

POWIKŁANIA KORONAROGRAFII – PROFILAKTYKA, POSTĘPOWANIE W WYPADKU WYSTĄPIENIA POWIKŁAŃ

Complications of coronarography: prevention, procedure in case of complications

Henryka Anna Klamut, Andrzej Krupienicz

Zakład Podstaw Pielęgniarstwa, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2014; 4: 146–150

Praca wpłynęła: 5.08.2014; przyjęto do druku: 11.08.2014

Adres do korespondencji:

mgr **Henryka Anna Klamut**, Zakład Podstaw Pielęgniarstwa, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Erazma Ciołka 27, 01-445 Warszawa, e-mail: aniak38@op.pl

Streszczenie

Koronarografia jest zabiegiem o bardzo dużej inwazyjności, to znaczy wiąże się z nakłuciem naczynia tętniczego, manipulacją w naczyniach cewnikami, podawaniem środków kontrastowych pod kontrolą aparatu rentgenowskiego. Znajomość powikłań, jakie mogą wystąpić podczas koronarografii, umiejętność ich rozpoznawania i zapobiegania im przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa wyżej wymienionej procedury.

Słowa kluczowe: powikłania, profilaktyka, rola pielęgniarki.

Wstęp

Koronarografia jest złotym standardem w wykrywaniu zmian w naczyniach wieńcowych i pozwala na ustalenie dalszego postępowania z chorym [1]. Jest zabiegiem inwazyjnym najczęściej wykonywanym w pracowniach hemodynamicznych [2]. Polega na podaniu środka cieniującego do tętnic wieńcowych i rejestracji przepływającego kontrastu za pomocą aparatury rentgenowskiej [1, 3]. Wykonanie tego zabiegu wiąże się głównie z nakłuciem tętnicy promieniowej lub udowej. Badania koronarograficzne wykonywane są przez doświadczony personel medyczny: lekarzy, pielęgniarki oraz techników radiologii [4].

Zgodne ze standardami wyposażenie pracowni hemodynamicznych oraz doświadczenie personelu medycznego sprawiają, że koronarografia jest zabiegiem inwazyjnym bardzo bezpiecznym. Poważne powikłania zagrażające życiu występują bardzo rzadko (0,1–0,2%) [1, 4, 5]. Należą do nich [1, 6]:

- zgon – 0,10–0,14%,
- zawał serca – 0,06–0,07%,

Summary

The coronarography is a highly invasive procedure. It is connected with a puncture of the arterial vessel, manipulation with catheters in the vessel using a contrast agent under control of an X-ray apparatus. The skill of recognizing and preventing complications that can appear during the coronarography will improve the safety of the above-mentioned procedure.

Key words: complications, prevention, the role of a nurse.

- powikłania mózgowe – 0,07%,
- zaburzenia rytmu serca – 0,38%,
- powikłania naczyniowe – 0,43%,
- perforacja ścian serca – 0,03%,
- zatory powietrzne – 0,1%.

Zapobieganie wymienionym wyżej powikłaniom polega na przestrzeganiu standardów przy kwalifikacji chorych do zabiegu oraz procedur podczas wykonywania badania [5, 7]. Najczęściej spotykane powikłania koronarografii dotyczą miejsca wprowadzenia cewnika [12, 13]. Obecnie cytowana częstość powikłań (2–5%) została określona na podstawie badań chorych z zastosowaniem dostępu przez tętnicę udową [4, 5, 8–10].

Do powikłań po nakłuciu tętnicy udowej należą: tętniaki rzekome, przetoki tętniczo-żyłne, zakrzepica tętnicza, zatorowość obwodowa [11].

Powikłania rzadziej występują po nakłuciu tętnicy promieniowej (1–4% przypadków) [8, 12, 14]. Mniejsza liczba powikłań jest związana z wykonywaniem przed nakłuciem tętnicy promieniowej próby Allena. Pozwala to na wykluczenie krytycznego niedokrwienia dłoni

[9, 14]. Podczas wykonywania tej próby poleca się pacjentowi zaciśnięcie dłoni w pięść, następnie uciska się tętnicę łokciową i promieniową w okolicy nadgarstka. Po 30 sekundach pacjent otwiera dłoń, po następnych 60 sekundach zwalnia się ucisk na jednej z tętnic. Przy prawidłowej wydolności łuku dłoniowego zblednięcie ustępuje po zwolnieniu ucisku jednej z tętnic [8, 15].

