



© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 2 (6) 2007

Review article/Artykuł poglądowy

Proposal of diagnostic and therapeutic proceeding algorithm post osteoporotic fracture occurrence

Propozycja algorytmu postępowania diagnostycznego i leczniczego po wystąpieniu złamania osteoporotycznego

MAREK KALETA

Katedra i Oddział Kliniczny Ortopedii Śląskiej Akademii Medycznej w Katowicach
Kierownik Katedry: Prof. dr hab. med Tadeusz Szymon Gaździk

Address for correspondence/Adres do korespondencji:
Katedra i Oddział Kliniczny Ortopedii Śląskiej Akademii Medycznej
Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 5
pl. Medyków 1, 41-200 Sosnowiec, Poland
e-mail: mkaleta@slam.katowice.pl; tel. kom.: 0501-468-395

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów	1604/1355
Tables/Tabele	2
Figures/Ryciny	1
References/Piśmiennictwo	24

Received: 14.04.07

Accepted: 02.05.07

Published: 25.05.07

Abstract

Introduction. Taking the actual definition of osteoporosis as a basis, we should be guided in our today osteoporosis diagnostics not only by assessment of bone mineral density with use the densitometry measurement, but we should each time evaluate the risk of fracture. In selected cases we were inclined to take into consideration the bone resorption markers in our algorithm.

Suggested algorithm. Basing on the review of literature and our own experiences we would like to suggest a therapeutic proceeding algorithm in patients after osteoporotic fracture occurrence. The diagnosis of low-energy fracture must be confirmed with x-ray film made at least in two projections. It is necessary to take into account: result of bone mineral density measurement, absolute 10-years risk of osteoporotic fracture and an assessment of bone resorption markers.

Conclusion. In details we describe the rules of using our algorithm in daily physicians' practice. It is recommended to use algorithm proposed by us in this work, in diagnostic and treatment proceeding post osteoporotic fracture occurrence.

Key words: osteoporosis, osteoporotic fracture, fracture risk, algorithm, densitometry

Streszczenie

Wstęp. Wychodząc z aktualnie obowiązującej definicji osteoporozy powinno się obecnie koncentrować nie tylko na ocenie gęstości mineralnej kości, mierzonej przy pomocy badania densytometrycznego, ale każdorazowo ocenić ryzyko złamania. W wybranych przypadkach należy poszerzyć diagnostykę ryzyka złamania o badanie markerów obrotu kostnego, szczególnie markerów resorpcji kostnej.

Proponowany algorytm. Opierając się na przeglądzie piśmiennictwa oraz własnych doświadczeniach zaproponowano algorytm postępowania leczniczego u chorych, którzy doznali złamania osteoporotycznego. W algorytmie uwzględniono: konieczność każdorazowego potwierdzenia złamania na zdjęciach rentgenowskich, badanie densytometryczne kości, ocenę 10-letniego całkowitego ryzyka złamania osteoporotycznego oraz badanie resorpcji markerów obrotu kostnego.

Podsumowanie. Szczegółowo omówiono zasady korzystania z algorytmu. Podkreślono wysoką użyteczność zaproponowanego schematu postępowania diagnostycznego i leczniczego u chorych po wystąpieniu pierwszego złamania osteoporotycznego.

Słowa kluczowe: osteoporoza, złamanie osteoporotyczne, ryzyko złamania, algorytm, densytometria

INTRODUCTION

According to prevailing definition osteoporosis is a disease of bone tissue, characterised by decreased of bone mechanical strength, which involves increased fracture risk [1].

Taking the above definition as a basis, we should be guided in our today osteoporosis diagnostics not only by assessment of bone mineral density (BMD) with use densometric measurement, but we should each time evaluate the risk of fracture. In order to be able to evaluate the fracture risk we have to take into consideration the osteoporotic risk factors, of which the factors of key importance are low-energy bone fractures at the age above 40 years, age above 65 years, low BMD value and history of proximal femoral (hip) fracture in family (especially in mother).

According to many authors, the persons with osteoporotic fracture in history should obligatorily undergo a DXA (dual energy x-ray absorptiometry) examination [2,3]. Furthermore, in person who had osteoporotic fracture or fractures we should diagnose osteoporosis, regardless of BMD value [4].

The results of epidemiological examinations from other countries confirm that proceeding with a patient after osteoporotic fracture is a big problem. In examination carried in the USA in the years 1998-1999 over 70,000 women and men were subject to observation, of whom 2,804 persons had osteoporotic fractures in the past. It appeared that only in 4.6% persons with fracture pharmacological treatment have been initiated [5]. It is estimated that only as low per cent as 5 – 25 % of Canadian women, who had osteoporotic fracture is examined for osteoporosis, and only half of them receives appropriate treatment [6]. There are none epidemiological data of this type for our country. We may only assess that the situation is not better. For many years many national authorities have been continuing their works and discussions, aimed at creating appropriate rules of therapeutic proceeding after osteoporotic fracture occurrence. Basing on the review of literature and our own experiences we would like to suggest a diagnostic and therapeutic proceeding algorithm in patients after fracture occurrence.

