

Jesper Fabrin, Kirsten Larsen, Per E. Holstein

# Długotrwała obserwacja chorych z artropatią Charcota rozwijającą się samoistnie w przebiegu cukrzycy

Long-term follow-up in diabetic Charcot feet with spontaneous onset

## STRESZCZENIE

**CEL.** Ocena odległych wyników leczenia artropatii Charcota u chorych ze stopą cukrzycową.

**MATERIAŁ I METODY.** Badanie przeprowadzono retrospektywnie. Obserwowano 115 pacjentów (140 stóp), 107 osób z ostrą deformacją Charcota i 8 z deformacją przewlekłą, przez okres średnio 48 miesięcy (zakres 6–114). Rutynowe postępowanie w przypadkach nagłych polegało na odciążeniu za pomocą kul ortopedycznych oraz zabezpieczeniu stopy butem terapeutycznym do czasu normalizacji temperatury stopy, a następnie na stopniowym dociążaniu w bucie wykonywanym na zamówienie lub w zmodyfikowanym obuwiu typowym.

**WYNIKI.** Częstość występowania stopy Charcota wynosi 0,3% w przebadanej populacji chorych na cukrzycę. Około połowa pacjentów pracowała zawodowo. Poważniejsze powikłania, wymagające interwencji chirurga, wystąpiły u 5 pacjentów (4%): artrodezę z powodu niestabilności nieprawidłowo ustawionych kostek stwierdzono u 3 pacjentów (u 1 — obustronną), a rozległe amputacje konieczne były u 2 pacjentów z powodu niestabilności kostek oraz owrzodzeń spowodowanych nieprawidłowym rozkładem ciśnienia na stopie. Łagodniejsze powikłania odnotowano u 43% chorych: nowe przypadki artropatii u 41 osób (36%) lub owrzodzenie stopy — u 43 (37%), a takie, które wymagały ograniczonej interwencji chirurgicznej — u 11 pacjentów (9%). Zmiany te nie ustąpiły jedynie

u 2 chorych; 1 pacjent zmarł przed wyleczeniem złamania Charcota i 1 przed zagojeniem się owrzodzenia. Żaden z chorych nie utracił zdolności samodzielnego poruszania się.

**WNIOSKI.** Przeprowadzenie poważnych zabiegów chirurgicznych było konieczne tylko u 4% chorych z deformacją Charcota w obrębie kostek. Łagodniejsze powikłania odnotowano u prawie połowy pacjentów. Profilaktyka i leczenie stóp są konieczne do końca życia chorego na artropatię Charcota.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE.** To assess the long-term results after Charcot breakdown with spontaneous onset in diabetic feet. **RESEARCH DESIGN AND METHODS.** This study was retrospective. A total of 115 patients (140 feet), 107 with acute deformity and 8 with chronic Charcot deformity, were followed for a median of 48 months (range 6–114). The routine treatment for acute cases was a weight-off regimen with crutches and foot protection with therapeutic shoes until skin temperature had normalized followed by increased weightbearing and the use of bespoke shoes or modification of conventional shoes.

**RESULTS.** The incidence of Charcot deformity was 0.3%/year in the diabetic population investigated. About half of the patients were active in their jobs. Major complications were encountered in 5 (4%) of the patients that required surgical intervention: arthrodesis for unstable malaligned ankles in 3 subjects (1 bilaterally) and major amputation in 2 subjects for unstable ankle and pressure sores. Minor complications were recorded in 43% of subjects: new attacks of Charcot breakdown in 41 patients (36%) and/or foot ulceration in 43 patients (37%) that required minor surgical proce-

Przedrukowano za zgodą z: *Diabetes Care*, 2000, 23; 6, 796–800  
Copyright © 1999 by American Diabetes Association, Inc.  
*American Diabetes Association* nie odpowiada za poprawność tłumaczenia z języka angielskiego

*Diabetologia Praktyczna* 2001, tom 2, nr 1, 37–43  
Tłumaczenie: dr med. Anna Korzon-Burakowska  
Wydanie polskie: Via Medica

dures for 11 patients. All healed except in 2 patients: 1 patient died before the Charcot fractures had healed, and 1 patient died with an unhealed ulcer. No patient lost the ability to walk independently.

