

Розділ 9

Актуальні питання нейрохірургії

© Проблеми військової охорони здоров'я, 2013

УДК 616.711 – 001 – 006 – 089.844

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРКУТАННОЙ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ И ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

A.П.Акопян, M.A.Егунян

Центральный клинический военный госпиталь
Министерства обороны Республики Армения,
Медицинский центр «Эребуни»
Ереван, Армения

Введение

Впервые процедура перкутанной вертебропластики была выполнена в 1984 г. Galibert и Deramond в отделении радиологии университетской клиники Амьена (Франция) 54-летней женщине по поводу агрессивной гемангиомы тела второго шейного позвонка. Сущность метода заключается в введении специального костного цемента в тело позвонка, который, восстанавливая опорную функцию пораженного позвонка, приводит к регрессу болевого синдрома.

Лечебный эффект достигается в совокупном воздействии термического, химического и механического факторов введенного цемента в тело позвонка. Вследствие экзотермической реакции полимеризации происходит некроз нервных окончаний и опухолевых клеток. Механический эффект является наиболее основной причиной, обуславливающей уменьшение боли за счет стабилизации и укрепления тела позвонка, а также предотвращения микродвижений в области перелома и тем самым уменьшения ирритации нервных окончаний [11, 9, 1, 6].

Материалы и методы исследования

С 2009 г. в нейрохирургическом отделении ЦКБГ вертебропластика была произведена 82 больным.

В большинстве случаев был использован костный цемент Vertebroplastic с системой доставки V-Max (DePUy Johnso-Johnson). Основой цемента является полиметилметакрилат. Основными положительными характеристиками данного цемента является удлиненное время отвердевания костного цемента (14-20 минут), что позволяет производить вертебропластику одномоментно на двух уровнях и более. Преимуществом системы для доставки цемента является наличие двух игл в наборе и удобного шприца, обеспечивающего возможность установки необходимого объема вводимого (0,25-0,5 мл) цемента за одно движение поршня. Дробное введение цемента позволяет снизить риск его истечения за пределы тела позвонка, поскольку при введении 5,0 мл костного цемента давление внутри тела позвонка повышается до 1200 kPa, что является довольно высоким показателем [5].

При наличии дефекта задней замыкательной пластины тела позвонка был использован костный цемент высокой вязкости «Confidence».

Показаниями являлись наличие вертебральных опухолей, остеоопоротические или травматические поражения тел позвонков. При травматическом повреждении позвоночника показанием для вертебропластики являлось наличие неосложненного компрессионного перелома тел позвонков вне зависимости от выраженности болевого синдрома. У больных с доброкачественными новообразованиями (гемангиома, эозинофильная гранулема) показанием для вертебропластики являлись наличие переломугрожающих новообразований в теле позвонка даже в случаях отсутствия болевого синдрома. К переломугрожающим новообразованиям мы относим те, которые при центральной локализации занимают больше половины тела позвонка и тем самым могут спровоцировать перелом тела позвонка, или же новообразования небольших размеров, но имеющих латеральное расположение, поскольку эти участки подвергаются максимально выраженной компрессии. При остеоопоротическом поражении позвоночника вертебропластику выполняли при наличии выраженного болевого синдрома, который не купировался медикаментозным лечением, при этом наличие остеопороза должно было быть подтверждено декситометрическим исследованием. В случаях метаста-

тического поражения позвоночника показанием являлся сам факт наличия метастатического очага в теле позвоночника.

В наших наблюдениях превалировали больные с травматическими неосложненными компрессионными переломами тел позвонков.

Распределение больных по полу, возрасту и патологиям показано в табл. 1.

Таблица 1

Распределение больных, которым была произведена вертебропластика, по полу, возрасту и патологиям

Распределение больных по патологиям	Распределение больных по полу		Распределение больных по возрасту		
	муж.	жен.	до 40	40- 60	старше 60
Травмат. неосложненные переломы	36	22	23	19	16
Первичные доброкачественные опухоли	8	12	6	12	2
Метастатические поражения	-	1	-	1	-
Остеопоротические поражение		3		2	1
Итого	44	38	29	34	19

Верификация диагноза производилась рентген, КТ и МРТ -исследованиями.