SUGGESTED ALGORITHM

(Fig. 1.)

DEBATE AND DISCUSSION OF ALGORITHM

In each case after low-energy fracture occurrence we have to exclude the reason of fracture other than osteoporosis. The most important is excluding pathologic fracture caused by neoplastic primary or metastatic changes. In connection with the above the diagnosis of low-energy fracture must be confirmed with x-ray film made at least in two projections: a-p and lateral. Sometimes it is necessary to make x-ray film in oblique (left or right) projection.

WSTĘP

Zgodnie z obowiązującą definicją osteoporoza jest chorobą tkanki kostnej, charakteryzującą się zaburzeniem wytrzymałości mechanicznej kości, co pociąga za sobą zwiększone ryzyko złamania [1].

Wychodząc z powyższej definicji w diagnostyce osteoporozy powinniśmy się obecnie koncentrować nie tylko na ocenie gęstości mineralnej kości, mierzonej przy pomocy badania densytometrycznego, ale każdorazowo ocenić ryzyko złamania. Do oceny ryzyka złamania musimy uwzględnić czynniki ryzyka złamania osteoporotycznego, z których kluczowymi są: złamanieiskoenergetyczne kości w wieku powyżej 40 lat, wiek powyżej 65 lat, niska wartość BMD (ang. bone mineral density) oraz złamanie bliższej nasady kości udowej (boku) w rodzinie (szczególnie u matki).

Wg wielu autorów osoby ze złamaniem osteoporotycznym w wywiadzie powinny być obowiązkowo poddane badaniu DXA (ang. dual energy x-ray absorptiometry) [2,3]. Co więcej u osób, u których doszło do złamania osteoporotycznego, powinniśmy postawiać rozpoznanie osteoporozy, niezależnie od wartości BMD [4].

Jak wielkim problemem jest postępowanie z chorym po zaistnieniu złamania osteoporotycznego świadczą wyniki badań epidemiologicznych z innych krajów. W badaniu przeprowadzonym w USA w latach 1998 – 1999 obserwacji poddano ponad 70.000 kobiet i mężczyzn, z których 2804 doznało złamania osteoporotycznego. Okazało się, że tylko 4,6% osób ze złamaniem miało wdrożone leczenie przeciw osteoporozie [5]. Szacuje się, że zaledwie 5 – 25 % Kanadyjek, które doznały złamania osteoporotycznego zostaje przebadanych w kierunku osteoporozy, a tylko połowa z nich otrzymuje odpowiednie leczenie [6]. Nie istnieją podobne dane epidemiologiczne dotyczące naszego kraju. Można jedynie szacować, że sytuacja nie jest lepsza. Od wielu lat trwają dyskusje i prace wielu autorytetów krajowych, dążące do stworzenia odpowiednich zasad postępowania leczniczego po wystąpieniu złamania osteoporotycznego. Opierając się na przeglądzie piśmiennictwa oraz własnych doświadczeniach chcielibyśmy zaproponować algorytm postępowania leczniczego u chorych, którzy doznali złamania osteoporotycznego.

PROPONOWANY ALGORYTM

(Ryc. 1.)

DYSKUSJA I OMÓWIENIE ALGORYTMU

W każdym przypadku po wystąpieniu złamaniaiskoenergetycznego musimy wykluczyć inną niż osteoporozę przyczynę złamania. Najważniejsze jest wykluczenie złamania patologicznego na tle zmian nowotworowych: pierwotnych lub przerzutowych. W związku z powyższym diagnostyka złamaniaiskoenergetycznego musi zostać poparta zdjęciem radiologicznym wykonanym przynajmniej w dwóch projekcjach a-p i bocznej. Czasami konieczne jest wykonanie zdjęć RTG w projekcjach skośnych.

Basic arsenal of diagnostic examinations for osteoporosis should also include measurement of patient's height, which is very sensitive method of suspecting vertebra osteoporotic fracture [3]. Patients with loss of height in their history, of at least 6 cm or prospectively of at least 2 cm, with thoracic kyphosis and with strong and severe spinalgia should be obligatorily sent to X-ray examination of spine thoracic and lumbar region [8].

Occurrence of one osteoporotic fracture in one location involves high risk of subsequent osteoporotic fractures in the same (spine) or other locations. The presence of osteoporotic fracture [9] increases four times the risk of another vertebra fracture within three years. 20% of patients, who suffered from osteoporotic vertebral fracture shall have another vertebral fracture within a year from the first one [10]. Vertebral fractures are also important indicators of growing risk of other osteoporotic

Do podstawowego arsenału badań diagnostycznych w kierunku osteoporozy powinien należeć również pomiar wzrostu chorego, który jest bardzo czułym sposobem podejrzenia złamania osteoporotycznego kręgu [3]. Pacjenci z utratą wzrostu w wywiadzie, o co najmniej 6 cm, lub prospektywnie o co najmniej 2 cm, z kyfozą odcinka piersiowego kręgosłupa oraz z silnym, ostrym bólem kręgosłupa, powinni zostać obowiązkowo kierowani na badanie RTG odcinka piersiowego i lędźwiowego kręgosłupa [8].

