

ZASADY PROFILAKTYKI, ROZPOZNAWANIA I LECZENIA OSTEOPOROTYCZNYCH ZŁAMAŃ KOŚCI

WSTĘP

Starzenie się społeczeństwa powoduje, że złamania osteoporotyczne (OP) są coraz bardziej poważnym problemem służby zdrowia. Szacuje się, że w Polsce mieszka ok 2.200.000 osób ze złamaniem osteoporotycznym a wg raportu NFZ w 2018 r. zarejestrowano 126 100 nowych złamań, w tym 34.700 złamań bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.). Leczenie operacyjne złamań OP jest trudne z racji warunków miejscowych, jak i ogólnego stanu zdrowia pacjentów. Obniżona wytrzymałość kości powoduje trudności w uzyskaniu trwałego zespolenia i zrostu kości.

Obecne „Zasady profilaktyki, rozpoznawania i leczenia osteoporotycznych złamań kości” są aktualizacją wersji z 2017 r. (poprzednie 2007 r., 2012 r.) uwzględniającą postęp, jaki dokonał się w tej dziedzinie wiedzy i praktyki. Na podstawie współczesnych, światowych standardów i publikacji przedstawiono najnowsze zasady postępowania. Omówione zostaną zalecane metody leczenia złamań: b.k.k.u., dalszego końca kości promieniowej, bliższego końca kości ramiennej oraz kręgosłupa. Szczególną uwagę zwrócono na postępowanie u chorych ze złamaniem b.k.k.u., bowiem średni wiek – 80 lat – powoduje, że w ciągu roku po zabiegu w Polsce umiera średnio 29,4% leczonych (dane NFZ). Po przebytych złamaniu ryzyko następnego wzrasta 2-10-krotnie, zatem chirurg ma obowiązek nie tylko leczyć złamanie, ale i wdrożyć profilaktykę przed kolejnym. W opracowaniu przedstawione zostaną również zasady diagnostyki i leczenia osteoporozy.

Prezentowane zasady postępowania zostały przyjęte w sierpniu 2022 r. jako oficjalny dokument Krajowego Konsultanta w Dziedzinie Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu oraz Prezesa Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Autorem prowadzącym był Prof. dr hab. med. Edward Czerwiński.

*Prezes Polskiego Towarzystwa
Ortopedycznego i Traumatologicznego
Dr hab. med. Tomasz Mazurek, prof. GUMed*

*Krajowy Konsultant
w dziedzinie Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu
Prof. dr hab. med. Jarosław Czubak*

*Autor prowadzący
Prezes Polskiego Towarzystwa Osteoartrologii
Prof. dr hab. Edward Czerwiński*

Opracowano na podstawie zaleceń: AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons), BOA (British Orthopaedic Association), EFORT (European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology), IOF (International Osteoporosis Foundation), WHO i współczesnego piśmiennictwa.

SPIS TREŚCI

1. Podstawowe definicje
2. Istotne informacje o złamaniach osteoporotycznych
3. Ogólne zasady postępowania u chorych ze złamaniem osteoporotycznym
4. Problemy miejscowe w leczeniu złamań osteoporotycznych
5. Postępowanie z chorymi po złamaniu b.k.k.u.
6. Diagnostyka złamań osteoporotycznych
7. Złamania b.k.k.u.
8. Złamania dalszego końca kości promieniowej
9. Złamania bliższego końca kości ramiennej
10. Złamania kręgosłupa
11. Złamania atypowe
12. Zapobieganie ponownemu złamaniu
13. Diagnostyka osteoporozy
14. Leczenie osteoporozy
15. Sarkopenia
16. Upadki jako przyczyna złamań
 - 16.1. Istotne dane o upadkach
 - 16.2. Zapobieganie upadkom

1. PODSTAWOWE DEFINICJE

1. Osteoporoza jest chorobą szkieletu charakteryzująca się zanikiem kości beleczkowej i korowej, co powoduje zwiększone ryzyko złamania.
2. Złamanie osteoporotyczne jest złamaniem niskoenergetycznym na skutek upadku z wysokości własnej. Wystąpienie tego złamania u kobiety pow. 50 r.ż. jest równoznaczne z rozpoznaniem osteoporozy.
3. Sarkopenia jest uogólnionym zanikiem mięśni o wielobiologicznych przyczynach. Zanikające mięśnie mogą być zastępowane przez tkankę tłuszczową prowadzącą do otyłości sarkopenicznej.
4. Problemem w leczeniu złamań OP jest podeszły wiek chorych, który wiąże się ze starzeniem organizmu, obniżeniem jakości kości i wielochorobowością.
5. Ortogeriatryczny model leczenia b.k.k.u. istotnie zmniejsza liczbę powikłań i zwiększa szansę przeżycia chorych po zabiegu.
6. Złamanie atypowe jest złamaniem zmęczeniowym, występuje po długotrwałym farmakologicznym leczeniu osteoporozy. Zlokalizowany jest poniżej krętarza małego a powyżej kłykcia bocznego kości udowej.
7. W opracowaniu przyjęto nazewnictwo zgodne z lokalizacją anatomiczną, tj. złamania: bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.), dalszego końca kości promieniowej (d.k.k.p.), bliższego końca kości ramiennej (b.k.k.r.).
8. Celem leczenia złamania osteoporotycznego jest fachowe przywrócenie pacjentowi stanu sprawności, jaki miał przed złamaniem.

2. ISTOTNE INFORMACJE O ZŁAMANIACH OSTEOPOROTYCZNYCH

2.1. Częstość złamań osteoporotycznych [1,2,3]

Po 50 r.ż. u 25% kobiet dochodzi do złamania kręgosłupa, w tym aż 60% złamań kręgosłupa jest bezobjawowych.

U pacjentów powyżej 50 r.ż. złamania bliższego końca kości udowej (b.k.k.u.) występują 3-krotnie częściej u kobiet niż u mężczyzn.

Rocznie w Europie odnotowuje się 2.858.519 złamań OP.

Częstość złamań b.k.k.u. w Polsce u kobiet powyżej 50 r.ż. wynosi 285/100 tys.

2.2. Najczęstsze typy złamań osteoporotycznych [2]

Najczęstsze złamania OP to: złamania kręgosłupa (trzonów kręgowych), złamania dalszego odcinka kości promieniowej, złamania bliższego końca kości udowej (szyjki kości udowej, złamania przekrętarzowe i kości udowej), złamania bliższego końca kości ramiennej, złamania żeber, złamania miednicy, złamania bliższego końca kości piszczelowej.

Za złamanie OP nie są uznawane: złamana czaszki, kości rąk i stóp.