У больных с травматическими компрессионными переломами обязательным условием являлось МРТ или КТ-исследование даже при отсутствии какой-либо неврологической симптоматики, поскольку мы наблюдали случай, когда произведенное рентген-исследование выявило компрессионный перелом тела одного позвонка, а дополнительно произведенное МРТ-исследование позволило выявить еще один поврежденный позвонок, который при рентген-исследовании выглядел интактным (рис 1а, б). Такая верификация диагноза позволяла одновременно залить костным цементом все поврежденные позвонки.

У больных с доброкачественными новообразованиями тел позвонков выявленных при МРТ-исследовании, КТ-исследование проводилось с целью определения целостности стенок тела позвонка, поскольку при визуализации костных структур метод МРТ-визуализации уступает КТ-исследованию.



Рис. 1. а) Рентген исследование выявило компрессионный перелом тела Th11 позвонка;
б) МРТ-исследование того же больного выявило компрессионный перелом тел Th 10, Th 11 позвонков.

Учитывая литературные данные и результаты собственных наблюдений, мы считаем, что вне зависимости от имеющейся патологии противопоказанием для вертебропластики являются:persistирующая хроническая инфекция, аллергия на составляющие компоненты костного цемента, КТ или МРТ-признаки повреждения передней или задней продольной связки, наличие какой-либо неврологической симптоматики вследствие компрессии или повреждения дурального мешка, снижение высоты тела более чем на 60% и более. При травматическом повреждении позвоночника вертебропластика не показана при отсутствии болевого синдрома в подостром периоде от получения травмы на 21 день и более. У больных с доброкачественными новообразованиями вертебропластика не показана при небольших размерах новообразования, занимающих меньше 40% тела позвонка, которые при динамическом наблюдении не увеличиваются в размерах. При остеопоротическом поражении позвоночника вертебропластика не показана больным, у которых отмечается положительная динамика на фоне адекватной терапии.

Методика вертебропластики

Нами были использованы две методики: КТ-контролируемая вертебропластика (24 больных) и вертебропластика, выполняемая под постоянным рентген-контролем-ЭОП (58 случаев). Вне зависи-

ности от метода предоперационно всем больным проводится антибиотикотерапия препаратами широкого спектра. Анестезия — местная, с использованием 1% лидокаина 15–20 мл, или эпидуральная, с использованием бупивакaina, при этом у больного обязательно сохраняется моторная активность, что позволяет снизить риск повреждения дурального мешка, поскольку при мельчайшем соприкосновении с дуральным мешком больной отмечает боль и хирург меняет угол введения иглы.

Очень важным фактором является соблюдение температурного режима в операционном зале, поскольку, согласно инструкции производителя, длительность рабочего времени костного цемента зависит от температуры окружающей среды. Оптимальным температурным режимом является 23°C.

Весьма важное значение имеет методика смешивания компонентов костного цемента, последний состоит из двух компонентов — порошка и жидкой части, после смешивания происходит реакция полимеризации с экзотермической реакцией, после чего происходит затвердевание. При смешивании компонентов цемента качательными движениями удлиняется время отвердевания цемента, что позволяет продлить рабочее время, предназначенное на введение цемента, и наоборот, при смешивании рутинным методом время отвердевания цемента значительно уменьшается.

Применение контрастного вещества до введения костного цемента как методика профилактики осложнений, связанных с истечением цемента за пределы тела позвонка, неоправданна, поскольку вязкость контрастного вещества (Омнипак) превышает вязкость вводимого цемента, что являлось причиной ложноположительного результата при teste с контрастированием у всех больных.

КТ-контролируемая вертебропластика

Больному производится КТ-исследование в положении на животе, при этом отходя латерально от остистых отростков на 3–5 см ставится металлическая метка на уровне заинтересованного тела позвонка, сканирование производится шагом в 3 мм, выбирается рабочий скан, на котором полость гемангиомы визуализируется максимально (рис. 2).

