

Otrzymano:
07.10.2020
Zaakceptowano:
05.11.2020
Opublikowano:
18.12.2020

Zastosowanie ultrasonografii wysokich częstotliwości skóry w diagnostyce stwardnienia skórno-tłuszczowego

The use of high-frequency skin ultrasound in the diagnosis of lipodermatosclerosis

Witold Woźniak¹, Anna Danowska¹, Robert K. Mlosek²

¹ I Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej Wydziału Lekarskiego, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa, Polska

² Zakład Diagnostyki Ultrasonograficznej Wydziału Medycznego, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa, Polska

Adres do korespondencji: Witold Woźniak, I Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej Wydziału Lekarskiego, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Kondratowicza 8, 03-242 Warszawa; e-mail: drww@onet.pl

DOI: 10.15557/JoU.2020.0050

Słowa kluczowe

ultrasonografia,
stwardnienie
skórno-tłuszczowe,
doppler,
przewlekła
niewydolność żylna

Keywords

ultrasonography,
lipodermatosclerosis,
Doppler ultrasound,
chronic venous
insufficiency

Abstract

Introduction: Lipodermatosclerosis is a symptom of severe venous insufficiency, the diagnosis of which is based on the clinical picture. Although the histopathology of the skin and the subcutaneous tissue allows for the most reliable diagnosis, it is not recommended due to healing disorders. **Aim:** The aim of this study was to assess the usefulness of high-frequency ultrasound in the diagnosis of lipodermatosclerosis. **Materials and methods:** The study included 10 patients with lipodermatosclerosis who underwent Duplex Doppler ultrasound of lower limb veins, high-frequency ultrasound of the tibial skin, and radiography of the lower leg, all of which were analyzed in correlation with clinical symptoms. **Results:** The study group included 9 women and 1 man aged 39–81 years. Manifestations of lipodermatosclerosis were detected in 14 limbs. High-frequency ultrasound showed that the mean dermis thickness at the affected sites was 2.63 mm, and was significantly thicker compared to healthy skin (1.45 mm) ($p = 0.00002$). Higher echogenicity was detected in the affected body regions in 85.7% of cases for the skin and 92.9% of cases for the subcutaneous tissue. Subcutaneous and vascular wall calcifications were detected in 92.9% and 78.6% of cases, respectively. Fibrosis was observed in all limbs, and compression sonoelastography showed that the compliance of the subcutaneous tissue was lower than that of muscles. The border between the skin and the subcutaneous tissue was blurred in 57.1% of cases. Radiography revealed thickening of the affected skin regions in all limbs, with calcifications detected in 85.7% of cases. A blurred border between the skin and the subcutaneous tissue was observed in 35.7% of limbs. **Conclusion:** High-frequency ultrasonography of the skin and the subcutaneous tissue in the lower legs supported with radiological findings is highly useful in the diagnosis of lipodermatosclerosis.

Wstęp

Jednym z objawów ciężkiej postaci przewlekłej niewydolności żyłnej (*chronic venous insufficiency*, CVI) jest stwardnienie skórno-tłuszczowe (SST). Jest to ograniczone przewlekłe zapalenie oraz zwłóknienie skóry i tkanki podskórnej kończyn dolnych, czasem z towarzyszącymi zbliżowacaniem i przykurczem ścięgna Achillesa. Obraz kliniczny SST charakteryzuje się brunatno zabarwioną, łuszczącą się skórą ze skłonnością do owrzodzeń. Zanik i zwłóknienie tkanki podskórnej doprowadzają do charakterystycznego wyglądu goleni, która z czasem przypomina odwróconą butelkę od szampana^(1,2). U większości chorych dominują jednak ból i obrzęk, nasilające się szczególnie w drugiej połowie dnia, co w istotny sposób obniża jakość życia. W różnicowaniu SST z innymi chorobami należy uwzględnić toczną rumieniowatą, twardzinę układową czy rumień guzowaty⁽³⁾.