2.3. Ryzyko wystąpienia złamania b.k.k.u. wzrasta [2,4,5,6,7]:

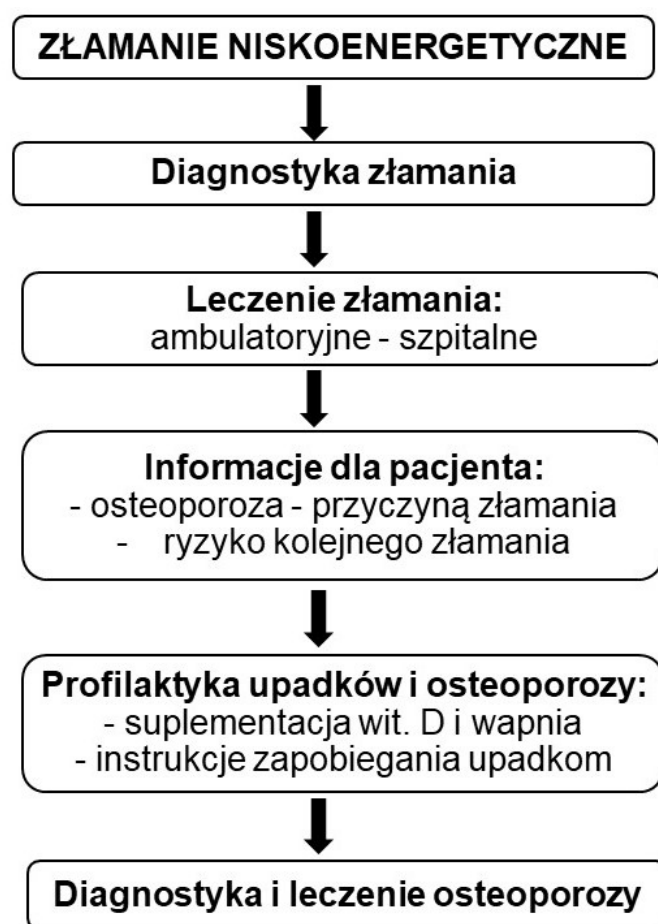
- 2-krotnie po złamaniu dalszego końca kości promieniowej,
- 2,5-krotnie po złamaniu kręgosłupa,
- 6-krotnie po złamaniu b.k.k.u.

2.4. Koszty związane z leczeniem złamań osteoporotycznych w Europie i w Polsce

Bezpośrednie koszty związane z leczeniem złamań osteoporotycznych w Europie, poniesione przez ochronę zdrowia w 2019 r., wyniosły 36.300.000 tys. EU. Roczny koszt leczenia złamań osteoporotycznych w Polsce szacuje się na 2.966.000 tys. PLN [1,2,6].

3. OGÓLNE ZASADY POSTĘPOWANIA U CHORYCH ZE ZŁAMANIEM OSTEOPOROTYCZNYM (Ryc. 1)

- Utrzymanie chorego przy życiu (złamania b.k.k.u.).
- Diagnostyka i leczenie złamania.
- Poinformowanie pacjenta i jego opiekunów, że przyczyną złamania jest osteoporoza oraz występuje ryzyko kolejnego.
- Diagnostyka osteoporozy i leczenie osteoporozy.
- Wdrożenie postępowania zapobiegającego upadkom.



Ryc. 1. Algorytm postępowania w złamaniach osteoporotycznych

4. PROBLEMY MIEJSCOWE W LECZENIU ZŁAMAN OSTEOPOROTYCZNYCH

Podszły wiek chorych powoduje zanik kości beleczkowej oraz ścieńczenie i zgębczenie kości korowej. Skutkiem tego:

- w złamaniach końców bliższych i dalszych kości długich ubytki struktury kostnej, wynikające ze zmiężdżenia kości gąbczastej, stwarzają znaczne problemy w odtworzeniu kształtu kości, stabilizacji odłamów oraz ryzyko ich wtórnego przemieszczenia;
- znaczne obniżenie wytrzymałości mechanicznej kości, które powoduje techniczne trudności w zespoleniu i osłabia skuteczność zespolenia odłamów kostnych, zagraża destabilizacją i narażają chorego na reoperację;
- procesy starzenia organizmu, w tym komórek kostnych, powodują opóźnienie procesów naprawczych, co skutkuje opóźnieniem zrostu kości, jak i regeneracji tkanek miękkich, a także podatnością na powikłania ogólne oraz miejscowe;
- zabiegi operacyjne powinny być przeprowadzone techniką małoinwazyjną, przez zespolenie przezskórne; zaleca się stosowanie śrub samoblokujących oraz pokrytych hydroksyapatytem. Przy trudności w uzyskaniu stabilizacji zespolenie można je wzmocnić cementem kostnym.

5. POSTĘPOWANIE Z CHORYMI PO ZŁAMANIU B.K.K.U.

Złamania b.k.k.u. stanowią największe wyzwanie w leczeniu złamań osteoporotycznych. Średnia wieku pacjentów w tym przypadku to 80 lat, co – z racji wielu współistniejących schorzeń – powoduje bardzo wysoką śmiertelność występującą (w ciągu roku po zabiegu) u 20% kobiet i u 25% u mężczyzn. W Polsce odsetek zgo-

nów należy do najwyższych w Europie i wynosi: od 30,5% do 32,8% dla mężczyzn i od 26,2% do 28,0% dla kobiet [1,3,5,8].

5.1. Właściwym rozwiązaniem jest opieka ortogeriatryczna, która zasadniczo zmniejsza ryzyko powikłań i obniża śmiertelność. Optymalne rozwiązanie stanowi oddział ortogeriatryczny, gdzie chory znajduje się pod opieką zespołu złożonego z: chirurga ortopedy, geriatry, anestezjologa, pielęgniarki, fizjoterapeuty i terapeuty zajęciowego. Szczegółowa geriatryczna ocena stanu klinicznego pacjenta, jego wydolności fizycznej i psychologicznej pozwala na dobre przygotowanie chorego do zabiegu oraz optymalne prowadzenie przed i pooperacyjne [5,9,10].

5.2. Strategia leczenia złamań b.k.k.u. ma na celu jak najszybszą pionizację pacjenta. Z racji tak dużej śmiertelności leczenie operacyjne jest metodą z wyboru, a samo złamanie traktowane jest jako zagrożenie życia.

Nadrzędnym celem leczenia złamania jest:

- utrzymanie chorego przy życiu,
- definitywne chirurgiczne zaopatrzenie złamania,
- przywrócenie sprawności i zapobieganie kolejnemu złamaniu.

Zasada ta obowiązuje na każdym etapie leczenia złamania b.k.k.u., jak [9]:

- izba przyjęć,
- okres przedoperacyjny,
- okres operacyjny – znieczulenie i zabieg,
- okres pooperacyjny,
- rehabilitacja.

