

OD REDAKCJI

Końcem maja bieżącego roku nadeszła do Redakcji następująca korespondencja. Oto jej najistotniejszy fragment w oryginale:

ARTUR DZIAK

em. Profesor Akademii Medycznej w Warszawie
b. Kierownik Kliniki Ortopedii i Rehabilitacji
II Wydziału Lekarskiego AM
Szpital Bródnowski, ul. Kondratowicza 8, 03-242 Warszawa
tel. 326-58-54, fax 326-59-15

Warszawa,19...maja.....2011r.

Pan Doktor

Wojciech Gawroński

w m i e j s c u

Drogi Panie Doktorze,

Stosownie do naszej rozmowy przesyłam tekst i ryciny książki p.t.
"Urazy Sportowe " i upoważniam Pana do zamieszczenia jej w serii Biblio-
teki "Lekarza Sportowego". Pozostawiam Pana decyzji formę publikacji - posz-
cególne zeszyty, w dowolnej kolejności i objętości i pod potrebnymi ty-
tułami. Naturalnie, można też wydać to w całości - pierwowzorem jest ksią-
ka pt. "Urazy i uszkodzenia w sporcie", napisana wspólnie z Samerem Tayarą
i wydana przed 12 laty.

Artur Dziak, Samer Tayara

Urazy i uszkodzenia w sporcie



I co tu jeszcze dodać? Po prostu jest to duży zaszczyt dla Redakcji otrzymać taką propozycję. Biorąc pod uwagę praktyczny charakter czasopisma i sugestię ze strony Pana Profesora postanawiamy od niniejszego numeru zamieszczać on-line w odcinkach poszczególne rozdziały, w których omówione będą, od ABC... aż do Z, zagadnienia ortopedii i traumatologii istotne w praktycznej działalności lekarza sportowego. Oczywiście nie wykluczamy w przyszłości wydania poszczególnych rozdziałów drukiem jako Medicina Sportiva Supplement lub książki w całości. Rozpoczynamy od rozdziału pt. Specyfika uszkodzeń narządu ruchu. Mamy nadzieję, że internetowy dostęp umożliwi nie tylko lekarzom, ale także szerokim kręgom trenerów i zawodników oraz wszystkim osobom zainteresowanym aktywnością ruchową na zapoznanie się z problematyką urazów i uszkodzeń w sporcie. Dziękujemy jeszcze raz Panu Profesorowi za powierzone materiały i inspirację w pewnym sensie misji, która w praktyce powinna wpłynąć na zmniejszenie negatywnych skutków nadmiernej eksploatacji narządu ruchu.

URAZY SPORTOWE

Artur Dziak

PRZEDMOWA

Jeszcze przed około 100 laty sport i zajęcia sportowe dotyczyły jedynie arystokracji i korpusów oficerskich niektórych armii. Podobnie też było z gimnastyką (gimnastyka szwedzka). Warstwy niższe nie odczuwały potrzeby sportu czy aktywności sportowej, gdyż ich w ich życiu poważną lub naczelną rolę odgrywała praca fizyczna.

Na przestrzeni ostatnich dziesiątków lat sport przestał być sezonową zabawą towarzyską, dobrze sytuowanych grup społecznych, a stał się rozrywką i zapleczem zdrowotnym całych narodów. W wyniku ogromnego zapotrzebowania społecznego doszło do powstania sportu zawodowego, wyczynowego, masowego, rekreacyjnego oraz sportu leczniczego, nie wyłączając sportu niepełnosprawnych. Sport w tak szerokim rozumieniu uprawiają setki milionów ludzi na całej kuli ziemskiej w nadziei osiągnięcia sławy, zdobycia pieniędzy, przywrócenia utraconego zdrowia, czy choćby chwilowego zatrzymania nieubłaganie przemijającego czasu.

Sport to nie tylko sława, czy rozrywka. Większość zajęć i dyscyplin sportowych jest niestety nieodłącznie związana z zagrożeniami zdrowia. Stąd konieczność sprawdzianów zdrowotnych i stałej opieki lekarskiej, celem zarówno eliminowania zagrożeń, jak też odpowiednio wczesnego wykrywania szkodliwych przeciążeń i uszkodzeń narządu ruchu oraz ich leczenia.

Wobec mizernych możliwości diagnostycznych i leczniczych jeszcze do połowy XX wieku obowiązywało leczenie zachowawcze uszkodzeń sportowych. Brak leczenia przyczynowego oraz ograniczanie się do objawowej polipragmazji fizjoterapeutycznej i leczenia uzdrowiskowego powodował określone szkody, w tym stałe wykruszenie się zawodników a więc przedwczesny koniec nawet najlepiej zapowiadających się karier sportowych.



U podstaw traumatologii sportowej, w dzisiejszym rozumieniu tego słowa, leży urazy doznawane na polowaniach wojennych oraz urazy i uszkodzenia wojenne. Wypada dodać, że opatrywany Napoleon Bonaparte doznał w czasie bitwy pod Ratisbon typowego urazu sportowego (skręcenie stawu skokowego przy dosiadanu swego wierzchowca). *Napoleon ranny pod Ratisbon*, mal. Claude Gautherot, ok. 1810 r.

Urazy sportowe

- I. Specyfika uszkodzeń narządu ruchu w sporcie.
- II. Urazy i dysfunkcje bólowe barku i ramienia
- III. Urazy i dysfunkcje bólowe kręgosłupa
- IV. Urazy głowy i twarzy
- V. Dysfunkcje bólowe miednicy i biodra
- VI. Dysfunkcje bólowe kolana i goleni
- VII. Dysfunkcje bólowe stawu skokowego i stopy

Addendum

- VIII. Powaga i znaczenie bólów w sporcie
- IX. Zakresy ruchomości stawów
- X. Ćwiczenia uniwersalne z elementami rozciągania
- XI. Autoćwiczenia
- XII. Możliwości leczenia uszkodzeń sportowych
- XIII. Skuteczność metod fizjoterapii w przewlekłych bólowych dysfunkcjach narządu ruchu
- XIV. Wady, choroby i dysfunkcje wymagające leczenia równoległego z ćwiczeniami i zajęciami sportowymi (przykłady ćwiczeń leczniczych)
- XV. Nakłucia
- XVI. Zaopatrzenie ortopedyczne
- XVII. Poradnictwo w przypadkach sportowców zmuszonych do przedwczesnego kończenia kariery sportowej
- XVIII. Dziesięć Przykazań w Sporcie
- XIX. Zakończenie

SPECYFIKA USZKODZEŃ NARZĄDU RUCHU W SPORCIE CZ. 1

Artur Dziak

Na przestrzeni życia ciało nasze poddawane jest bardzo zróżnicowanym obciążeniom, związanym z naturalną potrzebą ruchu, doskonaleniem bardzo zróżnicowanym obciążeniom, związanym z naturalną potrzebą ruchu, doskonaleniem sprawności, „eksploatacją sportową”, czy wymogami wykonywania wyuczonego zawodu. W przypadku osoby zdrowej i młodej przyczyną wielu urazów i zachorowań jest zazwyczaj tak typowy dla naszej współczesności wyścig z czasem i przestrzenią, bez liczenia się z możliwościami adaptacyjnymi i kompensacyjnymi. Tendencja do maksymalnego skracania drogi do liczącego się sukcesu sportowego czy artystycznego, wbrew moż-

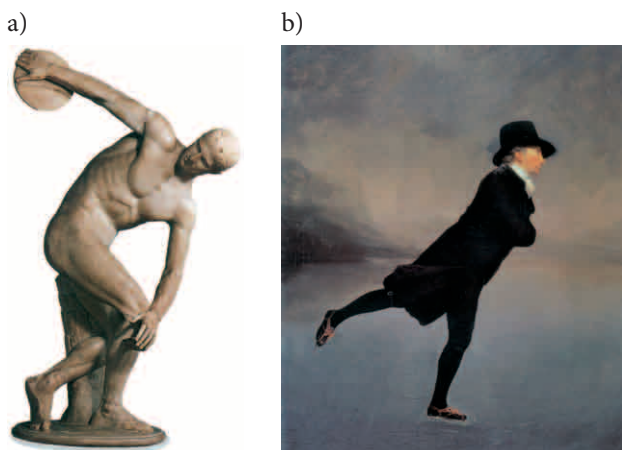
liwościom zarówno narządu ruchu rozwijającego się organizmu, jak i niedojrzałości układu nerwowego, prowadzi do przeciążeń narządu ruchu, jakże często nadrabianych ambicją czy siłą woli. Nierzadko, do przeciążeń dochodzi z powodu dysymulacji (dzieci).