Rozpoznanie SST opiera się głównie na obrazie klinicznym. Charakterystyczna w obrazie histopatologicznym jest ogniskowa martwica tkanki tłuszczowej z wytwarzaniem mikrotorbieli i odkładaniem się złogów wapnia we włóknach elastyny, tkance tłuszczowej oraz w bezpośrednim sąsiedztwie naczyń krwionośnych⁽³⁻⁵⁾. Całość obrazu uzupełniają złogi hemosyderyny (syderosomy) w postaci granulek, zlokalizowane luźno w obrębie zarówno skóry właściwej, jak i tkanki podskórnej. Znaczna ilość syderosomów zostaje jednak pochłonięta przez makrofagi skóry właściwej, które razem z granulakami hemosyderyny pomiędzy włóknami kolagenu odpowiadają za brunatne zabarwienie skóry⁽⁶⁾. Istotne dla ustalenia rozpoznania byłoby zatem badanie histopatologiczne wycinków pełnej grubości skóry oraz tkanki podskórnej, ale niestety związane jest ono z dużym ryzykiem powstania trudno gojącego się owrzodzenia, dlatego w praktyce lekarskiej jest rzadko wykonywane^(3,4). Znaczenia nabierają w związku z tym metody małoinwazyjne, jak ultrasonografia wysokich częstotliwości (UWCz) skóry podudzia czy badanie radiologiczne (BR) tkanek miękkich goleni. Dokładne określenie objawów radiologicznych i ultrasonograficznych typowych dla SST staje się niezbędne dla zarówno ustalenia rozpoznania, jak i monitorowania progresji choroby.

Cel pracy

Celem badania jest ocena użyteczności UWCz w diagnostyce SST w korelacji z obrazem klinicznym i radiologicznym goleni.

Materiał i metoda

W pierwszym kwartale 2020 przeprowadzono prospektywne badanie u 10 chorych z zaawansowanymi postaciami CVI (Ryc. 1). Warunkiem koniecznym włączenia do grupy badawczej była wzajemna korelacja klinicznych objawów SST i niewydolności układu żylnego kończyny dolnej w badaniu USG duplex doppler (DUS). Do kryteriów wyłączających należały wrodzone malformacje naczyniowe, niedokrwienie kończyn dolnych [wskaźnik kostka-ramię (*ankle-brachial index*, ABI) <0,8], współistnienie ciężkiej



Ryc. 1. Obraz kliniczny zaawansowanej postaci CVI

choroby ogólnej (choroba nowotworowa, ciężka choroba serca, ciężka niewydolność nerek, ciężka niewydolność wątroby itp.), współistnienie chorób autoimmunologicznych oraz choroby tkanki łącznej. Z grupy badawczej wyłączono także kobiety w ciąży i w okresie karmienia piersią.

Wszystkich chorych poddano badaniu ogólnolekarskiemu i flebologicznemu, a stopień zaawansowania CVI określano w oparciu o skalę: CEAP [podział kliniczny (*clinical*, C), etiologiczny (*etiological*, E), anatomiczny (*anatomical*, A), patofizjologiczny (*pathophysiological*, P)] i VCSS [skala ciężkości klinicznej choroby układu żylnego (*venous clinical severity scale*)]. U każdego chorego przeprowadzono badanie DUS za pomocą aparatu Philips HD15. Badanie wykonywano w pozycji stojącej i leżącej, do oceny żył obwodowych wykorzystywano głowicę liniową szerokopasmową (L12-3 MHz). Obecność skrzeplin i drożność żył oceniano podczas próby uciskowej, zaś wypełnienie naczyń badano kolorowym dopplerem przy wymuszonym przepływie w pniach żylnych. Obecność refluksu każdorazowo badano dopplerem pulsacyjnym w naczyniach uwidocznionych w przekroju podłużnym przy jednoczesnym obwodowym ucisku na naczynia. Naczynia uznawano za niewydolne, jeśli refluks zmierzony w pozycji stojącej przekraczał 0,5 s.

Badanie UWCz skóry przeprowadzano przy użyciu aparatu Philips Epic z głowicą liniową L18-5 z elastografią statyczną. Do pomiarów grubości skóry właściwej wykorzystywano aparat DermaMed (Dramiński S.A., Olsztyn, Polska) wyposażony w głowicę sektorową 48 Mhz.

Tab. 1. Podstawowe dane demograficzne chorych ze stwardnieniem skórno-tłuszczowym

Chorzy (n)	10
Średnia wieku (zakres)	66,3 ± 14,3 (39–81)
Płeć (mężczyźni vs kobiety)	1:9
Wskaźnik masy ciała (zakres)	32,7 ± 3 (27–37)
Kończyny (n) (prawa vs lewa vs obie)	14 (4:2:4)
Nadciśnienie tętnicze (%)	9 (90)
Cukrzyca (%)	6 (60)
Choroba niedokrwienna serca (%)	5 (50)

