

CZY BRAK POURAZOWEGO ZASTOSOWANIA PROTOKOŁU PRICE MOŻE BYĆ PRZYCZYNĄ NIEPRAWIDŁOWEJ REGENERACJI TKANKI KOSTNEJ? – STUDIUM PRZYPADKU

DOES LACK OF IMPLEMENTING PRICE PROTOCOL AFTER INJURY RESULT IN INAPPROPRIATE BONE TISSUE REGENERATION? – CASE REPORT

Jakub Kabata¹, Mariusz Łaziński¹, Wojciech Gawroński²

¹ Studenckie Koło Naukowe Medycyny Sportowej, Wydział Lekarski, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

² Klinika Chorób Wewnętrznych i Gerontologii, Wydział Lekarski, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Streszczenie

Protokół PRICE (protection, rest, ice, compresion, elevation) składa się z pięciu działań, które pomagają minimalizować odczyn zapalny powstający w miejscu urazu. Metoda powinna być wdrożona natychmiast po urazie ponieważ hamując krwawienie w obrębie uszkodzonych tkanek powoduje zmniejszenie dolegliwości bólowych. W przypadku zaniechania może dojść do nieprawidłowego procesu resorpcji krwiaka i nieodpowiedniej regeneracji tkanki.

Pacjent, lat 20, zawodnik piłki ręcznej, zgłosił się do rutynowego (co 6-miesięcy) badania w zakresie medycyny sportowej. W wywiadzie nie podawał żadnych dolegliwości ze strony narządu ruchu. W badaniu fizykalnym stwierdzono obecność bolesnego guzka w 1/2 dolnej przedniej kości piszczelowej lewej. Badany przypisuje to licznym stłuczeniom kości podudzi jakie mają często miejsce w czasie gry w piłkę ręczną. Rozpoznanie wstępne – krwiak podokostnowy. Wykonano badanie RTG oraz TK stwierdzając obraz typowy dla osteoid osteoma. Pacjent po konsultacji ortopedycznej, został skierowany na resekcję zmiany. Badanie histopatologiczne: wykazało kość zbitą z centralnym ogniskiem wylewu krwawego i martwicy.

Wydaje się, że brak właściwego postępowania po stłuczeniu kości oraz kontynuowanie treningów prawdopodobnie spowodowało nieprawidłową resorpcję krwiaka pourazowego. Ponieważ sportowcy często dysymulują, przeto podczas kontrolnych badań lekarskich, konieczne jest zawsze wnikliwe przeprowadzenie wywiadu oraz dokładne badanie fizykalne.

Słowa kluczowe: PRICE, krwiak, kostniak konstniny, martwica kości

Abstract

The PRICE is protocol consisting of 5 simple which help minimize immediate effects of injury. This method should be implemented immediately following injury. Otherwise insufficient regeneration may be manifested as aseptic osteonecrosis which is cellular death of bone components due to interruption of blood supply.

Patient – a 20-year old male handball player attended to a routine sport medicine exam performed each 6 months. Medical history indicated lack of the symptoms related to locomotor system, however physical examination revealed a palpable painful nodule in the inferior-anterior half of the left tibia, which was attributed by patient to numerous contusions of the lower extremity common in playing handball. Initial diagnosis was subperiosteal hematoma. The results of X-rays suggested osteoid osteoma and orthopedic consultation was advised. CT scan was performed – showing typical signs of osteoid osteoma. After the orthopedic consultation, the patient was referred for a surgery – resection of the lesion. Bone sample was sent for histopathological analysis which revealed visible part of compact bone with central focus of hemorrhage and avascular necrosis was stated.

Overload of bones during the trainings resulted in unapropriate regeneration of the damaged tissue with followed by its deformation. Professional athletes often underestimate or dissimulate symptoms when attending routine tests. This phenomenon stresses the need for performance of a skillful physical examination of the entire body. Proper regeneration of the damaged tissue (surgical wound debridement, PRICE protocol) is a required condition for complete post-traumatic recovery.

Keywords: PRICE, hematoma, osteoid osteoma, avascular necrosis

Wstęp

Zapobieganie urazom należy do najpoważniejszych problemów ochrony zdrowia w sporcie. Liczba urazów związanych z uprawianiem sportu zmniejsza się dzięki ujednoliceniu zasad profilaktyki i leczenia [1].