Słynne greckie hasło „*kalos kagatos*” przestało pasować do współczesnego sportu wyczynowego.

Trudne warunki dotarcia do czołówki światowej spowodowały, że do sportu kwalifikowanego zaczęto wdrażać coraz to młodsze roczniki dziewcząt i chłopców i nakładać obciążenia treningowe klasyfikowane w międzynarodowym prawodawstwie jako ciężkie, bardzo i za ciężkie i zakazane w stosunku do młodocianych.

CENA NADMIERNEJ EKSPLOATACJI NARZĄDU RUCHU

Do chwili obecnej nie wynaleziono żadnego sposobu zapobiegania przedwczesnemu „zużyciu” narządu ruchu w wyniku nadmiernej jego eksploatacji. Prawdą jest, że w przypadku osoby młodej, olbrzymie rezerwy regeneracyjne tkanek nierzadko umożliwiają prawie doskonałą „samonaprawę”, a przez to uniknięcie większych szkód organizmu. Rzecz się ma jednak inaczej, gdy do sumowania się przeciążeń i mikrourazów dochodzi u osób dorosłych czy starzejących się.



c)



Ryc. 1. Jakkolwiek pierwsze próby „kształtowania ciała, polepszania sprawności oraz podtrzymywania” zdrowia miały miejsce już w okresie starożytnym, to musiało upłynąć prawie dwa tysiące lat, by ratując się od zgubnych następstw cywilizacji przemysłowej człowiek powrócił do „ćwiczeń cielesnych”: a – dyskobol, kopia rzymska wg oryginału Myrona z ok. 450 r. przed Chr., b – Wielebny Robert Walker na łyżwach, Raeburn Sir Henry, ok. 1780 r., c – bracia Biglin podczas regat, Eakins Thomas, 1872 r.



Ryc. 2. Gwałtowny rozwój sportu wyczynowego na przestrzeni ostatnich lat spotęgował zagrożenia dla zdrowia i życia w poszczególnych dyscyplinach sportowych.

Moda na młodość, chęć zatrzymania uciekającego czasu, wyzwoliły wśród współczesnych różnorodne przeciwdziałania – rekreacje, tzw. ścieżki zdrowia, szeroki ruch programów utrzymania sprawności fizycznej itp. Niestety, bezkrytyczne schlebienie panującemu gustowi, a co za tym idzie, podejmowanie się ćwiczeń, prac i wysiłków fizycznych przekraczających wydolność i możliwość nieubłagane starzejących się tkanek ciała, zamiast przywracać nadwątłone siły, jak-że często doprowadza do uszkodzeń narządu ruchu, a przede wszystkim jego tkanek miękkich.

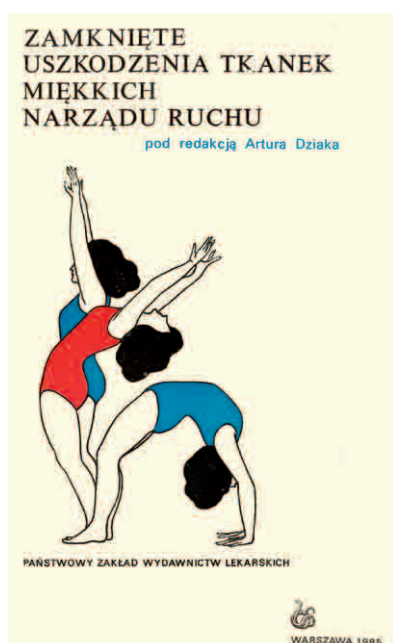
Możliwość samouszkodzenia ruchem zwielokrotniają również ujemne następstwa długotrwałej pracy zawodowej czy treningu wyrażające się zmianami przystosowawczymi narządu ruchu (metaplasja elementów kostno-stawowych i dynamicznej składowej narządu ruchu). Dochodzi do tego także utrata pewnych właściwości tzw. miękkiej komponenty narządu ruchu na korzyść powstania innych – np. utrata elastyczności tkanek miękkich na korzyść wytrzymałości, co może m. in. wyrażać się rozplemieniem tkanki łącznej w mięśniach, zjawiskiem kostnienia pozaszkieletowego w więzadłach i ścięgnach, ograniczeniem zakresu ruchów w stawach itp. Wymienione zmiany w połączeniu z mikrourazami wywołują przewlekłe procesy patologiczne narządu ruchu oraz określone dolegliwości i dysfunkcje.

Wbrew panującemu pogłębieniu uszkodzenia tkanek miękkich narządu ruchu wcale nie muszą rozpoczynać się od określonych i wystarczająco silnych urazów, pozostawiających trwałe ślady w pamięci pacjenta. W przeważającej części przypadków w grę wchodzi sumowanie się mikrourazów (w tym zwykłych prze-

ciżeń) i skryty rozwój choroby, niejednokrotnie nie dający wyraźnych objawów w okresie wielu miesięcy, a nawet lat. Do grupy tej należy zaliczyć też wszelkie następstwa źle leczonych lub wręcz lekceważonych skręceń, stłuczeń czy naciągnięć pozaszkieletowej komponenty narządu ruchu. Należy też przypomnieć, że o ile złamania czy nadwichnięcia i zwichnięcia wzbudzają odpowiedni respekt i są przez to prawidłowo leczone, o tyle urazy i uszkodzenia mięśni, ścięgien, więzadeł, torebek itp., nie objawiające się w rutynowym badaniu radiologicznym, są z reguły lekceważone, zaś ich doleczanie – stopniowanie ruchu i wysiłku mięśniowego – zaniedbywane. Dzieje się tak z powodu powszechnego lekceważenia zasad gojenia się tkanek miękkich narządu ruchu, a tym samym skracania czasu potrzebnego na wygojenie uszkodzenia.

Zarówno intensywne doskonalenie ruchów, jak i powiększanie siły mięśni nie może odbywać się bezkarnie i ceną jest przyspieszone zużycie tkanek. Sprawa nabiera szczególnej ostrości u sportowców, jeśli nadmierna eksploatacja dotyczy okolicy, w której tkanki genetycznie są mniej wartościowe i podatne na sumujące się mikrourazy. Niejednokrotnie, czynnikiem wywołującym łańcuch zaburzeń patologicznych na poziomie danej grupy komórek jest nieprawidłowy wzór ruchu, czy też mikrourazy dochodzące z zewnątrz.

Uszkodzenia narządu ruchu można podzielić na wiele grup, w zależności od przyczyn ich powstawania, kryteriów klinicznych lub w zależności od specyfiki



Ryc. 3. Wydanie tej monografii w roku 1985 zainicjowało nowoczesną diagnostykę i leczenie uszkodzeń tkanek miękkich narządu ruchu w Polsce.



Ryc. 4. Miary nieszczęścia dopełniało to, że jeszcze do połowy lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku podręczniki ortopedii ograniczały się jedynie do diagnostyki i leczenia kośćca. W sposób niedopuszczalny pomijano uszkodzenia komponenty dynamicznej narządu ruchu, zbudowanej z gęstej tkanki włóknistej (najwięcej szkód przynosiły podręczniki ortopedii pediatricznej – rycina z podręcznika Waltera W. Blounta, rok 1955 – które jednocześnie przedstawiały tylko leczenie zachowawcze!).

zawodowej, sportowej itp. Mogą one wystąpić też jako przypadkowe, w warunkach nieprzewidzianych okoliczności, np. wyrwanie przyczepu ścięgna Achillesa przy gwałtownym i silnym skurczu mięśnia trójgłowego łydki, czy zwichnięcie stawu łokciowego itp.

Uszkodzenia narządu ruchu mogą mieć postać ostrą, nagle występującą, jak również przewlekłą, przebiegającą do pewnego momentu bezobjawowo, jako następstwo niemal prawidłowych czynności, tzn. prostych ruchów czy mniej lub bardziej zaawansowanych czynności zawodowych lub ćwiczeń treningowych. U podłoża większości tych zmian leżą zespoły przeciążeniowe – tzw. neuropatie, miopatie, tenopatie, meniskopatie, dyskopatie i wiele podobnych stanów. Nie należy też zapominać, że u wielu osób, szczególnie tzw. starszych dorosłych, każdy ostry uraz zawsze stwarza możliwość ujawnienia choroby przeciążeniowej, szczególnie w układzie ścięgniasto-mięśniowym.

MOŻLIWOŚCI LECZENIA

Kompleksowe leczenie uszkodzeń narządu ruchu nie jest łatwe, a szczególne trudności nastrocza u ludzi młodych i u sportowców.