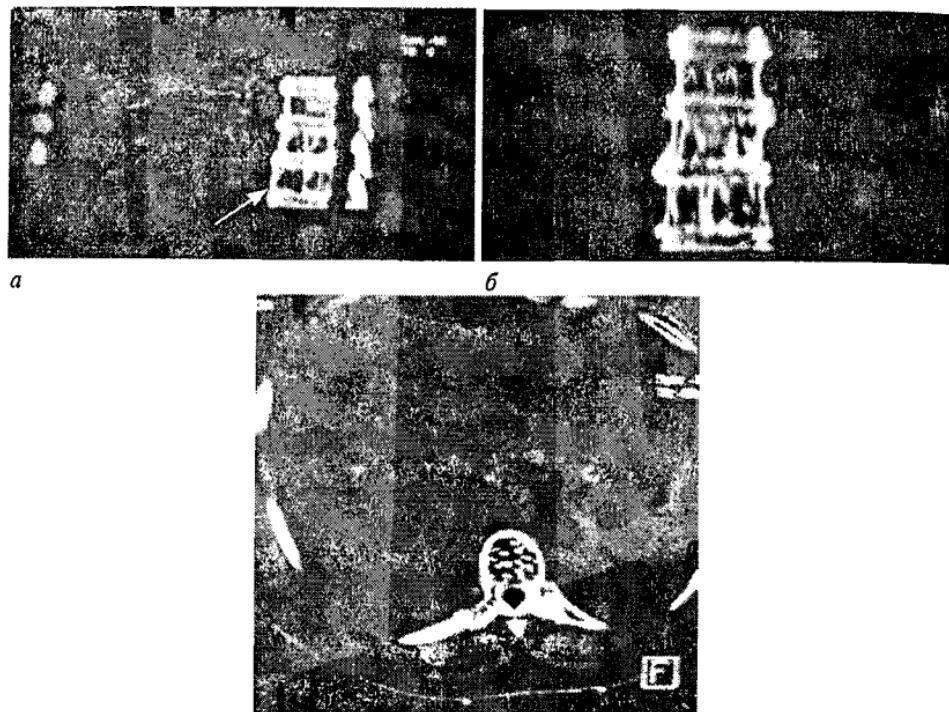


Рис. 2. а, б) КТ-реконструкция больного с гемангиомой 7-го грудного позвонка; г) аксиальный срез, гемангиома заполняющая всю полость тела 7-го грудного позвонка (указано белыми стрелками, толстой белой стрелкой указана металлическая метка-расчетный ориентир).

После этого, по световому курсору и метке производится разметка точки укола иглы, затем проводится КТ-расчет угла направления и глубины введения иглы. Эти координаты переводятся на навигационную систему и по заданной траектории, под местной анестезией 1% раствора лидокаина, соблюдая все правила асептики и антисептики, вводится направляющая игла (рис. 3).



Рис. 3. Навигационная система, настроенная с заданными КТ-координатами.

Игла транспедикулярно вводится в пораженное тело позвонка, на этом этапе в ряде случаев осуществляется внутривенная аналгезия и седация. Постоянный мониторинг за витальными функциями обязательен. Проводится повторный КТ-скан, подтверждается правильное положение иглы в полости тела позвонка, после чего вводится костный цемент согласно методике, предложенной фирмой-производителем. Обычно количество введенного цемента не превышало 4,0 мл. После манипуляции проводится повторное сканирование для подтверждения заливки цемента в патологическую полость, а также для исключения попадания цемента в эпидуральное пространство (рис. 4).