Do powikłań występujących przy nakłuciu tętnicy promieniowej należą: bezobjawowe zamknięcie tętnicy promieniowej (4,7%), objawowe zamknięcie tętnicy promieniowej (0,2%), istotny krwiak (0,2%), zespół kanału nadgarstka (0,07%) [8, 16].

Niezależnie od miejsca nakłucia najczęściej spotykane miejscowe powikłania to:

- krwotok,
- krwiak w miejscu nakłucia,
- tętniaki.

Krwotok

Krwotok to utrata krwi spowodowana nakłuciem tętnicy wymagająca transfuzji krwi, wydłużonego pobytu chorego w szpitalu lub przebiegająca ze zmniejszeniem stężenia hemoglobiny powyżej 3 mg/dl [11]. Do krwotoków najczęściej dochodzi przy nakłuciu tętnicy udowej i mają one postać swobodnego krwotoku, krwiaka w obrębie uda lub krwawienia do przestrzeni zaotrzewnowej [11].

W wypadku krwotoku zaotrzewnowego krwiak jest niewidoczny na powierzchni ciała. Wstępne rozpoznanie można ustalić na podstawie objawów klinicznych, takich jak: hipotonia, ból w okolicy nakłucia, ból pleców, oraz na podstawie badania morfologii krwi, w którym spadek hemoglobiny może wskazywać na krwotok wewnętrzny [11, 15, 16]. Działaniem profilaktycznym jest wykonanie dokładnego ucisku w miejscu nakłucia.

Krwiak w miejscu nakłucia

Krwiak w miejscu nakłucia może się pojawić po nakłuciu tętnicy promieniowej lub tętnicy udowej. Krwiaki dzieli się na małe, średnie i duże. Przyczyną przedłużonego pobytu chorego w szpitalu są krwiaki duże o średnicy 10 centymetrów [17].

Profilaktyka obejmuje m.in. przestrzeganie godzin ucisku. Po usunięciu koszulki naczyniowej konieczne jest manualne uciskanie tętnicy przez 10–20 minut do ustania krwawienia [4]. W przypadku nakłucia tętnicy udowej ucisk utrzymuje się przez ok. 6 godzin [4, 15], a w przypadku nakłucia tętnicy promieniowej przez ok. 2 godziny. Ucisk jest utrzymany do czasu ustania krwawienia. Czas może ulec wydłużeniu, jeśli krwawienie nie ustanie [4, 15]. Poza tym stosuje się okłady z lodu w miejscu nakłucia [16] oraz urządzenia do ucisku tę-

nicy, które pozwalają na szybsze uzyskanie hemostazy, dzięki czemu zmniejsza się częstość występowania powikłań i skraca czas stosowanego ucisku [4, 15].

W wypadku krwiaka obserwuje się miejsce nakłucia w celu oceny ukrwienia kończyny i występowania powikłań, takich jak tętniak, zakażenie. Na zlecenie lekarza w miejscu wystąpienia krwiaka stosuje się maść heparynową. W przypadku wystąpienia dużych krwiaków konieczne jest badanie morfologii krwi, z następczym przetaczaniem krwi i dłuższym unieruchomieniem chorego w łóżku [8, 16].

Tętniaki

Do wystąpienia tętniaków częściej dochodzi przy nakłuciu tętnicy udowej z powodu trudności w zastosowaniu ucisku, jak również z uwagi na konieczność pozostania w pozycji leżącej. Częściej spotykane są tętniaki rzekome niż prawdziwe.

Tętniak rzekomy jest krwiakiem, który powstaje w następstwie nakłucia tętnicy, co pozwala na dwukierunkowy przepływ krwi w czasie skurczu i rozkurczu [11, 18]. Tętniak rzekomy różnicuje się z tętniakiem prawdziwym na podstawie obecności szmeru, zasinienia powłok skórnych i wyczuwalnej tętniącej struktury [11, 19, 20].

Profilaktyka tętniaka rzekomego jest podobna do profilaktyki powstawania krwiaków i obejmuje przestrzeganie godzin ucisku oraz stosowanie urządzeń do ucisku tętnicy [7, 18, 21].