Wystąpienie jednego złamania osteoporotycznego w dowolnej lokalizacji związane jest z dużym ryzykiem kolejnego złamania w tej samej (kręgosłup) lub innej lokalizacji. Obecność złamania osteoporotycznego kręgu powoduje 4-krotny wzrost ryzyka złamania drugiego kręgu w ciągu 3 lat [9]. 20% chorych, którzy doznali złamania osteoporotycznego kręgu, dozna 2 złamania

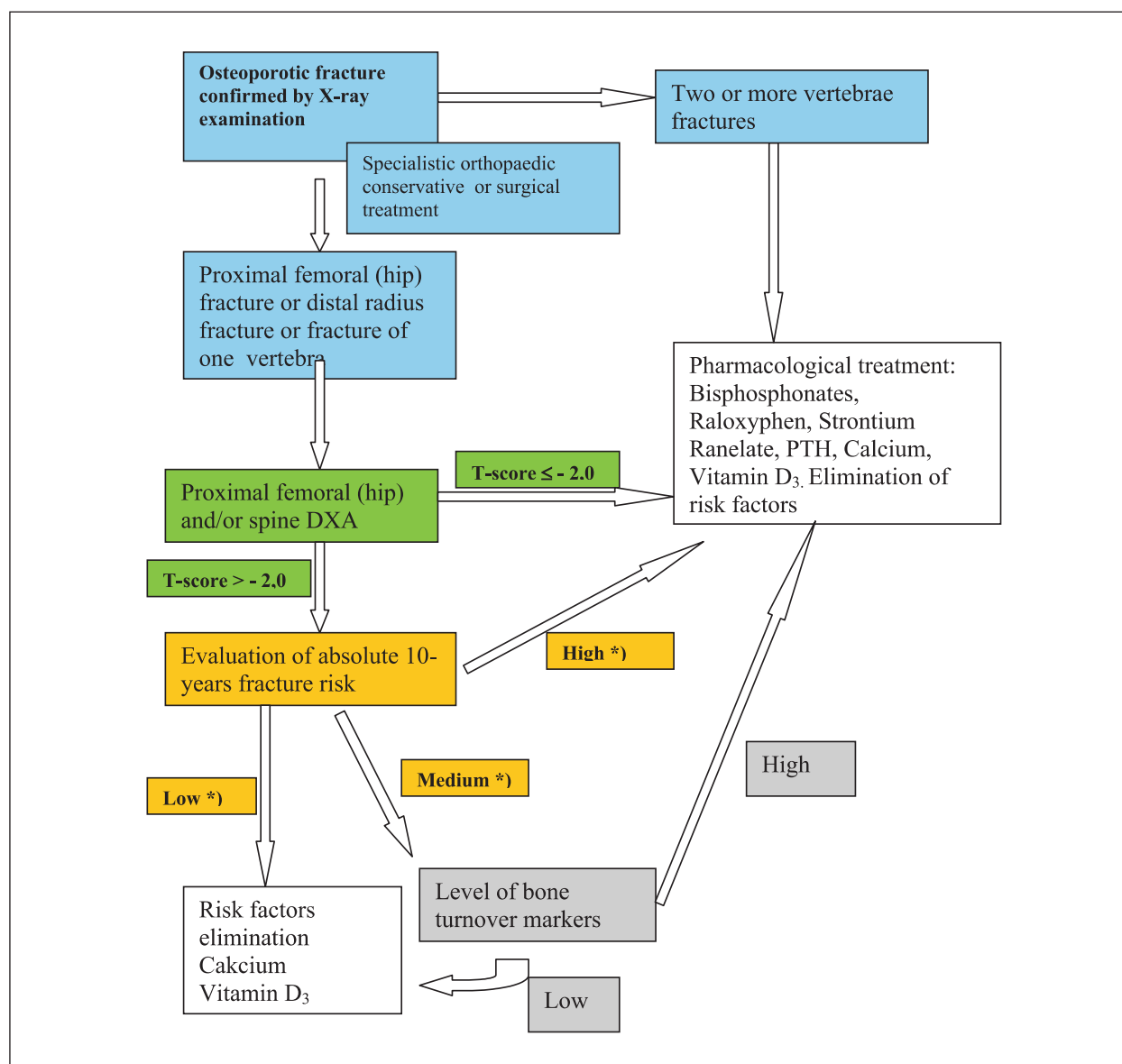


Fig. 1. Algorithm of diagnostic and therapeutic proceeding post osteoporotic fracture occurrence.

