

## ARTYKUŁ POGLĄDOWY/REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 07.02.2013 • Poprawiono/Corrected: 03.10.2013 • Zaakceptowano/Accepted: 20.10.2013

© Akademia Medycyny

# Pacjent kardiologiczny z urazem głowy – problemy diagnostyczne i terapeutyczne

## *Cardiac patients with head trauma – diagnostic and therapeutic problems*

**Stanisław Furtan<sup>1,2</sup>, Łukasz Iskrzycki<sup>3</sup>, Paweł Gawłowski<sup>3</sup>,  
Dorota Zydro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Szpitalny Oddział Ratunkowy, Wielospecjalistyczny Szpital - Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej, Zgorzelec

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Medyczna, Legnica

<sup>3</sup> Zakład Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wrocław



### Streszczenie

Do urazu głowy może dojść w następstwie upadku spowodowanego niedostatecznym ukrwieniem ośrodkowego układu nerwowego, nieszczęśliwego wypadku lub w wyniku bezpośredniego zadziałania czynnika zewnętrznego. Pacjenci z chorobami układu sercowo-naczyniowego wymagają szczególnej uwagi ze względu na podwyższone ryzyko zgonu w przypadku wystąpienia urazu głowy, co jest związane ze współistniejącymi schorzeniami, stosowanym leczeniem i trudnościami diagnostycznymi. Pacjenci ci wymagają często interdyscyplinarnego podejścia. Celem pracy jest przedstawienie problemów dotyczących postępowania w tej grupie pacjentów. W artykule przedstawiono kilka wybranych sytuacji klinicznych związanych z wystąpieniem urazu głowy u chorych tzw. kardiologicznych. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 449-455.*

*Słowa kluczowe: pacjent kardiologiczny, uraz głowy, omdlenie, stan przedomdleniowy*

### Abstract

The head injury may result from the fall due to the decrease in cerebral perfusion or accident as well as direct head injury. Patients with cardiovascular diseases require special attention due to the increased risk of death in the event of a head injury which is associated with co-morbidities, treatment, and diagnostic difficulties. These patients often require a multidisciplinary approach. The paper presents problems of how to proceed in these patients. A few selected clinical situations associated with the head injury in so called cardiac patients are described. *Anestezjologia i Ratownictwo 2013; 7: 449-455.*

*Keywords: cardiac patient, head trauma, syncope, cardiac arrest*

### Wstęp

Pacjent kardiologiczny z urazem głowy często stanowi poważne wyzwanie dla zajmujących się nim lekarzy. Choroba układu krążenia i stosowane

leki mogą prowadzić do następstw urazu innych, niż wynika to ze standardowej oceny jego ciężkości. W przypadku dominowania objawów choroby układu krążenia, uraz głowy i jego konsekwencje mogą być pominięte w procesie diagnostycznym i leczniczym,

co może prowadzić do poważnych powikłań, a nawet zgonu pacjenta.