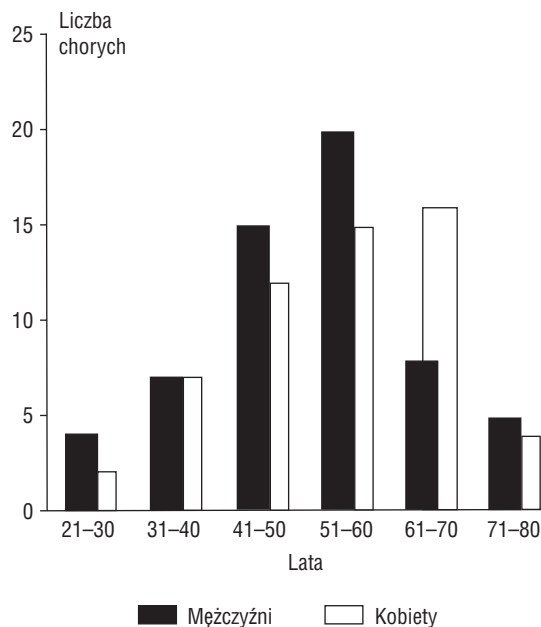
**CONCLUSIONS.** Major surgical procedures in only 4% were particularly related to patients with Charcot deformities in the ankle. Minor complications were recorded in about half of the patients. Lifelong foot care is required for diabetic patients with Charcot feet.

Osteoartropatię (stopę typu Charcota) występującą u chorych na cukrzycę uznaje się za czynnik ryzyka rozwoju owrzodzenia stopy oraz jej amputacji. Istnieją liczne doniesienia dotyczące małych grup wybranych pacjentów, natomiast dopiero niedawno opublikowano prace opisujące kilka większych grup chorych. Dane dotyczące odległego rokowania są bardzo skąpe. Niniejsza praca przedstawia wczesne i odległe wyniki leczenia chorych na cukrzycę.

### Materiał i metody

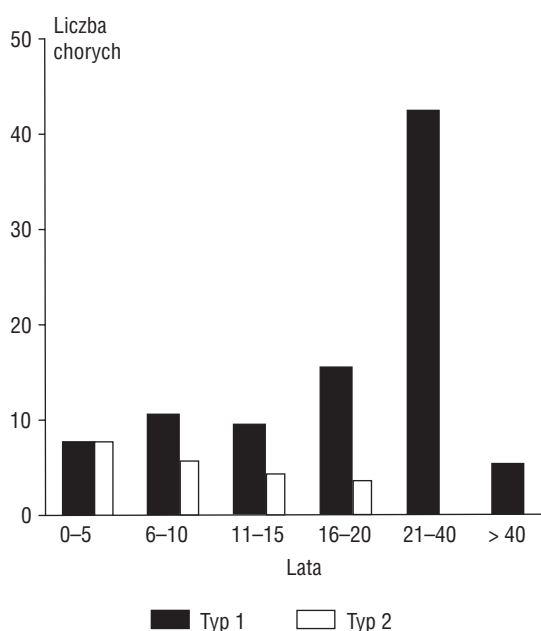
Retrospektywnie przeanalizowano dane dotyczące 115 kolejnych pacjentów, u których wystąpiło 140 przypadków osteoartropatii, leczonych w okresie 10 lat (1.01.1984–1.01.1994) w *Steno Diabetes Center*, przy szpitalu specjalizującym się w leczeniu cukrzycy i opiekującym się 3000 chorych. Liczba ta wzrosła w okresie badania do 5000. Badanie obejmowało 94 chorych na cukrzycę typu 1 i 21 — na cukrzycę typu 2 (56 kobiet i 59 mężczyzn). Mediana wieku w chwili wystąpienia artropatii Charcota wyniosła 54 lata (zakres 27–80) (ryc. 1). Mediana czasu trwania cukrzycy przy wystąpieniu pierwszego epizodu Charcota wynosiła 22 lata (0–50) w przypadku cukrzycy typu 1 i 8 lat w przypadku cukrzycy typu 2 (ryc. 2). Do badania włączono 107 chorych z objawami ciepłej, obrzękniętej stopy o nagłym i samoistnym początku, z potwierdzoną radiologicznie osteoartropatią (fragmentacja i osteoliza kości z objawem tworzenia kośćczostu i usztywnienia małych stawów). Spośród 107 osób u 90 objawy wystąpiły w okresie poprzedzających 3 miesięcy. Dodatkowo włączono do badania 8 pacjentów z typowym zniekształceniem stopy o kształcie bieguna kołyski, które rozwijało się przez kilka miesięcy; radiologicznie potwierdzono u nich artropatię Charcota. Zniekształcenia spowodowane złamaniami urazowymi nie kwalifikowały chorych do badania.