W przypadku wystąpienia tętniaków rzekomych stosuje się przedłużony ucisk o 6–12 godzin [19, 21]. Wykonuje się także zalecane przez lekarza wstrzyknięcia z trombiny w miejsce powstałego tętniaka po wcześniejszym wykonaniu badania ultrasonograficznego [19, 21].

W przypadku tętniaków prawdziwych i dużych tętniaków rzekomych niezamkniętych konieczne jest wykonanie zabiegu chirurgicznego [18, 19, 21].

Powikłania koronarografii

W następstwie koronarografii mogą występować powikłania, takie jak:

- reakcja na środek kontrastowy,
- niewydolność nerek,
- ból w miejscu nakłucia,
- powikłania infekcyjne.

Reakcja na środek kontrastowy

Środki cieniujące zawierają w składzie jod, który jest potrzebny do obrazowania angiograficznego. Pojawienie się objawów ubocznych związane jest ze stężeniem jodu w preparacie, lepkością środka cieniującego oraz

ich osmolarnością. Przy stosowaniu środków o wysokiej osmolarności może wystąpić bradykardia zatokowa, bloki serca, wydłużenie odstępu QT, poszerzenie zespolów QRS, powstanie głębokich ujemnych załamków T, zmniejszenie kurczliwości lewej komory serca, obniżenie ciśnienia skurczowego, częstoskurcz komorowy, migotanie komór. Objawy te mogą się pojawić zwłaszcza przy zbyt szybkim podawaniu i przy dużej objętości środka cieniującego [1]. Obecnie stosowanymi środkami są kontrasty niskojonowe oraz niskoosmolarne, co znacznie zmniejszyło ryzyko wystąpienia wyżej wymienionych powikłań [22–24].

W przypadku stosowania środków wysokoosmolarnych zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności, pacjentowi poleca się kaście w celu przyspieszenia przepływu środka przez naczynia wieńcowe, a ilość środka powinna być minimalna – niezbędna do wypełnienia tętnicy [1].

Wśród niekorzystnych działań środków cieniujących na organizm można wyróżnić:

- 1) reakcje alergiczne:
 - stopień I – pojedyncze epizody wymiotów, nudności, kichanie, zawroty głowy – powikłania łagodne,
 - stopień II – pokrzywka, liczne epizody wymiotów, gorączka, dreszcze – powikłania umiarkowane,
 - stopień III – wstrząs, skurcz oskrzeli, skurcz lub obrzęk krtani, utrata przytomności, hipotonia, przelotom nadciśnieniowy, zaburzenia rytmu serca, obrzęk naczynioruchowy, obrzęk płuc – powikłania ciężkie;
- 2) toksyczne działanie na układ sercowo-naczyniowy: bradykardia, tachykardia, migotanie komór, niewydolność serca, hipotonia;
- 3) działanie toksyczne na nerki;
- 4) nadczynność tarczycy [1, 23].

Profilaktyka występowania reakcji uczuleniowych jest bardzo istotnym elementem postępowania z pacjentem i obejmuje:

- dokładny wywiad z pacjentem na temat stwierdzonych uczuleń na różne środki, nie tylko na środki kontrastowe, z uwagi na to, że często pacjenci mają wykonywany zabieg po raz pierwszy [4] – w przypadku stwierdzenia reakcji uczuleniowych na środki rekomenduje się podawanie na zlecenie lekarza 12 i 2 godziny przed zabiegiem kortykosteroidów [4];
- obserwację pacjenta po zabiegu: ciśnienie, tętno, diureza godzinowa, saturacja krwi tętniczej [4].

Postępowanie w wypadku wystąpienia reakcji uczuleniowej:

- przeniesienie pacjenta na salę intensywnego nadzoru kardiologicznego,
- podawanie na zlecenie lekarza antagonistów receptora histaminowego H1 i H2 [1].

Niewydolność nerek

Pogorszenie czynności nerek jest powikłaniem, które wiąże się z bezpośrednim działaniem środka kon-

trastowego na nerki. Występuje u 13–20% pacjentów, szczególnie u osób, u których przed zabiegiem występowała już niewydolność nerek, jak również u pacjentów z cukrzycą, niewydolnością krążenia i odwodnionych [5, 25, 26]. Bardziej narażeni są również chorzy, którzy otrzymali większą ilość środka cieniującego [27–30]. Najczęściej rejestruje się wzrost kreatyniny w ciągu 24–48 godzin w porównaniu z wartościami wyjściowymi, szczyt kreatyniny osiąga w ciągu 5 dni, a powrót do wartości prawidłowych obserwuje się w ciągu 2–4 tygodni [3]. Tylko nieliczna grupa pacjentów, tj. poniżej 1%, wymaga leczenia nerkozastępczego [11].

