

Czerwiński E., Zemankiewicz S., Osieleniec J.: Kyfoplastyka i vertebroplastyka w leczeniu złamań osteoporotycznych kręgosłupa. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*. 2003, 5, 1; 40-47

Edward Czerwiński¹, Stanisław Zemankiewicz², Jolanta Osieleniec³

¹Klinika Ortopedii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego

²Columbia Bartow Orthopaedic Hospital, USA.

³Krakowskie Centrum Medyczne

KYFOPLASTYKA I VERTEBROPLASTYKA W LECZENIU ZŁAMAŃ OSTEOPOROTYCZNYCH KRĘGOSŁUPA

Kyphoplasty and vertebroplasty in the treatment of osteoporotic fracture of spine

Słowa kluczowe

Osteoporoza, złamanie kręgosłupa, vertebroplastyka, kyfoplastyka

Key words

Osteoporosis, spinal fracture, vertebroplasty, kyphoplasty

Streszczenie

W pracy przedstawiono problematykę złamań osteoporotycznych kręgosłupa i zastosowanie vertebro- i kyfoplastyk w ich leczeniu. Na podstawie współczesnej literatury omówiono technikę, wyniki, i powikłania po zabiegach. Przedyskutowano zalety i problemy związane vertebro- i kyfoplastykami.

Sumarry

Problem of spinal fractures and application of vertebro- and kyphoplasty is presented. Techniques, results and complications of procedures are described. Advantages and disadvantages of vertebro- and kyphoplasties are discussed.

Wstęp – złamania kręgosłupa w osteoporozie

Osteoporoza należy do najczęstszych schorzeń współczesnego społeczeństwa. Po 50 rż stwierdza się ją u ok. 30 % kobiet. Złamania, które są skutkiem nie leczonej osteoporozy stanowią o jej znaczeniu w medycynie. Złamania kręgosłupa należą do najczęstszych w osteoporozie, występują z częstością 1.45 na 1000 kobiet rocznie. Życiowe ryzyko złamania kręgosłupa u 50-letniej kobiety wynosi 15.6%. Po 50 roku życia złamania kręgosłupa stwierdza się u 21% kobiet, natomiast po 70 rż u 80% kobiet. Ocenia się, że rocznie w USA pojawia się 750.000 nowych złamań kręgosłupa [1,2,3,4].

Ponad połowa złamań jest bezobjawowa. Prawdopodobnie objawów nie powodują złamania powolne, natomiast manifestują się złamania nagłe. Mogą one nastąpić w wyniku upadku z wysokości własnej, ale również po kichnięciu, a nawet przy obracaniu się w łóżku. Złamania kręgosłupa powodują powstanie nadmiernej kyfozy kręgosłupa piersiowego (tzw. wdowi garb). W sytuacjach krańcowych żebra mogą opierać się na talerzach kości biodrowej. Powoduje to zmniejszenie objętości oddechowej płuc i upośledza pasaż jelitowy. Zaburzenie statyki i wtórne lub pierwotne zmiany zwyrodnieniowe dają dolegliwości bólowe często trudne do opanowania. Wykazano

również, że śmiertelność osób po złamaniach kręgosłupa w okresie 5 lat zwiększa się o 15-20 % [3,5].

Leczenie osteoporotycznych złamań kręgosłupa nie jest trudne. W przeciwieństwie do złamań urazowych są one zawsze stabilne i nie grożą uszkodzeniem rdzenia kręgowego. Zasadą leczenia jest postępowanie przeciwbólowe, niekiedy krótki okres leżenia i czasem lekki gorset. Niestety, złamania kręgosłupa powodują nieodwracalne zmiany sylwetki i uciążliwe dolegliwości bólowe, często nie poddające się leczeniu zachowawczemu [6,7].

Vertebro- i kyfoplastyki są nową metodą leczenia złamań kręgosłupa. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie obecnego stanu wiedzy w tym zakresie na podstawie dostępnej literatury i konsultacji z ośrodkami wykonującymi te zabiegi.