Podobnie jak w wielu grupach profesjonalnych, tak i w sporcie, osobowość chorego ma duży wpływ na przebieg leczenia i następstwa choroby. Sportowcy wyczynowi są szczególnie podatni na nerwice sytuacyjne, powstające w zetknięciu się z ostrą lub przewlekłą chorobą urazową, w wyniku czego należy zawsze liczyć się z powikłaniami, m. in. z charakteropatią. Nierzadko też przyzwyczajenie do określonych metod leczenia – leczenie ludowe, metody leczenia irracjonalnego, itp. – powodują wywieranie nacisków na lekarza i szukanie pomocy w wielu ośrodkach leczniczych, zmiany leczenia bez uprzedzenia lekarza prowadzącego itp. Powoduje to nierzadko nieodwracalne następstwa, spowodowane opóźnieniem prawidłowego leczenia, stosowaniem leczenia szkodliwego dla danego procesu chorobowego (czy jego fazy), a niekiedy nawet prowadzi do zaburzeń zdrowia psychicznego i charakteropatii!

Chęć czy konieczność przywrócenia idealnego zdrowia powoduje często wskazania do leczenia operacyjnego i z lekarskiego punktu widzenia, sytuację taką należy ocenić jako prawidłową. Jednak niekiedy wskazania do leczenia operacyjnego kształtowane są pod wpływem życzeń lub żądań pacjenta czy jego rodziny przekonanych, że leczenie operacyjne nie tylko stwarza lepsze warunki do osiągnięcia sprawności fizycznej, ale zawsze jest jednoznaczne ze skróceniem czasu choroby. Ponieważ jednak operacja nie zawsze skraca okres leczenia, o czym pacjent nie jest poinformowany, nierzadko dochodzi do konfliktów podważających autorytet lekarza i wzbudzających niewiarę w stosowane metody leczenia.

W wielu uszkodzeniach przewlekłych narządu ruchu oprócz zagadnień natury medycznej trzeba

rozwiązać zagadnienia prawne. Dzieje się tak, jeśli u pacjenta pojawia się np. zespół jakiegoś konfliktu tkankowego, który daje znać o sobie tylko w związku z intensywnym, treningiem. Poza tym pacjent nie odczuwa żadnych dolegliwości.

Tak więc wskazania do leczenia operacyjnego są względne i niektórzy lekarze nie chcą podejmować się zabiegów z uwagi na istniejące zawsze ryzyko operacyjne (wczesne i późne powikłania, wystąpienie trwałego kalectwa itp.) Sprawa nabiera szczególnego znaczenia w przypadku młodocianych, kiedy to zgodę na operację podpisują rodzice i opiekunowie, którzy mogą działać pod takim czy innym wpływem (względy finansowe, prestiżowe) i wywierać presję na samego sportowca – „przedmiot” operacji.

CZY MOŻLIWE JEST WYGOJENIE TKANEK BEZ ŻADNEGO ŚŁADU?

Żadne pojedyncze makrouszkodzenia, a tym bardziej sumujące się mikrourazy w obrębie narządu ruchu nie goją się bez śladu. Pomijając uszkodzenia kości, w obrębie narządu ruchu nie ma restitutio ad integrum i do wygojenia uszkodzenia dochodzi jedynie przez zastąpienie wysokowartościowej i wyspecjalizowanej tkanki (mięśniowej, ścięgnistej, więzadłowej itp.) tkanką niepełnowartościową!

W następstwie tego wielokrotnie maltretowany stłuczeniami czy naderwaniami mięsień z czasem przedstawia sobą konglomerat blizn i komórek tkanki mięśniowej o różnej utracie stopnia kurczliwości, siły i wytrzymałości. Podobnie, urazane wielokrotnie więzadło, ścięgno czy torebka stawowa tracą naturalną elastyczność (rozplem tkanki łącznej) i albo ograniczają zakres ruchów, albo też doprowadzają do destabilizacji stawu. Z kolei uszkodzenia zaniedbane narządu ruchu, powstające na tle przewlekłego przeciążania, które objawiają się w postaci nasilających się w miarę upływu czasu dolegliwości czy dysfunkcji, roją źle. Definitywne i konsekwentne leczenie podejmowane jest zbyt późno, przez co trafia ono z reguły na podłoże nie zapewniające wygojenia, przez co chorzy wymagają skomplikowanych zabiegów naprawczych (przerwania ścięgna Achillesa, uszkodzenia stożka ścięgniastego barku, ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego i innych).

„CUDOWNE” WYLECZENIA

Należy wyraźnie podkreślić, że bez względu na wszystkie zalety ciała i umysłu niektórych osób (sportowcy wysokiego wyczynu, balet, ludzie areny) ich narząd ruchu podlega prawom biologii jednakowym dla wszystkich. Dlatego też w wielkim błędzie są ci (a jest ich nazbyt wielu), którzy sądzą, że na skutek takich czy innych metod leczniczych możliwe będzie skrócenie okresu leczenia, wbrew wszelkim zasadom gojenia tkanek!

Tak się nieszczęśliwie zdarza, że chęć szybkiego „łatwego” wyleczenia jest tak wielka w samym pacjencie oraz znajduje tak gorliwych popleczników w osobach trenerów, działaczy, menażerów i innych zainteresowanych, że wbrew przestrogom lekarzy zalecane leczenie i doleczanie jest bardzo często samowolnie zmieniane i modyfikowane, aby można było jak najszybciej rozpocząć trening, stanąć do zawodów, wyjść na arenę itp.

Chociaż niekiedy (bardzo rzadko) to się udaje, z reguły postępowanie takie kończy się dla pacjenta niedobrze. Nękające go coraz częściej dolegliwości i kontuzje powodują gorączkowe szukanie coraz to nowych sposobów „szybkiego” wyleczenia – maści, masaże, bioprądy, akupunktura, laser, koło magnetyczne itp. – oraz takiego lekarza, który uwolni pacjenta od kłopotów. Z reguły postępowanie takie do niczego dobrego nie prowadzi. Zmieniane rozpoznania i metody



Ryc. 5. Od tego, kto będzie leczył zależy zdrowie, jak i niekiedy los sportowca.

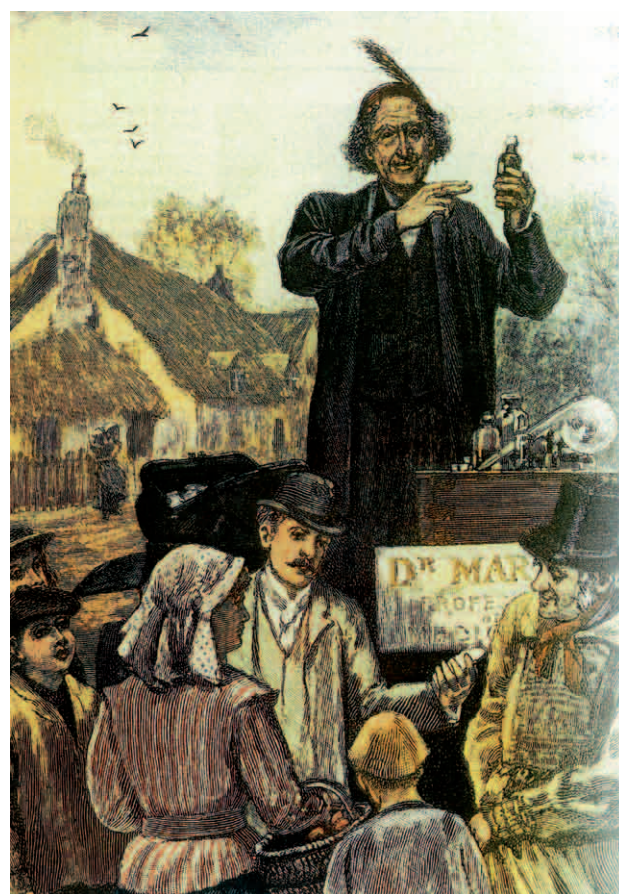
leczenia oddalają tylko od pacjenta widmo mniejszego czy większego kalectwa.

Zdarzający się niekiedy powrót sportowca na boisko, tancerza na scenę czy artysty cyrkowego na arenę niczego nie dowodzi. Prędzej czy później pacjenci sami rezygnują z wysokiego wyczynu, obniżają poziom występów czy po prostu wycofują się z czynnego życia zawodowego.

Leczenie podstępnie rozwijających się uszkodzeń komponenty dynamicznej narządu ruchu jest sprawą o wiele poważniejszą, niż się przypuszcza. Próby rato-

wania pacjentów „cudownymi” lekami czy sposobami bardzo przereklamowanej odnowy biologicznej, bez rzeczowego wyjaśnienia patomechanizmu wyjściowego choroby – jak to obecnie jest powszechnie w praktyce – prędzej czy później muszą doprowadzić do fatalnego rezultatu.