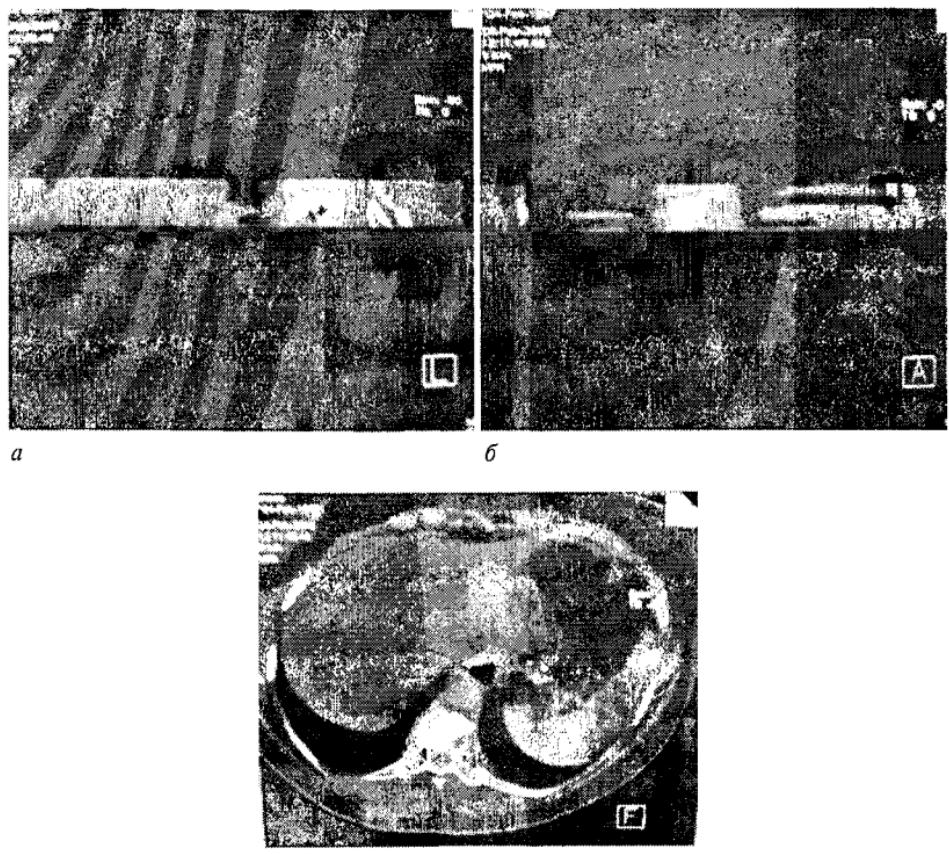


Рис. 4. а, б) КТ-реконструкция больного после вертебропластики 7-го грудного позвонка; г) аксиальный срез, полость гемангиомы полностью заполнена костным цементом (указано белыми стрелками).

Преимущество К-контролируемой вертебропластики заключается в КТ-контроле введения иглы посредством периодического КТ-сканирования, что полностью исключает вероятность повреждения корешков или дурального мешка. Недостаток же данной методики заключается в отсутствии возможности online контроля количества введенного цемента.

Вертебропластика под ЭОП-контролем

В положении больного на животе производится рентген-исследование в двух проекциях — выявляется заинтересованный позвонок. Вводится игла диаметром 11G, предназначенная для введения костного цемента до латерального края суставного отростка, глубина введения иглы контролируется ЭОПом в боковой проекции, а угол введения иглы в передне-задней проекции. Угол введения иглы зависит от уровня поражения и анатомических особенностей. После достижения латерального края игла вводится транспедикулярно в пораженное тело позвонка. Во избежание повреждения дурального мешка и его содержимого игла вводится под таким углом, чтобы при достижении корня дужки в боковой проекции кончик иглы не пересекал вообразимую линию, соединяющую медиальные края верхнележащих и нижележащих суставных отростков на передне-задней проекции. При продвижении в теле позвонка ощущаемое сопротивление значительно уменьшается, иногда ощущается провал иглы, что характеризует патологические изменения в теле позвонка. Вглубь тела игла вводится в большинстве случаев до границы передней 1/3 тела позвонка. Во избежание соскальзывания кончика иглы экстракорпорально производится рентген-исследование в двух проекциях. Кончик иглы, прошедший вглубь тела на 50% в боковой проекции, в передне-задней проекции должен пересечь вообразимую линию, соединяющую медиальные края верхнележащих и нижележащих суставных отростков (рис. 5). Такое расположение означает, что кончик иглы расположен в латеральной 1/3 части тела позвонка. При необходимости, для достижения срединных отделов тела позвонка, игла вводится под более широким углом, в таком случае в передне-задней проекции кончик иглы располагается у контура остистого отростка. После окончательной установки иглы вводится костный цемент, при этом введение костного цемента производится небольшими дозами — по 0,5 мл цемента за каждое полное движение нагнетенной ручки шприца. Особое внимание следует обратить на заднюю стенку

тела позвонка и возможное проникновение цемента в позвоночный канал. Наличие ЭОПа позволяет online контролировать количество введенного цемента индивидуально для каждого случая. В случае возникновения опасности истечения цемента за пределы тела позвонка, рентгеноскопия в online режиме позволяет моментально выявить это и предотвратить дальнейшее введение цемента (рис. 6).