Wprowadzenie

Vertebro- i kyfoplastyki

Vertebroplastyka polega na wstrzyknięciu do złamanego trzonu cementu kostnego. Zabieg został wprowadzony przez Galibertiego w 1987r. roku do leczenia naczynek kręgosłupa. Dalszym rozwinięciem metody, wdrożonym od 1997r. jest kyfoplastyka. W metodzie tej przed wstrzyknięciem cementu przy pomocy specjalnego balonu rozpręża się złamany krąg. Zarówno kyfo- jak i vertebroplastyki stają się coraz bardziej popularne. Przeszukując zasoby Medline pod hasłem „vertebroplasty” 16 lutego 2001r. Watts [4] odnalazł 39 prac na ten temat, natomiast ani jednego dla hasła „kyfoplastyki”. Przygotowując niniejsze doniesienie, w dniu 05 lutym 2003r. pod hasłem „vertebroplasty” uzyskaliśmy 201 artykułów poświęconych vertebroplastyce i 24 kyfoplastyce.

Technika zabiegów

Dostęp

Pacjent układany jest do zabiegu na brzuchu, na radioprzeziernym stole operacyjnym. Zabieg wykonuje się pod kontrolą elektronicznego wzmacniacza obrazu RTG (rzadko KT). Znakomita większość autorów wykonuje zabieg w znieczuleniu miejscowym [8,9,10,11]. Zaletą tego znieczulenia jest możliwość utrzymania kontaktu słownego z pacjentem i szybkiej reakcji w razie wystąpienia powikłań, przede wszystkim neurologicznych. Po identyfikacji poziomu dokonuje się znieczulenia skóry i tkanek wokół wyrostka oraz podokostnowo. Z zasady stosowane jest dojście transpedicularne, ale stosuje się również dojście parapedicularne. Do wyjątków należy przeprowadzenie zabiegu metodą otwartą (mikrochirurgiczne) [12]. Najczęściej jednorazowo zabieg wykonuje się na 1-2 poziomach. Heini[8] uważa, że można wykonać cztery iniekcje jednocześnie tj. albo cztery kręgi jednostronnie albo dwa dwustronnie, ale podawano już cement nawet na 6 poziomach w czasie jednego zabiegu [4,10,11].

Vertebroplastyka (PV – percutaneous vertebroplasty)

Vertebroplastykę stosuje znakomita większość autorów (89,3% publikacji). Przez punktowe nacięcie skóry, pod kontrolą Rtg wprowadza się albo drut kierunkowy albo od razu cienki troakar lub igłę biopsyjną [8]. W przypadku zaawansowanej osteoporozy kości są na tyle miękkie, że wystarcza wprowadzenie ręczne, niekiedy konieczne jest lekkie pobicie młoteczką. Po wprowadzeniu igły do trzonu część autorów podaje kontrast celem uzyskania śródkostnej venografii [10,11,13], niektórzy pobierają również materiał do badania histopatologicznego celem weryfikacji rozpoznania [8]. Stosuje się zazwyczaj igły 2-3 mm o długości 10-15 cm (zależnie od budowy pacjenta). Cement podawany jest ze zwykłej strzykawki 2-5 ml. Zaleca się podawanie cementu o konsystencji pasty do zębów [4,10,14]. Cement podaje się przez 2-3 min obserwując jak na obrazie rentgenowskim pojawia się jako „powiększająca się chmura”. Podawanie kontynuuje się aż do całkowitego

wypełnienia trzonu [8]. Operator zwraca uwagę, aby nie nastąpiło przepełnienie trzonu i wyciekanie cementu. Jeżeli zauważono pojawienie się cementu w żyłach nadtwardówkowych lub w tylnej 1/3 trzonu, podawanie cementu przerywano pozwalając na jego polimeryzację zapobiegającą dalszemu wyciekowi, po czym zabieg zazwyczaj kontynuowano. Szczególną ostrożność zachowywano, jeżeli była uszkodzona tylna ściana kręgu w przebiegu choroby nowotworowej [11].