Chory dotknięty bólami krąży od lekarza do lekarza (lub od specjalisty do specjalisty) w jakże złudnej nadziei na uzyskanie ulgi lub choćby logicznego wytłumaczenia przyczyny cierpień, a tym samym znalezienia jakiejś metody leczenia. Ponieważ częste zmiany metod i sposobów leczenia nie przynoszą niczego dobrego, zawiedziony w oczekiwaniach pacjent



Ryc. 6. Sportowcy są szczególnie podatni na pseudoleczenie sposobami tzw. medycyny alternatywnej i zwykłej szarlatanerii. Dzieje się tak z wielu powodów, w tym też braku czasu na rzetelne leczenie kliniczne (dziewiętnastowieczna rycina ukazująca ogłupianie potencjalnych amatorów leczenia „cudownymi” preparatami). Mimo postępów wiedzy i nauki, tego rodzaju praktyki nie tylko nie zniknęły z życia publicznego, ale przybierają na sile!

nierzadko trafia po pewnym okresie w ręce różnorodnych „uzdrowicieli”.

Prawdą jest, że leczenie bólów tkanek miękkich narządu ruchu nie jest proste i z reguły wymaga dużej dozy cierpliwości ze strony zarówno cierpiącego, jak i leczącego.

W wyniku niewyobrażalnych postępów diagnostyki i terapii ostatnich lat doszło w chwili obecnej do możliwości leczenia różnorodnych patologii, przeto coraz powszechniejsze stają się zabiegi rekonstrukcyjne i przeszczepianie więzadeł, łąkotek, nerwów, naczyń, chrząstki stawowej oraz mięśni i kości na szypułach naczyńniowych. W zniszczeniach nieodwracalnych dokonuje się wymiany całych stawów, łąkotek oraz krążków międzykręgowych.

„Cudowności” współczesnej chirurgii ortopedycznej mają też i swą ujemną stronę, a to dlatego, że ośmielają do podejmowania się aktywności o stopniu najwyższego ryzyka, na skutek przeświadczenia, że „ortopedia naprawi wszystko”!

Mimo postępów ortopedii nawet i w chwili obecnej leczenie uszkodzeń ciężkich i zaawansowanych może nazbyt często jedynie przypominać „zamykanie stajni po ucieczce konia”. Stąd konieczność stałego i właściwego nadzoru ortopedycznego nad sportowcami, oraz zapobieganie pieniącemu się obecnie pseudoleczeniu, na które są oni szczególnie narażeni ze strony przeróżnych paramedyków oraz samomianowanych uzdrowicieli.

„SPORTOWE” USZKODZENIA KOŚĆCA

Czynniki kierujące wzrostem i czynnością kości

Prawidłowa budowa i funkcja kości zależą od wielu rozmaitych czynników zewnętrznych i wewnętrzno-ustrojowych. Niezbędna jest wystarczająca podaż wysoko wartościowego białka, soli mineralnych (średnio minimum 1 g Ca i 1,5 g P na dobę) oraz witamin, zwłaszcza A, C i D.

Ruch jest konieczny do prawidłowego wzrostu, modelowania i metabolizmu kości. Przebywanie w stanie nieważkości powoduje wyraźne i szybkie zrzesotnienie kości.

Ukrwienie, regulacja nerwowa, enzymatyczna i hormonalna stymulują kości. Wymienić należy zwłaszcza fosfotazę alkaliczną, parathormon gruczołów przytarczycznych i witaminę D, kierujące metabolizmem wapniowo-fosforowym, następnie szereg innych hormonów – przysadki, tarczycy, nadnerczy i gonad, od których zależny jest wzrost, dojrzewanie i metabolizm kości. Niedobór, nadmiar lub zaburzenie korelacji wymienionych czynników mogą spowodować ogólnoustrojową chorobę i głębokie nieprawidłowości budowy i funkcji kośćca.

Niszczenie i nowotworzenie kości trwa nieprzerwanie na przestrzeni całego życia. Przebudowa dotyczy zarówno części organicznej, jak i mineralnej i przebiega jednocześnie. Badania izotopowe wykazały, że codziennie około 500mg wapnia zostaje uwolnione (*resorptio*) i tyle samo wbudowane (*accretio*) do kości. Równowaga pomiędzy tymi dwoma procesami zależy głównie od parathormonu gruczołów przytarczycznych i witaminy D. Poziom fosfotazy alkalicznej, jeśli nie jest uszko-

dzona wątroba, świadczy o aktywności osteoblastów, a pośrednio o tworzeniu substancji organicznej kości. Poziom ten wynosi w osoczu u dorosłych 35 jednostek Bodansky’ego (u dzieci do 12 r.ż.) 25-92 U/I, 3,5-13 jednostek Kinga-Armstronga /100 ml.

Wzrastanie kości długich odbywa się głównie w miejscu chrząstki nasadowej. Przynasadę zamyka tzw. płytka przygotowawczego kostnienia (inaczej warstwa czasowego wapnienia). Płytkę tą, w warunkach prawidłowych gładka i jednolicie silnie wysycona, zmienia się w wielu procesach chorobowych i ulega „rozmyciu” w krzywicach, zagęszczeniu w kile, rozwarstwieniu i zgrubieniu w dyzostozach itp.

W chrzestnych nasadach pojawiają się u płodu pierwotne jądra kostnienia, w życiu pozapłodowym – wtórne jądra kostnienia. Na podstawie liczby i czasu pojawiania się wtórnych jąder kostnienia można określić wiek szkieletowy, będący bardzo czułym wskaźnikiem zdrowia lub choroby. Wiek szkieletowy określa cechy biologiczne dokładniej niż wiek kalendarzowy.

Najczęściej, mamy do czynienia z opóźnieniem wieku szkieletowego. Znaczne opóźnienie wieku szkieletowego występuje w niedoczynności tarczycy i wrodzonej karłowatości przysadkowej (mierne – we wrodzonym wzroście olbrzymim i chorobie Perthesa) niewielkie – w przewlekłych chorobach metabolicznych przewodu pokarmowego i zaburzeniach utlenienia tkanek, w licznych wadach wrodzonych i chorobach układowych np. dyzostozach.

Przyspieszenie dojrzewania kośćca występuje rzadziej i ma na ogół mniejsze znaczenie kliniczne (nadczynność tarczycy, przedwczesne dojrzewanie, niektóre guzy jajnika, jąder, mózgu).

Reumatoidalne zapalenie stawów u dzieci, gruźlica i nieswoiste zapalenia kości powodują niekiedy miejscowe lub uogólnione przyspieszenie, niekiedy opóźnienie wieku szkieletowego. Pamiętać należy, że cechy zaburzeń dojrzewania kośćca są w tych chorobach niestałe i niezbyt silnie wyrażone.

Z trzech typów tworzenia kości: błoniasty, śródchrzęstny i śródkostny, w centrum zainteresowania specjalisty medycyny sportowej pozostają dwa ostatnie. Typ śródkostny oznacza kościotworzenie przez przywarstwianie (*apposito*) kości na powierzchni i od strony jamy szpikowej. Ten typ nowotworzenia ma miejsce przez całe życie.

Odczyny okostne odgrywają podstawowe znaczenie zarówno w diagnostyce sportowych złamań zmęczeniowych, jak i w rozpoznawaniu guzów kości. Stąd wielka odpowiedzialność lekarza sportowego i radiologa w różnicowaniu tych patologii.

Obraz rentgenowski kości zdrowej, cechy złamań, zwichnięć i destabilizacji stawów

Kość jest wysoko zróżnicowaną tkanką łączną o wielorakich funkcjach. Twardy i wytrzymały kościec

tworzy wraz z więzadłami i stawami bierną składową narządu ruchu, osłania ważne narządy wewnętrzne, głównie mózg i rdzeń kręgowy, magazynuje 90% ustrojowego wapnia, a jednocześnie jest ruchliwą biologicznie tkanką o bardzo żywym metabolizmie i pierwszoplanowej roli w utrzymaniu homeostazy wapniowo-fosforowej.

Kości, niezależnie od kształtu (krótkie, długie, różnokształtne, płaskie, pneumatyczne) zbudowane są z dojrzałej tzw. blaszkowatej, tkanki kostnej zróżnicowanej na istotę korową i gąbczastą. Na rentgenogramach istota korowa ma intensywną wysyconą homogeną strukturę, właściwą dla każdej okolicy grubość i przeważnie gładkie, regularne zarysy. Dobre zdjęcia rentgenowskie uwidaczniają – poszczególne beleczki istoty gąbczastej, tworzące harmonijną siatkę, a w okolicach obciążonych – regularne „układy architektoniczne”.