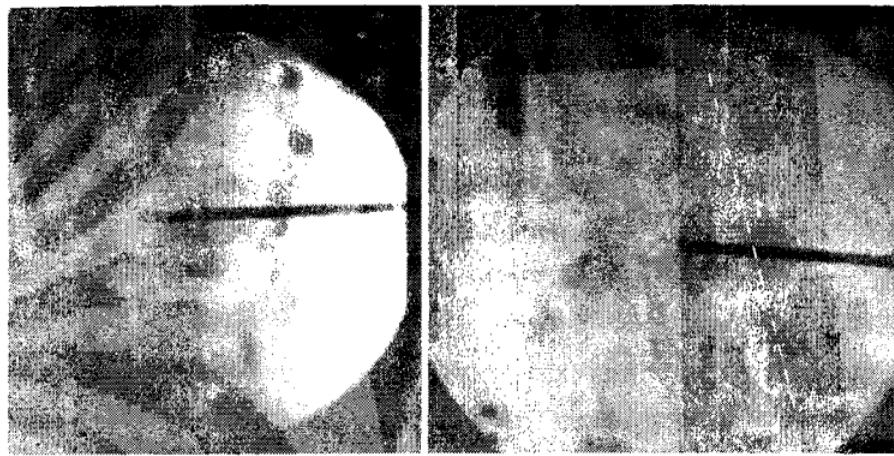


Рис. 5. Окончательный этап введения иглы: а) в боковой проекции кончик иглы доходит до передней 1/3 тела позвонка; б) в передне-задней проекции кончик иглы пересек вообразимую линию, соединяющую медиальные края верхнележащих и нижележащих суставных отростков (указано белым пунктиром).

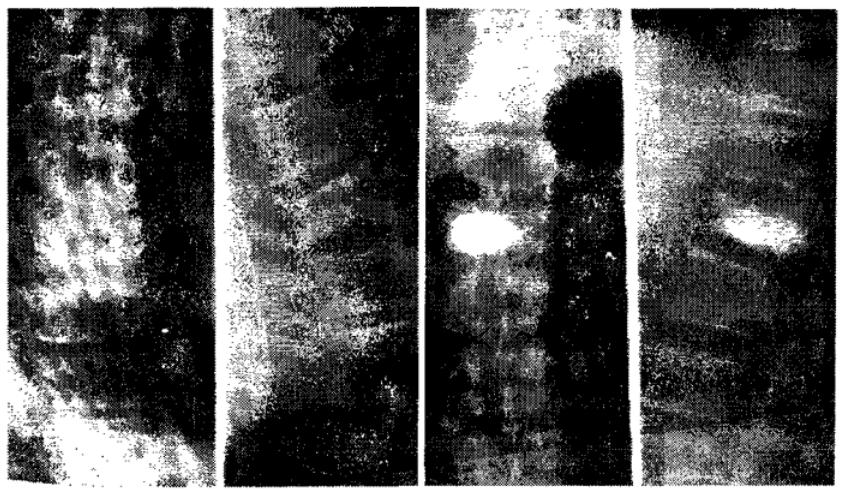


Рис. 6. а) Рентген-исследование больного с компрессионным неосложненным переломом тела позвонка; б) рентген-исследование того же больного в двух проекциях, практически полная заливка до вертебропластики пораженного позвонка.

При снижении высоты тела позвонка до 20% вертебропластика выполнялась одной иглой с одной стороны. При снижении высоты тела на 40% и более, вне зависимости от патологии, вертебропластика выполнялась с использованием двух параллельно расположенных игл диаметром 11G, поскольку введение цемента только через одну иглу не позволяет залить все тело, учитывая значительное снижение высоты. Использование двух игл позволяет полноценно залить тело пораженного позвонка. Иглы вводятся на разные глубины под разными углами. Одна игла вводится до границы передней 1/3 тела позвонка, при этом кончик иглы располагается чуть краниально, вторая же игла вбивается на глубину до границы задней 1/3 тела позвонка, при этом кончик иглы располагается более каудально. При таком расположении игл введение костного цемента производится небольшими дозами — по 0,5 мл цемента за каждое полное движение нагнетенной ручки. Поочередно через каждую иглу вводится 2,0-2,5 мл цемента, предотвращая вероятность разрыва костных отломков от тела позвонка и истечение цемента в спинномозговой канал, при этом общий объем вводимого костного цемента достигает 4,0 — 5,0 мл, что позволяет залить практически все тело пораженного позвонка (рис. 7 а, б).