## Kardiologiczne przyczyny urazów głowy

Do najczęstszych przyczyn urazów głowy należą: wypadki drogowe, upadki z poziomu gruntu lub z wysokości, nieszczęśliwe zdarzenia w domu, urazy sportowe, bójki, napady drgawek [1]. Upadek lub wypadek komunikacyjny, będący bezpośrednią przyczyną urazu głowy, może zostać spowodowany nieprawidłową czynnością układu krążenia. Omdlenie lub nagłe zatrzymanie krążenia prowadzi do spadku przepływu krwi przez mózg. W jego następstwie dochodzi do zmniejszenia napięcia mięśni posturalnych i/lub zaburzeń świadomości, a następnie utraty kontroli nad pozycją ciała lub pojazdem mechanicznym [2-4]. Nie zawsze jest oczywiste, że uraz głowy, spowodowany upadkiem lub wypadkiem komunikacyjnym, związany jest z problemami kardiologicznymi pacjenta, który może w ogóle nie pamiętać, że przyczyną urazu były zaburzenia świadomości [5,6]. Ogólny ciężki stan pacjenta z urazem głowy, w tym brak świadomości po nagłym zatrzymaniu krążenia, również utrudnia różnicowanie między pierwotnym a wtórnym charakterem urazu. Problem ten dotyczy często osób starszych [7-9]. Z tego względu niejasne upadki u starszych pacjentów powinny być traktowane jak utrata świadomości. Omdlenia, czyli krótkotrwałe utraty świadomości spowodowane spadkiem przepływu krwi przez mózg, mogą wystąpić w przebiegu hipotonii ortostatycznej, odruchu neurokardiogenego (omdlenie wazowagalne, sytuacyjne, w przebiegu nadwrażliwej zatoki tętnicy szyjnej), arytmii serca [2]. Sercowe przyczyny omdleń są związane ze zwiększoną krótko- i długoterminową śmiertelnością [10]. Dlatego też każdy starszy pacjent po urazie głowy o niejasnej przyczynie powinien zostać oceniony pod kątem możliwości wystąpienia tego urazu w następstwie omdlenia. Taka wstępna ocena polega na zebraniu dokładnego wywiadu, szczegółowego badania przedmiotowego, wykonania 12-odprowadzeniowego elektrokardiogramu (EKG), próby ortostatycznej i masażu tętnicy szyjnej - zawsze z ciągłą rejestracją EKG - oraz, w miarę możliwości, z ciągłym i nieinwazyjnym pomiarem ciśnienia tętniczego [1].

Zaburzenie czynności układu krążenia u pacjenta z urazem głowy może mieć różne przyczyny: zapaść

krążeniowa może zostać spowodowana ciężkim urazem głowy. Może być ona również objawem pierwotnego kardiologicznego problemu, który doprowadził do urazu (np. zatrzymanie krążenia w przebiegu migotania komór u kierowcy samochodu) [11]. Uraz głowy wtórny do upadku może maskować istniejący problem kardiologiczny oraz opóźnić udzielenie pomocy medycznej ukierunkowanej na jego leczenie. O wiele większe ryzyko wystąpienia poważnego urazu związane jest z upadkiem spowodowanym omdleniem, niż zaistniałym w trakcie prowadzenia samochodu [12,13]. W tym drugim przypadku hospitalizacje w następstwie urazów są rzadkie. Różnice mogą być związane z młodszym wiekiem pacjentów, którzy stracili świadomość w trakcie prowadzenia samochodu oraz częstszym występowaniem u nich neurokardiogenego tła utraty świadomości. W okresie występowania objawów prodromalnych, typowych dla omdlenia odruchowego, kierowca ma możliwość zwolnienia samochodu i uniknięcia poważnego wypadku. Z drugiej strony, w przypadkach poważnych urazów, pacjent może nie być w stanie poinformować o incydencie omdlenia prowadzącego do wypadku komunikacyjnego.

Zastosowanie klasycznego podziału pacjentów na „chirurgicznych” i „internistycznych”, w przypadku pacjentów z urazami głowy prowadzić może do postawienia nieprawidłowej diagnozy i przeoczenia problemów kardiologicznych. Wywiad wystąpienia wyładowania kardiowertera defibrylatora u pacjenta, u którego wszczepiono to urządzenie, a który upadł oraz doznał urazu głowy w trakcie wysokoenergetycznej terapii zaburzeń rytmu serca, może skłonić osoby udzielające pomocy medycznej do przewiezienia go bezpośrednio do oddziału kardiologicznego. W tych warunkach może dojść do przeoczenia następstw urazu głowy, polegających np. na wystąpieniu krwiaka śródczaszkowego.

