fractures / S. Afzal, S. Dhan, N.B. Vasavada // Pain. Physician. – 2007. – Vol.10, N 4. – P.559 – 563.
12. Alwens W. Osteomalazie, senile osteoporose, Hengeroseopathie // W. Alwens, G.Bergmann, R.Staehlin

// Handbuch der inneren Medizin.- Berlin, 1926. – Bd.4.7.1. – P.584 – 676.

13. Barr J.D. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization / J.D. Barr, M.S. Barr, T.J. Lemley // Spine. - 2000. - Vol.25, N 8. - P.923-928.

14. Grados F. Long – term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty / F. Grados, C. Depriester, G. Cayrolle // Oxford. Rheumatology. – 2006. – N 12. – P. 1410-14.

15. Kawanishi M. Percutaneous vertebroplasty for vertebral compression fractures / M. Kawanishi, Y. Itoh, D. Satoh // No Shinkei Geka. – 2006.- Vol.34, N8. – P.793-799.

16. Kumar K. Vertebroplasty in osteoporotic spine fractures: A quality of life assessment / K. Kumar, A.J. Verma, J. Wilson // Can. J. Neurol. Sci. – 2005. – Vol. 32, N 4. – P.487-495.

17. Li K.S. Transpedicle body augment in painful osteoporotic compression fractures / K.S. Li, A.F.Li,

H.H.Chen // Eur.Spine J. – 2007. – Vol. 16, N5. – P. 589-598.

18. Maksymowych W.P. Managing acute osteoporotic vertebral fractures with calcitonin / W.P. Maksymowych // Can.Fam.Physician. – 1998. - Vol. 44. - P. 2160 – 2166.

19. Mathis J.M. Percutaneous vertebroplasty / J.M. Mathis, H. Deramond, S.M. Belkoff // Brit. J. Radiology. – 2003. – Vol. 76. – P.80-82.

20. Melton L.J. Epidemiology of spinal osteoporosis / L.J. Melton // Spine. – 1997. – Vol. 15, N 22. – P.2-11.

21. Pommer G. Untersuchungen über Osteomalacie und Rachitis / G. Pommer.- Leipzig: F.C.W.Vogel, 1885. – 214 s.

22. Ryu K.S. The prognostic factors influencing on the therapeutic effect of percutaneous vertebroplasty in treating osteoporotic compression fractures / K.S. Ryu, C.K. Park // J. Korean. Neurosurg. Soc. – 2009. – Vol. 45, N 1. – P. 16-23.



УДК 616.33-002-036.1:616.98-085-053.2:615.356:612.017

**О.Є. Абатуров¹,
І.С. Шпонька¹,
Н.Ю. Завгородня²,
О.В. Пославська¹**

ДИНАМІКА ЗМІН СТАНУ МІСЦЕВОГО МУКОЗАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПРИ ХРОНІЧНИХ НР-АСОЦІЙОВАНИХ ГАСТРИТАХ У ДІТЕЙ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АНТИХЕЛІКОБАКТЕРНОЇ ТЕРАПІЇ З ХОЛЕКАЛЬЦИФЕРОЛОМ

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»¹

КЗ «МДКЛ №1»

м. Дніпропетровськ²

Ключові слова: хронічний гастрит, *Helicobacter pylori*, холекальциферол, ерадикація

Key words: chronic gastritis, *Helicobacter pylori*, cholecalciferol, eradication

Резюме. В статті приведені результати дослідження біоптатів слизової оболонки желудка дітей, страждаючих хронічним НР-асоційованим гастритом, до і після проведення антихелікобактерної терапії, посиленої холекальциферолом. Противовоспалительный, иммуномодулирующий и антипролиферативный эффекты холекальциферола статистически достоверно ($p_u < 0,05$) повышают эффективность лечения хронических НР-ассоциированных гастритов у детей.

Summary. The article presents the results of study of gastric mucosal biopsies of children with chronic HP-associated gastritis, before and after *H. pylori* eradication with cholecalciferol. Anti-inflammatory, immunomodulatory and antiproliferative effects of cholecalciferol statistically reliably ($p_u < 0.05$) increase the efficiency of treatment of chronic HP-associated gastritis in children.

Різномірність проявів хелікобактерної інфекції у дітей дозволяє розглядати Нр-асоційований хронічний гастрит (ХГ) як результат взаємодії організму хазяїна (фенотип, генотип, стан місцевого імунітету) та мікроорганізму (фактори па-

тогенності та вірулентності) [6, 9, 13, 18, 19, 21]. Ґрунтуючись на цьому розумінні, сформувалась концепція про доцільність використання у комплексному лікуванні Нр-асоційованих ХГ препаратів, що змінюють імунну реактивність,