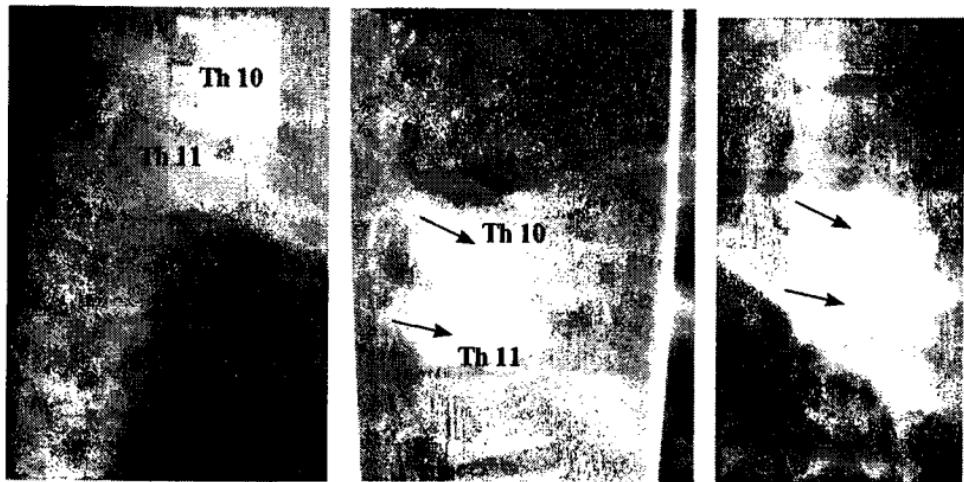


Рис. 7. а) Предоперационное рентген-исследование; б) боковая и передне-задняя рентгенограмма того же больного после вертебропластики (тела Th 10 и Th 11 заполнены с применением двух игл — полное заполнение).

Вне зависимости от методики, всем больным разрешалось вставать и ходить через 4-5 часов после вертебропластики.

Результаты исследования и их обсуждение

В группе пациентов с травматическими компрессионными переломами (58 случаев) регресс болевого синдрома был отмечен у 47 больных на вторые сутки после вертебропластики, остальным же понадобился курс медикаментозного и физиотерапевтического лечения. У всех больных с остеопоротическим поражением тел позвонков было выявлено значительное улучшение. В группе пациентов с доброкачественными новообразованиями в дооперационном периоде болевой синдром, совпадавший с уровнем поражения позвонка, был выявлен у 8 пациентов. После всртебропластики значительное улучшение было отмечено у всех больных, но для полного регресса болевого синдрома все получали физиотерапевтическое лечение, которое до выполнения вертебропластики им было противопоказано. У остальных же 12 пациентов этой группы показанием для вертебропластики являлось наличие переломугрожающей опухоли, а не болевой синдром, и поскольку методом вертебропластики была устранена возможность перелома у этих пациентов, то результат считаем удовлетворительным. Произведенное у 8 пациентов КТ-исследование в динамике (спустя 8-12 месяцев после вертебропластики), каких-либо изменений не выявило. При сравнении данных КТ-исследования после вертебропластики и в динамике объем и расположение введенного цемента не были изменены (рис. 8.)

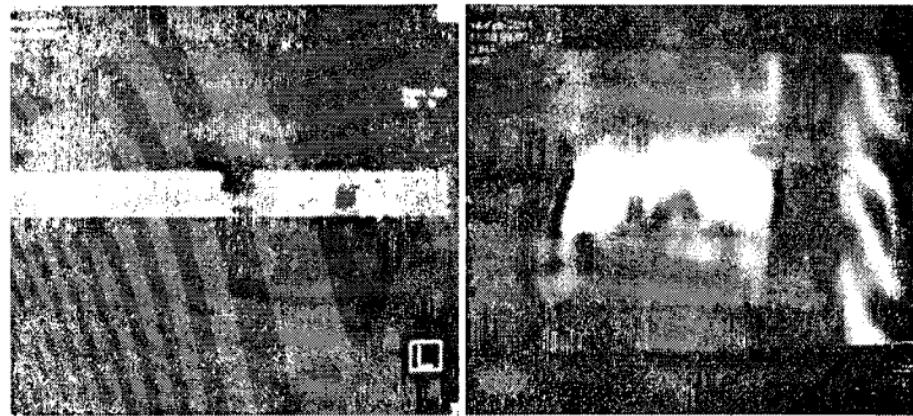


Рис. 8. А) КТ исследование после вертебропластики (первые сутки); б) КТ-исследование в динамике (спустя 8 месяцев после произведенной вертебропластики).