Ad Izba przyjęć

Na izbie przyjęć następuje kolejno ocena stanu ogólnego, leczenie bólu, diagnostyka złamania i przygotowanie do zabiegu operacyjnego. W wywiadzie internistycznym i geriatrycznym należy zwrócić uwagę na: choroby serca, zaburzenia elektrolitowe, anemię, cukrzycę, choroby nerek oraz układu oddechowego, demencję, możliwość stosowania antykoagulantów oraz zły stan odżywiania.

Ad Okres przedoperacyjny

Badania przedoperacyjne powinny uwzględniać: RTG klatki piersiowej, EKG, badania podstawowe krwi, elektrolity, badania krzepliwości, grupę krwi, funkcje nerek i – dodatkowo – funkcje kognitywne, co w przeszłości ułatwiłoby ocenę ewentualnego pogorszenia stanu pacjenta. Przed rozpoczęciem diagnostyki powinno zostać wdrożone postępowanie przeciwbólowe z wyboru – blokada nerwu udowego lub/i powięzi biodrowej [10, 11, 12,13,14].

Ad Okres operacyjny

Zabieg powinien być wykonany w ciągu 24–48 godzin, co zredukuje możliwość wystąpienia takich powikłań, jak: odleżyny, zapalenie płuc, przedłużenie pobytu w szpitalu [5,9,13]. Znieczulenie rdzeniowe jest mniej obciążające dla pacjenta niż ogólne, ale wnioski z metaanaliz badań klinicznych porównujących śmiertelność obu rodzajach znieczulenia są rozbieżne [15].

Ad Okres pooperacyjny

Opieka pooperacyjna powinna uwzględniać: właściwy program przeciwbólowy, profilaktykę antybiotykową, rutynowe badania krwi, ewentualne leczenie anemii, ocenę funkcji kognitywnych, stanu odżywiania oraz funkcji nerek. Nie należy zapominać również o: zapobieganiu odleżynom oraz regulacji funkcji przewodu pokarmowego i pęcherza, kontroli rany, a także wczesnej mobilizacji [5, 9].

Ad Rehabilitacja

Każdy chory po złamaniu b.k.k.u. powinien być skierowany na oddział rehabilitacyjny, gdzie zostanie mu zapewniona intensywna fizjoterapia [9].

6. DIAGNOSTYKA ZŁAMAŃ OSTEOPOROTYCZNYCH

Diagnostyka złamania osteoporotycznego powinna obejmować standardowy wywiad i konwencjonalne badanie radiologiczne. W wątpliwych przypadkach można wykonać inne badanie obrazowe (tomografię komputerową, rezonans magnetyczny).

Jeśli mamy do czynienia z brakiem widocznych szczelin złamania, pomocne mogą okazać się zdjęcia rentgenowskie w pozycjach nietypowych. W sytuacji dalszych wątpliwości, kiedy badania nie potwierdzają złamania, a u chorego stwierdzamy silne dolegliwości i ograniczenie ruchomości, zaleca się unieruchomienie uszkodzonej kończyny oraz powtórna diagnostykę po 7–10 dniach.

W przypadku osteoporotycznego złamania kręgosłupa należy wykluczyć szpiczaka mnogiego, a u pacjenta z pojedynczą zmianą – przerzut nowotworu lub innej zmiany chorobowej.

7. LECZENIE ZŁAMAŃ BLIŻSZEGO KOŃCA KOŚCI UDOWEJ

7.1. Złamania szyjki kości udowej

Stabilne, nieprzemieszczone złamania szyjki kości udowej mogą być zespalane przezskórnie śrubami kaniulowanymi. Próby zespolenia złamań przemieszczonych niosą 4-krotne ryzyko reoperacji niż po endoprotezoplastyce. W związku z tym złamania z przemieszczeniem u osób starszych (powyżej 70 r.ż.) są wskazaniem do endoprotezoplastyki stawu biodrowego, co daje możliwość: natychmiastowej pionizacji, mniejszych dolegliwości bólowych, większej ruchomości i zadowolenia pacjenta. Niemniej jednak stanowi ona większe obciążenie operacyjne (czas zabiegu, operacyjne uszkodzenie tkanek miękkich, utrata krwi, wpływ na funkcje organizmu), które skutkuje zwiększoną śmiertelnością w okresie krótkoterminowym. W długoterminowej ocenie jednak okazuje się być korzystniejsza niż decyzja o odstąpieniu od zabiegu.

U osób z dobrym stanem zdrowia optymalnym rozwiązaniem jest totalna cementowana endoproteza pozwalająca na natychmiastowe chodzenie z obciążaniem. Protezy częściowe, najlepiej bipolarnie, zalecane są u osób, których sytuacja zdrowotna nie pozwala na implantację protezy całkowitej lub wskazuje na krótki okres przeżycia, a także u pacjentów z miernym zapotrzebowaniem ruchowym. Protezy jednoczęściowe nie powinny być współcześnie stosowane [5,13,16,17,18].

7.2. Złamania międzykrętarzowe

W złamaniach międzykrętarzowych dążymy do takiego zespolenia kości, by było możliwe jak najszybsze obciążanie operowanej kończyny. W stabilnych złamaniach międzykrętarzowych stosuje się śrubę ześlizgową, w niestabilnych – gwoździe gamma lub inne zespolenie śródszpikowe. Pozwalają one na wcześniejsze obciążanie i są zalecane w złamaniach niestabilnych [5,17,18,19,20].

7.3. Złamanie podkrętarzowe

Złamania podkrętarzowe, podobnie jak złamanie trzonu kości udowej, z reguły zespalamy gwoździem śródszpikowym. Złamania wieloodłamowe można dodatkowo umocować okrężnym drutem Cerclage [19,21,22].

U pacjentów ze złamaniami szyjki kości udowej, u których nie jest możliwe podjęcie leczenia operacyjnego, należy wdrożyć leczenie nieoperacyjne. Polega ono, w warunkach oddziału szpitalnego, na możliwie szybkiej pionizacji i umożliwieniu prowadzenia fotelewo-łóżkowego trybu życia. W złamaniach przez- i podkrętarzowych może okazać się konieczne stosowanie wyciągu bezpośredniego, chociaż należy zdawać sobie sprawę z ogromnego ryzyka wystąpienia powikłań [5,19].

8. ZŁAMANIA DALSZEGO KOŃCA KOŚCI PROMIENIOWEJ

Złamanie dalszego końca kości promieniowej może być leczone zachowawczo (unieruchomieniem w opatrunku gipsowym) lub operacyjnie z zastosowaniem: drutów Kirschnera, płytki blokowanej czy fiksatora zewnętrznego. Problem stanowi utrzymanie uzyskanej repozycji odłamów i odtworzenie długości kości promieniowej względem kości łokciowej, ale anatomiczne nastawienie odłamów u starszych osób nie jest warunkiem sprawności ręki. Dotychczas nie ma jednoznacznych zaleceń do stosowania jednej z metod leczenia. W leczeniu operacyjnym uzyskuje się lepsze ustawienie odłamów, jednak częściej występują powikłania. Ogólne wyniki funkcjonalne są podobne w leczeniu operacyjnym i zachowawczym [5,23,24,25].