## Urazy głowy w następstwie omdlenia - postępowanie ukierunkowane na stwierdzenie sercowych przyczyn omdlenia

Spośród pacjentów zgłaszających się do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego (SOR) z powodu omdlenia, około 30% podaje wystąpienie urazu w jego przebiegu; urazy te dotyczą głównie głowy [14]. Pacjenci zgłaszający się do SOR stanowią jedynie

pewien odsetek z ogólnej grupy osób z omdleniami [2], a uraz jest czynnikiem, który niepokoi pacjenta i jego rodzinę oraz często staje się powodem zgłoszenia do oddziału ratunkowego po omdleniu. Przebieg urazu zwykle jest kojarzone z wystąpieniem krótkotrwałych objawów prodromalnych, ale nie jest to regułą. Objawy prodromalne mogą trwać dostatecznie długo, aby umożliwić pacjentowi przyjęcie bezpiecznej pozycji ciała, jednak pacjent może nie potrafić rozpoznać zagrożenia lub uznać, że nie jest w stanie przyjąć bezpiecznej pozycji ciała ze względu na otoczenie, w jakim się znajduje. W pewnych okolicznościach można przewidzieć zagrożenie wystąpieniem omdlenia, np. po iniekcji czy pobraniu krwi. Takim pacjentom należy zalecić przebywanie jeszcze przez około 15 min w miejscu, gdzie mieli wykonany zabieg. W literaturze dostępne są opisy wypadków komunikacyjnych spowodowanych omdleniem pacjentów, którzy opuścili przychodnię bezpośrednio po szczepieniu [15,16]. Uraz może świadczyć o krótkotrwałych objawach prodromalnych i wskazywać na ryzyko omdleń sercowych [2]. Zgodnie z aktualnymi zaleceniami, u pacjentów, u których podejrzewa się wystąpienie omdlenia sercowego, po wstępnej ocenie należy rozważyć wykonanie badań dodatkowych, wśród których ważne miejsce zajmuje echokardiografia. Klasyycznym wskazaniem do wykonania echokardiografii u pacjenta po omdleniu jest podejrzenie strukturalnej choroby serca [2]. Wielu badaczy uważa za właściwe wykonywanie echokardiografii u wszystkich pacjentów z omdleniami [17]. Stwierdzenie w badaniu echokardiograficznym śluzaka serca, tamponady serca czy stenozы aortalnej pozwala na rozpoznanie przyczyny omdlenia. Diagnostyka omdleń obejmuje szeroki zakres badań, takich jak: przedłużone monitorowanie elektrokardiogramu, badanie elektrofizjologiczne, próba wysiłkowa, badanie przepływu przez tętnice szyjne, masaż zatok tętnic szyjnych, badanie neurologiczne, psychiatryczne, test pochyleniowy, koronarografia. Badania te wykonuje się w zależności od wskazań. Przebieg urazu głowy czasami prowadzi do konieczności odroczenia badań diagnostycznych. Jednak niektórzy pacjenci, ze względu na zagrożenie wystąpienia nagłego zgonu sercowego, wymagają przyspieszenia diagnostyki. O konieczności przyjęcia pacjenta po omdleniu do szpitala lub zaplanowania wykonania potrzebnych badań w krótkim czasie, decydują stany przedstawione w tabeli I [2].

Tabela I. Wskazania do przyjęcia pacjenta po omdleniu do szpitala lub zaplanowania wykonania potrzebnych badań w krótkim czasie [2]

Table I. Indications for admission of syncopal patients to the hospital or to perform required tests for them in short time

niewydolność serca
wywiad przebytego zawału mięśnia serca
niska frakcja wyrzutowa
utrata świadomości przy wysiłku lub na leżąco
kołatanie serca przy omdleniu
wywiad rodzinny nagłego zgonu sercowego
nieutralne częstoskurcze komorowe
blok dwupęczkowy lub poszerzenie zespołu QRS do co najmniej 120 ms
bradykardia zatokowa poniżej 50/min, z wyłączeniem osób trenujących oraz używających leki zwalniające czynność serca
blok zatokowo-przedsiolkowy
cechy zespołu preekscytacji
zespół długiego lub krótkiego QT
uniesienie ST w V1-3 z obrazem blok prawej odnogi (zespół Brugadów)
ujemne T w odprowadzeniach prawokomorowych z fałą epsilon, sugerujące arytmogenną dysplazję prawej komory
ciężka niedokrwistość
zaburzenia elektrolitowe