Kyfoplastyki (*Kyphoplasty*)

W kyfoplastyce przed podaniem cementu, przy pomocy specjalnego balonu dokonuje się nastawienia złamanego trzonu. Pod kontrolą Rtg wprowadza się kolejno: drut kierunkowy, prowadnice i roboczą kaniulę. Ręcznym wiertłem tworzy się kanał dla balonu. Następnie wprowadzany jest balon (IBT - *inflatable bone tamp*), który jest powoli wypełniany pod kontrolowanym ciśnieniem aż do uzyskania możliwie pełnego uniesienia złamanego kręgu. Po usunięciu balonu wstrzykuje się cement o znacznie wyższej konsystencji i pod niższym ciśnieniem w porównaniu do vertebroplastyk [15] (Ryc. 1, Ryc. 2).

Venografia

Wielu autorów przed wstrzyknięciem cementu wykonuje śródkostną venografię, celem zwiększenia bezpieczeństwa zabiegu [10,11,13,16]. Kontrast pozwala uwidocznić potencjalne drogi wycieku cementu, które można wyeliminować przez zmianę ułożenia igły lub podawanie cementu metodą przerywaną [4,16]. W praktyce klinicznej venografia okazała się być zabiegiem całkowicie bezpiecznym [11]. Gaughen [17] uważa, że wykonanie venografii nie zwiększa w sposób znaczący skuteczności i bezpieczeństwa vertebroplastyki, a naraża pacjenta na dodatkowe promieniowanie rentgenowskie, zwiększa koszty całego zabiegu oraz wydłuża czas jego trwania. Niektórzy dodatkowo podkreślają, że inna jest charakterystyka przepływu środka kontrastowego a inna cementu oraz że zalegające składniki kontrastu mogą zaburzać obrazowanie przepływu cementu podczas jego podawania [11,18]. W badaniach porównawczych nie stwierdzono różnic w częstości wycieku cementu u pacjentów, u których stosowano lub nie stosowano venografię. Ostatecznie Gaughen [17] podsumowuje, że venografię powinni jednak stosować mniej doświadczeni lekarze.

Wskazania

Obecnie nie ma podstaw do ustalenia jednoznacznych wskazań do vertebro- lub kyfoplastyki w złamaniach osteoporotycznych kręgosłupa. Zabieg wykonuje się najczęściej w sytuacji, kiedy bólu związanego ze złamanym kręgiem nie można opanować tradycyjnymi środkami przez okres kilku tygodni lub miesięcy. Najlepsze wyniki uzyskuje się u chorych z dobrze zlokalizowanym, intensywnym, głębokim bólem, ale dokładna lokalizacja bólu u pacjentów ze złamaniami wielopoziomowymi jest trudna. Złamanie rozpoznaje się w badaniu Rtg, chętnie z badaniem MRI (zalecane szczególnie przy zaawansowanej kyfozie) [8]. Zabiegów nie stosuje się w złamaniach świeżych, a w złamaniach przebytych optymalny czas do interwencji nie jest określony. Najlepsze wyniki uzyskiwane są po kilkutygodniowym do kilkumiesięcznym okresie trwania dolegliwości. Skuteczność zabiegu spada, gdy dolegliwości trwają dłużej niż 6 miesięcy [4,8,10,11,19].

Należy wspomnieć, że vertebroplastykę i kyfoplastykę stosuje się też z dużym powodzeniem w leczeniu złamań kompresyjnych trzonów kręgów w przebiegu chorób nowotworowych kręgosłupa (naczyniaki, przerzuty) [10,11].