Liczne fizjologiczne nierówności kości, zwłaszcza w miejscach ścięgien mogą sugerować obecność chorobowych odczynów okostnej, rozwarstwień i zniszczeń istoty korowej (*linea aspera femoris*, *tuberositas deltoidea humeri* i wielu innych).

Podobnie obraz rentgenowski rosnącej intensywnie kości dziecka przypomina niejednokrotnie nadżerki, zwłaszcza w panewkach bioder, na powierzchni stawów krzyżowo-biodrowych i nadkłykci kości udowych, na brzegach łopatek i w wielu innych okolicach.

Kość jest sprężysta, wytrzymała na rozciąganie, a zwłaszcza na ściskanie, znacznie mniej oporna na zginanie. Plastyczność kości znajduje wyraz w obrazie rentgenowskim w znacznym zgrubieniu okolicy narażonej na zwiększone obciążenie, np. po wklęsłej stronie wygiętej szpotawo kości udowych czy w przeroście strzałki przejmującej funkcję kości piszczelowej. Duże zdolności regeneracyjne kości mogą być śledzone na rentgenogramach w przypadkach złamań oraz przebudowy i wgajania przeszczepów kostnych.

Jeszcze stosunkowo niedawno klasyfikowano mechanizmy złamań kości na statyczne i dynamiczne, zapominając, że oba wymienione mechanizmy są nieodłącznie ze sobą związane. I tak za klasyczny przykład złamania statycznego podawano przejechanie goleni przez wolno jadący, lecz ciężko naładowany wóz, zaś za złamanie dynamiczne – szybkie uderzenie młotkiem wolno zwisającej goleni. Dzisiaj traktujemy oba złamania jako skutek urazu bezpośredniego. Różnią się one jedynie stopniem i rozciągłością zmiążdżenia kości. W pierwszym przypadku nastąpi najprawdopodobniej rozkawałkowanie kości, w drugim – złamanie poprzeczne.

Obecnie rozpatruje się uszkodzenia kości jako skutki urazu bezpośredniego i pośredniego.

Uraz bezpośredni może spowodować najrozmaitsze typy złamań i ustalenie jakichkolwiek schematów jest w tych przypadkach niemożliwe i niecelowe.

Najczęściej duża siła powoduje znaczne uszkodzenia kości, zaś siły mniejsze – uszkodzenia odpowiednio lżejsze. I tak pocisk karabinowy trafiający w trzon kości spowoduje jej rozwałkowanie na znacznej przestrzeni, zaś uderzenie kijem – złamanie poprzeczne lub tylko nadłamanie kości.

W urazach pośrednich typ i morfologia złamania pozostaje na w dość ścisłej zależności od działającego mechanizmu, jednak i w tym przypadku odtworzenie patomechaniki złamania może nastręczać trudności, a nawet okazać się niemożliwe. W przypadkach urazów pośrednich działają najczęściej trzy mechanizmy uszkadzające kości: zgięciowy, ze skręcenia i z oderwania.

Polimorfizm uszkodzeń kości jest zależny od bardzo wielu czynników tak zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Dlatego też zadaniem rentgenologa powinno być jedynie opisanie morfologii szczeliny złamania.

Należy zawsze mieć też na uwadze, że większość praw rządzących uszkodzeniami kości zdrowych nie ma zastosowania do kości osobnika z chorobami układowymi. I tak, kości osteoporotyczne pękają na kawałki (złamania typu tłukącego się szkła), zaś kości osteosklerotyczne (*osteopetrosis*, m. *Paget*) są kruche jak kreda. Jedynie elastyczne i sprężyste kości małych dzieci wychwytyują i amortyzują działające siły niszczące bez większych szkód dla ich architektoniki.

ZŁAMANIA ZMĘCZENIOWE W SPORCIE, PRZECIĄŻENIE MIĘŚNIOWO-KOSTNE, STREFFY LOOSERA-MILKMANA

Złamania przewlekłe powstają w ciągu wielu dni, lub nawet kilku tygodni. Mogą wystąpić u osób zupełnie zdrowych – wtedy mówimy o złamaniach „ze zmęczenia”, lub w kościach chorobowo zmienionych i wtedy nazywamy je strefami Loosera-Milkmana. Złamanie przewlekłe (przerwa ciągłości utkania kości zdrowej) powstaje po przekroczeniu właściwej dla każdej kości granicy jej wytrzymałości i wywołane jest powtarzającymi się mikrourazami, związanymi często z zawodem czy uprawianym sportem (złamania ze zmęczenia). Złamania przewlekłe występują w okolicach najbardziej narażonych na obciążenia (szyjka II, rzadziej III i IV kości śródstopia oraz w kości piszczelowej), wyjątkowo w innych okolicach: po wewnętrznej stronie kości udowych, w środkowej części pierwszego zebra, w miednicy, strzałce i kości piętowej.

Jeśli złamanie przewlekłe powstało w stosunkowo krótkim czasie, mała poprzeczna szczelina przełomu jest niedostrzegalna, zaś na radiogramach dominuje silnie wysycona, obfita kostnina oraz odczyny okostnowe. Około szczeliny złamania lub nadłamania przewlekłego stwierdza się często zagęszczenie utkania kostnego.

W złamaniach przewlekłych nie stwierdza się przemieszczenia odłamów. Obraz kliniczny i rentge-

nowski jest znamieny i uszkodzenie to nie powinno sprawiać trudności rozpoznawczych, chociażby szczelina przełomu nie była widoczna, a duża blizna kostna nasuwała podejrzenie guza. Rentgenogramy wykazują rozmaitego stopnia i kształtu zagęszczenie i przerost odpowiednich okolic kości.

Odrębną grupę złamań przewlekłych występujących w kościach chorobowo zmienionych stanowią **strefy Loosera-Milkmana**. Najczęściej spotyka się je w osteomalacji, rzadziej w chorobach przebiegających z uogólnionym zanikiem lub przebudową tkanki kostnej (*osteoporosis, hyperparathyroidismus, r.z.s., choroba Cushinga, choroba Pageta*). Niekiedy tzw. zespół Milkmana występuje bez uchwytnych przyczyn. Strefy Loosera-Milkmana występują zazwyczaj symetrycznie. Najczęściej stwierdza się je w kościach łonowych i kulszowych, następnie po przyśrodkowej stronie kości udowych, w żebrach i łopatkach, bardzo rzadko w kościach śródstopia i śródręcza. Strefy Loosera-Milkmana odpowiadają niezmineralizowanej tkance kostnej. Pod wpływem leczenia mogą wygoić się bez śladu, częściej jednak widoczne są latami. W takich przypadkach w miejscu strefy Loosera-Milkmana stwierdza się histologicznie zamiast kości tkankę łączną. W obrazie rentgenowskim strefy Loosera-Milkmana są to przejrzyste dla promieni X, prostopadłe do osi kości, przerwy ciągłości tkanki kostnej, szerokości 3–7 mm. Brzegi stref Loosera-Milkmana są delikatnie ząbkowane, wyjątkowo z odczynem zagęszczającym. Zarówno strefy Loosera-Milkmana, jak i złamania przewlekłe w kościach zdrowych mogą mieć postać brzeżnych nadłamań długości 5–15 mm, o sklerotycznych brzegach, umiejscowionych w istocie korowej kości piszczelowej, kości udowej, rzadziej łopatki lub strzałki.

Kolejną grupę uszkodzeń kości stanowią **złamania patologiczne** – przerwa w ciągłości tkanki kości chorobowo zmienionej, najczęściej w miejscu nieprawidłowej masy. Zazwyczaj powstają one pod wpływem niewspółmiernie małych urazów. Do złamań patologicznych może dochodzić we wszystkich chorobach kości: wrodzonych, zapalnych, torbielach, nowotworach łagodnych i złośliwych; często złamanie stanowi pierwszy uchwytty objaw przerzutów i dlatego w złamaniach bez określonej przyczyny, zwłaszcza u ludzi starszych, szuka się zawsze objawów choroby nowotworowej.

Kość jest jedyną tkanką organizmu, która potrafi wygoić się bez tzw. blizny, a więc bez ujemnych następstw dla morfologii i funkcji.