U 30% leczonych rozwija się kompleksowy zespół bólu regionalnego (odruchowa dystrofia współczulna, dawniej zwana chorobą Sudecka). Na obraz choroby składają się zaburzenia układu: autonomicznego, czuciowego i naczyniowo-ruchowego. Postępowanie profilaktyczne, w przypadku tego zespołu bólowego, obok delikatnej repozycji w znieczuleniu i prawidłowego założenia opatrunku gipsowego, powinno obejmować: instrukcje o uniesieniu kończyny, ćwiczeniach czynnych, wczesną rehabilitację, podawanie leków przeciwobrzękowych i dużych dawek witaminy C. W leczeniu zespołu należy uwzględnić zarówno postępowanie miejscowe

(ćwiczenia, leki przeciwzapalne, przeciwbólowe, antyutleniacze – witamina C), jak i ogólne (leki wpływające na układ współczulny, sedatywne czy antydepresyjne). Stosowanie farmaceutyków wpływających na metabolizm kości w leczeniu kompleksowego zespołu bólu regionalnego nie ma istotnego wpływu na wynik [5,26,27].

9. ZŁAMANIA BLIŻSZEGO KOŃCA KOŚCI RAMIENNEJ

Większość złamań bliższego końca kości ramiennej leczy się zachowawczo. Tylko 15% wymaga leczenia operacyjnego, które jest wskazane w złamaniach ze znacznym przemieszczeniem oraz w złamaniach niestabilnych. Dobór metody leczenia wywołuje tu sporo kontrowersji. Stosuje się: płytki blokujące, gwoździe śródszpikowe, a w szczególnych przypadkach – hemiartroplastykę lub odwrotną totalną alloplastykę. Leczenie operacyjne jest obciążone znacznym ryzykiem powikłań. Decyzja co do wyboru postępowania powinna opierać się na szczegółowej ocenie: stanu pacjenta, rodzaju złamania i doświadczeniu chirurga [5,28,29,30,31,32,33].

10. ZŁAMANIA KRĘGOSŁUPA

Złamania kręgosłupa u 60% pacjentów nie wywołują objawów bólowych. Mogą pojawić się po banalnym upadku, np. z łóżka, a nawet po kichnięciu. Są złamaniami stabilnymi, które można skutecznie leczyć zachowawczo. Złamania te nie grożą uszkodzeniami rdzenia kręgowego i praktycznie zawsze się zrastają. Leczenie polega na eliminacji dolegliwości bólowych.

W złamaniu OP kręgosłupa gorset ortopedyczny stosuje się u pacjentów dla ograniczenia dolegliwości bólowych (niekiedy w warunkach szpitalnych). Długotrwałe jego noszenie jest jednak szkodliwe, gdyż stwarza ryzyko zaników mięśniowych i postępu osteoporozy. Zakładanie gorsetów gipsowych w złamaniach osteoporotycznych jest niewskazane [5,6,10].

Należy pamiętać, że nie każde niskoenergetyczne złamanie kręgosłupa musi być skutkiem OP, a z kolei stwierdzone złamanie jest przyczyną bólu. Złamania pojedynczego kręgu, zwłaszcza w odcinku piersiowym, wymagają wykluczenia procesu rozrostowego lub innej patologii (naczyniak). Bóle w odcinku lędźwiowym mogą nie mieć związku ze stwierdzonym złamaniem na radiogramie, które mogło się dokonać nawet wiele lat wcześniej. Odróżnienie złamania świeżego od przebytego może przysporzać trudności.

Zastosowanie wertebroplastyki i kyfoplastyki w leczeniu złamań kręgosłupa było i jest przedmiotem kontrowersji. W 2021 r. AAOS informuje cytat: *”Odradzamy wertebroplastykę pacjentom, u których w badaniu obrazowym wystąpiło osteoporotyczne, kompresyjne złamanie kręgosłupa z powiązanymi klinicznymi cechami i objawami oraz bez uszkodzeń neurologicznych”* [36]. Porównanie wyników leczenia operacyjnego do placebo oraz leczenia zachowawczego wykazało, że po 6 tygodniach od terapii nie ma istotnych różnic między metodami [35,36,37]. Natomiast u pacjentów operowanych ilość powikłań – pod postacią wycieków cementu, ponownych złamań – jest zbyt duża. Zatem jedynym wskazaniem pozostaje przewlekły ból po złamaniu, którego nie daje się opanować metodami zachowawczymi [38,39,40,41].

11. ZŁAMANIA ATYPOWE

Złamania atypowe kości udowej są złamaniami zmęczeniowymi, lokalizowanymi poniżej krętarza mniejszego, proksymalnie od wyniosłości kłykcia bocznego. Powstają bez urazu lub skutkiem urazu niskoenergetycznego. Charakteryzują się poprzeczną lub krótką skośną szczeliną złamania bez odłamów dodatkowych.

U ok. 30–80% przypadków złamanie poprzedza niecharakterystyczny ból uda. Na radiogramie pojawia się kolejno odczyn odokstnowy, niekompletna szczelina złamania korówki zewnętrznej a następnie pełne złamanie. Przyczyną złamania jest nadmierna mineralizacja kości w wyniku leczenia farmakologicznego osteoporozy. Występuje najczęściej po wieloletniej terapii lekami antyresorpcyjnymi, gdy wskaźnik T jest wyższy od -2.0 SD.

Złamania te leczymy operacyjnie zespoleniem śródszpikowym. U ok 30% pacjentów zrost jest opóźniony i nie wykazano korzystnego wpływu podawania parathormonu czy innych leków. Złamanie to zwykle występuje obustronnie [42,43,44,45,46].

12. ZAPOBIEGANIE PONOWNEMU ZŁAMANIU

Nieodłącznym elementem leczenia złamania OP jest wdrożenie profilaktyki przed kolejnym. Optymalnym rozwiązaniem tego problemu jest Systemem Zapobiegania Złamaniom (*Fracture Liaison Service, FLS*) opartym na koordynatorze. Koordynatorem jest etatowy pracownik oddziału urazowego. Obejmuje on opiekę nad chorych ze złamaniem OP, informuje o ryzyku następnego złamania i – jeszcze na oddziale – wprowadza pro-

filaktykę (witamina D, instruktaż). Wdraża również diagnostykę oraz leczenie osteoporozy, postępowanie zapobiegania upadkom i rehabilitację, a ponadto monitoruje leczenie. W wielu publikacjach wykazano skuteczność przeciwlamaniową, jak i kosztosybilność FLS. Obecnie na świecie funkcjonuje 688 ośrodków w 63 krajach. W Polsce w latach 2015–2016 istniało 16 ośrodków, a – w ograniczonej formie – system jest realizowany przez Ministerstwo Zdrowia (Informacje o FLS w Polsce: www.osteoporoza.pl) [46].