В литературе описаны случаи попадания цемента сублигаментно или в спинномозговой канал [10], эмболии в перивертебральные вены или тромбоэмболии легочной артерии, которые могут проте-

кать как бессимптомно, так и проявляться клинически [7, 14, 12]. Хотя в экспериментах *in vitro* было доказано, что костный цемент сам не вызывает агрегацию эритроцитов и не влияет на свертываемость крови [2]. Описаны также единичные случаи возникновения постоперационного спондилита [4, 16, 15, 13, 3].

В литературе описаны случаи возникновения параплегии, перелома тела позвонка и смертельных исходов, которые были связаны с большим количеством позвонков, подвергшихся цементированию одновременно и большому количеству введенного цемента [8, 1, 6].

В наших наблюдениях осложнения в виде истечения цемента сублигаментно были в 12 случаях, а у одного больного была выявлена эмболия в перивертебральную вену (рис. 9). Но ни у одного больного -аких либо клинических проявлений вышеупомянутых осложнений не было. У одного больного мы наблюдали транзиторный ишемический инсульт, неврологическая симптоматика регрессировала в динамике.

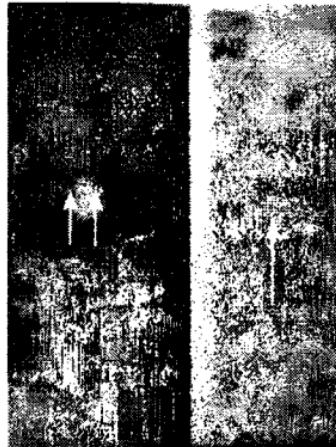


Рис. 9. Осложнение ветебропластики в виде эмболии в перивертебральную вену (осложнение было бессимптомным для пациента, место эмболии указано белыми стрелками).

Выводы

Перкутантная вертебропластика является весьма эффективным и новым минимально инвазивным методом лечения больных с травматическим или онкологическим поражением позвоночника. Соблюдение показаний и противопоказаний при выборе больных, которым проводится вертебропластика, а также соблюдение правильной методики сводят к минимуму риск возможных осложнений.

Чрескожная функционная вертебропластика является альтернативой методу транспедикулярной фиксации при лечении пациентов с компрессионными неосложненными переломами тел позвонков.

Вертебропластика обеспечивает надежную стабилизацию пораженного тела позвонка у больных, быстрый регресс болевого синдрома и раннюю активизацию больного.

Литература

1. Древаль О.Н. Перкутанная вертебропластика / О.Н.Древаль, В.Н.Яковлев // Нейрохирургия. — 2005. — №1. — С. 23-29.
2. Aleš Blinc, Mojca Božiča, Rok Vengustb and Mojca Stegnara. Methyl-methacrylate bone cement surface does not promote platelet aggregation or plasma coagulation in vitro // Thrombosis Research. — 2004. — Vol. 114, №3. — P. 179-184.
3. Baroud G., Bohner M., Heini P., Steffen T. Injection biomechanics of bone cements used in vertebroplasty // J. Bio-Medical Materials and Engineering. — 2004. — Vol. 14, № 4. — P. 487-504.
4. Chang Bum Lee, Hyung Sup Kim and Yong Jin Kim. Pyogenic Spondylitis after Vertebroplasty — A Report of Two Cases // Asian Spine J. — 2007. — №1 (2). — P. 106-109.
5. Ferguson S.J. et al. Clinical Measurements Of Cement Injection Pressure During Vertebroplasty. 50th Annual Meeting Of the Orthopedic Research Society. — 2004. — №1104.
6. Guglielmi G., Andreula C., Muto M., Gilula L.A. Percutaneous vertebroplasty: indications, contraindications, technique and complications // Acta Radiol. — 2005. — №46 (3). — P. 256-268.
7. Jang J.S., Lee S.H., Jung S.K. Pulmonary embolism of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty: a report of three cases // Spine. — 2002. — №27. — P. 416-418.
8. Kim S.H., Kang H.S., Choi J.A., Ahn J.M. Risk factors of new compression fractures in adjacent vertebrae after percutaneus vertebroplasty // Acta Radiol. — №45 (4). — P. 440-445.
9. Kobayashi K., Shimoyama K., Nakamura K., Murata K. Percutaneous vertebroplasty immediately relieves pain of osteoporotic vertebral compression fractures and prevents prolonged immobilization of patients // Eur. Radiol. — №15 (2). — P. 360-367.
10. Lee B.J., Lee S.R., Yoo T.Y. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report // Spine. — 2002. — №27. — P. 419-422.
11. Mathis J., Deramond H., Belkoff S. Percutaneous vertebroplasty // Springer-Verlag. — 222p.
12. Righini M., Sekoranja L. et al. Pulmonary cement embolism after vertebroplasty // Thromb Haemost. — 2006. — №95. — P. 388-389.