Oceniano grubość skóry właściwej i porównywano jej grubość z grubością skóry właściwej nieobjętej procesem chorobowym na udzie. Ocenie poddano także echogeniczność skóry właściwej i tkanki podskórnej, porównując ją z echogenicznością tych struktur w obrębie uda. W badaniu ultrasonograficznym skóry poszukiwano także zwapnień w obrębie ścian naczyń żylnych oraz tkanki podskórnej. Oceniano również obecność zwłóknień w tkance podskórnej. W związku z tym, że choroba prowadzi do stwardnienia tkanki podskórnej, oceniano za pomocą elastografii statycznej tkankę podskórną. Współczynnik odkształcenia (*strain rate*, SR) obliczano, porównując odkształcenie mięśnia znajdującego się poniżej tkanki podskórnej objętej procesem chorobowym jako obszar referencyjny względem tkanki podskórnej nad nim. U zdrowych osób tkanka podskórna jest elastyczna i ulega większym odkształceniom niż tkanka mięśniowa położona pod nią⁽⁷⁾.

U każdego chorego wykonywano BR goleni w projekcji PA (przednio-tylnej) oraz bocznej, w których oceniano pogrubienie skóry, obecność oraz natężenie zwapnień w skórze i tkance podskórnej oraz obecność zatarcia granicy między skórą a tkanką podskórną goleni.

Analiza statystyczna została przeprowadzona w oparciu o program Statistica 13.1. Zastosowano głównie statystykę opisową. Do oceny normalności rozkładu zmiennych wykorzystano test W-Shapiro–Wilka, a po potwierdzeniu normalności rozkładu zastosowano test t-Studenta dla grup niezależnych. Za poziom istotny statystycznie przyjęto $\alpha = 0,05$.

Wyniki

W grupie badawczej znalazło się 9 kobiet i 1 mężczyzna w wieku 39–81 lat, u których kliniczne objawy SST stwierdzono w obrębie 14 kończyn. Podstawowe dane demograficzne grupy badawczej przedstawiono w Tab. 1.

Stopień zaawansowania CVI w grupie badawczej

Jak już wcześniej wspomniano, ocenie poddano 14 kończyn z zaawansowaną postacią CVI. W oparciu o klasyfikację kliniczną (C) skali CEAP do klasy C4 zaliczono 3 kończyny (21,4%), do C5 – 4 kończyny (28,6%) i 7 kończyn (50%) do klasy C6. Według danych z wywiadu w grupie badawczej przebyły incydent żylny choroby zakrzepowo-zatorowej lub zapalenia żył powierzchownych stwierdzono

Tab. 2. Stopień zaawansowania przewlekłej niewydolności żylny

	Kończyny (n)	14
C	C ₁ (%)	0 (0)
	C ₂ (%)	0 (0)
	C ₃ (%)	0 (0)
	C ₄ (%)	3 (21,4)
	C ₅ (%)	4 (28,6)
	C ₆ (%)	7 (50)
E	E _p (%)	8 (57,1)
	E _s (%)	6 (42,9)
A	A ₁ (%)	14 (100)
	A ₂ (%)	11 (78,6)
	A ₃ (%)	12 (85,7)
	A ₄ (%)	3 (21,4)
	A ₁₁ (%)	3 (21,4)
	A ₁₃ (%)	2 (14,3)
	A ₁₄ (%)	2 (14,3)
	A ₁₈ (%)	11 (78,6)
P	P _R (%)	10 (71,4)
	P _O (%)	0
	P _{R+O} (%)	4 (28,6)
Średni wskaźnik VCSS (zakres)		13,8 ± 5,1 (6–21)

E_p – brak DVT w wywiadzie; E_s – udokumentowany co najmniej jeden przebyty incydent DVT; A₁ – teleangiektazje i żyły siateczkowate; A₂ – żyła odpiszczelowa powyżej kolana; A₃ – żyła odpiszczelowa poniżej kolana; A₄ – żyła odstrażkowa; A₁₁ – żyła udowa wspólna; A₁₃ – żyła udowa; A₁₄ – żyła podkolanowa; A₁₈ – żyły przesywające goleni; P_R – mechanizm patofizjologiczny spowodowany jedynie refluksiem; P_O – mechanizm patofizjologiczny spowodowany niedrożnością żył głębokich; P_{R+O} – mechanizm patofizjologiczny mieszany: występują refluks i zmiany pozakrzepowe w obrębie żył głębokich w postaci sekwestracji kanału żyły i/lub znacznego pogrubienia ściany żyły