Profilaktyka pokontrastowej niewydolności nerek obejmuje:

- właściwe nawodnienie pacjenta przed zabiegiem [11, 23, 31] – pacjentowi zaleca się wypicie ok. 2 l płynów w dniu badania, jak również na zlecenie lekarza zwykle stosuje się dodatkowe płyny w postaci wlewów dożylnych,
- kontrolę ilości wydalanych płynów – obserwacja, czy pacjent oddał mocz po badaniu,
- u chorych z niewydolnością nerek, dializowanych – zaplanowanie wykonania badania przed planowaną dializą,
- u chorych z niewydolnością nerek na zlecenie lekarza zaleca się podawanie N-acetylocysteiny doustnie 2 × dziennie 600 mg [4, 11, 23],
- unikanie stosowania leków nefrotoksycznych [5, 23].

Profilaktyka w czasie zabiegu:

- wybór środka kontrastowego [24],
- podawanie jak najmniejszej objętości środków kontrastowych. Należy rozważyć przy zabiegu zastosowanie cewników prowadzących o mniejszym rozmiarze, co wiąże się z podaniem mniejszej ilości środka kontrastowego [11].

W przypadku wystąpienia ostrej niewydolności nerek na zlecenie lekarza stosuje się diurezę forsowaną połączoną z nawadnianiem oraz podaniem leków: furosemidu, dopaminy, mannitolu [3], lub pacjent kierowany jest na hemodializę lub hemofiltrację [30].

Ból miejsca nakłucia

Ból można stwierdzić podczas nakłuwania tętnicy, zwłaszcza tętnicy promieniowej. Jest on związany z obkurczaniem tętnicy na cewniku – w takim przypadku konieczne jest podawanie środków rozkurczowych: papaweryny lub nitrogliceryny [14, 32]. U pacjentów szczególnie wrażliwych zaleca się podanie na zlecenie lekarza środków uspokajających [1, 4]. Leczenie bólu jest bardzo ważne z uwagi na możliwość wystąpienia reakcji wtórnych, takich jak: hipotonia, bradykardia, zaburzenia rytmu serca [16, 32].

Ból można również obserwować w czasie ucisku tętnicy promieniowej lub udowej. Postępowanie mające na celu zmniejszenie bólu obejmuje:

- przestrzeganie godzin ucisku, a w wypadku braku krwawienia – złuzowanie ucisku – ważne jest tu doświadczenie pielęgniarki,
- polecenie wykonywania ruchów zginania i prostowania dłoni w przypadku nakłucia tętnicy promieniowej,
- zastosowanie ucisków profesjonalnych, które polepszają komfort pacjenta [4],
- obserwowanie uciskanej kończyny pod kątem zasinienia, ocieplenia skóry, ruchomości,
- podawanie na zlecenie lekarza środków przeciwbólowych,
- obserwację i ocenę bólu.

Powikłania infekcyjne

Powikłania infekcyjne występują rzadko (0,1–0,6%) [15]. Objawy infekcyjne to gorączka, zakażenie w miejscu nakłucia, nadmierne ucieplenie kończyny.

Profilaktyka polega na:

- przygotowaniu miejsca do nakłucia: ogolenie owłosienia i dokładne odkażenie miejsca nakłucia [22],
- zachowaniu zasad aseptyki i antyseptyki w czasie wykonywania zabiegu oraz zmiany opatrunku [4, 22],
- obserwacji miejsca nakłucia,
- nauce samoobserwacji i poinformowaniu pacjenta, że w przypadku wystąpienia niepokojących objawów, takich jak gorączka lub zmiany zapalne w miejscu nakłucia, powinien się zgłosić do lekarza prowadzącego.

Nie zaleca się profilaktyki antybiotykowej przed koronarografią w żadnych określonych przypadkach [4]. W razie wystąpienia miejscowego stanu zapalnego na zlecenie lekarza stosuje się antybiotykoterapię i okłady.