Do metod oddziałujących korzystnie na proces leczenia obrażeń sportowych i często stosowanych natychmiast po urazie zalicza się postępowanie zgodne z protokołem PRICE. Jest to akronim angielskich słów: protection, rest, ice, compresion, elevation opisują-

cych pięć prostych działań umożliwiających zminimalizowanie odczynu zapalnego powstającego w miejscu urazu (tj. zaczerwienienie, ocieplenie, obrzęk, ból, upośledzenie funkcji). W latach 80 ubiegłego wieku została opisana metoda RICE jako rozwinięcie uprzedniego akronimu ICE, a następnie rozszerzona do PRICEmm, co należy rozumieć jako włączenie do postępowania dodatkowo farmakoterapii (medication) oraz fizykoterapii (modalities) [2]. Obecnie proponuje się protokół POLICE, czyli zastąpienie R na OL (optimal loading) co ma sugerować, że w gojeniu się tkanek nie należy stosować przedłużonego biernego unieruchomienia, ale włączenie, jak tylko to możliwe, leczenia czynnościowego [3, 4]. Tak więc kompleksowe postępowanie zgodne z tymi zasadami powinno być wdrożone natychmiast po urazie, ponieważ zmniejszając krwawienie i obrzęk oraz dolegliwości bólowe pacjenta, wpływa na skrócenie ostrej fazy gojenia uszkodzenia.

Opis przypadku

20-letni zawodnik drugoligowego klubu piłki ręcznej zgłosił się do poradni medycyny sportowej, celem rutynowej, co 6-miesięcznej, kontroli z zakresu medycyny sportowej obejmującej m.in. badanie ogólnolekarskie, badanie ortopedyczne, w tym pomiary antropometryczne. W wywiadzie pacjent nie zgłaszał żadnych dolegliwości ze strony układu ruchu. Badaniem fizykalnym stwierdzono bolesny, niewielki guzek w przednio-dolnej części kości piszczelowej lewej. Pacjent przypisywał to licznym stłuczeniom, które mają często miejsce podczas gry w piłkę ręczną. Rozpoznano wstępnie krwiak podokostnowy w stanie resorpcji – powstały w wyniku nagromadzenia krwi w przestrzeni podokostnowej. Zlecone badanie radiologiczne lewego podudzia uwidocznilo w obrębie istoty zbitej, w połowie długości kości piszczelowej, drobny ubytek struktury kostnej o wyglądzie osteolitycznym. Wielkości ok. 9 mm, bez odczynów odokostnowych. Z podejrzeniem osteoid osteoma badanego skierowano na konsultację ortopedyczną, w wyniku której wykonano badanie TK tej okolicy. Wykonana tomografia komputerowa (TK) uwidocznila w warstwie korowej brzegu przedniego w 1/2 wysokości trzonu niewielki, nieostro odgraniczony obszar rozrzedzenia struktury kostnej o średnicy ok. 6 mm, bez widocznej sklerotyzacji wokół. Stwierdzono, że „obraz jest typowy dla osteoid osteoma, zmiana może odpowiadać niewielkiemu ognisku dysplazji włókniastej (do rozważenia weryfikacja w scyntygrafii). Nie stwierdzono odczynów okostnowych ani guza tkanek miękkich. Drobna wyspa kostna w trzonie piszczeli w okolicy przynasadowej. Innych zmian w strukturach kostnych w zakresie badania nie uwidoczniono.”

Na podstawie wyników badań klinicznych i obrazowych pacjent został zakwalifikowany do zabiegu

operacyjnego. Zmieniony fragment kości wraz z marginesem zdrowej tkanki usunięto. Ubytek wypełniono preparatem Bone-Save-Stryker, który jest alternatywą dla konwencjonalnego przeszczepu kostnego. Do badania histopatologicznego w trakcie zabiegu pobrano materiał, w którym stwierdzono „fragment zbitej kości blaszkowatej o grubych, zlewających się, ale regularnych beleczkach z centralnym ogniskiem wylewu krwawego i martwicy. Ponadto dwa fragmenty zbitej kości blaszkowatej o obrazie w granicach normy, ogniskowo z przyległą okostną. Materiał przebadano w całości. Utkania nowotworu nie stwierdzono.”