w obrębie 6 kończyn dolnych, zaś w przypadku pozostałych 8 kończyn takiego zdarzenia nie zanotowano. W związku z tym, uznano, że 8 kończyn dolnych (57,1%) miało etiologię pierwotną CVI, a pozostałe 6 kończyn (42,9%) etiologię wtórną. Na podstawie DUS w 11 kończynach zanotowano niewydolność VSM (78,6%), a w 3 kończynach – niewydolność VSP (21,4%). W obrębie 4 kończyn (28,6%) stwierdzono pozakrzepową niewydolność w zakresie układu żył głębokich, a 11 kończyn (78,6%) wykazało współistnienie niewydolności żył przesywających. Badanie DUS umożliwiło także określenie mechanizmu patofizjologicznego CVI. W 10 kończynach (71,4%) stwierdzono zmiany patofizjologiczne o typie refluksu, a w 4 przypadkach (28,6%) mechanizm był mieszany, obejmując zarówno refluks, jak i redukcję światła żył głębokich.

Stopień ciężkości CVI określono na podstawie wskaźnika VCSS, który średnio wyniósł 13,8. Szczegółowe dane dotyczące zaawansowania CVI zawarto w Tab. 2.

Badanie ultrasonograficzne wysokich częstotliwości

Wyniki badań UWCz (Tab. 3) wyraźnie pokazały, że grubość skóry właściwej w obrębie miejsc zmienionych chorobowo była większa niż w badanej okolicy referencyjnej na udzie (Ryc. 2,

Tab. 3. Wyniki badań ultrasonograficznych wysokich częstotliwości skóry i tkanki podskórnej

Lp.	Grubość skóry właściwej [mm]		Echogeniczność skóry właściwej: chora vs zdrowa (udo)	Echogeniczność tkanki podskórnej: chora vs zdrowa (udo)	Zwapnienia w tkance podskórnej: 0 – brak, 1 – pojedyncze, 2 – liczne	Zwapnienia w ścianach naczyń: 0 – brak, 1 – pojedyncze, 2 – liczne	Zwłóknienia w tkance podskórnej: 0 – brak, 1 – obecne	Elastografia uciskowa: tkanka podskórna do mięśnia	SR (wskaźnik odkształcenia): tkanka podskórna do mięśnia, okolica chora	Granica między skórą właściwą a tkanką podskórną: 0 – zatarta, 1 – widoczna
	Chora	Zdrowa (udo)								
1	3,67	1,65	wyższa	wyższa	2	2	1	twardsza	4,32	0
2	3,34	1,43	wyższa	wyższa	2	2	1	twardsza	5,42	1
3	2,34	1,65	wyższa	wyższa	1	1	1	twardsza	2,87	1
4	1,98	1,12	brak różnic	brak różnic	2	0	1	twardsza	1,56	1
5	1,87	0,98	wyższa	wyższa	1	0	1	twardsza	1,83	0
6	3,84	2,11	wyższa	wyższa	2	1	1	twardsza	6,72	0
7	2,45	1,74	wyższa	wyższa	2	2	1	twardsza	3,67	1
8	2,13	1,23	brak różnic	wyższa	2	1	1	twardsza	3,21	1
9	2,67	1,35	wyższa	wyższa	2	1	1	twardsza	2,74	1
10	3,23	1,46	wyższa	wyższa	2	1	1	twardsza	6,32	0
11	2,19	1,45	wyższa	wyższa	1	1	1	twardsza	2,61	0
12	2,72	1,62	wyższa	wyższa	1	1	1	twardsza	2,56	0
13	2,34	1,01	wyższa	wyższa	2	1	1	twardsza	3,71	0
14	2,03	1,54	wyższa	wyższa	0	0	1	twardsza	1,96	0

Ryc. 3). Średnia grubość skóry właściwej w przypadku skóry chorej wynosiła 2,63 mm, a w obrębie zdrowej – 1,45 mm. Zaobserwowana różnica była istotna statystycznie, co potwierdził test t dla grup niezależnych: $t = 6,15$; $p = 0,00002$.