13. Schmid K.E., Boszczyk B.M., Bierschneider M., Zarfl A., Robert B., Jaksche H. Spondylitis following vertebroplasty: a case report // Eur. Spine J. — 2005. — №14. — P. 895-899.
14. Vandooren B.C., Haenebalcke and Y Bogaerts. Two patients with the same type of iatrogenic disease // Eur. Respir. J. — 2005. — №25. — P. 389-391
15. Walker D.H., Mummaneni P., Rodts G.E. Jr. Infected vertebroplasty. Report of two cases and review of the literature // Neurosurg Focus. — 2004. — №6-17.
16. Yu S.W., Chen W.J., Lin W.C., Chen Y.J., Tu Y.K. Serious pyogenic spondylitis following vertebroplasty--a case report // Spine. — 2004. — №29. — P. 209-211.

А.П.Акопян, М.А.Єгунян. Застосування перкутантної вертебропластики при лікуванні травматичних та онкологічних уражень хребта.

З 2009 р. в нейрохірургічному відділенні ЦКВГ вертебропластика була проведена 82 хворим. У більшості випадків був використаний кістковий цемент *Vertebroplastic* із системою доставки *V-Max (DePuy Johnson-Johnson)*. Основою цементу є поліметилметакрилат. Нами були використані дві методики: КТ-контрольована вертебропластика (24 хворих) і вертебропластика, виконувана під постійним рентген-контролем-ЕОП (58 випадків). Перкутантна вертебропластика є досить ефективним і новим мінімально інвазивним методом лікування хворих з травматичним або онкологічним ураженням хребта. Дотримання показань і протипоказань при виборі хворих, яким проводиться вертебропластика, а також дотримання правильної методики зводять до мінімуму ризик можливих ускладнень. Черезшикірна пункційна вертебропластика є альтернативою методу транспедикулярної фіксації при лікуванні пацієнтів з компресійними неускладненими переломами тіл хребців. Вертебропластика забезпечує надійну стабілізацію ураженого тіла хребта у хворих, швидкий регрес болевого синдрому і ранню активізацію хворого.

A.P.Hakobyan, M.A.Yeghunyan. Treatment of traumatic and oncologic disorders of spine by percutant vertebroplastic. Yerevan, Armenia.

Vertebroplastic has been performed with 82 patients since 2009 in Neurosurgical department of Central Clinical Military Hospital. In most cases we have used bonecement — Vertebroplastic with delivery system of V-Max (DePuy Jonson-Jonson) in special cases we have used Confidense bone ce-

ment. The indications were the presence of vertebral tumor, osteoporotic or traumatic lesion of vertebral body. We have used two methods. The first CT-guided Vertebroplastic with 24 patients and Vertebroplastic under X-Ray control in 58 cases. Despite the method all patients have had antibiotic therapy. Anesthesia- local with the 1 lidocaine 15-20 ml or epidural with usage of bupivacain during which the patient keeps motor activity. Percutant vertebroplastic is an alternative method of transpedicular fixation when treating patients with compressive not complicated injuries of vertebral body. Vertebroplastic provides reliable stabilization of patients with injured vertebral body, also rapid regress of pain syndrome and early activity.