### Wpływ urazu głowy (bez względu na jego przyczynę) na przeżycie pacjentów obciążonych chorobami układu krążenia

Uraz głowy u osób w starszym wieku jest powiązany ze zwiększonym ryzykiem zgonu [1,18,19]. U pacjentów, w wieku 55 i więcej lat, z urazowym uszkodzeniem mózgu śmiertelność wewnątrzszpitalna wynosiła ponad 30%, a choroby współistniejące, a zwłaszcza przebyty zawał mięśnia serca, pogarszały rokowanie [20]. Liczba urazów głowy u osób w starszym wieku stale wzrasta. Ramanathan i wsp. donosili o dwukrotnym zwiększeniu występowania takich urazów [21].

Pacjenci z urazem głowy, leczeni preparatami przeciwplatekowymi lub przeciwzakrzepowymi, są zagrożeni wystąpieniem krwawienia śródczaszkowego. Dlatego wystąpienie u nich urazu głowy jest wskazaniem do wykonania tomografii komputerowej (TK) głowy [22-27]. Ryzyko wystąpienia późnych krwawień u tych pacjentów było oceniane przez Pecka i wsp.,

którzy badali efektywność metody postępowania polegającej na wykonaniu kolejnego TK po 6 godzinach od przyjęcia do oddziału [22]. Wykazali oni, że u 1% pacjentów krwiaki nieobecne w pierwszym badaniu, były stwierdzane w drugim. Autorzy uznali jednak, że były one klinicznie nieistotne i że wykonanie badania TK oraz obserwacja w oddziale ratunkowym w kierunku objawów i oznak pogarszania się neurologicznego stanu pacjentów, są wystarczające dla ich oceny. Jeśli badanie TK oraz wynik badania neurologicznego są prawidłowe i nie ulegają zmianie, pacjenci ci mogą być bezpiecznie wypisani bez wykonywania kolejnego TK [22].

Pacjent z urazem głowy, w następstwie którego wystąpiła utrata świadomości, powinien, zgodnie z zaleceniami, mieć wykonane badanie TK [1]. W przypadku omdlenia zasada ta często nie jest przestrzegana, gdyż uważa się, że pacjent zemdlął, bo ma problem kardiologiczny, np. hipotonię ortostatyczną, wobec czego nie wymaga wykonania tomografii głowy. Stanowisko takie niesie za sobą zagrożenie związane z możliwością przeoczenia utraty świadomości w następstwie urazu. Należy uwzględnić czas trwania utraty świadomości, który przy omdleniach jest zwykle krótki - poniżej 1 min. Dłuższy czas trwania nieświadomości wskazywać może na urazową przyczynę przedłużającej się utraty świadomości. Krwiak śródczaszkowy powstały w następstwie urazu, u pacjenta leczonego lekami przeciwzakrzepowymi może zostać nierozpoznany, mimo utrzymywania się uporczywego bólu głowy. Uraz głowy w wywiadzie podawało 60% pacjentów skierowanych na leczenie neurochirurgiczne z powodu przewlekłego podtwardówkowego urazu głowy, a jedynie 16% z tej grupy pacjentów było pewnych, że nie wystąpił u nich w przeszłości taki uraz [28]. Wprowadzenie w ostatnim czasie nowych doustnych leków przeciwzakrzepowych, takich jak dabigatran, stało się nowym wyzwaniem dla lekarzy - ze względu na brak leków odwracających ich działanie przeciwzakrzepowe [29]. W przypadku stosowanych do tej pory pochodnych warfaryny, ich działanie przeciwzakrzepowe można odwrócić poprzez podanie witaminy K.