Inne powikłania – omdlenie i choroba popromienna

Omdlenie to powikłanie, które nie jest bezpośrednio związane z koronarografią, ale z uwagi na długotrwałe unieruchomienie w pozycji poziomej może wystąpić przy próbie pionizacji, szczególnie u pacjentów w starszym wieku [33].

Profilaktyka omdleń obejmuje:

- stopniowe uruchamianie po okresie leżenia w łóżku [34],
- poinformowanie pacjenta o konieczności zgłaszania potrzeb za pomocą dzwonka,
- dopilnowanie, żeby pacjent wypił 2 l płynów, lub dodatkowe nawadnianie chorego [34],
- skrócenie unieruchomienia do niezbędnego minimum,
- u pacjentów ze skłonnością do omdleń – rozważenie wykonania zabiegu z dostępu przez tętnicę promieniową.

Różnorodność badań i zabiegów z użyciem promieni rentgenowskich naraża pacjentów na występowanie

choroby popromiennej [1]. Najbardziej narażeni są pacjenci, którzy wielokrotnie mieli wykonywane zabiegi angiograficzne i angioplastyczne. Powikłanie to może wystąpić w postaci popromieniowego zapalenia skóry, które może się objawiać jako ostry rumień, szczególnie w miejscach naświetlań, później teleangiektazja barwnikowa, stwardniałe lub owrzodzone blaszki w okolicy górnej części pleców oraz poniżej pach [1, 4, 35, 36].

Zapobieganie wystąpieniu choroby popromiennej:

- wpisywanie do karty informacyjnej dawki, jaką chory otrzymał podczas zabiegu,
- skracanie do minimum czasu naświetlania [4].

W przypadku przekroczenia dawki 3 Gy pacjent wymaga badań kontrolnych po 3 tygodniach [35] i konsultacji z lekarzem dermatologiem.

W Polsce wykonuje się rocznie ok. 45 tys. koronarografii. Zmniejszenie liczby powikłań zależy głównie od ścisłego przestrzegania standardów przy wykonywaniu zabiegów. Warunek ten można osiągnąć, gdy personel uczestniczy w szkoleniach i podnosi swoje kwalifikacje oraz wdraża zdobytą wiedzę w praktyce.

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Braunwald E. Koronarografia i ultrasonografia wewnątrzkrwiennicza. W: Choroby serca. Tom I. Zipes D, Libby P, Bonow R (red.). Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007; 413-420.
2. Seiler C, Di Mario C. Technika obrazowania inwazyjnego i hemodynamika. W: Choroby serca i naczyń. Tom I. Camm J, Luscher T, Serruys P (red.). Termedia, Poznań 2006; 170-171.
3. Topol E. Niewydolność nerek. W: Kardiologia interwencyjna. Tom I. Gil RJ, Opolski G. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009; 91-100.
4. Bashore T, Bates ER, Berger PB, et al. American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and Interventions Clinical Expert Consensus Document on Cardiac Catheterization Laboratory Standards. J Am Coll Cardiol 2001; 37: 2171-2214.
5. Ammann P, Brunner-La Rocca HP, Angehrn W, et al. Procedural complications following diagnostic coronary angiography are related to the operator's experience and the catheter size. Catheter Cardiovasc Interv 2003; 59: 13-18.
6. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography) developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions. Circulation 1999; 17: 2345-2357.
7. Chandrasekar B, Doucet S, Bilodeau L, et al. Complications of cardiac catheterization in the current era: a single-center experience. Catheter Cardiovasc Interv 2001; 52: 289-295.
8. Gąsior M, Hawranek M, Polowski L. Metody badania serca. W: Podręcznik kardiologii. Stuczyńska G (red.). Medycyna Praktyczna, Kraków 2008; 127-138.
9. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, et al. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by radial, brachial and femoral. J Am Coll Cardiol 1997; 29: 1269-1275.
10. Hibbert B, Simard T, Wilson KR, et al. Transradial versus transfemoral artery approach for coronary angiography and percutaneous coronary intervention in the extremely obese. J Am Coll Cardiol 2012; 5: 819-826.