Wobec nieodstępności FLS w Polsce chory powinien otrzymać na oddziale: witaminę D (2000 j.m.), informacje o ryzyku kolejnego złamania, skierowanie do lekarza w poradni leczenia OP lub POZ celem diagnostyki, postępowania leczniczego oraz zapobiegania upadkom. W przypadku braku możliwości przeniesienia chorego po złamaniu b.k.k.u na oddział rehabilitacyjny koniecznie jest skierowanie go do POZ z zaleceniem wizyty pielęgniarki środowiskowej w domu pacjenta [6,46,47,48].

13. DIAGNOSTYKA OSTEOPOROZY

Stwierdzenie złamania niskoenergetycznego u osoby po 50 r.ż. oznacza rozpoznanie osteoporozy z niewielkimi wyjątkami, tzn. złamaniami patologicznymi (np. szpiczak mnogi, osteomalacja, nadczynność przytarczyc, zmiany nowotworowe i inne). W diagnostyce różnicowej należy wykonać badania podstawowe: OB, morfologię, badanie moczu, oznaczyć w surowicy poziom wapnia (ponieważ istnieje ryzyko obniżenia jego poziomu przez leki antyresorpcyjne; z kolei podwyższone stężenie może wskazywać na obecność choroby nowotworowej), fosforu i kreatyniny, witaminy D, a także inne badania diagnostyczne w zależności od danych zebranych podczas wywiadu (elektroforeza, białko monoklonalne, fosfataza alkaliczna, PTH, TSH i inne). Markery obrotu kostnego ze względu na ich olbrzymią zmienność oraz koszty mają niewielkie zastosowanie w diagnostyce OP [6,46,48,49].

Badanie gęstości kości

Współcześnie wynik badania densytometrycznego traktujemy jako jeden z czynników ryzyka złamania. Wprowadzone w 1994 r. densytometryczne kryterium rozpoznania osteoporozy na podstawie wartości wskaźnika T-score $-2,5$ SD niestety jest zawodne. Niska wartość wskaźnika świadczy o zwiększonym ryzyku złamania, ale prawidłowa wartość nie wyklucza go. Jak wykazano w wielu badaniach ok. 70% złamań występuje u osób z prawidłowymi wartościami densytometrycznymi. Według najnowszych zasad WHO podstawą decyzji terapeutycznej jest obliczenie bezwzględnego ryzyka złamania na podstawie dostępnych parametrów ryzyka, jak: przebyte wcześniej złamanie niskoenergetyczne, złamanie b.k.k.u. u rodziców, zaawansowany wiek, obniżona gęstość mineralna kości (BMD), niski wskaźnik masy ciała (BMI), palenie papierosów, nadmierne spożycie alkoholu, choroby reumatoidalne i leczenie sterydami. Obliczenia dokonujemy metodą FRAX, na podstawie BMI lub BMD (dostępna dla populacji polskiej online www.osteoporoza.pl) [6,48,49].

U osób ze złamaniem niskoenergetycznym badanie densytometryczne jest zalecane nie w celu rozpoznania osteoporozy, ale kwalifikacji chorego do terapii antyresorpcyjnej, która jest skuteczna przy T-score poniżej $-2,5$ oraz do monitorowania tejże terapii. Pomiar gęstości mineralnej kości (BMD) powinien być wykonany w bliższym końcu kości udowej oraz w kręgosłupie lędźwiowym metodą absorpcjometrii dwuenergetycznej wiązki promieniowania rentgenowskiego (DXA). Optymalnym rozwiązaniem jest wykonywanie obu badań równocześnie. Zmiany osteoporotyczne pojawiają się bowiem najwcześniej w kręgosłupie, ale u osób w podeszłym wieku (ok. 70 r.ż.) z racji zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa badanie staje się niewiarygodne. Pomiar densytometryczny w b.k.k.u. nie zależy od wieku i jest podstawą obliczenia ryzyka złamania FRAX. Pomiarzy innymi metodami i w innych miejscach szkieletu nie upoważniają do rozpoznania osteoporozy. Oznaczenia BMD w obrębie szkieletu obwodowego mogą być wykorzystywane wyłącznie w badaniach przesiewowych. Leczeniem osteoporozy powinni zajmować się: specjalista reumatolog, ortopeda, geriatra i inni lekarze pracujący w poradniach specjalistycznych zajmujących się leczeniem zaburzeń metabolizmu tkanki kostnej [5,46,49].

14. LECZENIE OSTEOPOROZY

Współcześnie decyzję terapeutyczną opiera się na nowej klasyfikacji ryzyka złamania przyjętej w 2020 r., która dzieli je na ryzyko: niskie, wysokie, bardzo wysokie. IOF zaleca klasyfikację ryzyka na podstawie wyników obliczenia FRAX. Za bardzo wysokie ryzyko złamania uznaje się kiedy „obliczone 10 letnie ryzyko złamania jest 1,2 krotnie wyższe od proggu terapeutycznego”. AACE przyjmuje za bardzo wysokie ryzyko: 20% ryzyko złamania głównego, niskie BMD, wielokrotne złamanie kręgosłupa. Należy zaznaczyć, że wartości FRAX dla populacji polskiej są inne (częstość złamań b.k.k.u. jest inna). W Polsce za próg terapeutyczny

przyjmuje się wartość 10% ryzyka złamania głównego. Należy podkreślić, że każde świeże złamanie (w ciągu ostatnich 1-2 lat) kwalifikuje chorego do grupy bardzo wysokiego ryzyka. Wynika to z faktu, że ok. 50% złamań dokonuje się w ciągu 2 lat od pierwszego złamania [50,51,52]. W grupie bardzo wysokiego ryzyka zalecane są leki anaboliczne bowiem dają wyższy wzrost BMD i szybciej niż leki antyresorpcyjne redukują ryzyko złamania. Wykazano, że romosozumab jest obecnie najskuteczniejszy w zapobieganiu ponownemu złamaniu [53].

14.1 Zasady doboru metody leczenia zależnie od stopnia ryzyka złamania [51,52,53,54]:

Niskie ryzyko złamania – profilaktyka osteoporozy:

- suplementacja witaminą D i Ca,
- rozważyć SERM, HTZ,
- zapobieganie upadkom.

Wysokie ryzyko złamania:

- suplementacja witaminą D i Ca,
- leczenie antyresorpcyjne (bisfosfoniany, denosumab),
- zapobieganie upadkom.