Dyskusja

Piłka ręczna jest sportem związanym z częstymi urazami. Uszkodzenia narządu ruchu mogą nastąpić zarówno podczas rozgrywania meczów jak i treningów. W opisanym przypadku u pacjenta dochodziło do licznych stłuczeń kończyn dolnych podczas meczów i treningów, które były przez zawodnika bagatelizowane. Podczas wizyty kontrolnej w badaniu fizykalnym stwierdzono guz w przedniej części kości piszczelowej. Rozpoznano wstępnie krwiak podokostnowy do którego dochodzi w wyniku stłuczenia z następowym uszkodzeniem naczyń krwionośnych.

Przyczyna krwiaka może być również jatrogenna, albo wynikająca z zaburzeń hemostazy, na przykład w hemofilii. Wynaczyniona krew gromadzi się następnie w podskórnych lub śródtkankowych zbiornikach w obrębie różnych struktur tkankowych. Krwiak jest zjawiskiem częstym i w większości przypadków ulega resorpcji. Zmienia on swoją barwę od czerwonej przez siną do brunatnożółtej [5]. Zmiana barwy jest związana z rozkładem hemoglobiny zawartej w wynaczynionych krwinkach czerwonych. Krwiak może również upłynąć się tzn. ulec hemolizie. W tych przypadkach powinien być ewakuowany sposobem nakłucia, a nawet może okazać się niezbędna interwencja chirurgiczna [6]. Krwiak może być także ogniskiem zwapnienia, czego efektem jest mineralizacja tkanek miękkich [7]. Natomiast w przypadku tępego makrourazu częstym powikłaniem jest postępujące kostniejące zapalenie mięśni (myositis ossificans). Większość zwapnień występuje w obrębie uda i ramienia. Po okresie 2-3 tygodni, krwiak nie ulegający resorpcji staje się ogniskiem wapnienia, które zaczyna być widoczne na zdjęciach RTG. Zmiany mają tendencję do nawracania i są usuwane chirurgicznie, gdyż mogą zaburzać ruchomość stawów [8].

Krwiak może lokalizować się również w istocie kostnej. Taka sytuacja ma miejsce, gdy dojdzie do przerwania ciągłości naczyń krwionośnych w przestrzeni podokostnowej kości, która jest miejscem gromadzenia się wynaczynionej krwi. Zejściem krwiaka podokostnowego jest uniesienie okostnej. Krwiak tkanek miękkich, jeżeli jest dobrze zaopatrzony, resorbuje

się w całości. Niewłaściwe postępowanie takie jak np. rozgrzewanie czy masowanie tkanek spowoduje jego otobienie z hemolizą w następnym etapie.

Opisane możliwości powikłań po stłuczeniu kości zobowiązują – nawet w przypadku rozpoznania wstępnego krwiaka podokostnowy – do poszerzenia diagnostyki, gdyż przyczyn powstawania guzów w bezpośrednim sąsiedztwie tkanki kostnej może być wiele. Jedną z nich są nowotwory łagodne np. osteochondroma czy włóknisty ubytek części korowej kości [9] (rzadziej nowotwory złośliwe takie jak osteosarcoma czy chondrosarcoma).

W opisywanym przypadku diagnostyka została poszerzona o badania obrazowe oraz histopatologiczne celem wykluczenia nowotworu oraz postawienia trafnej diagnozy. Badanie radiologiczne sugerowało istnienie kostniaka kostninowego (osteoid osteoma). Jest to względnie częsty rodzaj łagodnego guza kości. Typowo rozwija się on pomiędzy 5 a 25 rokiem życia, częściej występując u mężczyzn [10]. Mniej więcej połowa kostniaków umiejscawia się w bezpośrednim sąsiedztwie stawu kolanowego, w trzonach kości kości udowej lub piszczelowej. Miejsce, w którym rozwija się guz jest bardziej unaczynione oraz związane ze zwiększonymi procesami metabolicznymi [11]. Towarzyszący kostniakowi kostninowemu ból często nasila się nocą i równie często ustępuje pod wpływem leków przeciwzapalnych. Ból jest rezultatem wysokiego stężenia uwalnianych przez guz cyklooksygenazy-2, prostaglandyny E2 i prostacykliny. Osteoid osteoma często samoistnie ustępuje, można więc w przypadkach o łagodnym przebiegu ograniczyć się do obserwacji i stosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych. Często jednak przez wiele lat nie dochodzi do samoistnego ustąpienia kostniaka, a dotkliwy ból zmusza do wykonania resekcji [1].