11. Marchena E, Ferreira A. Sekrety kardiologii interwencyjnej. Wysocki H (red.). Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2006; 10-12, 256-263.
12. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures: systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 349-356.
13. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J* 2009; 157: 132-140.
14. Mangin L, Bertrand OF, De La Rochelière R, et al. The transulnar approach for coronary intervention: a safe alternative to transradial approach in selected patients. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 77-79.
15. Sacharr, Bhatt D. Częste zabiegi w kardiologii. W: Podręcznik kardiologii Cleveland Clinic. Jędrusik P (red.). MediPage, Warszawa 2006; 748-772.
16. Lewandowski P, Maciejewski P. Powikłania naczyniowe po zabiegach kardiologii interwencyjnej – diagnostyka i postępowanie. *Postępy Nauk Medycznych* 2010; 12: 948-952.
17. Tavaris DR, Gallauresi BA, Lin B, et al. Risk of local adverse events following cardiac catheterization by hemostasis device use and gender. *J Invasive Cardiol* 2004; 16: 459-464.
18. Heis HA, Bani-Hani KE, Elheis MA, et al. Postcatheterization femoral artery pseudoaneurysms: Therapeutic options. A case-controlled study. *Int J Surg* 2008; 6: 214-219.
19. Morgan R, Belli AM. Current treatment methods for pseudoaneurysm. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 697-710.
20. Lenartova M, Tak T. Iatrogenic pseudoaneurysm of femoral artery: case report and literature review. *Clin Med Res* 2003; 1: 243-247.
21. Kaźmierski M, Jaskuła V. Iatrogeny tęttniak rzekomy tętnicy udowej. *Folia Cardiologica* 2001; 8: 613-615.
22. Kubica J, Gil JR, Pieniążek P. Wytyczne dotyczące koronarografii. *Kardiologia Pol* 2005; 63: 491-500.
23. Wysocka A, Wysocki H. Wybrane działania niepożądane środków kontrastowych stosowanych u chorych poddawanych przezskórnym interwencjom na naczyniach wieńcowych. *Nowiny Lekarskie* 2007; 76: 121-125.
24. Gerber KH, Higgins CB, Yuh YS, Koziol JA. Regional myocardial hemodynamics and metabolic effects of ionic and nonionic contrast media in normal and ischemia states. *Circulation* 1982; 65: 1307-1314.
25. Curhan GC. Prevention of contrast nephropathy. *JAMA* 2003; 289: 606-608.
26. Gomes VO, Blaya P, Poli de Figueiredo CE, et al. Contrast-media induced nephropathy in patients undergoing coronary angiography. *J Invasive Cardiol* 2003; 15: 304-310.
27. McCullough PA, Wolyn R, Rocher LL, et al. Acute renal failure following after coronary intervention: incidence, risk factors, and relationship to mortality. *Am J Med* 1997; 103: 368-375.
28. McCullough PA, Sanberg K. Epidemiology of contrast – induced nephropathy. *Rev Cardiovasc Med* 2003; 4 Supl. 5: 3-9.
29. La Manna G, Pancaldi LG, Capecchi A, et al. Risk for contrast nephropathy in patients undergoing coronarography. *Artif Organs* 2010; 36: 193-199.
30. La Manna G, Pancaldi L, Dalmastrri V, et al. Post-coronarography application of continuous veno-venous hemofiltration in the prevention of contrast nephropathy in patients with complex multi-system deficiency. *In Vivo* 2008; 22: 123-130.
31. Małyszko A, Małyszko J, Bachórzewska-Gajewska H. Nefropatia po-kontrastowa. *Kardiologia po Dyplomie* 2005; 4: 10.
32. Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Walsh JT, et al. Coronary angiography from the radial artery – experience, complications and limitations. *Int J Cardiol* 1998; 64: 231-239.
33. Lipsitz LA, Pluchino FC, Wei JY, Rowe JW. Syncope in institutionalized elderly: the impact of multiple pathological conditions and situational stress. *J Chronic Dis* 1986; 39: 619-630.
34. Lahrman H, Cortelli P, Hilz M, et al. Orthostatic hypotension. *European Handbook of Neurological Management* 2001; 269-475.
35. Ciszewski A, Gil JR, Dąbrowski M. Zasady ochrony radiologicznej w kardiologii interwencyjnej. *Kardiologia Pol* 2005; 63: 549-522.
36. Dehen L, Vilmer C, Humilière C, et al. Chronic radiodermatitis following cardiac catheterisation. A report of two cases and a brief review of the literature. *Heart* 1999; 81: 308-312.