Bardzo wysokie ryzyko złamania:

- suplementacja witaminą D i Ca,
- leki anaboliczne (wg kolejności wprowadzenia do leczenia): teryparatyd, abaloparatyd, romosozumab przez 12 miesięcy i kontynuacja lekami antyresorpcyjnymi;
- zapobieganie upadkom.

14.2 Leki modyfikujące metabolizm kostny

- **Bisfosfoniany** (alendronian, risedronian, ibandronian, zoledronian)

Bisfosfoniany są obecnie najczęściej stosowanymi lekami w terapii osteoporozy, zwłaszcza alendronian. Działają antyresorpcyjne i wykazały zmniejszenie częstości złamań kręgosłupa i złamań pozakręgowych. Należy pamiętać o ważnym rygorze przy zażywaniu tych środków doustnie. Ze względu na ryzyko powikłań ze strony przewodu pokarmowego oraz bardzo złe wchłanianie chory musi przyjmować lek na czczo, popijając go przegotowaną wodą. Nie może również kłaść się przez minimum pół godziny [6,48].

- **Alendronian, risedronian**

Obecnie najczęściej stosowana jest dawka tygodniowa alendronianu (70 mg) lub risedronianu (35 mg). Leki te wykazały zmniejszenie ryzyka złamania kręgosłupa o ok. 60% i b.k.k.u. o ok. 40%. Obecnie środki te są stosowane głównie w formie genetyków [6,48,49].

- **Ibandronian**

Ibandronian dostępny jest w dawce 150 mg (raz w miesiącu) i 3,0 mg dożylnie (raz na 3 miesiące). Zmniejsza ryzyko złamania, podobnie jak inne bisfosfoniany, ale nie udowodniono jego wpływu na złamanie b.k.k.u. Nie powinien być stosowany u chorych z wysokim ryzykiem złamania [6,48,49].

- **Denosumab**

Denosumab (przeciwciało RANK-L) podawany jest podskórnie, raz na 6 miesięcy. Wykazano redukcję ryzyka złamania kręgosłupa o 68% i b.k.k.u. o 40%. W porównaniu do bisfosfonianów ma silniejsze działanie antyresorpcyjne, może być podawany również po wspomnianej grupie leków, jak i chorym leżącym, a nawet pacjentom z niewydolnością nerek. Po przerwaniu terapii denosumabem konieczne jest podanie bisfosfonianów. Większość publikacji zaleca zoledronian [54,55].

- **Romosozumab**

Romosozumab został zarejestrowany do leczenia OP w 2019 r. Jest przeciwciałem antysklerostyny – cytokiny wydzielanej przez osteoklast podczas braku obciążania. W badaniach wykazano większy wzrost BMD, a w badaniach *head to head* z alendronianem – wyższą skuteczność w zapobieganiu złamaniom kręgosłupa oraz pozakręgowym, włączając tu również złamanie b.k.k.u. Podawany jest podskórnie raz w miesiącu, maksymalnie przez 12 miesięcy. Po tym czasie konieczne jest włączenie środków antyresorpcyjnych [56,57].

- **Teryparatyd i Abaloparatyd**

Teryparatyd i abaloparatyd są analogami PTH. Podaje się je codziennie w iniekcjach podskórnych. Należą do najbardziej skutecznych leków w zaawansowanej osteoporozie, prowadzą do odbudowy kości. Wpływają zarówno na zmniejszenie ryzyka złamań kręgosłupa, jak i złamań obwodowych [5,48,49].

- **SERM (Selective Estrogen Receptor Modulator)**

Leki grupy SERM (*Selective Estrogen Receptor Modulators*) zmniejszają ryzyko złamania kręgosłupa, ale nie niwelują go w przypadku złamań pozakręgowych. Ich ogromną zaletą jest dodatkowe działanie pozaskieletowe – kardioprotekcyjne – i właściwości obniżające ryzyko wystąpienia nowotworów gruczołu piersiowego o 70%. Nie wpływają na śluzówkę żołądka. Mogą być stosowane w prewencji OP [48].

- **Hormonalna terapia zastępcza**

Z racji wywoływanych powikłań sercowo-naczyniowych i nowotworowych HTZ nie stanowi leczenia przeciwlamaniowego, aczkolwiek znamienne obniża ryzyko złamania b.k.k.u. Odgrywa z kolei istotną rolę w leczeniu powikłań menopauzy. Oceny w tym przypadku powinien dokonywać ginekolog [48].

Kalcytonina i Ranelinian strontu, nie są stosowane w leczeniu OP [5,48].

14.3. Powikłania leczenia farmakologicznego osteoporozy

Po doustnym podawaniu bisfosfonianów u ok. 5% pacjentów występują powikłania ze strony przewodu pokarmowego. Ok. 1/10.000 leczonych może być narażonych na atypowe złamanie kości udowej. Jałowa martwica żuchwy występuje jako powikłanie przede wszystkim u chorych nowotworowych (ok. 1/1.000). Na jej wystąpienie narażone są również osoby po zabiegach stomatologicznych (wyrwanie lub wszczepianie zęba) [6,58,59].

14.4. Wpływ leczenia osteoporozy na wzrost kostny

Obecnie stosowane leki – bisfosfoniany – mają działanie antyresorpcyjne i mogą wpływać na wzrost wyłącznie w fazie mineralizacji i przebudowy kostniny. Mogą wydłużać fazę przebudowy, doprowadzając do większej objętości kostniny. Nie ma to istotnego wpływu na uzyskanie wzrostu kostnego. Farmakoterapia może być rozpoczęta bezzwłocznie po wystąpieniu złamania [65].

15. SARKOPENIA

Sarkopenia jest związana z ubytkiem masy mięśniowej postępującym z wiekiem na skutek starzenia się miocytów, synaps neuromięśniowych oraz całego organizmu. Wraz z osteoporozą wchodzi w skład zespołu słabości (*frailty*). Sarkopenia towarzyszy OP i jest jednym z ważniejszych czynników złamań OP. W leczeniu stosuje się wiele preparatów, ale większość zwiększa masę mięśniową bez wpływu na obniżenie ryzyka upadku i złamania. Jedyne skuteczne w tym zakresie to witamina D oraz ćwiczenia [60,61].

16. UPADKI JAKO PRZYCZYNA ZŁAMAŃ

16.1. Istotne dane o upadkach

Upadek jest bezpośrednią przyczyną złamań 90–100% złamań pozakręgowych i 25% złamań kręgosłupa. Większość przyczyn upadków stanowią czynniki środowiskowe i medyczne [5,6,61].

Czynniki środowiskowe:

- dom: słabe oświetlenie, przeszkody na podłodze, śliskie dywaniki, zwierzęta domowe, nieodpowiednie dla przeciwdziałania poślizgnięciu obuwie, brak uchwytów w łazience, progi, schody;
- poza domem: śliskie, nierówne powierzchnie, brak poręczy przy schodach.