Złamanie z przeciążenia jest złamaniem zmęczeniowym kości. Przyczyną jest zazwyczaj nadmiar aktywności fizycznej – zajęcia sportowe, szkolenia żołnierzy, balet, arena cyrkowa, gdzie w grę wchodzi intensywność i czas ćwiczeń. Zaznaczyć należy, że nie

jest tak zawsze. Tak typowa dla naszych czasów pogoń za rekordami jest nieodłącznie związana z nadmierną a nierzadko wprost „rabunkową” eksploatacją kości. Nic też dziwnego, że złamania zmęczeniowe przybrały w sporcie rozmiary epidemii. Znamienną cechą współczesnego treningu sportowego (intensywność) jest nienadążanie wytrzymałości kości za gwałtownym przyrostem siły jednostek mięśniowo-ścięgnistych w wyniku czego mogą zawodzić mechanizmy kompensujące. Jakby tego było mało zmęczenie mięśniowe także predysponuje do złamań przeciążeniowych z powodu utraty optymalnych wzorców ruchów, np. zaburzenie chodu, nienaturalny bieg, itp. Ponad 90% złamań zmęczeniowych dotyczy kończyny lokomotoryjnej. Najczęściej złamaniom ulega kość strzałkowa, w następnej kolejności wymienia się kości stopy, kość piszczelową i kość udową. W pierwszym rzędzie złamania dotyczą kobiet i osobników rasy kaukaskiej. Z predyspozycji wymienia się nadwagę – płaskostopie, krótszą I kość śródstopia oraz kontynuowanie aktywności fizycznej w stanie zmęczenia (ruchy trickowe).

Kość działa jak materiał wiskoelastyczny i ma małą odporność na złamania zmęczeniowe. Wczesna faza złamania zmęczeniowego opatrywana jest mianem reakcji stresowej. Dochodzi do niej z 3 przyczyn: zwiększania obciążeń czy cykli obciążeniowych, osłabienia kości oraz wzmocnienie mięśni. Zmniejszenie (ograniczenie działania) niekorzystnych czynników da proces naprawczy pod postacią roboczego przerostu kości i może doprowadzić do ustąpienia objawów, w przeciwnym przypadku dojdzie do złamania.

Rozłożenie działania czynników niekorzystnych na przestrzeni długiego czasu pozwala na kompensacyjne kościotworzenie, a tym samym utrzymanie anatomii i morfologii kości. Zaznaczyć jednak należy, że osteoklastyczne procesy usuwania kości mogą przyspieszać szkody na poziomie mikrostruktury kości, gdyż pola resorpcji kości mogą powodować dalsze poszerzanie się stref przełomów zmęczeniowych kości.

Objawy kliniczne

Głównym objawem w fazie zaawansowanej jest ból, narastający wraz z trwaniem aktywności fizycznej i ustępujący w spoczynku. Choroba rozwija się podstępnie z natury. Charakterystyczne jest, że w miarę niszczenia kości ból zaczyna występować wcześniej w przebiegu ćwiczenia sportowego. Jednocześnie pojawia się tklivość miejscowa, obrzęk zajętego miejsca i wzrost ucieplenia. Wyginanie kości daje ból, zaś w przypadku zajęcia kończyny lokomotoryjnej pojawia się utykanie.

Objawy radiologiczne

Badanie rentgenowskie jest nieme przez długi okres czasu. Charakterystyczne jest, że objawy kliniczne – także pojawiające się z opóźnieniem, wyprzedzają objawy

rentgenowskie o około 1-3 tygodni. Objawy różnią się w zależności od tego czy zajęta kość jest zbita, czy gąbczasta. Gdy w grę wchodzi uszkodzenie kości gąbczastej pojawia się kościotworzenie – kłaczkki nowopowstającej kości. W dalszym przebiegu pojawiają się większe obłoczkowate zagęszczenia oraz pola linearnej sklerotyzacji i konsolidacji stycznie do kierunku działających sił. Zazwyczaj nie stwierdza się typowej reakcji okostnowej. Przy zajęciu kości zbitej pierwszym objawem jest miejscowa sklerotyzacja później może pojawiać się przerwanie warstwy korowej, czemu towarzyszy reakcja okostnowa.

Negatywny obraz rentgenowski, przy utrzymaniu się objawów klinicznych zobowiązuje do powtórzenia zdjęcia rentgenowskiego po upływie 1-2 tygodni. Wczesna diagnoza rentgenowska nie jest łatwa gdyż promień centralny może przebiegać stycznie do odczynu okostnowego czy płaszczyzny przełomu kości. Co więcej, to ból z przeniesienia może zasugerować wykonanie zdjęcia innego miejsca.

Główną pozycję we wczesnym wykrywaniu uszkodzeń przeciążeniowych kości zajmuje badanie scyntygraficzne. Chociaż scyntygrafia nie daje obrazów fałszywych, to naturalnie, nie jest badaniem specyficznym i nie pozwala na różnicowanie złamań od innych patologii – zapalenie, nowotwór, złamanie awulsyjne. W tych przypadkach konieczne jest wykonanie stosownych, kierunkowych badań laboratoryjnych oraz tzw. *reassessment* – czyli powtarzanie badania klinicznego w ustalonych okresach czasu.

Chociaż pomocne w rozpoznawaniu może być badanie USG (większa czułość od badania rentgenowskiego) to jednak dotyczy to tylko wczesnych faz choroby. Naturalnie, badanie USG nie może zastąpić scyntyigrafii gdyż daje znaczny odsetek wyników fałszywie dodatnich. Co się tyczy pożytku termografii i rezonansu magnetycznego to nadal opinie są kontrowersyjne.

Jakkolwiek typowe złamanie zmęczeniowe nazbyt długo nie poddają się rzetelnej diagnostyce to należy zaznaczyć, że w pewnych przypadkach do straty cennego czasu dochodzić może z powodu badania odcinków, w których istnieją bóle z przeniesienia. Przykładem tego są złamanie szyjki kości udowej oraz w obrębie przynasady, kiedy to występują bóle

pachwiny, oraz złamanie części międzywyrastkowej łuku i złamanie ramion kości łonowej – kiedy to pojawiają się dolegliwości w obrębie miednicy (stawy krzyżowo-biodrowe).

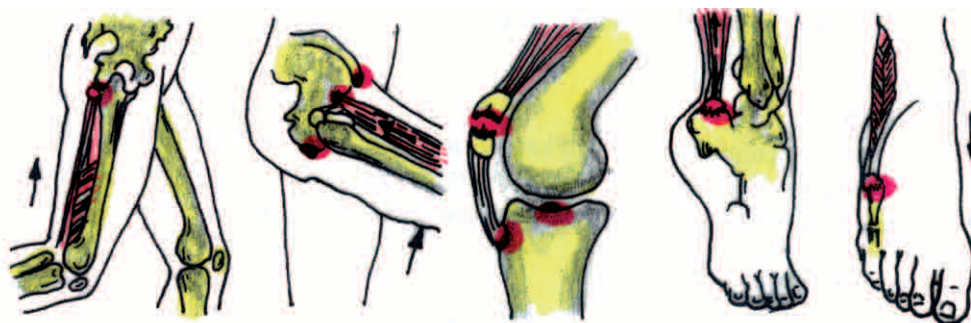
Zasady postępowania

Wczesnie wykryte „rodzące się” złamanie zmęczeniowe wymaga jedynie ograniczenia aktywności fizycznej i ewentualnie pewnego odciążenia (chodzenia za pomocą laski). Wszelkie formy unieruchomienia bezwzględne (np. opatrunek gipsowy) są zupełnie zbędne. Naturalnie, kluczową rolę odgrywa wczesne rozpoznanie zagrażającego złamania. Tak więc, wszelkie niewyjaśnione bóle pachwiny, goleni, śródstopia, przodostopia czy nadgarstka wymagają konsultacji doświadczanego ortopedy.

Leczenie definitywne musi doprowadzić do definitywnego wyleczenia czyli odpowiedniej przebudowy uszkodzonej kości. Wygojenie złamania poznaje się tylko po objawach klinicznych – brak bolesności miejscowej na ucisk, rozciąganie czy wyginanie oraz istnienie co najmniej 10-14 dni zupełnej bezbolesności po podjęciu np. obciążania kończyny lokomocyjnej. Tylko to oznacza, że można stopniowo podejmować treningi. Jak już zaznaczono, wszelkie formy unieruchomienia bezwzględne są rzadko potrzebne, zaś nierzadko mogą być szkodliwe, gdyż całkowity spokój od osłabionego odcinka kości tylko pogarsza gojenie z powodu braku pracy mięśni i upośledzonego ukrwienia kości.

Należy wyraźnie podkreślić, że o kontynuowaniu, czy też zaprzestaniu leczenia nie może decydować obraz radiologiczny kości, gdyż musi bardzo dużo upłynąć czasu aby doszło do całkowitego przywrócenia wyjściowej morfologii kości (która od dawna odżyła należąca wytrzymałość na naciski i obciążenia). Niekiedy, w grę wchodzić może leczenie operacyjne – szyjki kości udowej, goleni.