### **Urazowe krwiaki śródczaszkowe po upadku**

Upadki u osób starszych są zjawiskiem częstym. Są jednym z objawów stanu kruchości, który wynika

z ogólnoustrojowych zaburzeń czynnościowych i przejawia się powolnym poruszaniem się, osłabieniem siły mięśniowej, zmniejszoną aktywnością, utratą masy ciała, wyczerpaniem. Zaburzenia chodu i równowagi oraz osłabione odruchy obronne w starszym wieku sprzyjają upadkom. Liczba hospitalizacji z powodu urazu mózgowego w następstwie wypadków systematycznie wzrasta, co dotyczy w większym odsetku mężczyzn, a około 1/3 tych pacjentów jest w wieku powyżej 85 lat. W 80% przypadków przyczyną urazu głowy są upadki. Około 13% hospitalizowanych z powodu urazu mózgowego umiera, najczęściej z powodu krwiaka podtwardówkowego [30].

Upadki są stosunkowo częstym zdarzeniem u osób hospitalizowanych i dotyczą około 3% pacjentów w wieku 40-90 lat. Spośród tej grupy około 5% doznaje poważniejszych urazów, z czego około 25% stanowią krwiaki śródczaszkowe [27]. U pacjentów zgłaszających się po upadku do SOR, około 10% ma urazowy krwiak śródczaszkowy bez objawów ogniskowych. U pacjentów mieszkających w domu występuje większe ryzyko powstania krwiaka śródczaszkowego, niż u mieszkających w instytucjach, które zajmują się opieką nad ludźmi starszymi. Jeśli pacjent znajduje się pod opieką osób za niego odpowiedzialnych, wystąpienie upadku częściej prowadzi do wizyty w SOR niż w przypadku, kiedy chory sam decyduje o swoim losie.

Uraz głowy u pacjenta kardiologicznego wymaga oceny chorego nie tylko jako ofiary wypadku, ale też jako osoby ze współistniejącymi schorzeniami, które mogą istotnie wpłynąć na wystąpienie powikłań urazu oraz - niezależnie od urazu - na długoterminowe przeżycie. Zewnętrzne cechy urazu nie zawsze muszą być widoczne i zwrócenie uwagi na inne objawy, jak: narastający ból głowy, nudności, wymioty, objawy ogniskowe, może umożliwić postawienie właściwego rozpoznania. Wykonanie EKG i - w miarę możliwości - próby ortostatycznej u pacjenta z niejasnym mechanizmem urazu mogą zasugerować istnienie dotychczas nierozpoznanych problemów kardiologicznych. Uzyskanie dodatniego wyniku próby ortostatycznej (spadek ciśnienia tętniczego skurczowego o co najmniej 20 mmHg po 1 lub po 3 min swobodnego stania) może zwrócić uwagę lekarza na występowanie hipotonii ortostatycznej i być podstawą zmodyfikowania dotychczasowej farmakoterapii, co może zapobiec kolejnym urazom głowy. Fedorowski i wsp. wykazali, że hipotonia ortostatyczna jest w obserwacji odległej czynnikiem ryzyka zgonu z powodu urazu w gru-

pie pacjentów w wieku średnio 45 lat [31]. Również stwierdzenie w EKG zaburzeń rytmu serca może stać się ważną wskazówką diagnostyczną dla postępowania z tymi pacjentami [2].

## Opisy przypadków

- **Przypadek 1. Problem: Trudności w ustaleniu, czy przyczyną urazu głowy było omdlenie sercowe.**

### Opis przypadku

Pacjentka 82-letnia przywieziona przez rodzinę z urazem głowy, przy przyjęciu stwierdziła, że nie straciła świadomości, tylko się potknęła. Córka pacjentki poinformowała, że mama siedziała na stołku w kuchni i nagle z niego spadła.

W wykonanym EKG: zahamowanie zatokowe z zastępczym rytmem węzłowym o częstotliwości rytmu komór 40/min. Ciśnienie tętnicze wynosiło 100/50 mmHg.