Czynniki wewnętrzne – medyczne:

- ogólne upośledzenie sprawności ruchowej z przyczyn chorobowych oraz inwolucyjnych, choroby wzroku, trudność w utrzymaniu równowagi (omdlenia, choroby serca, zaburzenia neurologiczne), omdlenia ortostatyczne, osłabienie siły mięśniowej, wieloogniskowa artroza, leki (sedatywne, psychotropowe, kardiologiczne), liczba przyjmowanych farmaceutyków, spożywanie alkoholu i/lub środków odurzających.

16.2. Zapobieganie upadkom

Zapobieganie upadkom jest najskuteczniejszą metodą uniknięcia złamania pozakręgowego. Powinno być wdrożone u każdego chorego po złamaniu niskoenergetycznym [6,9,25,48,61]:

- w miarę możliwości ustalić przyczynę upadku, który spowodował złamanie i – jeżeli to możliwe – podjąć medyczne działania prewencyjne (skierowanie do odpowiedniego specjalisty),
- udzielić informacji o przyczynach upadków: środowiskowych i medycznych,

- poinformować o przyczynach i skutkach upadków pacjenta, jego rodzinę lub opiekuna,
 - poinformować o konieczności utrzymania sprawności fizycznej (np. nordic walking i inne formy aktywności),
 - rozważyć skierowanie do ośrodka rehabilitacyjnego.
- Udzielić podstawowych instrukcji o indywidualnych zabezpieczeniach:
- „wolne ręce”, które mają umożliwić amortyzację upadku (korzystanie z torby na ramię lub plecaka na zakupy),
 - obuwie z podeszwą przeciwpoślizgową,
 - laska lub balkonik dla osób w złej kondycji fizycznej lub z trudnościami w chodzeniu z innych przyczyn,
 - adaptacja mieszkania,
 - unikanie sytuacji zagrożeń, jak np. oblodzenie itp.

PIŚMIENNICTWO

1. Borgström F, Karlsson L. *Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities*. *Archives of Osteoporosis* 2020; 15: 59. <https://doi.org/10.1007/s11657-020-0706-y>.
2. Kanis JA, Norton N, Harvey NC. *SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe*. *Archives of Osteoporosis* 2021; 16: 82.
3. *NFZ o zdrowiu. Osteoporoza*. Warszawa: Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia; 2019.
4. Eisman JA, Bogoch ER, Dell R, et al. *Making the first fracture the last fracture: ASBMR task force report on secondary fracture prevention*. *J Bone Miner Res* 2012; 27: 2039-46.
5. Lems WF, Dreinhöfer KE, Bischoff-Ferrari H, et al. *EULAR/EFORT recommendations for management of patients older than 50 years with a fragility fracture and prevention of subsequent fractures*. *Ann Rheum Dis* 2016; 0: 1-9.
6. Czerwiński E, redd. *Osteoporoza problem interdyscyplinarny*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2015.
7. Hernlund E, Svedbom A, Ivergard M, et al. *Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden*. *Arch Osteoporos* 2013; 8: 136.
8. Glinkowski W, Narloch J, et al. *The Increase of Osteoporotic Hip Fractures and Associated One-Year Mortality in Poland: 2008–2015*. *J. Clin. Med.* 2019; 8(9): 1487. <https://doi.org/10.3390/jcm8091487>
9. Falaschi P, Marsh D, (Editors). *Orthogeriatrics. The Management of Older Patients with Fragility Fractures*. Second Edition. Springer; 2021.
10. Ceynowa M, Pankowski R. *Zasady postępowania w geriatrici [w:] Podręcznik dla lekarzy specjalizujących się w ortopedii i traumatologii narządu ruchu*. Poznań: Wyd. Exemplum; 2021. p. 85-95.
11. *NICE Guidance: The Management of Hip Fractures in Adults; 2017. p. 36*. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/evidence/full-guideline-pdf-183081997>.
12. Foss NB, Kristensen BB, Bundgaard M, et al. *Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients: a randomized, placebo-controlled trial*. *Anesthesiology* 2007; 106(4):773-8, 30.
13. *British Orthopaedic Association. The care of patients with fragility fracture*. Kraków: Polskie Towarzystwo Osteoartrologii; 2013. Available from: URL: www.osteoporoza.pl
14. Myśliwy P, Hładki W. *Fascia iliaca compartment block*. *Ostry dyżur* 2010; 1.
15. Parker M, Handoll HHG, Griffiths R. *Anaesthesia for hip fracture surgery in adults*. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 2(2): CD000521.
16. Florschütz AV, Langford JR, et al. *Femoral Neck Fractures: Current Management*. *J Orthop Trauma* 2015; 29(3): 121-9.
17. Palm H, Teixider J. *Proximal femoral fractures: can we improve further surgical treatment pathways?* *Injury* 2015; Suppl.5: S47-S51.
18. Gała J. *Złamania szyjki kości udowej [w:] Podręcznik dla lekarzy specjalizujących się w ortopedii i traumatologii narządu ruchu*. Poznań: Wyd. Exemplum; 2021. p. 606-8.
19. Chinzei N, Hiranaka T, Niikura T, et al. *Comparison of the Sliding and Femoral Head Rotation among Three Different Femoral Head Fixation Devices for Trochanteric Fractures*. *Clinics in Orthopedic Surgery* 2015; 7: 291-7.
20. Joglekar SB, Lindvall EM, Martirosian A. *Contemporary management of subtrochanteric fractures*. *Orthop Clin North Am* 2015; 46: 21-35.
21. de Toledo Lourenc PR, Piresb RE. *Subtrochanteric fractures of the femur: update*. *Rev Bras ortop* 2016; 5 1(3): 246-53.
22. Shetty A, Ballal A, Sadasivan AK, Hegde A. *Dynamic Hip Screw with Trochanteric Stabilization Plate Fixation of Unstable Inter-Trochanteric Fractures: A Prospective Study of Functional and Radiological Outcomes*. *J Clin Diagn Res* 2016; 10(9): 6-8.
23. Pomiatowski S, Mazurek T, Piotrowski W. *Lokieć i przedramię [w:] Podręcznik dla lekarzy specjalizujących się w ortopedii i traumatologii narządu ruchu*. Poznań: Wyd. Exemplum; 2021. p. 532-41.
24. Rohit A, Lutz M, Deml C, Krappinger, et al. *A prospective randomized trial comparing non operative treatment with volar locking plate fixation for displaced und unstable distal radial fracture in patients sixty-five years of age and older*. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93: 2146-53.
25. Tomaszuk M, Kiryluk J, Tomaszuk A, Popko J. *Evaluation of Treatment of Low-energy Distal Radial Fractures in Postmenopausal Women*. *Ortop Traumatol Rehab* 2017; 19(1): 55-65.
26. Żyłuk A. *Zespół Sudecka/Algodystrofia/CRPS*. Warszawa: PZWL; 2015.
27. Turner RG, Faber KJ, Athwal GS. *Complications of distal radius fractures*. *Hand Clin* 2010; 26(1): 85-96.
28. Kordasiewicz B. *Bark i ramię, Urazy*. [w:] *Podręcznik dla lekarzy specjalizujących się w ortopedii i traumatologii narządu ruchu*. Poznań: Wyd. Exemplum; 2021. p. 498-503.