Wbrew powszechnemu mniemaniu złamanie zmęczeniowe (przeciążeniowe) dotyczą wielu kości. Wczesne rozpoznawanie złamań zmęczeniowych odgrywa w medycynie sportowej znaczenie szczególne, gdyż chodzi o zapobieżenie nawrotom złamań, z racji



Ryc. 7. Przykłady tzw. złamań z oderwania (złamanie awulsyjne) w obrębie kończyny dolnej.

wyjątkowych obciążeń i przeciążeń narządu ruchu w sporcie.

Złamania awulsyjne. Do złamań awulsyjnych, czyli złamań z oderwania, dochodzi z powodu dysproporcji między siłą mięśni, wytrzymałością ścięgien i odpornością ich przyczepów do kości. Złamania awulsyjne są szczególnie częste w balecie, cyrku i w sporcie wyczynowym. Występują one w typowych umiejscowieniach – guz kulszowy, kołec biodrowy, wyrostek łokciowy, wyrostek dziobiasty kości łokciowej, wyrostki kolczyste i poprzeczne kręgow, guzowatość piszczeli, guz piętowy i inne.

Sprawa jest względnie prosta, jeśli do oderwania przyczepu ścięgna dochodzi nagle, np. przy skoku czy starcie do biegu. Rzecz się komplikuje, jeśli do oderwania dochodzi powoli na podłożu zmienionej patologicznie kości lub jej niezrośnięcia albo martwicy jałowej jądra kostnienia (np. choroba Osgood-Schlattera).

Oczywiście, decydujące znaczenie ma w tych przypadkach badanie radiologiczne kości, ale trzeba przyznać, że wnikliwa analiza dolegliwości pacjenta i badanie kliniczne mogą w wielu przypadkach wykryć chorobę i nie doprowadzić do przemieszczenia odłamów przez mięśnie, kiedy to już potrzebne jest leczenie operacyjne.

Zasady rentgenodiagnostyki sportowej i obrazy uszkodzeń

Kości zdrowe nie łamią się łatwo (pomijając złamania będące następstwem nagłego działania dużych sił oraz mechanizmów dźwigni i rotacji¹ i nieszczęśliwe wypadki), do uszkodzenia kości w sporcie dochodzi z reguły z mechanizmu zmęczeniowego (sumowanie mikrourazów i przeciążeń). Pewnego rodzaju wyjątkiem są złamania awulsyjne czyli wyrwania zakotwiczeń ścięgniastych w kości, ale i tutaj także w grę wchodzi powolne osłabienie kości.

Badanie radiologiczne jest konieczne w większości stanów pourazowych układu szkieletowego, gdyż pozwala na określenie rodzaju uszkodzenia (nadwichnięcie, zwichnięcie, nadłamanie, złamanie całkowite), jego typu i charakteru (w kości zdrowej czy chorobowo zmienionej), morfologii szczeliny przełomu, stopnia przemieszczenia odłamów oraz przebiegu procesów naprawczych. Niektóre powikłania (zrost opóźniony, staw rzekomy, martwica jednego z odłamów, kostniejące zapalenie mięśni, wapnienie krwaka itp.) mogą być stwierdzone jedynie na radiogramach.

W każdym przypadku podejrzenia uszkodzenia układu szkieletowego zdjęcia muszą być wykonane, co najmniej w dwóch płaszczyznach (wyjątek stanowią tu jedynie kości górnej części tułowia i miednicy).

Czasami stosuje się zdjęcia osiowe, skośne, kontaktowe, warstwowe lub powiększeniowe. Niekiedy trzeba oglądać filmy przez lupę, zawsze w zaciemnionym pokoju na negatoskopie.

Na rentgenogramach nie uwidaczniają się przejrzyste dla promieni X chrząstki (stawowe, nasadowe, krążki międzykręgowe) oraz elementy łącznotkankowe stawów i kręgosłupa. Na doskonałych technicznie zdjęciach widzimy jedynie obrysy torebek większych stawów i przyczepy dużych mięśni, np. czworogłowego, czy ścięgna Achillesa.

U małych dzieci szczelina przełomu przebiega czasem wyłącznie przez chrząstkę tworzącą większą część nasady. W takich przypadkach uszkodzenie może się wyrażać w jedynie niewielkim przemieszczeniu jądra kostnienia nasady. Przemieszczenia takie najłatwiej ustala się porównując symetryczne zdjęcia chorej i zdrowej okolicy.

Uszkodzenia łąkotek, rozerwanie więzadeł i torebek stawowych nie są widoczne na zdjęciach. Objawy pośrednie tych uszkodzeń, np. asymetryczne zwężenie szpary stawowej są niepewne. W niektórych przypadkach wskazane są zdjęcia czynnościowe, w tzw. pozycjach wymuszonych.

Okostna, niewidoczna w warunkach prawidłowych, staje się zauważalna tylko wtedy, gdy odwarstwiona przez krwiak, ropę czy tkanki nowotworowe wytwarza cienką blaszkę kostną na swej wewnętrznej powierzchni.

Cenne wskazówki diagnostyczne można uzyskać na podstawie obrazów rysujących się na zdjęciu tkanek miękkich. Widoczny pod skórą pas przejaśnienia odpowiada warstwie tkanki podskórnej tłuszczowej. Od tkanki tłuszczowej odgranicza się tkanka mięśniowa, dając cień nieco intensywniejszy. W warunkach prawidłowych można też rozpoznać obrazy poszczególnych mięśni, a to dzięki międzymięśniowej tkance tłuszczowej. Opisane obrazy ulegają zatarciu w wyniku wylewów krwawych, obrzęku tkanek, zmian zapalnych, guzów itp. Obraz jednolitości masy mięśniowej stwierdza się u osób wychudzonych.

Ciała obce uwidaczniają się jedynie wówczas, kiedy ich cień jest intensywniejszy od cienia otaczających tkanek. Wiele ciał obcych ujawnia się w obrazie rentgenowskim wyjątkowo (np. szkło, masy plastyczne, kamienie, odłamki drewna, strzępy odzieży itp.).

W zgorzeli gazowej spostrzegamy liczne i rozległe smugi gazu w tkankach. W innych chorobach i urazach gaz widoczny jest na zdjęciach narządu ruchu wyjątkowo. Kości charakteryzuje stała adaptacja do zmieniających się wymogów i nakładanych obciążeń na narząd ruchu wynikiem, czego jest np. zmniejszanie gęstości kości u astronautów (środowisko nieważkości)

¹ Nagłe złamania typu „grenadierów”, u sportowców wykonujących rzuty

oraz zwiększanie gęstości u np. sportowców i tancerzy i akrobatów.

Ponieważ kość jest bardziej inercyjna niż np. mięsień przeto na zmiany przystosowawcze trzeba więcej czasu – co może się kłócić np. z planami zawodnika czy możliwościami uprawianej przez niego dyscypliny. Naturalnie, że im bardziej wytrzymała kość tym mniejsze zagrożenie uszkodzeniami przeciążeniowymi.

W początkowej fazie treningów dochodzi do osłabienia kości. Niewiele osób o tym wie (w tym ci, co trenują dzieci!), że dopiero po upływie pewnego – indywidualnie różnego czasu dochodzi do wzmocnienia kości (pozytywne następstwa wysiłków fizycznych – szczególnie połączonych z działaniem grawitacji).

Jeżeli się o tej prawidłowości zapomni, to szczególnie u młodego sportowca (dziecko, młodociany) dojdzie do narastających obciążeń kości w zbyt krótkim przedziale czasu, a wówczas kość nie mając czasu na przystosowanie, zamiast się powoli wzmacniać ulega postępującemu osłabieniu! Stąd, tak podkreślana przez autorytety, doniosłość odpowiedniego „hartowania” kości, czyli właściwego dozowania obciążeń treningowych (w każdej fazie rozwoju sportowca) celem umożliwienia potrzebnej adaptacji.

Mechanizm uszkodzenia jest zawsze związany ze zmianą aktywności fizycznej, zawodowej czy sportowej. Może on być oczywisty – np. intensywne zwiększanie kilometrów biegów czy marszów (złamania rekrutów) lub mniej podlegający uwadze – np. ćwiczenie „szlifowania” nowego elementu wysiłku sportowego (gimnastyka, łyżwiarstwo). Oczywiście, znaczenie mają także okazjonalne przerwy aktywności fizycznej (np. przerwanie treningów z powodu choroby ogólnej, sesje egzaminacyjne w szkołach itp.). Wyjaśnienie mechanizmu uszkodzenia kości jest o tyle ważne, gdyż jeśli się nie ustali na czas przyczyny dojdzie do złamania lub nawrotu złamania!