Wykonane badanie histopatologiczne wykluczyło kostniaka kostninowego. Rozpoznano jałową martwicę kości (necrosis aseptica ossium), jako następstwo nieprawidłowego postępowania bezpośrednio po stłuczeniu. Martwica tkanki kostnej jest następstwem niedotlenienia, spowodowanego przerwaniem dopływu krwi, do którego może prowadzić niedrożne światło naczyń krwionośnych lub przerwanie ich ciągłości w następstwie urazu i zniszczenie przez naciek nowotworowy lub proces zapalny. Tętnice odżywcze kości stanowią naczynia końcowe, dlatego ich zamknięcie prowadzi do zawałów, tj. martwicy ograniczonych segmentów tkanki kostnej. Stąd zawały kości występują zwykle w okolicach kości leżących pod chrząstką. Lokalne zaburzenia ukrwienia tkanki kostnej występują częściej w okresach nasilonego wzrostu kości. Powstają one między innymi na tle wewnątrznacyniowych zakrzepów [12]. Do zmian tych prowadzi zastój krwi, który nabiera szczególnego znaczenia przy unaczynieniu końcowych odcinków kości długich (ta-

kich jak kość piszczelowa), które cechuje brak naczyń obocznych. Zastój krwi może być także następstwem ucisku na naczynia przez obrzęk tkanki tłuszczowej jamy szpikowej, rozwijający się często w przebiegu stosowania preparatów zawierających glikokortykosteroidy. Powstawaniu wewnątrznacyniowych zakrzepów sprzyjają również zatępienie naczyń oraz podwyższony poziom lipidów w surowicy (nadużywanie alkoholu, leczenie steroidami). Obraz histologiczny martwicy kości rozwija się stopniowo. Najwcześniej (2-3 dni po uszkodzeniu) dochodzi do martwicy komórek układu krwiotwórczego. Stopniowe znikanie osteocytów z zatok zaznacza się już w drugim dniu i trwa aż do 4. tygodnia po uszkodzeniu. Martwica tkanki tłuszczowej szpiku jest widoczna już w piątym dniu po uszkodzeniu. Po kilku tygodniach na granicy pomiędzy martwiczo zmienioną i prawidłową tkanką kostną pojawia się tkanka ziarninowa, która wrastając w głąb tkanki tłuszczowej zastępuje ją i z czasem przekształca się w tkankę włóknistą. Komórki ziarniny przekształcają się z czasem w osteoblasty, a w nowo powstałej kości zaznacza się resorpcja kości. Osłabiona procesami resorpcyjnymi tkanka kostna może niekiedy ulegać złamaniu [13]. Jałowe martwice kości u dzieci i młodzieży zostały opisane we wszystkich częściach szkieletu. Choroba prowadzi do katabolizmu kości, a następnie do zmniejszenia gęstości i stopniowej utraty funkcji. Choroba trwa od kilku miesięcy do roku. Częściej dotyczy mężczyzn niż kobiet. Wczesna diagnoza i natychmiastowe rozpoczęcie odpowiedniego leczenia może zmniejszyć ewentualne uszkodzenia i deformacje struktury kostnej. Terapia za pomocą prostaglandyn prowadzi do zmniejszenia dolegliwości bólowych i poprawienia sprawności ruchowej.

Diagnostyka i środki terapeutyczne uzależnione są od lokalizacji zmiany, stopnia zaawansowania choroby oraz wieku pacjenta. Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego MRI podczas diagnostyki zmian podejrzanych o jałową martwicę kości jest metodą z wyboru. Jednakże w opisywanym przypadku badanie radiologiczne nie wykluczyło innych jednostek chorobowych, wręcz przeciwnie – wysunięto podejrzenie osteoid osteoma. Dopiero badanie histopatologiczne pozwoliło ustalić rozpoznanie definitywne, gdyż w „błoczku” kostnym stwierdzono fragment zbitej tkanki blaszkowatej z centralnym ogniskiem wylewu krwawego i martwicy, co jest dowodem na jałową martwicę kości.

Każdy uraz ostry, który jest zbagatelizowany przez pacjenta może przejść w uraz przewlekły, którego konsekwencje dla zdrowia zawodnika są o wiele poważniejsze. Dlatego każdy dyskomfort w obrębie stawów i mięśni, a w szczególności ponawiające się bóle powinny zostać zgłoszone przez sportowca lekarzowi, ponieważ powtarzające się mikrourazy, szczególnie gdy są ignorowane prowadzą do zmian przeciążeniowych.