29. Maier D, Jaeger M, Izadpanah K, et al. *Proximal humeral fracture treatment in adults*. *J Bone Joint Surg Am* 2014; 96: 251-61.
30. Handoll H, Brorson S. *Interventions for treating proximal humeral fractures in adults*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015; 11.
31. Handoll HH, Keding A, et al. *Five-year follow-up results of the PROFHER trial comparing operative and non-operative treatment of adults with a displaced fracture of the proximal humerus*. *Bone Joint J* 2017; 99: 383-92.
32. Ohla J, Mątewski D, Jedwabiński M. *Outcome of surgical treatment of proximal humeral fracture*. *Med. Biol Sci* 2015; 29(4): 35-8.
33. Ratajczak K, Szczesny G, Małdyk P. *Comminuted fractures of the proximal humerus – principles of the diagnosis, treatment and rehabilitation*. *Ortop Traumatol Rehabil* 2019; 21(2): 77-93.
34. AAOS. *Guideline: Treatment of Symptomatic Osteoporotic Spinal Compression Fractures*. <https://www.orthoguidelines.org/go/cpg/detail.cfm?id=1189>
35. Kim JH, Yoo SH, Kim JH. *Long-term Follow-up of Percutaneous Vertebroplasty in Osteoporotic Compression Fracture: Minimum of 5 Years Follow-up*, *Asian Spine J* 2012; 6(1): 6-14.
36. Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, et al. *A Randomized Trial of Vertebroplasty for Osteoporotic Spinal Fractures* *N Engl J Med* 2009; 361: 569-79.
37. Staples M, Kallmes DF, Comstock BA, et al. *Effectiveness of vertebroplasty using individual patient data from two randomised placebo-controlled trials: meta-analysis*. *BMJ* 2011; 343: 3952.
38. Anderson PA, Froysheter AB, Tontz WL Jr. *Meta-analysis of vertebral augmentation compared with conservative treatment for osteoporotic spinal fractures*. *J Bone Miner Res* 2013; 28: 372-82.
39. Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, et al. *Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial*. *Lancet* 2010; 376(9746): 1085-92.
40. Bauer DC. *Vertebral augmentation vs nonsurgical therapy: improved symptoms, improved survival, or neither?* *JAMA Intern Med* 2013; 173: 1522-3.
41. Buchbinder R, Johnston RV, Rischin KJ. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018; 11: CD006349. DOI: 10.1002/14651858.CD006349.pub4.
42. Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. *Atypical Subtrochanteric and Diaphyseal Femoral Fractures: Second Report of a Task Force of the American Society for Bone and Mineral Research*. *JBMR* 2014; 29(1): 1-23.
43. Fijewski G, Szostakowski B, Górski R, Modzelewski P, Dudek P, Małdyk P. *Atypical Fractures of the Femur Associated with Chronic Treatment with Bisphosphonates*. *Ortop Traumatol Rehabil* 2016; 3: 239-49.
44. Black DM, Abrahamsen B. *Atypical Femur Fractures: Review of Epidemiology, Relationship to Bisphosphonates, Prevention, and Clinical Management*, *Endocrin. Soc*, 2019 doi: 10.1210/er.2018-00001.
45. Larsen MS, Schmal H. *The enigma of atypical femoral fractures: a summary of current knowledge*. *EFORT Open Rev* 2018; 3(9): 494-500. DOI: 10.1302/2058-5241.3.170070.
46. Polski Portal Osteoporozy: www.osteoporoza.pl.
47. Amarowicz J, Czerwiński E, Zając K, Kumorek A. *Fracture Liaison Services – Polish Experience*. *Methods of Secondary Prevention of Osteoporotic Fractures*. *Ortop Traumatol Rehabil* 2016; 6: 569-81.
48. Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R. *European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women*. *Osteoporosis International* 2019; 30: 3-44.
49. Lorenc R, Glusko P, Franek E, et al. *Zalecenia postępowania diagnostycznego i leczniczego w osteoporozie w Polsce. Aktualizacja 2017*. *Endokrynologia Polska* 2017; 68 (Supl. A): 1-18.
50. Kanis JA, Harvey NC, McCloskey E, et al. *Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures* *Osteoporosis International* 2020; 31: 1-12.
51. Pauline M, Camacho M, et al. *American College of Endocrinology Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Postmenopausal Osteoporosis – 2020 Update Executive Summary*. *Endocr Pract* 2020; 26(5): 564-70.
52. Kanis JA, Johansson H, Odén A, et al. *Characteristics of recurrent fractures*. *Osteoporos Int* 2018; 29: 1747-57.
53. Jonsson E, Borgström F, et al. *An Economic Value Framework to assess the cost-effectiveness of fracture prevention treatments in patients with osteoporosis at imminent risk of fracture* 2018; 21: S295.
54. Cummings SR, San Martin J, McClung MR, et al. *Denosumab for Prevention of Fractures in Postmenopausal Women with Osteoporosis*. *N Engl J Med*. 2009; 361: 756-65.
55. Anastasilakis AD, Papapoulos SE, et al. *Zoledronate for the Prevention of Bone Loss in Women Discontinuing Denosumab Treatment. A Prospective 2-year Clinical Trial*. *J Bone Miner Res* 2019; 34(12): 2220-8.
56. Cosman F, Crittenden DB. *Romosozumab Treatment in Postmenopausal Women with Osteoporosis*. *N Engl J Med* 2016; 375: 16.
57. Saag KG, Petersen J, et al. *Romozozumab or Alendronate for Fracture Prevention in Women with Osteoporosis*. *N Engl J Med* 2017; 377(15): 1417-27.
58. Jason T, Wan D. *Mitigating osteonecrosis of the jaw (ONJ) through preventive dental care and understanding of risk factors*. *Bone Research* 2020; 8: 14. <https://doi.org/10.1038/s41413-020-0088-1>
59. Aldhalaan N, Baqais A, Al-Omar A. *Medication-related Osteonecrosis of the Jaw: A Review*. *Cureus* 2020; 12(2): e6944. DOI 10.7759/cureus.6944.
60. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. *Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis*. *Age Ageing* 2019; 48: 16-31.
61. Berwecka M, Amarowicz J, Czerwiński E. *Witamina D3 a upadki*. *Post N Med* 2016; 29(10): 773-6.