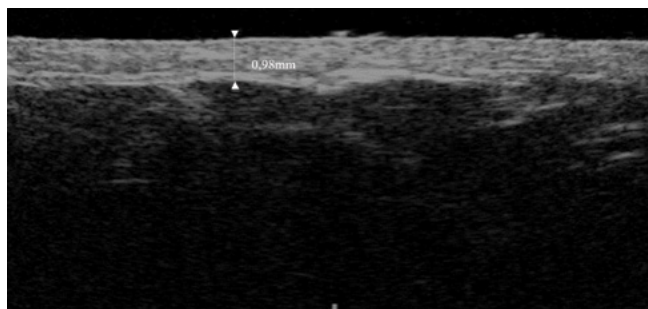
Na podstawie zebranego materiału wykazano również, że okolica chorej skóry cechowała się podwyższoną echogenicznością w porównaniu ze skórą na udzie. Podwyższoną echogeniczność skóry właściwej zaobserwowano w 12 przypadkach, co stanowi 85,7% badanej próby. Natomiast porównanie

echogeniczności tkanki podskórnej wykazało, że w 1 przypadku (7,1%) jest ona taka sama w badanych okolicach, a w 13 przypadkach – wyższa w okolicy zmienionej chorobowo (92,9%).

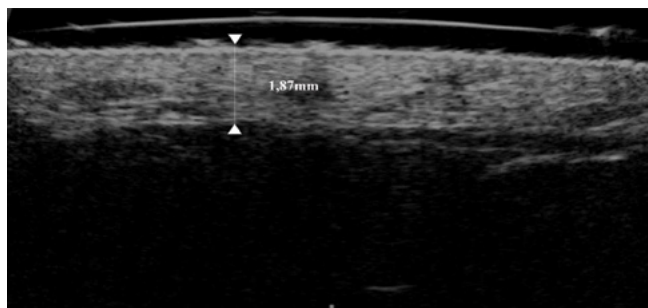
Zwapnienia w tkance podskórnej w skórze zmienionej chorobowo były obecne w 13 przypadkach (92,9%) (Ryc. 4), z czego w obrębie 9 kończyn (64,3%) stwierdzono liczne zwapnienia, a u 4 (28,6%) były to zwapnienia pojedyncze. Tylko w 1 przypadku (7,1%) nie zaobserwowano zwapnień w tkance podskórnej.

Tab. 4. Wyniki badań radiologicznych skóry i tkanki podskórnej goleni

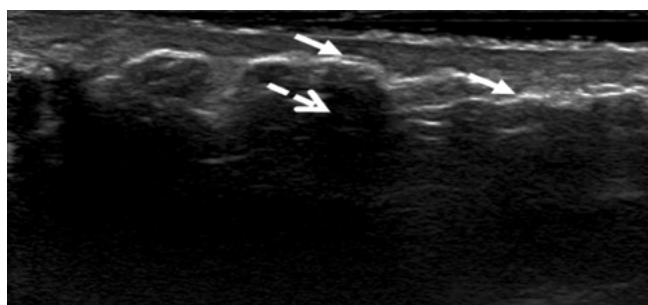
Lp.	Pogrubienie skóry właściwej	Zwapnienia w skórze i tkance podskórnej: 0 – brak, 1 – pojedyncze, 2 – liczne	Zatarcie granicy między skórą właściwą a tkanką podskórną: 0 – zatarta, 1 – widoczna
1	Tak	1	1
2	Tak	2	0
3	Tak	0	1
4	Tak	2	1
5	Tak	1	1
6	Tak	2	0
7	Tak	1	1
8	Tak	2	0
9	Tak	2	1
10	Tak	2	0
11	Tak	1	1
12	Tak	1	1
13	Tak	2	0
14	Tak	0	1



Ryc. 2. Obraz zdrowej skóry na udzie – głowica 48 MHz



Ryc. 3. Obraz chorej skóry na goleni – głowica 48 MHz



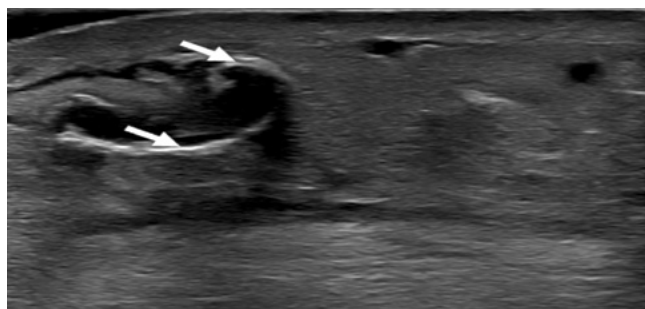
Ryc. 4. Masywne zwapnienia (strzałka przerywana pokazuje odbicia od zwapnień i cień za zwapnieniami)

W badaniach ultrasonograficznych poszukiwano również zwapnień w ścianach naczyń (Ryc. 5). Tego typu zmian nie zobrazowano w 3 przypadkach (21,4%). W 8 (57,1%) przypadkach badacze mieli do czynienia z pojedynczymi zwapnieniami w ścianach, a w 3 – z licznymi (21,4%).