Zespoły przeciążeniowe mogą występować w różnych miejscach układu kostno-mięśniowego. Jedną z pierwszych opisanych zmian przeciążeniowych kości było tzw. „złamanie marszowe”, które zostało zauważone po raz pierwszy u żołnierzy w okresie I wojny światowej, jednakże opisywane schorzenie występowało znacznie wcześniej. Obecnie ten rodzaj złamań jest rzadki. Znacznie częściej spotykamy się ze złamaniami kości śródstopia (np. u lekkoatletów) czy złamań żeber (np. u tenisistów), będących miejscem przyczepu mięśnia zębatego przedniego. Przyczyną powstawania tego typu złamań przeciążeniowych kości jest zazwyczaj nadmiar aktywności fizycznej – szkolenia żołnierzy, zbyt intensywne zajęcia sportowe. Maksymalizacja wyników sportowych jest nieodłącznie związana z nadmierną eksploatacją układu narządu ruchu. Patologią współczesnego treningu są zbyt duże obciążenia i tym samym dysproporcja między wytrzymałością kości a gwałtownym przyrostem siły jednostek mięśniowo-ścięgnistych, w wyniku czego mogą zawodzić mechanizmy kompensacyjne. Kość działa jak materiał wiskoelastyczny i ma małą oporność na złamania zmęczeniowe. Wczesna faza złamania zmęczeniowego określana jest mianem reakcji stresowej. Dochodzi do niej z 3 przyczyn: zwiększania obciążeń czy liczby cykli obciążeniowych, osłabienia kości oraz wzmocnienia mięśni. Ograniczenie działania niekorzystnych czynników da proces naprawczy pod postacią przyrostu kości i może doprowadzić do ustąpienia objawów. W przeciwnym wypadku dochodzi do złamania [14].

Uszkodzenia sportowe, a szczególnie miękkiej komponenty narządu ruchu wymagają wyjątkowo starannego leczenia. Często może wchodzić w grę leczenie operacyjne, którego ostateczny wynik jest jednakże uzależniony od specjalistycznej rehabilitacji i leczenia pod nadzorem specjalistów.

W opisanym przypadku zlekceważenie objawów klinicznych – kontynuacja treningów i nie zastosowanie się do zasady PRICE – przyczyniło się do nieprawidłowego gojenia tkanek, deformacji kości oraz wydłużenia okresu rekonwalescencji. Zastosowanie protokołu PRICE najprawdopodobniej skutecznie ograniczyłoby narastanie krwiaka oraz zabezpieczyłoby przed pogłębianiem się martwicy tkanki kostnej. Co więcej, stosowanie owej zasady usprawniłoby oraz przyspieszyłoby resorpcję krwiaka, przyspieszając powrót do zdrowia i kontynuacji kariery sportowej.

Podsumowanie

Wielu pourazowych zniekształceń i zaburzeń czynności narządu ruchu można by uniknąć, pod warunkiem respektowania ustalonych reguł diagnostycznych i terapeutycznych. Uzależnione to jest od wiedzy lekarzy trenerów oraz personelu paramedycznego. Specjaliści medycyny sportowej znacznie częściej niż lekarze innych specjalności mają do

czynienia z dyssymulacją pacjentów. Zawodnicy ukrywają zaburzenia w imię „wyższych celów” tj. możliwości uczestniczenia w treningach oraz zawodach sportowych, gdyż preferują bezwzględnie dążyć do szczytu kariery sportowca aniżeli zadbać o własne zdrowie. Najczęściej sytuacje te mają miejsce podczas rutynowych wizyt związanych z orzecznictwem do uprawiania określonego sportu. Bardzo ważne jest dogłębne i wnikliwe przeprowadzenie wywiadu oraz dokładne badanie fizykalne, które umożliwi wstępną diagnozę ukrywanych przez pacjenta zmian. Dlatego tak ważne jest budowanie zaufania do lekarza oraz edukacja zawodnika w zakresie ewentualnych skutków braku rzetelnego leczenia. Bardzo ważnym elementem jest ciągła edukacja zawodników odnośnie przyczyn urazów. Profilaktyczna działalność lekarza znacząco zwiększa świadomość zawodnika odnośnie potencjalnych konsekwencji urazów oraz poprawia zaufanie sportowca wobec lekarza co wpływa na zmniejszenie częstości zjawiska dyssymulacji wśród zawodników.