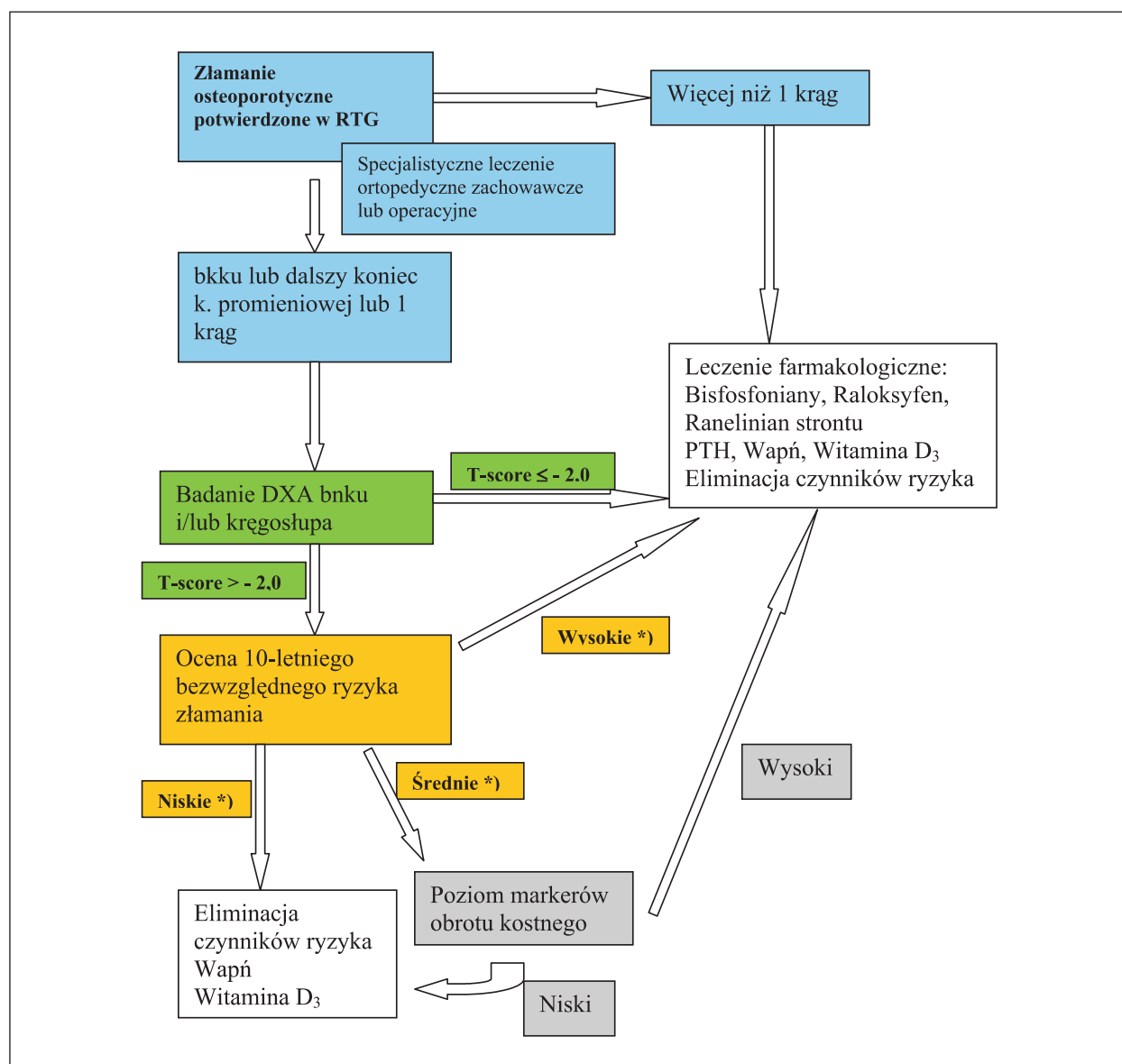
*) risk estimation on the grounds of the tables of Siminoski's and co-authors [7]

fractures, included proximal femoral (hip) fractures [11,12]. Similarly, radial bone fracture is preceded with vertebral body and proximal femoral (hip) fracture [13]. Joining the results of examinations of various studies it may be stated that for persons, who suffered from one osteoporotic fracture in any location the risk of subsequent fracture is 2.2 times as high as in the event of person without any fracture in their medical history [13].

Basing on the above algorithm – we suggest undertaking immediate orthopaedic and pharmacological therapy in patients with diagnosed at least two fractures of vertebral bodies, even without further densitometric and laboratory diagnostics.

kręgu w ciągu roku od pierwszego złamania [10]. Złamania kręgowe są również ważnym wskaźnikiem wzrastającego ryzyka innych złamań osteoporotycznych w tym złamań bku [11,12]. Podobnie złamanie kości promieniowej poprzedza złamanie trzonów kręgowych oraz bku [13]. Łącząc wyniki badań różnych prac można stwierdzić, że osoby, które doznały jednego złamania osteoporotycznego w dowolnym miejscu mają 2,2 razy większe ryzyko kolejnego złamania, aniżeli osoby bez wcześniejszego złamania [13].