Leczenie prowadzono ambulatoryjnie. W przypadku dużego obrzęku zalecano kilkudniowe unieruchomienie w łóżku lub w wózku inwalidzkim (czasami w szpitalu). Rutynowe leczenie polegało na od-



Rycina 1. Rozkład wieku przy pierwszym epizodzie artropatii Charcota

ciążeniu za pomocą dwóch kul ortopedycznych oraz zastosowaniu ochraniacza stopy o sztywnej podszewie, z podparciem łuku podszewowego (sandały Rathgebera; *Rathgeber Bioform GmbH, Heilbron, Niemcy*), w razie potrzeby dopasowywanego indywidualnie, z miękką wkładką modelowaną na podstawie wycisku czynnościowego. Zmniejszenie obrzęku uzyskiwano za pomocą bandaża elastycznego,



Rycina 2. Czas trwania cukrzycy przy pierwszym epizodzie artropatii Charcota

a następnie pończoch uciskowych, czasami stosowano leki moczopędne. Gojenie się złamania kontrolowano głównie na podstawie precyzyjnych pomiarów temperatury skóry w odstępach 2–6 tygodni (*Thermocouples medical precision thermometer DM 852; Thermocouples, Ellab, Copenhagen*). W ostrej fazie temperatura skóry zajętej stopy była często o 6–8°C wyższa od temperatury odpowiedniego obszaru skóry drugiej stopy. Kiedy różnica temperatur zmniejszała się do 1–2°C i obrzęk ustępował, zezwalano na stopniowe zwiększanie obciążenia stopy. W przypadku nawrotu wyższej temperatury skóry oraz ponownego wystąpienia obrzęku stopy zalecano ponowne unieruchomienie stopy. Zdjęcia rentgenowskie wykonywano co 6–12 tygodni, jednak były one mniej przydatne niż pomiary temperatury skóry w ocenie procesu gojenia, progresji lub wystąpienia nowego epizodu. Odciążenie stopy konieczne było zwykle przez 4–6 miesięcy.

Nowy incydent artropatii Charcota definiowano na podstawie następujących kryteriów: wystąpienie ciepłej, obrzękniętej stopy po co najmniej 6 miesiącach normalnego jej obciążania po poprzednim epizodzie, z wolnym ustępowaniem objawów w ciągu przynajmniej 3 miesięcy stosowania odciążenia. Wykonywano badanie rentgenowskie, aby sprawdzić, czy nie są zajęte nowe obszary kostne.

Po 2–3 miesiącach pełnego obciążania w obuwiu ochronnym i bez nawrotu objawów, dopasowywano zwykle obuwiu lub wykonywano na zamówienie obuwiu z amortyzującymi obcasami, usztywnionymi podszewkami i miękkimi wkładkami odlewanyymi na podstawie odcisku stopy oraz podparcia łuku podszewkowego. Chorym zalecano regularne wizyty u podiatry i 2 razy w roku wykonywanie kontrolnych badań w wielodyscyplinarnym centrum stopy cukrzycowej.