Po wykonaniu TK głowy i zaopatrzeniu rany chorą skierowano do oddziału kardiologicznego, gdzie rozpoznano chorobę węzła zatokowego i wszczepiono pacjentce stymulator serca.

- **Przypadek 2. Problem: Trudności w ustaleniu, czy przyczyną urazu głowy był upadek, czy był on spowodowany nagłym zatrzymaniem krążenia. Problem kolejności wykonywania badań.**

### Opis przypadku

40-letni mężczyzna spadł ze schodów w centrum handlowym, doznał urazu głowy, przestał oddychać. Świadkowie zdarzenia rozpoczęli uciskanie klatki piersiowej oraz wezwali pogotowie ratunkowe. Zespół Ratownictwa Medycznego stwierdził migotanie komór; wykonał skuteczną defibrylację. Pacjenta zaintubowano i prowadzono u niego wentylację zastępczą. Następnie przewieziono pacjenta do SOR, gdzie w 12-odprowadzeniowym EKG stwierdzono cechy zawału serca ściany przedniej. Po wykonaniu TK głowy i wykluczeniu krwaka śródczaszkowego pacjent został przewieziony do pracowni hemodynamicznej, gdzie udrożniono zamkniętą tętnicę międzykomorową przednią. W przypadku stwierdzenia krwaka śródczaszkowego przeciwwskazane byłoby wykonanie procedury kardiologicznej wymagającej podania leków przeciwzakrzepowych.

- **Przypadek 3. Problem: Pacjent z dominującym w obrazie klinicznym problemem kardiologicznym i z pozornie nieistotnym urazem głowy.**

### Opis przypadku

55-letni mężczyzna ze wszczepionym kardiowerterem defibrylatorem zasnął w przedpokojach i urządzenie wyzwoliło terapię wysokoenergetyczną. Pacjent doznał tępego urazu głowy z przerwaniem ciągłości powłok. W wywiadzie dodatkowo: przewlekłe stosowanie leków przeciwzakrzepowych. Pacjenta przewieziono do SOR, gdzie konsultujący kardiolog stwierdził, że przyczyną wyładowania ICD było migotanie komór. Pacjent został przyjęty do oddziału kardiologicznego, gdzie skarżył się na narastające bóle głowy. Wypisany do domu, po kolejnych kilku dniach przywieziony do SOR przez żonę z powodu zaburzeń świadomości. W TK głowy stwierdzono krwiak śródczaszkowy. Pacjent został przyjęty do oddziału neurochirurgicznego.

- **Przypadek 4. Problem: Niewielki uraz głowy u pacjenta leczonego lekami przeciwzakrzepowymi.**

### Opis przypadku

82-letni mężczyzna zasnął na siedząco i uderzył głową w stół, doznając niewielkiego stłuczenia głowy. Leczony był warfaryną z powodu napadowego migotania przedsionków. Żona wezwała pogotowie ratunkowe, które przewiozło pacjenta do SOR, skąd został wypisany po wykonaniu RTG czaszki, na którym nie stwierdzono szczeliny złamania. Po tygodniu przywieziony z powrotem do SOR z powodu stopniowo nasilających się zaburzeń świadomości. W TK: rozległy krwiak śródczaszkowy. Wykonano trepanację czaszki. Pacjent zmarł po 2 tygodniach, nie odzyskując świadomości.

## Wnioski

Przedstawione przypadki miały za zadanie zobrażać typowe problemy, jakie wiążą się z zagadnieniem urazów głowy u pacjentów kardiologicznych oraz podkreślić konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na tych pacjentów, ich wnikliwe badanie i obserwację.