Opierając się na przedstawionym powyżej algorytmie - u chorego z rozpoznaniem, co najmniej dwóch złamań trzonów kręgowych proponujemy podjęcie natychmiastowego leczenia ortopedycznego i farmakologicznego, nawet bez dalszej diagnostyki densytometrycznej i laboratoryjnej.



Ryc. 1. Algorytm postępowania leczniczego po wystąpieniu złamania osteoporotycznego.

*) ocena ryzyka w oparciu o tabele Siminowski'ego i wsp. [7]

In turn, in case of patient with single osteoporotic fracture, including fracture of single vertebra it is necessary to:

1. undertake specialist orthopaedic medical or surgical treatment (description of details relating to medical or surgical treatment of osteoporotic fractures exceeds the framework of this publication, hence they shall not be discussed here),
2. make densitometric measurement, preferably in the lumbar spine and/or proximal femur location. Like other authors [7] we suggest adopting the lowest T-score result value from both locations in fracture risk estimation and treatment decision.

Clinical trials prove that using antiresorptive therapy is mostly efficient in patients with low T-score values. We suggest, like International Osteoporosis Foundation [14], to adopt T-score limit value $\leq -2,0$ in order to make therapeutic decision and starting treatment.

In case of T-score $> -2,0$, the algorithm provides for estimation of absolute 10-years risk of osteoporotic fracture based on the tables (table 1 and 2) suggested by Siminoski and co-authors [7]. Following Osteoporosis Society of Canada, we suggest to apply both tables in day-to-day clinical practice of specialists, particularly of orthopaedists dealing with osteoporosis diagnostics and treatment. The tables take into attention three major and best documented factors of osteoporotic fracture risk: the lowest measured result of BMD examination in form of T-score, patient's age and sex. Due to them it is possible to evaluate absolute 10-years risk of osteoporotic fracture in patient (spinal fracture, proximal femoral (hip)

Natomiast u chorego z pojedynczym złamaniem osteoporotycznym, w tym ze złamaniem pojedynczego kręgu należy:

1. podjąć specjalistyczne leczenie ortopedyczne zachowawcze lub operacyjne (szczegóły dotyczące leczenia operacyjnego, bądź zachowawczego złamań osteoporotycznych przekraczają ramy niniejszej publikacji, stąd nie zostaną one tutaj omówione),
2. wykonać badanie densytometryczne najlepiej w lokalizacji kręgosłupa lędźwiowego oraz bliższej nasady kości udowej. Podobnie jak inni autorzy [7] proponujemy przyjąć, w ocenie ryzyka złamania oraz decyzji terapeutycznej, najniższą wartość wyniku T-score z obu lokalizacji.

Badania kliniczne dowodzą, że stosowanie leków antyresorpcyjnych jest najbardziej skuteczne u chorych z niskimi wartościami T-score. Proponujemy, podobnie jak Międzynarodowa Fundacja Osteoporozy [14], wartość graniczną T-score $\leq -2,0$ w celu podjęcia decyzji terapeutycznej i rozpoczęcia leczenia.

W przypadku T-score $> -2,0$ algorytm przewiduje ocenę 10-letniego ryzyka złamania osteoporotycznego w oparciu o tabele (tabela 1 i 2) zaproponowane przez Siminoski'ego i wsp [7]. Idąc za Kanadyjskim Towarzystwem Osteoporozy proponujemy zastosować obie tabele w codziennej praktyce klinicznej specjalistów, szczególnie ortopedów, zajmujących się diagnostyką i leczeniem osteoporozy. Tabele uwzględniają trzy najważniejsze i najlepiej udokumentowane czynniki ryzyka złamania osteoporotycznego: najniższy zmierzony wynik badania BMD w postaci wskaźnika T-score, wiek chorego

Table 1. 10-years risk of fracture for women [7]

Age [years]	Low risk < 10%	Medium risk 10% - 20%	High risk > 20%
	The lowest examined T-score Spine, neck, total, trochanter		
50	> -2.3	-2.3 do -3.9	< -3.9
55	> -1.9	-1.9 do -3.4	< -3.4
60	> -1.4	-1.4 do -3.0	< -3.0
65	> -1.0	-1.0 do -2.6	< -2.6
70	> -0.8	-0.8 do -2.2	< -2.2
75	> -0.7	-0.7 do -2.1	< -2.1
80	> -0.6	-0.6 do -2.0	< -2.0
85	> -0.7	-0.7 do -2.2	< -2.2

Tabela 1. 10-letnie ryzyko złamania dla kobiet [7]

Wiek [lata]	Niskie ryzyko < 10%	Średnie ryzyko 10% - 20%	Wysokie ryzyko > 20%
	Najniższe zbadane T-score Kręgosłup, Szyjka, Total, Krętarz		
50	> -2.3	-2.3 do -3.9	< -3.9
55	> -1.9	-1.9 do -3.4	< -3.4
60	> -1.4	-1.4 do -3.0	< -3.0
65	> -1.0	-1.0 do -2.6	< -2.6
70	> -0.8	-0.8 do -2.2	< -2.2
75	> -0.7	-0.7 do -2.1	< -2.1
80	> -0.6	-0.6 do -2.0	< -2.0
85	> -0.7	-0.7 do -2.2	< -2.2

fracture, distal radius or proximal humerus fracture) and then to qualify the patient to low risk (<10%), medium risk (10-20%) and high risk (>20%) group. Occurrence of additional factors in the patient, such as osteoporotic fracture in the past and steroid therapy shall qualify the patient to higher risk group. Occurrence of both above mentioned risk factors allows to qualify the patient to higher risk (>20%) group at once [7]. Pharmacological intervention should be undertaken in patients in high risk group (>20%), especially in case of stating low BMD values and confirmation of osteoporotic fractures in history [3].