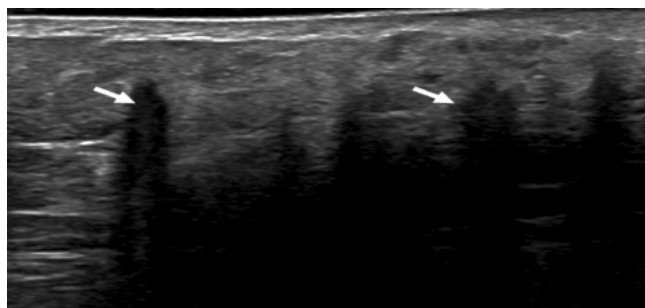
We wszystkich badanych kończynach (100%) zanotowano obecność zwłóknień (Ryc. 6).

Również u wszystkich pacjentów z badanej próby, korzystając z elastografii uciskowej, odnotowano, że tkanka podskórna była mniej podatna na odkształcenia (twardsza) niż mięsień (Ryc. 7, Ryc. 8). W przypadku skóry zdrowej (udo) uzyskano wyniki odwrotne. Potwierdzeniem niniejszego wyniku jest również wskaźnik odkształcenia (SR), który wynosi średnio 3,53 i wskazuje, że tkanka podskórna jest twardsza od mięśnia.

Ostatnim parametrem poddanym ocenie w badaniu ultrasonograficznym była granica między skórą właściwą a tkanką podskórną. W badanej próbie w 8 (57,1%) przypadkach granica ta była zatarta, a pozostałych 6 (42,9%) dobrze widoczna.



Ryc. 5. Zwapnienia w ścianach naczyń (strzałki)



Ryc. 6. Zwłóknienia w tkance podskórnej (strzałka pokazuje cień od zwłóknień)

Badanie radiologiczne

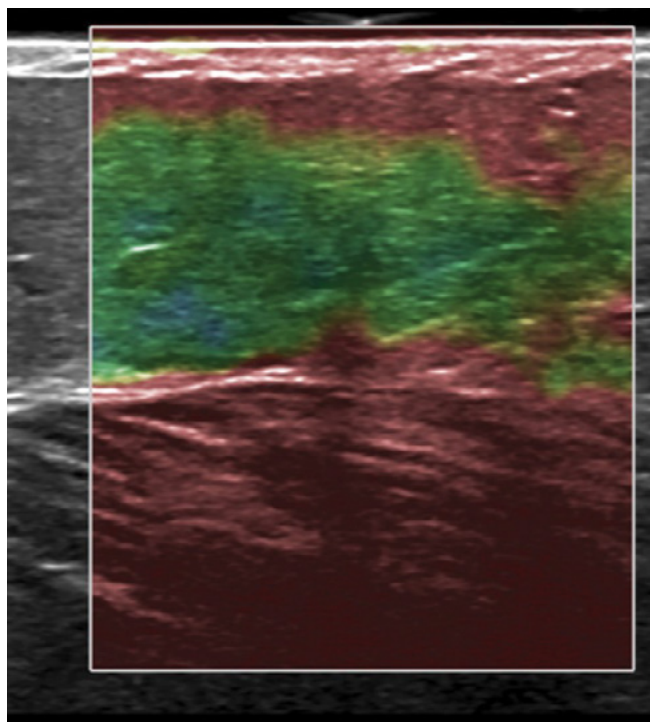
We wszystkich kończynach (100%) w miejscu największych zmian skórnych stwierdzono pogrubienie skóry w porównaniu z okolicami niezmiennymi chorobowo (Tab. 4).

Zwapnienia w skórze i tkance podskórnej zanotowano w obrębie 12 kończyn (85,7%), spośród których w 5 przypadkach były one pojedyncze, a w pozostałych 7 kończynach zwapnienia były masywne i zlewały się w duże konglomeraty, naciekając skórę (Ryc. 9). W 2 kończynach (14,3%) na zdjęciach rentgenowskich nie odnaleziono zwapnień.