We wczesnym okresie badania, w 3 przypadkach zastosowano opatrunek gipsowy. U jednego z pacjentów rozwinęła się zgorzel w wyniku martwicy spowodowanej uciskiem gipsu — konieczna była amputacja na wysokości połowy uda. Od tego czasu nie stosowano opatrunków gipsowych.

## Wyniki

### Charakterystyka pacjentów

Grupę oceniono 6 miesięcy po zakończeniu badania, a następnie poddano obserwacji przez średni okres 48 miesięcy (6–114).

Spśród osób objętych badaniem 53 osoby (46%) pracowały zawodowo (30 mężczyzn i 23 ko-

biety), 62 osoby (29 mężczyzn i 33 kobiety) były na emeryturze. U wszystkich występowała obwodowa neuropatia określona na podstawie badania klinicznego oraz badania aparatem do ilościowej oceny czucia wibracji. U 104 chorych tętno na stopie było dobrze wyczuwalne. U 11 pacjentów nie stwierdzano tętna. Podczas segmentarnej oceny ciśnienia w tej grupie chorych stwierdzono dobrą lub tylko nieznacznie gorszą perfuzję u 9 pacjentów (czyli z ciśnieniem skurczowym w okolicy kostki wynoszącym 120–220 mm Hg i ciśnieniem na paluchu 75–180 mm Hg). Tylko u 1 pacjenta stwierdzono niedokrwienie z ciśnieniem wynoszącym w okolicy kostki 70 mm Hg, a na paluchu — poniżej 10 mm Hg. Z wywiadu uzyskanego od pacjenta wynikało, że zamknięcie naczynia nastąpiło już po wystąpieniu epizodu artropatii Charcota. W pozostałych przypadkach nie wykonywano takich badań, nie obserwowano jednak objawów zmniejszonej perfuzji tętniczej.

Mediana stężenia hemoglobiny glikowanej mierzonego w chwili wystąpienia artropatii Charcota wynosiła 9,4% (przedział 5,6–14), co wskazuje na słabą kontrolę glikemii. Tylko u 14 chorych wartości nie przekraczały 7,5%, co odpowiada przeciętnym poziomom glukozy w surowicy krwi < 9 mmol/l.

W sumie 31 pacjentów (27%) przeżyło amputację palucha — w 24 przypadkach stopy Charcota i w 7 przypadkach stopy przeciwległej, a 2 pacjentów przeżyło amputację poniżej kolana.

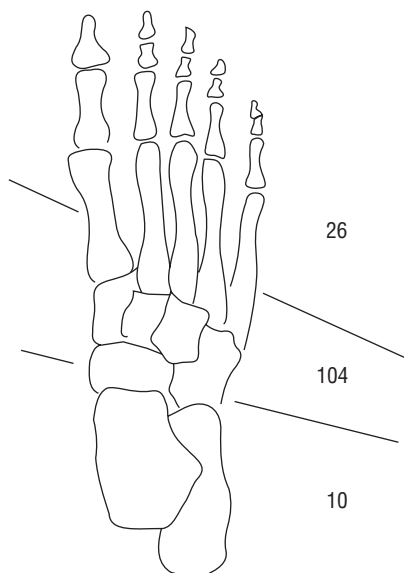
### Częstość zachorowania i lokalizacja

W ciągu 10 lat badania w ośrodku diabetologicznym obserwowano przeciętnie 4000 chorych rocznie, a liczba pierwszych epizodów artropatii Charcota wynosiła około 11 przypadków na rok, czyli zachorowalność wynosiła 0,3% rocznie.

Rycina 3 przedstawia lokalizację złamań, które najczęściej dotyczą kości tworzących szczyt łuku podszewkowego. Zajęcie stawu skokowego wystąpiło u 9 (8%) chorych (10 stóp). U jednego z nich miały miejsce wielokrotne złamania śródstopia w ciągu 9 lat. W sumie w 3 przypadkach wcześniej, w czasie 3–9 lat, doszło do urazowego złamania stopy. U 2 pacjentów artropatia Charcota w obrębie kostki pojawiła się w okresie uruchamiania po leczeniu złamania biodra lub piszczeli.