Steroid therapy is very important risk factor of osteoporotic fracture. It is recommended to perform DXA examinations and evaluation of fracture risk and in consequence the use of bisphosphonates in all women (independently from using hormonal replacement therapy) being in the course of treatment or provide for treatment with use of prednisone (Encorton) in daily dose exceeding 7.5 mg for a period over three months [2,15]. Some authors are of the opinion that even the doses exceeding only 2.5 mg should make an indication to DXA diagnostics and antiresorptive treatment [16].

oraz płeć. Dzięki nim można oszacować 10-letnie bezwzględne ryzyko dowolnego złamania osteoporotycznego tj. złamania kręgosłupa, złamania bliższej nasady kości udowej, złamania dalszej nasady kości promieniowej czy bliższej nasady kości ramiennej i następnie zakwalifikować chorą lub chorego do grupy ryzyka niskiego (<10%), średniego (10-20%) oraz wysokiego (>20%). Wystąpienie u chorego dodatkowych czynników, takich jak doznane w przeszłości złamanie osteoporotyczne oraz sterydoterapia każą przekwalifikować chorego do grupy ryzyka wyższego. Wystąpienie obu wymienionych czynników ryzyka pozwala od razu zaliczyć chorego do grupy wysokiego ryzyka (>20%) [7]. Interwencja farmakologiczna powinna zostać podjęta w grupie wysokiego ryzyka chorych (>20%), szczególnie w przypadku stwierdzenia niskich wartości BMD oraz potwierdzenia złamania osteoporotycznego w wywiadzie [3].

Sterydoterapia jest istotnym czynnikiem ryzyka złamania osteoporotycznego. Zaleca się wykonywanie badań DXA oraz oceny ryzyka złamania i w konsekwencji stosowania bisfosfonianów u wszystkich kobiet (niezależnie od stosowania hormonalnej terapii zastępczej) będących w trakcie leczenia, bądź przewidywanych do leczenia prednizonem (Encortonem) w dawce dziennej równej lub przekraczającej 7,5 mg przez okres ponad 3 miesięcy [2,15]. Niektórzy autorzy uważają, że nawet dawki przekraczające zaledwie 2,5 mg powinny być wskazaniem do diagnostyki oraz leczenia antyresorbcyjnego [16].

Uwzględniamy to również w naszym algorytmie i proponujemy przesunięcie chorego do grupy wyższej wyłącznie w przypadku sterydoterapii. Natomiast nieuza-

Table 2. 10-years risk of fracture for men [7]

Age [years]	Low risk < 10%	Medium risk 10% - 20%	High risk > 20%
	The lowest examined T-score Spine, neck, total, trochanter		
50	> -3.4	≤ -3.4	-
55	> -3.1	≤ -3.1	-
60	> -3.0	≤ -3.0	-
65	> -2.7	≤ -2.7	-
70	> -2.1	-2.1 do -3.9	< -3.9
75	> -1.5	-1.5 do -3.2	< -3.2
80	> -1.2	-1.2 do -3.0	< -3.0
85	> -1.3	-1.3 do -3.3	< -3.3

Tabela 2. 10-letnie ryzyko złamania dla mężczyzn [7]

Wiek [lata]	Niskie ryzyko < 10%	Średnie ryzyko 10% - 20%	Wysokie ryzyko > 20%
	Najniższe zbadane T-score Kręgosłup, Szyjka, Total, Krętarz		
50	> -3.4	≤ -3.4	-
55	> -3.1	≤ -3.1	-
60	> -3.0	≤ -3.0	-
65	> -2.7	≤ -2.7	-
70	> -2.1	-2.1 do -3.9	< -3.9
75	> -1.5	-1.5 do -3.2	< -3.2
80	> -1.2	-1.2 do -3.0	< -3.0
85	> -1.3	-1.3 do -3.3	< -3.3

We take it into consideration also in our algorithm and suggest moving the patient to higher group exclusively in the event of steroid therapy. Moving the patient to higher group because of osteoporotic fracture seems unreasonable for us since all the patients would be automatically classified at least to medium risk group. We are of opinion that it is necessary to treat such reshuffling very carefully since we extend in this way the indications to pharmacological treatment in absence of scientific evidence confirming the equity of such proceeding.

According to recommendations of other authors [3,7] the pharmacological treatment should be undertaken in the event of > 20% absolute 10-years risk of osteoporotic fracture.