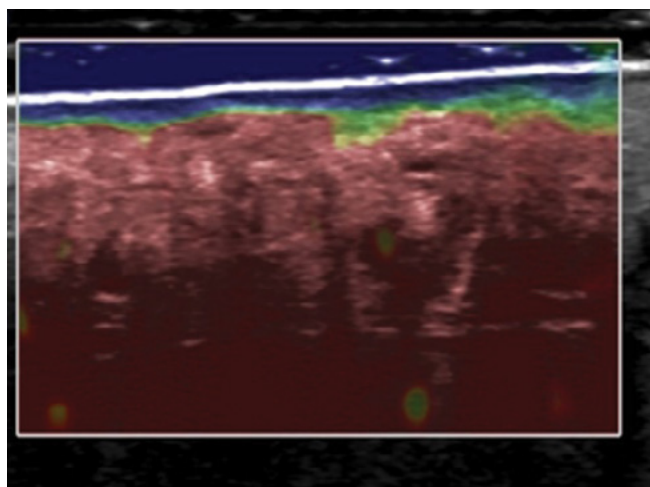
W obrębie 5 kończyn (35,7%) zanotowano zatarcie granicy pomiędzy skórą a tkanką podskórną goleni.

Zgodność badania ultrasonograficznego wysokich częstotliwości i badania radiologicznego

Ultrasonografia wysokich częstotliwości i BR wykazywały stuprocentową zgodność w zakresie wykrywania pogrubienia chorobowo zmienionej skóry. Dużą zgodność oba badania wykazały także w zakresie wykrywania zwapnień w skórze i tkance podskórnej, gdyż u chorych, u których zwapnienia wykryto w BR, potwierdzono je także w UWCz. Jedynie w jednej kończynie (7,1%), w której wykryto zwapnienie w UWCz, nie było ono widoczne w BR. Zatarcie granicy skóry i tkanki podskórnej stwierdzono u 37,5% chorych w BR i u 57,1% w UWCz. W sytuacji zatarcia granicy pomiędzy skórą a tkanką podskórną oba badania wykazały



Ryc. 7. Elastografia uciskowa skóry uda



Ryc. 8. Elastografia uciskowa skóry łydki

zgodność w tym zakresie tylko w 3 kończynach. W odwrotnej sytuacji, kiedy to granica pomiędzy skórą a tkanką podskórną była wyraźna, zgodność obu badań z kolei osiągnięto tylko dla 4 kończyn.

Omówienie

Stwardnienie skórno-tłuszczowe to istotny problem kliniczno-terapeutyczny, dotyczący pacjentów w różnym wieku. Wiąże się on z bólem i nierzadko owrzodzeniami, które w rezultacie prowadzą do utraty czynności kończyny. Najpewniejsze rozpoznanie SST opiera się na badaniu histopatologicznym wycinków skóry i tkanki



Ryc. 9. Badanie radiologiczne łydki z objawami SST (strzałki wskazują na liczne zlewające się zwapnienia)

podskórnej, jednak ze względu na ryzyko powstania trudno gojącej się rany na łydki taka biopsja nie jest zalecana. W związku z powyższym pojawia się konieczność wykorzystania mało inwazyjnej diagnostyki obrazowej SST.

Już ponad 25 lat temu Welzel i wsp.⁽⁸⁾ wykorzystali UWCz w diagnostyce SST. Korzystając z sondy 20 MHz, stwierdzili dwukrotne pogrubienie skóry oraz wzrost jej echogeniczności w zaawansowanych postaciach CVI. Autorzy ci potwierdzili także skuteczność UWCz w wykrywaniu zwłóknień tkanki podskórnej. Dodatkowo u wszystkich badanych zauważyli zatarcie granicy pomiędzy skórą a tkanką podskórną, co wynikało z przewlekłego procesu zapalnego⁽⁸⁾. Ogromny postęp technologiczny, który dokonał się w obszarze diagnostyki ultrasonograficznej skóry, był związany z wprowadzeniem głowic o częstotliwości 20–100 MHz⁽⁹⁾. W swoich badaniach autorzy niniejszej pracy wykorzystywali polską głowicę o częstotliwości 48 MHz (DermaMed, Dramiński S.A., Olsztyn, Polska), która znacząco poprawiła wizualizację zmian patologicznych skóry i tkanki podskórnej typowych dla CVI. W UWCz z dużą łatwością uwidoczniano pogrubienie skóry i wzrost jej echogeniczności oraz obecność zwapnień i zwłóknień, które są bardzo istotne dla ustalenia rozpoznania SST.