Przeciwwskazania

Za przeciwwskazania miejscowe przyjmuje się: uszkodzenie ściany tylnej trzonu przez złamanie lub nowotwór, osteoblastyczne przerzuty nowotworowe lub guz lity, ucisk fragmentów kostnych na rdzeń kręgowy oraz złamanie nasady łuku kręgowego. Całkowita utrata wysokości trzonu kręgu (vertebra plana) jest również uznawana za przeciwwskazanie, ale Watts [4] podaje dobre efekty zabiegu nawet przy 80% obniżeniu wysokości kręgu. Nie ustalono jednoznacznie, przy jakim stopniu obniżenia trzonu leczenie jest jeszcze bezpieczne i efektywne. W kręgosłupie piersiowym już stopień kompresji rzędu 50% może uniemożliwiać bezpieczne wykonanie zabiegu, natomiast w okolicy lędźwiowej złamanie kompresyjne trzonu wynoszące 75% wciąż może być operowane [10]. W grupie leczonych przez Barr'a [10] średni procent obniżenia wysokości leczonych kręgów wahał się w granicach od 50% do 75%.

Przeciwwskazania ogólnoustrojowe to zaburzenia układu krzepnięcia, aktualne stosowanie antykoagulantów, uczulenie na środki kontrastowe oraz ogólny zły stan chorego, nie rokujący bezpiecznego przebiegu zabiegu [4,10,11,19].

Wyniki

Wszyscy autorzy publikowanych prac uzyskali dobre wyniki wczesne zarówno po vertebro- jak i po kyfoplastykach. Częściowe lub całkowite ustąpienie bólu następowało u prawie 95% leczonych po 72 godzinach [10,11] a niekiedy już po 24 godzinach [20,21]. Wszyscy autorzy podają, że uzyskana poprawa jest długotrwała (80%-90%) [9,10,11,14,22,23]. Należy jednak podkreślić, iż większość przeprowadzonych badań miała stosunkowo krótki okres obserwacji, tj. od kilku [21,24] do kilkunastu miesięcy [8,10,23], maksymalnie 5 lat [9]. Średni czas obserwacji chorych w analizowanych opracowaniach wynosił 22.8 miesiące [8,9,10,14,20,21,23,24].

Interpretacja publikowanych wyników jest trudna ponieważ stosowano różne metody oceny bólu: skala wizualna VAS (Huskisson's visual analogue scale) [8,9,14,24], krótki kwestionariusz McGill'a MPQ (short McGill questionnaire), z opisową skalą bólu PD (pain descriptor scale) [9], oraz skale numeryczne (0-10) [8,10]. Niektórzy autorzy pośrednio szacowali redukcję bólu oceniając zmniejszenie zużycia leków przeciwbólowych [11].

Ponadto liczba pacjentów poddanych obserwacji była stosunkowo niewielka, wahała się od 11 [11] do 70 [8], a największa 100 [20]. W sumie w opracowaniach zawarto wyniki obejmujące tylko 365 leczonych. Zestawienie wyników klinicznych wybranych opracowań zawiera Tabela 1.

Należy wspomnieć, że osiągnięte wyniki vertebro- i kyfoplastyk w złamaniach kręgosłupa na tle nowotworowym są znacznie gorsze w porównaniu do złamań osteoporotycznych ale też inne są oczekiwania w tej grupie chorych [10,11].

Powikłania

Wyciek cementu

Najczęstszym powikłaniem zabiegów jest wyciek cementu stwierdzany przede wszystkim w vertebroplastykach 20-73% [8,22] i stosunkowo rzadko w kyfoplastykach – maksymalnie 8.6% [15]. Cement może penetrować żyły nadtwardówkowe (2.2-45%) [8,9], przestrzeń dyskową (7.4%-35%) [9,14,23] tkanki miękkie okołokręgosłupowe (8-11%) [8,23] i otwory międzykręgowe (7,4%) [9]. W praktyce wyciek cementu najczęściej nie daje objawów klinicznych (0%-7.4%) [8,9,14,20,24], a jeżeli nawet się pojawia, to mają charakter przejściowy [14,22]. W przypadku uszkodzenia korzeni nerwowych z następującą radikulopatią (0-7.4%), objawy bólowe utrzymują się średnio przez 2 dni [14] i dobrze

reagują na leczenie NLPZ lub sterydami [9,14]. Trwały ból korzeniowy opisany został [21] u jednego pacjenta. Uszkodzenie rdzenia kręgowego przez cement, wymagające szybkiego odbarczenia opisano w dwóch przypadkach [25] jeden z nich zakończył się, niestety, trwałym porażeniem [12].