Pharmacological treatment with use of bisphosphonates, parathyroid hormone (PTH) or raloxiphen in patients, who suffered from osteoporotic fracture at T-score value higher than -2,0 and at low absolute 10-years risk of osteoporotic fracture. In such situations it is necessary to aim at elimination of risk factors (e.g. vision disorders), which most probably have caused the fall and the fracture.

The doctors have additional difficulty in making therapeutic decision, which is stating, according to Siminoski's and co-authors criteria, the mean absolute 10-years fracture risk. In this situation we propose applying an assessment of bone resorption markers as deciding criterion. Depending on possibilities of the laboratory in a given centre it may be possible to make the tests as follows: the level of tartrate-resistant acid phosphatase, pyridinoline and dxy-pyridinoline, C-terminal telopeptide of collagen I (CTX), N-terminal telopeptide of type I collagen (NTX). Stating increased, above upper standard threshold for a given laboratory, level of bone resorption markers shall bring regrouping of a patient to high risk group, while low results, within the standard thresholds, shall move the patient to low risk group.

We were inclined to take into consideration the bone resorption markers in our algorithm by other authors. Large prospective population study indicated that increased activity of bone turnover markers, especially bone resorption markers accompanies increased risk of vertebral and non-vertebral fractures, apart from BMD values [2,17,18].

Resuming it should be stated that the superior aim of osteoporosis treatment is decreasing the fracture risk.

Making therapeutic decision relating to osteoporosis treatment is difficult and it must consider a few facts:

1. diagnosis exclusively on the value of T-score is insufficient [19].
2. according to various authors from 50% to over 74% of osteoporotic fractures occurred in osteopenia thresholds (T-score -1,0 up to -2,5) [20,21,22,23], and 14% even in normal thresholds [21].
3. The risk of osteoporotic fracture should consider other risk factors, in addition to BMD. The most important of them are: sex and age [24].

sadnione wydaje się przegrupowanie chorego, do wyższej grupy z powodu złamania osteoporotycznego, ponieważ wszyscy chorzy byłiby automatycznie zakwalifikowani, co najmniej do grupy ryzyka średniego. Do takiego przetwarzania należy podchodzić bardzo ostrożnie, gdyż rozszerzamy w ten sposób wskazania do leczenia farmakologicznego, przy braku dowodów naukowych potwierdzających słuszność takiego postępowania.

Zgodnie z zaleceniami innych autorów [3,7] leczenie farmakologiczne należy podjąć w przypadku > 20% 10-letniego bezwzględnego ryzyka złamania osteoporotycznego.

Nieuzasadnione byłoby leczenie farmakologiczne, przy pomocy bisfosfonianów, PTH lub raloksyfenu chorych, którzy doznali złamania osteoporotycznego, przy wartości T-score wyższej niż -2,0 oraz przy niskim 10-letnim bezwzględnym ryzyku złamania osteoporotycznego. W takich sytuacjach należy dążyć do eliminacji czynników ryzyka (np. zaburzeń widzenia), które najprawdopodobniej były przyczyną upadku i złamania.

Dodatkowe trudności w podjęciu decyzji terapeutycznej stwarza lekarzom stwierdzenie, zgodnie z kryteriami Siminoski'ego i wsp., średniego 10-letniego bezwzględnego ryzyka złamania. W takiej sytuacji proponujemy, jako kryterium rozstrzygające wykonanie oceny aktywności markerów resorpcji kostnej. W zależności od możliwości laboratoryjnych danego ośrodka można wykonać następujące badania: poziom fosfatazy kwaśnej winianoopornej, pirydynoliny i deokypirydynoliny, C-końcowego telopeptydu łańcucha alfa kolagenu typu I (CTX) oraz N-końcowego telopeptydu łańcucha alfa kolagenu typu I (NTX). Stwierdzenie podwyższonego, ponad górną granicę normy dla danego laboratorium, poziomu markerów resorpcji kostnej powoduje przegrupowanie chorego do grupy ryzyka wysokiego, natomiast wyniki niskie, w granicach normy przesuwają chorego do grupy ryzyka niskiego.

Do uwzględnienia w algorytmie markerów resorpcji kostnej skłoniły nas badania innych autorów. Duże perspektywne badania populacyjne wykazały, że podwyższona aktywność markerów obrotu kostnego, szczególnie markerów resorpcji kostnej idzie w parze ze wzrastającym ryzykiem złamania kręgowego i pozakręgowego, niezależnie od wartości BMD [2,17,18].

Podsumowując należy stwierdzić, że nadrzędnym celem leczenia osteoporozy jest zmniejszenie ryzyka złamania.