Aktualne wytyczne kardiologiczne, dotyczące postępowania u pacjentów po utracie świadomości z przyczyn kardiologicznych, wydają się nie dostrze-

gać problemu trudności diagnostycznych u pacjentów z urazem głowy i utratą świadomości [2]. Co więcej, brak jest w tych zaleceniach jakichkolwiek ostrzeżeń przed możliwymi następstwami urazu głowy doznanego w trakcie omdlenia i propozycji zasad postępowania w razie wystąpienia takiego problemu. Również zalecenia chirurgiczne skupiają się na bezpośrednich i odległych następstwach urazu głowy, zalecają uważną obserwację pacjenta, ale nie dają wskazówek dotyczących prowadzenia badań w celu diagnozowania przyczyny upadku, który do niego doprowadził [1]. Urazy głowy i choroby układu krążenia stanowią coraz częstszy problem. Liczne przykłady wskazują na niedostateczną diagnostykę pacjentów kardiologicznych z urazami głowy, czy to w aspekcie przyczyn urazu, czy też oceny jego następstw. Z tego powodu wydaje się

konieczne stworzenie zaleceń opracowanych wspólnie przez chirurgów, kardiologów oraz neurologów, w celu ustalenia zasad postępowania z pacjentem kardiologicznym po urazie głowy.

#### Konflikt interesów / Conflict of interest Brak/None

Adres do korespondencji

✉ Dorota Zyśko

Zakład Ratownictwa Medycznego  
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich  
ul. Bartła 5; 51-618 Wrocław

☎ (+48 71) 784 18 37

✉ dorota.zysko@umed.wroc.pl

#### Piśmiennictwo

1. National Collaborating Centre for Acute Care (UK). Head Injury: Triage, Assessment, Investigation and Early Management of Head Injury in Infants, Children and Adults. London: National Collaborating Centre for Acute Care (UK); 2007.
2. Moya A, Sutton R, Ammirati F, Blanc JJ, Brignole M, Dahm JB, et al. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009): the Task Force for the Diagnosis and Management of Syncope of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2009;30:2631-71.
3. Ammirati F, Colivicchi F, Velardi A, Santini M. Prevalence and correlates of syncope-related traumatic injuries in tilt-induced vasovagal syncope. *Ital Heart J* 2001;2:38-41.
4. Cronin H, Kenny RA. Cardiac causes for falls and their treatment. *Clin Geriatr Med* 2010;26:539-67.
5. O'Dwyer C, Bennett K, Langan Y, Fan CW, Kenny RA. Amnesia for loss of consciousness is common in vasovagal syncope. *Europace* 2011;13:1040-5.
6. Parry SW, Steen IN, Baptist M, Kenny RA. Amnesia for loss of consciousness in carotid sinus syndrome: implications for presentation with falls. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1840-3.
7. Anpalahan M, Gibson S. The prevalence of Neurally Mediated Syncope in older patients presenting with unexplained falls. *Eur J Intern Med* 2012;23:e48-52.
8. Paling D, Vilches-Moraga A, Akram Q, Atkinson O, Staniland J, Paredes-Galán E. Carotid sinus syndrome is common in very elderly patients undergoing tilt table testing and carotid sinus massage because of syncope or unexplained falls. *Aging Clin Exp Res* 2011;23:304-8.
9. Kim DH, Brown RT, Ding EL, Kiel DP, Berry SD. Dementia medications and risk of falls, syncope, and related adverse events: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Geriatr Soc* 2011;59:1019-31.
10. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ, et al. Incidence and prognosis of syncope. *N Engl J Med* 2002;347:878-85.
11. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 10.7 Cardiac arrest associated with trauma. *Circulation* 2005;112:IV-146-IV-149.
12. Sorajja D, Nesbitt GC, Hodge DO, Low PA, Hammill SC, Gersh BJ, et al. Syncope while driving: clinical characteristics, causes, and prognosis. *Circulation* 2009;120:928-34.
13. Folino AF, Migliore F, Porta A, Cerutti S, Iliceto S, Buja G. Syncope while driving: pathophysiological features and long-term follow-up. *Auton Neurosci* 2012;166:60-5.
14. Bartoletti A, Fabiani P, Bagnoli L, Cappelletti C, Cappellini M, Nappini G, et al. Physical injuries caused by a transient loss of consciousness: main clinical characteristics of patients and diagnostic contribution of carotid sinus massage. *Eur Heart J* 2008;29:618-24.
15. Woo EJ, Ball R, Braun MM. Fatal syncope-related fall after immunization. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:1083.
16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Syncope after vaccination--United States, January 2005-July 2007. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008;57:457-60.
17. Kulakowski P, Lelonek M, Krynski T, Bacior B, Kowalczyk J, Malkowska B, et al. Prospective evaluation of diagnostic work-up in syncope