Wyciek cementu do naczyń żylnych podawany jest z zaskakującą rozbieżnością: od 2.2 % [8] aż do 48% [9]. Powoduje on rzadko zatorowość płucną - maksymalnie u 2.9% leczonych [14]. Na 4 pacjentów opisanych w literaturze, u których obserwowano w Rtg klatki piersiowej obecność cementu w płucach, dwóch nie miało objawów klinicznych, a u dwóch wystąpiły umiarkowane zaburzenia oddychania i dyskomfort w klatce piersiowej, które ustąpiły po tlenoterapii i leczeniu antykoagulacyjnym. Dla bezpieczeństwa zaleca się rutynowe Rtg klatki piersiowej po zabiegu vertebroplastyki [26]. Zestawienie najczęstszych powikłań zawiera Tabela 2.

Dolegliwości będące następstwem wycieku cementu są częstsze po zabiegach u osób z przerzutami nowotworowymi (ok. 10%) [11,19]. Może to wynikać z większej destrukcji struktury kostnej i bogatszego unaczynienia nowotworowego w tej grupie chorych w porównaniu do pacjentów ze złamaniami osteoporotycznymi [4].

Nowe złamania kręgów

W praktyce vertebro i kyfoplastyka zapobiega ponownemu złamaniu operowanego kręgu, Heini [8] zaobserwował jedno nowe złamanie w obrębie kręgu leczonego, które i tak wynikało prawdopodobnie z podania zbyt małej objętości cementu (2.5ml). Niestety, niepokoi wzrost częstości złamań kręgów sąsiadujących bezpośrednio z kręgami wypełnionymi cementem w porównaniu do złamań pozostałych kręgów. Grados [14] wykazał, że współczynnik ryzyka wystąpienia nowego złamania sąsiadującego kręgu wynosił 2.27 (95% CI 1.1-4.56) w porównaniu do 1.44 (95% CI 0.82-2.55) dla pozostałych kręgów. Uppin[27] oceniając wyniki vertebroplastyki w grupie 177 chorych, po 2 latach stwierdził 36 nowych złamań kręgosłupa. Złamania kręgów sąsiadujących były dwukrotnie częstsze w porównaniu do kręgów nie sąsiadujących (odpowiednio 67% w porównaniu do 33% złamań). Interpretacja wyników jest trudna ze względu na różny i zwykle krótki okres obserwacji (od ok. 6 miesięcy do maksymalnie 5 lat) oraz różnice wiekowe w grupach leczonych osób. Występowanie nowych złamań w analizowanych opracowaniach ilustruje Tabela 3.

Inne powikłania

Złamania żeber wynikają głównie ze stopnia zaawansowania osteoporozy i ułożenia chorego podczas zabiegów [4]. Opisywane pojedyncze infekcje były trudne do wyleczenia i wielu autorów zaleca profilaktyczne podanie antybiotyku ogólnie lub w podawanym cemencie np. tobramycyny[4] lub gentamycyny[9]. Przypadki choroby zakrzepowo-zatorowej obserwowano głównie u chorych z chorobą nowotworową, która była ich zasadniczą przyczyną. Choroba zakrzepowo-zatorowa praktycznie nie występowała u osób z osteoporozą [4, 11].

Stwierdzone zgony (0-5%) dotyczyły przede wszystkim chorych nowotworowych i nie były związane bezpośrednio z zabiegiem, a raczej ogólnym stanem zdrowia chorego [10,11,14,24].