Jakiegokolwiek zaniedbania w tym względzie, czyli skracanie fazy regeneracji, samowolne zmiany programu leczenia czy poddawanie się niekonwencjonalnym metodom leczenia narażają sportowca na ryzyko nawrotów dysfunkcji, co zazwyczaj równoznaczne jest z przedwczesnym zakończeniem kariery sportowej [15]. Nawet niewielkie, w mniemaniu pacjenta, zmiany i mikrourazy mogą prowadzić do poważnych następstw z powodu sumowania przeciążeń, których wynikiem mogą być ograniczenie ruchomości stawów, przykurcze mięśni, skostnienia pozaszkieletowe oraz niestabilności stawów.

Zasada PRICE jest protokołem uniwersalnym, którego zastosowanie jest wskazane i sprawdza się w przypadku każdego stanu pourazowego – nieważne, czy jest to drobne stłuczenie, czy wymagające szybkiej interwencji specjalisty różne stopnie uszkodzenia jednostki mięśniowo-ścięgnistej, złamania kości, zwichnięcie stawu [16]. Wprowadzenie tej zasady pozwala nam „wyciszyć” ostry, jałowy stan zapalny i ukierunkować gojenie tkanek na właściwe tory. W tych przypadkach opisane we wstępie postępowanie minimalizuje skutki urazu, ułatwia rozpoznanie i sprawia, że proces gojenia się tkanek przebiega prawidłowo.

Piśmiennictwo / References:

1. Greene W.B. Ortopedia Nettera. Wrocław, 2007: 186-188.
2. Olliviere C.O., Nirschl R.P. Tennis elbow: Current concepts of treatment rehabilitation, *Sports Med* 1996; 22(2): 133-139.
3. Bleakley C.M., Glasgow P., MacAuley D.C. PRICE needs updating, should we call the POLICE? *BJSM* 2011; 46(4): 220-221.
4. Bahr R., Cook J., Langberg H. i wsp. Treating sport injuries [w:] Bahr R. (red). The IOC Manual of Sports Injuries International Olympic Committee. John Wiley & Sons 2012: 25-39.
5. Twardosz W. Stłuczenia, skręcenia i zwichnięcia stawów [w:] Noszczyk (red.) Chirurgia, Warszawa 2005; 1: 348-355.
6. Beyer R., Ingerslec J., Sorensen B. Current practice in the management of muscle haematomas in patients with severe haemophilia. *Haemophilia* 2010; 16(6): 926-931.

7. Puszczewicz M., Kołczewska A., Zimmermann-Górska I. i wsp. Fibrodysplasia ossificans progressiva: case report, *Pol Arch Med Wewn* 2007; 117(1-2): 53-56.
8. Mirra J., Picci P., Gold RH. i wsp. Osseous soft tissue tumors. Bone tumors: clinical, radiologic, and pathologic correlations. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989: 1549-1586.
9. Fraser M., Marcellin L. Osteochondroma. <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=85&ContentID=P00125> (dostęp: 5.05.2015).
10. Mungo D., Zhang X., O'Keefe R. i wsp. COX-1 and COX-2 expression in osteoid osteomas. *J Orthop Res*, 2002; 20(1): 159-162.
11. Duman I., Aydemir K., Dincer K. i wsp. An usual case of osteoid osteopma clinically mimicking sacroiliitis. *Rheumatol Clin* 2007; 26: 1158-1160.
12. Myśliwiec M. Mikroangiopatie zakrzepowe. *Nefrol Dial Pol* 2006; 82-87.
13. Stachura J., Domagała W. Patologia znaczy słowo o chorobie. Choroby kości, stawów, nowotwory tkanek miękkich. Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2008; 1199-1200.
14. Dziak A. Urazy Sportowe. Specyfika uszkodzeń narządu ruchu w sporcie. *Med Sport Supl* 2012; (1): 12-34.
15. Dziak A. Uszkodzenia sportowe i ich leczenie. *Acta Clinica* 2002; (2): 217-224.
16. Disabella V. Elbow and forearm overuse injuries treatment & management, <http://emedicine.medscape.com/article/96638-followup> (dostęp: 1.05.2015).

Adres do korespondencji/Address for correspondence:
Wojciech Gawroński
Katedra Chorób Wewnętrznych i Gerontologii, Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
ul. Śniadeckich 10
31-553 Kraków
wojciech.gawronski@uj.edu.pl