### Nowe epizody artropatii Charcota

Tylko u 1 chorego wystąpiła obustronna artropatia Charcota wymagająca stosowania wózka inwalidzkiego przez 4 miesiące. U 19 pacjentów z obustronną stopą Charcota mediana okresu pomiędzy



**Rycina 3.** Lokalizacja pierwszego epizodu artropatii Charcota w odniesieniu do 140 stóp. W 9 stopach podczas pierwszego incydentu zajęty był staw skokowy

wystąpieniem epizodów choroby wyniosła 2 lata (1–6), a u 5 osób nie można było tego okresu ustalić.

U 34 chorych wystąpił więcej niż 1 epizod (24 pacjentów z niejednoczesną obustronną deformacją Charcota i 10 z nowymi incydentami dotyczącymi stóp już wcześniej zmienionych) (30%). W sumie u 10 pacjentów z obustronną i u 1 z jednostronną deformacją Charcota (10%) wystąpiły kolejne incy-

denty (3 kolejne epizody u 8 pacjentów i wielokrotne epizody u 3 pacjentów). U 2 chorych z wielokrotnymi incydentami rozpoznano reumatoidalne zapalenie stawów.

U 20 pacjentów z więcej niż 1 incydentem w obrębie tej samej stopy zmiana pierwotna była zlokalizowana w przedniej części stopy, u 14 pacjentów w śródstopiu, a w tylnej części stopy u 3 pacjentów. Jak widać, nie obserwowano związku konkretnej lokalizacji zmian z nawrotem artropatii Charcota.

### Leczenie deformacji Charcota i zaburzeń chodzenia

Podsumowanie wyników przedstawiają tabele 1–3. Łącznie 2 chorych zmarło przed zagojeniem się złamania; u 3 pacjentów z poważną niestabilnością i nieliniowym ustawieniem kostek wykonano zespole- nie piszczelowo-skokowe metodą rozległej resekcji ko-

**Tabela 1.** Gojenie się stopy Charcota (115 chorych)

	Chorzy (n)	Stopy (n)
Wygojenie stopy Charcota w czasie odciążenia	108	132
Zespolecie piszczelowo-skokowe	3	4
Rozległa amputacja	2	2
Zgon	2	2

**Tabela 2.** Powikłania wczesne i późne (115 chorych ze stopą Charcota)

	Chorzy (n)	Stopy (n)
<b>Powikłania wczesne</b>		
Jednoczesny obustronny ostry atak artropatii Charcota	1	2
Owrzodzenie stopy	2	2
Owrzodzenie stopy wymagające usunięcia kości	1	1
Niestabilna kostka (z owrzodzeniem)		
Wyleczona po zespoleniu piszczelowo-skokowym	2	3
Rozległa amputacja	1	1
Owrzodzenie stopy spowodowane opatrunkiem gipsowym (zakończone rozległą amputacją)	1	1
Zgon przed wygojeniem owrzodzenia	1	1
<b>Powikłania późne</b>		
Incydent artropatii Charcota w drugiej stopie	14	14
Incydent artropatii Charcota w drugiej stopie, z nawrotem	10	10
Nowy incydent artropatii Charcota w tej samej stopie	9	9
Nowy incydent artropatii Charcota w tej samej stopie, wymagający artrodezy kostki	1	1
Owrzodzenie stopy	35	44
Zgon z owrzodzeniem stopy	1	1

**Tabela 3. Obuwie, ortozy (zewnętrzne usztywnienia) i protezy (115 chorych ze stopą Charcota)**

	Chorzy (n)
Zmodyfikowane obuwie typowe	26
Obuwie wykonane na zamówienie	81
Orteza kostki i stopy	
po zespoleniu stawów kostkowych	3
Orteza kostki i stopy z powodu niestabilności kostek	1
Proteza kończyny dolnej	2
Zgon	2
Łącznie	115

ści, ponownego ustawienia i zespolenia uciskowego (1 obustronnie, 1 z powodu pierwszego napadu i 1 z powodu kolejnego napadu).