Dyskusja

Niewątpliwie leczenie zachowawcze pozostanie dominującą metodą leczenia złamań osteoporotycznych kręgosłupa. Nie można zapomnieć, że większość z nich jest bezobjawowa, pozostaje nie rozpoznana i nie leczona. Vertebro- i kyfoplastyki są nowymi, awangardowymi technikami, których istota polega na wypełnieniu cementem kostnym

złamanego trzonu powodującego dolegliwości bólowe. Efekt leczniczy - eliminacja bólu jest w oczywista, aczkolwiek jego mechanizm nie jest do końca wyjaśniony. Heini[8] przyjmuje, że jest to wynik mechanicznego wzmocnienia cementem układu beleczkowego trzonu, ale inni wskazują też na termiczne uszkodzenie unerwienia czuciowego kręgu [4,8,28].

Zwolennicy kyfoplastyk podkreślają, że w przeciwieństwie do vertebroplastyki zabieg ten pozwala na odtworzenie utraconej wysokości trzonu - średnio o ok. 46.8% [15], a ryzyko wycieku cementu jest niewielkie. Cement podaje się w tym zabiegu do przygotowanej balonem pustej przestrzeni, zatem może być bardziej gęsty i podawany pod niższym ciśnieniem. Częstość wycieku cementu wynosi tu ok. 8.6% [15], w porównaniu do ok. 20% do 73% podczas vertebroplastyki [4,8,9,22]. Z drugiej strony rozprężanie balonu może zwiększać ryzyko dalszego uszkodzenia już złamanego kręgu lub struktur sąsiadujących [4]. Ponadto w czasie rozprężania uszkodzeniu ulega ok. 20% balonów [15]. Kyfoplastyka jest niestety zabiegiem wielokrotnie droższym od vertebroplastyki. Jak dotąd nie opublikowano prac poświęconych bezpośredniemu porównaniu obu metod.

Wiadomym jest, że po pierwszym złamaniu kręgu ryzyko kolejnego złamania wzrasta 11.1-krotnie [1]. Wykazano jednoznacznie, że wypełnienie trzonu cementem zapobiega pogłębianiu się istniejącego złamania [14], ale niepokoi prawie dwukrotny wzrost częstości złamań w kręgach sąsiadujących. Trzon wypełniony cementem nie poddaje się elastycznym odkształceniom co może powodować zwiększenie naprężeń w kręgach sąsiednich doprowadzając do ich złamań. Wszyscy autorzy zalecają kontrolne badanie Rtg kręgosłupa w okresach sześciomiesięcznych, co pozwala na ewentualne wykrycie nowych złamań. Wiarygodną metodą wykrywania złamań jest morfometria radiologiczna [29].

Autorzy analizowanych prac w oparciu o własne doświadczenia jednogłośnie wyrażają przekonanie, że vertebroplastyka i kyfoplastyka są skutecznymi i bezpiecznymi metodami leczenia osteoporotycznych złamań trzonów kręgów. Niemniej jednak większość z nich uważa, że konieczne jest przeprowadzenie prospektywnych randomizowanych badań celem ustalenia wskazań i weryfikacji wyników leczenia [4,8,14,15,22]. Ze względu na wiele potencjalnych powikłań mogących się rozwinąć dopiero po wielu latach, niektórzy są przeciwni stosowaniu vertebroplastyki u osób młodych [9]. W dotychczas przeprowadzonych badaniach średnia wieku leczonych wynosiła ok. 74 lata.

Jest rzeczą oczywistą, że niezależnie od wykonanej vertero- lub kyfoplastyki, chorzy z osteoporotycznymi złamaniami kręgosłupa powinni być objęci odpowiednim leczeniem farmakologicznym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zasadami.