- patients: results of the PL-US registry. *Europace* 2010;12:230-9.
18. Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP. The relationship between mortality and preexisting cardiac disease in 5,971 trauma patients. *J Trauma* 2010;69:645-52.
  19. Mussi C, Ungar A, Salvioli G, Menozzi C, Bartoletti A, Giada F, et al. Evaluation of Guidelines in Syncope Study 2 Group. Orthostatic hypotension as cause of syncope in patients older than 65 years admitted to emergency departments for transient loss of consciousness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64:801-6.
  20. Thompson HJ, Dikmen S, Temkin N. Prevalence of comorbidity and its association with traumatic brain injury and outcomes in older adults. *Res Gerontol Nurs* 2012;5:17-24.
  21. Ramanathan DM, McWilliams N, Schatz P, Hillary FG. Epidemiological shifts in elderly traumatic brain injury: 18-year trends in Pennsylvania. *J Neurotrauma* 2012;29:1371-8.
  22. Peck KA, Sise CB, Shackford SR, Sise MJ, Calvo RY, Sack DI, et al. Delayed intracranial hemorrhage after blunt trauma: are patients on preinjury anticoagulants and prescription antiplatelet agents at risk? *J Trauma* 2011;71:1600-4.
  23. Rendell S, Batchelor JS. An analysis of predictive markers for intracranial haemorrhage in warfarinised head injury patients. *Emerg Med J* 2013;30:28-31.
  24. Radtke A, Lempert T, von Brevern M, Feldmann M, Lezius F, Neuhauser H. Prevalence and complications of orthostatic dizziness in the general population. *Clin Auton Res* 2011;21:161-8.
  25. Nishijima DK, Offerman SR, Ballard DW, Vinson DR, Chettipally UK, Rauchwerger AS, et al. Clinical Research in Emergency Services and Treatment (CREST) Network. Immediate and delayed traumatic intracranial hemorrhage in patients with head trauma and preinjury warfarin or clopidogrel use. *Ann Emerg Med* 2012;59:460-8.e1-7.
  26. Aspegren OP, Astrand R, Lundgren MI, Romner B. Anticoagulation therapy a risk factor for the development of chronic subdural hematoma. *Clin Neurol Neurosurg* 2013;115:981-4.
  27. Toyabe S. Use of risk assessment tool for inpatient traumatic intracranial hemorrhage after falls in acute care hospital setting. *Glob J Health Sci* 2012;4:64-71.
  28. Gangavati AS, Kiely DK, Kulchyski LK, Wolfe RE, Mottley JL, Kelly SP, et al. Prevalence and characteristics of traumatic intracranial hemorrhage in elderly fallers presenting to the emergency department without focal findings. *J Am Geriatr Soc* 2009;57:1470-4.
  29. Chen BC, Viny AD, Garlich FM, Basciano P, Howland MA, Smith SW, et al. Hemorrhagic complications associated with dabigatran use. *Clin Toxicol (Phila)* 2012;50:854-7.
  30. Harvey LA, Close JC. Traumatic brain injury in older adults: characteristics, causes and consequences. *Injury* 2012;43:1821-6.
  31. Fedorowski A, Hedblad B, Melander O. Early postural blood pressure response and cause-specific mortality among middle-aged adults. *Eur J Epidemiol* 2011;26:537-46.