Zabiegi stabilizacyjne wykonywano pomiędzy 4–17 miesiącem od początku rozwoju artropatii Charcota. Jeden z chorych z bolesną i niestabilną kostką nie wyraził zgody na zabieg artrodezy i zdecydował się na amputację na wysokości podudzia, którą przeprowadzono 4 miesiące po rozpoczęciu choroby. Pięciu innym pacjentom z zajęciem kostek zalecono stosowanie skórzanego opaski (1 pacjent) lub obuwia wykonanego na zamówienie (4 pacjentów). Chory ze zgorzelą rozwiniętą pod gipsowym opatrunkiem wymagał wysokiej amputacji (nad kolaniem), którą przeprowadzono 2 miesiące po incydencie artropatii Charcota. Pacjent został poddany rehabilitacji z zastosowaniem protezy. U 2 osób z bardzo dużą skłonnością do występowania owrzodzeń stóp, niezależnie od stosowania właściwego obuwia, zalecono korzystanie z wózka inwalidzkiego (okresowo), natomiast wszyscy pozostali (113 osób) zachowali pełną zdolność do samodzielnego chodzenia (tab. 3).

### Owrzodzenia stóp

U 7 chorych (6%) wystąpiło owrzodzenie stopy w czasie epizodu Charcota, natomiast jak wcześniej wspomniano, z powodu owrzodzenia pod opatrunkiem gipsowym u 1 pacjenta konieczna była amputacja. U 3 osób, z powodu wywichnięcia i niestabilności kostek, owrzodzenia, które pojawiły się w ich okolicy, leczono przy użyciu sposobu opisanego powyżej. Usunięcie kości było konieczne u 1 pacjenta, u 2 osób owrzodzenie zagoiło się po odciążeniu stopy.

U 36 pacjentów (31%) wystąpiło późne owrzodzenie w związku z niedopasowaniem obuwia do postępującego zniekształcenia stopy (występującego często po zmianie obuwia) lub ze słabym wypełnia-

niem zaleceń terapeutycznych, które dotyczyło łącznie 45 stóp po średnim okresie 36 miesięcy (zakres 6–120 miesięcy). U 1 chorego owrzodzenie zagoiło się po zabiegu artrodezy niestabilnej kostki. Mniej poważne zabiegi chirurgiczne przeprowadzono u 10 pacjentów (amputacja palucha u 7 osób i innego rodzaju interwencje u 3 osób). Owrzodzenia późne zagoiły się u wszystkich, za wyjątkiem 1 pacjenta, który zmarł.

## Wnioski

### Patomechanizm

Patogeneza stopy Charcota jest wieloczynnikowa [1, 2]. Zwykle zwraca się uwagę na stawy, co odzwierciedlają nazwy: „osteoartropatia”, „staw neuropatyczny” lub „neuroartropatia Charcota”. Wydaje się jednak, że złamanie kości, spowodowane naciskiem, jest prawdopodobnym czynnikiem zapoczątkowującym destrukcję typu Charcota. Niektórzy autorzy opisali małe złamania (pęknięcia) w kościach przed ich całkowitą dezintegracją [3], natomiast w badaniach radiologicznych cukrzycowej stopy neuropatycznej wykazano dużą częstość zagojonych złamań, z których większość nie była wcześniej rozpoznawana przez chorych [4, 5]. Napięciowe złamania kości, a nawet zerwanie więzadeł, zdarzają się wskutek powtarzalnych naprężeń, prawdopodobnie w połączeniu z odwapnieniem kości, zniekształceniem stopy i sztywnością stawów. Publikowane w ostatnim czasie wyniki kolejnych badań podkreślają rolę tych czynników w mechanizmie patogenetycznym.