PIŚMIENNICTWO

1. Melton LJ III, Atkinson EJ, Cooper C, O'Fallon WM, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporosis Int.* 1999;10:214-21.
2. Czerwiński E, Działak P. Diagnostyka osteoporozy i ocena ryzyka złamania. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2002;2:127-134.
3. Kanis JA, Johnellm O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporosis Int.* 2001;12:989-95.
4. Watts NB, Harris ST, Genant HK. Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. *Osteoporosis Int* 2001;12:429-37.
5. Ismail AA, O'Neill TW, Cooper C, i wsp. Mortality associated with vertebral deformity in men and women: results from European Prospective study (EPOS). *Osteoporosis Int.* 1998;8:291-7.
6. Meunier PJ. *Osteoporosis: diagnosis and management.* Martin Duniz. 1998.
7. Czerwiński E, Sawiec A, Działak P, Kołacz M. Leczenie Osteoporozy. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja* 2002; 4:507-15.
8. Heini PF, Walchli B, Berlemann U. Percutaneous transpedicular vertebroplasty with PMMA: operative technique and early results. *Eur Spine J* 2000;9:445-50.
9. Perez-Higueras A, Alvarez L, Rossi RE, Quinones D, Al-Assir I. Percutaneous vertebroplasty, long-term clinical and radiological outcome. *Neuroradiology* 2002;44:950-4.
10. Barr JD, Barr MS, Lemley TJ, McCann RM. Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine* 2000;25:923-928.gg
11. Martin JB, Jean B, Sugi K i wsp. Vertebroplasty, clinical experience and follow-up results. *Bone* 1999;25 (suppl):11S-5S.
12. Wenger M, Markwalder TM. Surgically controlled, transpedicular methyl methacrylate vertebroplasty with fluoroscopic guidance. *Acta Neurochir (Wien)* 1999;141:625-31.
13. Peters KR, Guiot BH, Martin PA, Fessler RG. Vertebroplasty for compression fractures: current practice and evolving techniques. *Neurosurgery* 2002;51:96-103.
14. Grados F, Depriester C, Cayrolle G, Hardy N, Deramond H, Fardellone P. Long-term observations of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Rheumatology* 2000;39:1410-4.
15. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell RN, Bell G. Initial outcome and efficacy of "Kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001;26:1631-38.
16. Jensen ME, Evans AJ, Mathis JM, Kallmes DF, Cloft HJ, Dion JE. Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fracture technical aspects. *AJNR Am J Neuroradiol* 1997;18:1897-904.

17. Gaughen JR, Jensen ME, Schweickert PA, Kaufmann J, Marx WF, Kallmes DF. Relevance of antecedent venography in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression fractures. *Am J Neuroradiology* 2002;23:594-600.
18. Vasconcelos C, Gailloud P, Beauchamp NJ, Heck DV, Murphy KJ. Is percutaneous vertebroplasty without pretreatment venography safe? Evaluation of 205 consecutive procedures. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23:913-7.
19. Douglas A, Linville II. Vertebroplasty and Kyphoplasty. *South Med J* 2002;95:583-7.
20. McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD, Rami PM, Davis TM, Budzik RF. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty : results and follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:883-6.
21. Cyteval C, Sarrabere MP, Roux JO i wsp. Acute osteoporotic vertebral collapse: open study on percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:1685-90.
22. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine. *Spine* 2001 26:1511-5.
23. Peh WC, Gilula LA, Peck DD. Percutaneous vertebroplasty for severe osteoporotic vertebral body compression fractures. *Radiology* 2002;223:121-6.
24. Cortet B, Cotten A, Boutry N i wsp. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral compression fractures: an open prospective study. *J Rheumatol* 1999; 26: 2222-8.
25. Ratliff J, Nguyen T, Heiss J. Root and spinal cord compression from methylmethacrylate vertebroplasty. *Spine* 2001;26:E300-2.
26. Jang JS, Lee SH, Jung SK. Pulmonary embolism of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty .A report three cases. *Spine* 2002;27:E416-8.
27. Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV, Pfiefer BA, Pazianos AG, Choi IS. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003;226:119-24.
28. Deramond H, Wright NT, Belkoff SM. Temperature elevation caused by bone cement polymerization during vertebroplasty. *Bone* 1999;25(2 Suppl.):17S-21S.
29. Czerwiński E. Diagnostyka radiologiczna w osteoporozie. W: Lorenc RS red. *Diagnostyka osteoporozy* 2000. Warszawa: Osteoforum; 2000. str.55-78.