Podjęcie decyzji terapeutycznej dotyczącej leczenia osteoporozy jest trudne i musi uwzględniać kilka faktów:

1. Oparcie się wyłącznie na wartości wskaźnika T-score jest niewystarczające [19].
2. Wg różnych autorów od 50% do ponad 74% złamań osteoporotycznych występuje u kobiet, u których wartość BMD mieści się w granicach osteopenii (T-score -1,0 do -2,5) [20,21,22,23], a nawet w około 14% w granicach normy [21].
3. Ryzyko złamania osteoporotycznego powinno uwzględniać inne, oprócz wartości BMD, czynniki ryzyka. Do najważniejszych z nich zalicza się płeć oraz wiek [24].

All the above observations are fulfilled by algorithm proposed by us in this work, relating to proceeding post osteoporotic fracture occurrence. We are aware that our proposal requires further discussions and additional work by wider group of experts representing other medical specialities. Only then it may become a very useful tool in orthopaedist practice.

Wszystkie powyższe uwagi spełnia zaproponowany przez nas algorytm, dotyczący postępowania diagnostycznego i leczniczego po wystąpieniu złamania osteoporotycznego. Zdajemy sobie sprawę, że nasza propozycja wymaga dalszych dyskusji oraz dopracowania przez szersze grono specjalistów z innych specjalizacji medycznych. Dopiero wtedy może stać się bardzo przydatnym narzędziem w praktyce lekarza ortopedy.

References/Piśmiennictwo:

1. NIH Consensus Development Conference: Osteoporosis, prevention, diagnosis, and therapy, *JAMA* 2001;285:785-95.
2. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. *Can Med Assoc J* 2002;167(10 suppl):S1-S34.
3. Brown JP, Fortier M, Frame H i wsp. Canadian Consensus Conference on Osteoporosis, 2006 Update. *J Obstet Gynaecol Can* 2006 28(2 Suppl 1):S95-S112.
4. Melton LJ III, Atkinson EJ, Cooper C i wsp. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporos Int* 1999;10:214-21.
5. Feldstein A, Elmer PJ, Orwoll E i wsp. Bone mineral density measurement and treatment for osteoporosis in older individuals with fractures: a gap in evidence-based practice guideline implementation. *Arch Intern Med* 2003 163(18):2165-72.
6. Hajcsar EE, Hawker G, Bogoch ER. Investigation and treatment of osteoporosis in patients with fragility fracture. *Can Med Assoc J* 2000;163:819-22.
7. Siminoski K, Leslie WD, Frame H i wsp. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada. *Can Assoc Radiol J*, 2005;56(3):178-88.
8. Siminoski K, Jiang G, Adachi JD i wsp. Accuracy of height loss during prospective monitoring for detection of incident vertebral fractures. *Osteoporos Int* 2005;16(4):403-10.
9. Ettinger B, Black DM, Mitlak BH i wsp. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3-year randomized clinical trial. Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation (MORE) Investigators. *J Am Med Assoc* 1999;282(7):637-45.
10. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C i wsp. Risk of new fracture in the year following a fracture. *J Am Med Assoc* 2001;285:320-3.
11. Black DM, Arden NK, Palermo L i wsp. Prevalent vertebral deformities predict hip fractures and new vertebral deformities but not wrist fractures. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1999;14:821-8.
12. McClung MR, Geusens P, Miller PD i wsp. Effects of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. *N Engl J Med* 2001;344:333-40.
13. Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman P i wsp. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 2000;15:721-39.
14. National Osteoporosis Foundation. Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. Washington, D.C.: the Foundation, 1998:1-2.
15. Adachi JD, Olszynski WP, Hanley DA i wsp. Management of corticosteroid-induced osteoporosis. *Semin Arthritis Rheum* 2000;29:228-51.
16. Van Staa TP, Leufkens HG, Abenham L i wsp. Use of oral corticosteroids and risk of fractures. *J Bone Miner Res* 2000;15:993-1000.
17. Garnero P, Hausherr E, Chapuy MC i wsp. Markers of bone resorption predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 1996;11(10):1531-8.
18. Looker AC, Bauer DC, Chesnut CH i wsp. Clinical use of biochemical markers of bone remodeling: current status and future directions. *Osteoporos Int* 2000;11:467-80.
19. Faulkner KG. The tale of the T-score: review and perspective. *Osteoporos Int* 2005;16:347-52.
20. Siris ES, Chen Y-T, Abbott TA i wsp. Bone mineral density thresholds for pharmacological intervention to prevent fractures. *Arch Intern Med* 2004;164:1108-12.
21. Burger H, deLaet CE, van Daele PL i wsp. Risk factors for increased bone loss in an elderly population: the Rotterdam Study. *Am J Epidemiol* 1998; 147 (9): 871-9.
22. Wainwright SA, Phipps KR, Stone JV i wsp. A large proportion of fractures in postmenopausal women occur with baseline bone mineral density T-score > -2.5. *J Bone Miner Res* 2001;16(10):S155.
23. Kaleta M, Gaździk TS, Wroński S i wsp. Densytometryczna ocena gęstości tkanki kostnej w świeżych złamaniach bliższej nasady kości udowej. W: 34 Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Bydgoszcz 2002:142-9.
24. Kanis JA, Johnell O, Oden A i wsp. Ten Year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporos Int* 2001;12:989-95.