Zazwyczaj istnieje tylko ból, ale nierzadko pojawia się bezwiedne utykanie, dopiero z czasem uświadamiane. Objawy te zazwyczaj są zupełnie lekceważone. Początkowo ból występuje tylko pod koniec ćwiczeń – np. pod koniec dłuższego chodu i biegu. Z czasem odczuwane dolegliwości zaburzają trening i czynności dnia codziennego. Jeśli dojdzie do dysfunkcji to sprawa staje się oczywista i nawet dyskomfort bólowy staje się uświadamiany i zwraca uwagę zawodnika. W pewnych umiejscowieniach objawy nie są tak oczywiste – np. kość udowa. Złamanie zmęczeniowe szyjki kości udowej może wywołać bóle pachwin lub okolicy krętarzy, zaś złamania w obrębie trzonu mogą dawać bóle z przeniesienia odczuwane w stawie kolanowym.

Tkliwość przy obmacywaniu może stanowić jedynie objaw kliniczny. A może nawet jej nie być, jeśli zajęta kość pokrywa gruby mankiet mięśni. Obrzęk występuje późno w przebiegu choroby i naturalnie,

jest tym wyraźniejszy im bardziej powierzchownie położona jest zajęta kość – 1/3 dalsza goleni, kości śródstopia. Podobnie rzecz się ma z tkliwością skóry nad zajęta kością.

Zazwyczaj ucisk lub wyginanie kończyny nasila ból. Co się tyczy obrzęku to jest on szczególnej postaci – tzw. obrzęk „twardy”, gdyż powiększanie masy kończyn powoduje głównie kostnina wytwarzana w nadmiarze jako reakcja naprawcza na złamanie.

Badanie rentgenowskie niejednokrotnie nie wykazuje niczego, jeśli dolegliwości trwają poniżej 4 tygodni. Pierwszym objawem jest zamglenie (zamazanie) warstwy korowej kości i miejscowe pogrubienie i zwiększenie gęstości kości.

W przypadku kości gąbczastej – kość łódeczkowata i łódkowata, bliższy odcinek kości piszczelowej, zmian warstwy korowej nie stwierdza się. Jedyny objaw to słabo, ledwo widoczne pasmo zagęszczenia kości. Zresztą linia przełomu kości może nigdy nie być widoczna. W tych przypadkach pomocne jest badanie termograficzne (technicznie trudne). Rozpoznanie złamania zmęczeniowego w obrazie radiologicznym opiera się głównie na odpowiedzi na uszkodzenia, czyli objawach gojenia się złamania – nowe i nadmierne kościotworzenie. W przypadku złamania szyjki kości udowej czy przedniej części 1/3 środkowej piszczeli istnieniu przełomu może nie towarzyszyć żadne kościotworzenie. Te słabe, często ostro ograniczone czarne linie należy dokładnie oglądać i nigdy ich nie ignorować. Nie leczone złamanie zmęczeniowe w tych umiejscowieniach będą postępować aż do złamania całkowitego z przemieszczaniem odłamów.

Badaniem, które najwcześniej jest w stanie wykryć zagrażające złamanie zmęczeniowe jest badanie radioizotopowe. Naturalnie, badaniu temu brak jest specyficzności, wykrywa ono jedynie obszar zwiększonego metabolizmu kości – w danym przypadku procesy naprawy. Jest rzeczą oczywistą, że w przypadku zdrowego sportowca zawsze w grę wchodzi złamanie, a nie nowotwór czy zakażenie. Co się tyczy ultrasonografu to niestety może ona dawać fałszywie dodatnie wyniki i fałszywie ujemne wyniki. Jeśli kość położona jest głęboko termografia jest mało przydatna.

USZKODZENIA UKŁADU KOSTNEGO U DZIECI

Specyfika uszkodzeń kości u dzieci wynika z przyczyn następujących:

- Nawet duży uraz może nie spowodować złamania kości
- Najczęściej dochodzi do złuszczeń nasad i złamań typu „zielonej gałązki” (bez naruszenia ciągłości okostnej) w obrębie wszystkich zmineralizowanych składowych kości złamania niecałkowite
- Do złamań typu zielonej gałązki, niejednokrotnie możliwych do wykrycia w fazie wczesnej na pod-

stawie jedynie objawów klinicznych – dochodzi zazwyczaj w obrębie kości przedramienia, obojczyka i kości rurowych rąk

- Gojenie złamań przebiega szybciej niż u osób dorosłych. I tak, złamanie kości udowej u noworodka goi się w ciągu 2 tygodni, dziecka 2-3 letniego – 3 tygodnie, dziecka 8-10 letniego na przestrzeni 6 tygodni
- Badanie rentgenowskie musi zazwyczaj być oparte na porównaniu ze stroną zdrową (kończyna kontralateralna)
- Złamanie przebiegające przez chrzęstną część nasady może objawiać się jedynie nieznacznym przemieszczeniem jądra kostnienia.

Wbrew rutynowym poglądom niekiedy mamy do czynienia u dzieci ze złamaniami patologicznymi². Złamania patologiczne występują nierzadko w przebiegu *osteogenesis imperfecta* i (ważne w sporcie!) *osteoporosis iuvenilis idiopathica* oraz z przyczyn miejscowych – np. bezobjawowa torbiel młodzieńcza kości czy chrząstniak wewnątrzkości.

SKOSTNIENIA I ZWAPNIENIA PRZYKOSTNE

Odczyny okostnowe są częste i mają zwykle charakter dziobów kostno-okostnowych (*tenderiostitis*) w miejscach przyczepów ścięgien. Czasem odczyny przybierają rozmaite dziwaczne kształty, zaś skostnienia na trzonach kości długich mogą być tak obfite, że wymagają drobiazgowego różnicowania.

Pourazowe skostnienie (lub zwapnienie) mięśni (*myositis ossificans circumscripta seu postraumatica*) może powstać w następstwie ostrego, jednorazowego urazu lub wielokrotnych, różnie nasilonych urazów. Najczęściej kostnieje mięsień ramienny przedni (zwapnienie widoczne na profilu łokcia ponad wyrostkiem dziobiastym) oraz mięśnie: czworogłowy i przywodziciel uda. Zwapnieniu, a następnie metaplastyce kostnej,

ulegają nie włókna mięśniowe, lecz tkanka łączna, tworząca przegrody międzymięśniowe. Zwapnienia mogą uwidocznić się na zdjęciach już po 7 dniach, najczęściej po 2-3 tygodniach, i zwykle narastają do 6-8 miesięcy po urazie. Na rentgenogramach mają początkowo charakter obłoczkowatych zwapnień, później utkania kostnego. Po 3-4 tygodniach uwidaczniają się obłoczkowate cienie nieodróżnianej tkanki kostnej. Po następnych 2-4 tygodniach kostniejące ogniska wykazują wyraźną otoczkę o charakterze istoty korowej, co odpowiada dokładnie procesom spostrzeganym w obrazach mikroskopowych. Po 4-6 tygodniach od urazu kostniejące obszary nie powiększają się, a kość zarówno radiologicznie, jak i histologicznie przybiera charakter dojrzałej kości blaszkowatej.

Myositis „dojrzeła”, tj. ulega przemianom w ciągu 6-12 miesięcy i w tym czasie wszelkie zabiegi (również biopsja) pobudzają do rozrostu tkanki heterotropowej. Znajomość tego powikłania jest bardzo ważna dla ortopedy i rentgenologa nie tylko dlatego, że zbyt wcześnie podjęty zabieg wycięcia skostnienia grozi z reguły nawrotem, lecz również dlatego, że zwapnienia pourazowe wielokrotnie były rozpoznawane jako guz kości.

Niekiedy ustalenie rozpoznania na podstawie rentgenogramów a zwłaszcza wyłączenie guza złośliwego kości lub guza kostniejącego tkanek miękkich, jest niemożliwe.

Trzeba podkreślić, że w pourazowym kostnieniu mięśni nie ma odczynów okostnej i uszkodzenia kości, podczas gdy objawy niszczenia kości należą do najważniejszych cech rentgenowskich mięsaka. Ograniczone, jednomiejscowe kostnienie mięśni może wystąpić także z przyczyn całkowicie nieznanych, nie związanych z urazem (*myositis ossificans circumscripta*).

² Zapalenia kości i mięsaki kości – sprawy niekiedy mylone z powodu objawów zbliżonych i podobnego przebiegu klinicznego.