TABELE

Tabela 1.

Wyniki vertebroplastyki u pacjentów z osteoporotycznymi złamaniami kręgosłupa.

	Liczba pacjentów	Liczba kręgów	Okres obs. m.-ce	Redukcja bólu [%]	Powikłania	[%]
Jensen [16]	29	47	do 36	90	Złamanie żeber:	4.2
Cortet [24]	16	20	6	88	Wyciek cementu:	65.0
Cyteval [21]	20	23	6	90	Wyciek c. do m. lędz. –udowego:	4.3
Barr [10]	38	70	18	95	Zapalenie korzeni tylnych:	1.4
Heini [8]	17	45	12	76	Wyciek cementu bezobjawowy:	20.0
Grados [14]	25	34	48	96	Przejęciowy ból korzeniowy:	5.8
					Wyciek c. do przestrzeni dyskowej	20.5
					Zatorowość płucna cementem:	2.9
Peh [23]	37	48	11	97	Wyciek cementu	43.7

Tabela 2.

Powikłania po vertebroplastykach. (Procent powikłań został obliczony względem liczby operowanych kręgów).

		Cortet [24]	Grados [14]	Heini [8]	Perez [9]
Liczba pacjentów		16	25	17	13
Średnia wieku	Lata	68	66	74	67
Liczba operowanych kręgów		20	34	45	27
Okres obserwacji	miesiące	6	48	12	60
Wyciek cementu	%	65	24	20	59
Wyciek cementu z obj. Klinicznymi	%	0	0	0	7.4
Przejściowy ból korzeniowy	%	0	5.9	0	7.4
Złamanie żeber	%	0	0	0	0
Ucisk na rdzeń kręgowy	%	0	0	0	0
Zatorowość płucna (cementem)	%	0	2.9	0	0
Zgony	%	0	0	0	0

Tabela 3.

Nowe złamania kręgów po zabiegu vertebroplastyki.

	Liczba chorych	Średnia wieku lata	Liczba kręgów operowanych	Okres obs. [m-ce]	Złamania kręgów %		
					operowane	kręgi nie operowane	
						sąsiadujące	nie sąsiadujące
Perez-Higuera [9]	13	67	27	60	0	7.4	7.4
Barr [10]	38	69.4	70	18	0	1.4	0
Heini [8]	17	74	45	12	2.2	4.4	0
Grados [14]	25	66	34	48	0	100	0
Cortet [24]	16	68	20	6	0	0	0
Cyteval [21]	20	62-92	23	6	0	4.3	0

Edward Czerwiński¹, Stanisław Zemankiewicz², Jolanta Osieleniec³
**KYFOPLASTYKA I VERTEBROPLASTYKA
W LECZENIU ZŁAMAŃ OSTEOPOROTYCZNYCH KRĘGOSŁUPA**

RYCINY

Ryc. 1. Kyfoplastyka trzonu L1 u chorej RE. 1. 67 (Columbia Bartow Orthopaedic Hospital, USA).

1A. Radiogram boczny, złamanie klinowe trzonu L1 z obniżeniem wysokości o 85%.

1B. Podawanie cementu z dwóch dojsć transpedicularnych, projekcja AP.

1C. Stan po zabiegu, projekcja AP.

1D. Stan po zabiegu projekcja boczna. Obecne obniżenie trzonu 58%. Korekcja złamania o 27%.

Ryc. 2A, B.

Kyfoplastyka kręgu u chorej 84-letniej. (KyphX™ Inflatable Bone Tamp (IBT); z materiału Dr Eric Truumes, Southfield, MI, USA).

verteb- i kyfoplastyka 07-03-03 .doc