### Wzmoczone naprężenia

Powtarzalne naprężenia mają związek ze sposobem chodzenia chorych na cukrzycę. Autorzy stwierdzili to raz pierwszy w krótkim okresie, kiedy stosowano opatrunki gipsowe w leczeniu stopy Charcota i owrzodzeń neuropatycznych. Jeżeli gips nie był specjalnie wzmacniany, pękał po kilku dniach, co sugeruje działanie bardzo dużej siły przy stawianiu stopy na podłożu. Niedawno potwierdzono u chorych z obwodową neuropatią cukrzycową obecność podwyższonych sił nacisku w chwili stawiania pięty [6]. Nacisk jest większy z powodu deformacji stopy oraz sztywności stawów [7, 8], co udowodniono, dokonując pomiaru nieprawidłowo wysokiego chwilowego nacisku podeszwy [9]. Niektórzy chorzy w okresie bezpośrednio poprzedzającym wystąpienie incydentu Charcota [10] więcej chodzili, a złamania urazowe kości również mogą zapoczątkować rozwój artropatii Charcota [11].

### Zmniejszona wytrzymałość szkieletu

Osteopenię stwierdza się radiologicznie w zaawansowanej neuropatii [4], a u pacjentów ze stopą Charcota wykazano rozrzedzenie masy kostnej [12]. Osłabienie kości może być spowodowane zwiększonym na skutek neuropatii autonomicznej przepływem krwi [13] lub zaburzeniami metabolicznymi, na przykład najczęściej obserwowanymi zaburzeniami kontroli glikemii w okresie bezpośrednio poprzedzającym incydent. Okresowe unieruchomienie z innego powodu, na przykład z powodu operacji korekcyjnej stopy [14], amputacji palucha [10] lub owrzodzeń, może również osłabiać kości.

Jak widać, istnieje sporo dowodów potwierdzających, że osłabienie kości i zwiększone obciążenie mogą stanowić przyczynę występowania zmęczonych złamań u chorych na cukrzycę.

### Charakterystyka pacjentów

Lokalizacja zmian typu Charcota odnotowywanych w niniejszej grupie pacjentów była podobna do opisywanej w innych badaniach [1], również częstość zniekształcenia Charcota (0,3%) mieści się w zakresie podawanym w poprzednich doniesieniach (0,08–0,5%) [1]. Typowymi objawami są: poważna neuropatia przy prawidłowym ukrwieniu tętniczym oraz istotna hiperglikemia poprzedzająca napad. Spora część młodych pacjentów oraz osób aktywnych zawodowo zaznacza, że powikłanie to również obniża zdolność do pracy i pogarsza jakość życia.

### Leczenie

Zdaniem niektórych, podstawowym sposobem leczenia jest opatrunek gipsowy [15–17], jednak kule inwalidzkie i lecznicze obuwie ochronne (po kilku dniach poruszania się na wózku inwalidzkim) zwykle wystarczają. Opinię tę potwierdza fakt, że konieczność wykonania dużego zabiegu chirurgicznego zachodziła zaledwie u < 5% chorych w porównaniu z 25% w grupie analizowanej przez Armstronga i wsp. [16] i 33% stwierdzonymi w badaniu Schon i wsp. [17]. Chociaż często obserwowano zniekształcenia stóp, prawie wszystkie można było zaadaptować za pomocą wkładek korekcyjnych lub butów wykonywanych na zamówienie. Jedynie w przypadku deformacji Charcota w obrębie kostek (8% chorych) występowała zwykle znacznie zaburzona stabilność kończyny i konieczny był poważniejszy zabieg chirurgiczny lub rozległe wzmocnienie.

### Późne powikłania

W piśmiennictwie dotyczącym stopy Charcota u chorych na cukrzycę zaprezentowano tylko kilka

badan ze znacząco długim okresem obserwacji (mediana 3,6 lat w 47 przypadkach [15] i mediana 1,8 lat w 55 przypadkach [16]). Według wiedzy autorów niniejsze badanie jest jedynym, które dotyczy dużej grupy kolejnych pacjentów, z okresem obserwacji przekraczającym 10 lat. Pomimo właściwej pielęgnacji i badań stóp, w okresie obserwacji u 54 osób (47%) wystąpiły nowe incydenty artropatii Charcota lub owrzodzenia stopy. Powikłania te wyleczono, jednak wskazują one na konieczność otaczania stóp opieką do końca życia.

Postępowanie, które polega na odciążeniu z użyciem kul inwalidzkich oraz ochronnego obuwia, wydaje się wystarczające. Poważne powikłania wystąpiły tylko u 4% chorych (utrata kończyny u 2 pacjentów i zespolenie piszczelowo skokowe u 3 pacjentów, najczęściej związane z deformacją Charcota w obrębie kostek). Nowe incydenty artropatii Charcota oraz owrzodzenia stopy występowały często, ale poddawały się leczeniu. Żaden z chorych nie utracił zdolności chodzenia, jednak chorobowość wraz z innymi powikłaniami cukrzycy ograniczają zdolność do pracy i obniżają jakość życia.

### PIŚMIENNICTWO

- Sanders L.E., Frykberg R.G. Diabetic neuro-pathic osteoarthropathy: the Charcot foot. W: *The High Risk Foot in Diabetes Mellitus*. Frykberg R.G. wyd. New York, Churchill Livingstone. 1991; 297–338.
- Klenerman L. The Charcot joint in diabetes. *Diabet. Med.* 1996; 13 (supl. 1): S52–S54.
- Norman A., Robbins H., Milgram J.E. The acute neuropathic arthropathy: a rapid, severely disorganizing form of arthritis. *Radiology* 1968; 90: 1159–1161.
- Cundy T.F., Edmonds M.E., Watkins P.J. Osteopenia and metatarsal fractures in diabetic neuropathy. *Diabet. Med.* 1985; 2: 461–464.
- Cavanagh P.R., Young M.J., Adams J.E., Vickers K.L., Boulton A.J.M. Radiographic abnormalities in the feet of patients with diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 1994; 17: 201–209.
- Shaw J.E., van Shie C.H.M., Carrington A.L., Abbott C.A., Boulton A.J.M. An analysis of foot dynamic forces transmitted through the foot in diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 1998; 21: 1955–1959.
- Mueller M.J., Diamond J.E., Delitto A., Sinacore D.R. Insensitivity, limited joint mobility, and plantar ulcers in patients with diabetes mellitus. *Phys. Ther.* 1989; 69: 453–459.
- Fernando D.J.S., Masson E.A., Veves A., Boulton A.J.M. Relationship of limited joint mobility to abnormal foot pressures and diabetic foot ulceration. *Diabetes Care* 1991; 14: 8–11.
- Cavanagh P.R., Ulbrecht J.S. Plantar pressure in the diabetic foot. W: *The Foot in Diabetes*. Sanmarco G.J. wyd. Philadelphia, Lea & Febiger. 1991; 54–70.
- Larsen K., Holstein P. Stress fractures as the cause of Charcot feet. W: *The Diabetic Foot*. Bakker K., Nieuwenhuijzen Kruseman A.C., wys. Amsterdam, Excerpta Medica, 1991; 108–116.
- Kristiansen B. Ankle and foot fractures in diabetics provoking neuropathic joint changes. *Acta Orthop. Scand.* 1980; 51: 975–979.

12. Young M.J., Marshall A., Adams J.E., Selby P.L., Boulton A.J.M. Osteopenia, neurological dysfunction and the development of Charcot neuroarthropathy. *Diabetes Care* 1995; 18: 34–38.
13. Edmonds M.E., Roberts V.C., Watkins P.J. Blood flow in the diabetic neuropathic foot. *Diabetologia* 1982; 22: 9–15.
14. Darst M.T., Weaver T.D., Zangwill B. Charcot's joint following Keller arthroplasty. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* 1982; 88: 140–143.
15. Pinzur M.S., Sage R., Stuck R., Kaminsky S., Zmuda A. A treatment algorithm for neuropathic (Charcot) midfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 1993; 14: 189–197.
16. Armstrong D.G., Todd W.F., Lavery L.A., Harkless L.B., Bushman T.R. The natural history of acute Charcot's arthropathy in a diabetic foot specialty clinic. *Diabet. Med.* 1997; 14: 357–363.
17. Schon L.C., Easley M.E., Weinfeld S.B. Charcot neuroarthropathy of the foot and ankle. *Clin. Orthop.* 1998; 349: 116–131.