Z kolei Tokoro i wsp.⁽¹⁰⁾ wykorzystali w diagnostyce SST badanie radiologiczne podudzia w projekcji PA i bocznej. Potwierdzili oni u 65% badanych pacjentów z SST zwapnienia w skórze i tkance podskórnej, które w zależności od zaawansowania CVI były punktowe lub zlewały się w konglomeraty określane przez autorów mianem beleczkowatych⁽¹⁰⁾. W swoim badaniu autorzy tego artykułu potwierdzili znaczny odsetek zwapnień u chorych z zaawansowanymi postaciami CVI, co także potwierdziło UWCz. Badanie ultrasonograficzne było nieco bardziej dokładne w tym względzie od klasycznego zdjęcia radiologicznego.

Dodatkowym atutem UWCz jest obrazowanie naczyń krwionośnych, w tym także drobnych żył⁽¹¹⁾. W badaniu autorów niniejszej pracy zwraca uwagę duża skuteczność w wykrywaniu zwążeń w ścianie drobnych naczyń żylnych, które są typowe dla zaawansowanych postaci CVI.

Nowoczesne aparaty ultrasonograficzne wysokiej klasy są wyposażone w opcje sonoelastografii – statycznej i dynamicznej⁽¹²⁾. Wykorzystywana w opisywanym tu badaniu autorów statyczna elastografia uciskowa pozwalała z dużą łatwością potwierdzać zmniejszoną odkształcalność tkanki podskórnej w zespole SST. Indeks odkształcenia wyraźnie pokazywał, że tkanka tłuszczowa – a właściwie to, „co” z niej pozostało – była znacznie twardsza od tkanki mięśniowej.

W podsumowaniu należy podkreślić, że badanie UWCz i BR mają swoje charakterystyczne cechy, które ułatwiają ustalenie rozpoznania SST. Nieinwazyjny charakter tych badań może być znacznym atutem w monitorowaniu

postępu choroby, względnie badania te mogą stać się pomocą dla oceny lub próby leczenia SST w przyszłości.

Wnioski

Badanie ultrasonograficzne wysokich częstotliwości skóry i tkanki podskórnej goleni, uzupełnione o badanie radiologiczne podudzia, są niezwykle pomocne w rozpoznaniu stwardnienia skórno-tłuszczowego goleni. Bardzo ważne byłoby określenie w przyszłości stałych parametrów, dzięki którym możliwe będzie postawienie szybkiej diagnozy. Wymaga to jednak dalszych badań.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

Piśmiennictwo

1. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, Carpentier PH, Gloviczki P, Kistner RL *et al.*: Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: consensus statement. *J Vasc Surg* 2004; 40: 1248–1252.
2. Choonhakarn C, Chaowattanaanit S, Julanon N: Lipodermatosclerosis: a clinicopathologic correlation. *Int J Dermatol* 2016; 55: 303–308.
3. Miteva M, Romanelli P, Kirsner RS: Lipodermatosclerosis. *Dermatol Ther* 2010; 23: 375–388.
4. Kirsner RS, Padres JB, Eaglstein WH, Falanga V: The clinical spectrum of lipodermatosclerosis. *J Am Acad Dermatol* 1993; 28: 623–627.
5. Walsh SN, Santa Cruz DJ: Lipodermatosclerosis: a clinicopathological study of 25 cases. *J Am Acad Dermatol* 2010; 62: 1005–1012.
6. Caggiati A, Rosi C, Casini A, Cirenza M, Petrozza V, Acconica MC *et al.*: Skin iron deposition characterises lipodermatosclerosis and leg ulcers. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 40: 777–782.
7. Ophir J, Céspedes I, Ponnekanti H, Yazdi Y, Li X: Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity in biological tissues. *Ultrasonic Imaging* 1991; 13: 111–134.
8. Welzel J, Schmeller W, Plettenberg A: A 20 MHz Ultrasound Examination of Lipodermatosclerosis. In: Altmeyer P, Hoffmann K, el Gammal S, Hutchinson J (eds) *Wound Healing and Skin Physiology*. Springer, Berlin, Heidelberg 1995.
9. Schmid-Wendtner MH, Dill-Müller D: Ultrasound technology in dermatology. *Semin Cutan Med Surg* 2008; 27: 44–51.
10. Tokoro S, Satoh T, Okubo Y, Igawa K, Yokozeki H: Latent dystrophic subcutaneous calcification in patients with chronic venous insufficiency. *Acta Derma Venereol* 2009; 89: 505–508.
11. Młosek RK. Obrazowanie skóry i tkanki podskórnej za pomocą ultrasonografii klasycznej oraz ultrasonografii wysokich częstotliwości i jego przydatność w kosmetologii i medycynie estetycznej. Monografia. Oficyna Wydawnicza Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa 2012.
12. Ślapa R, Jakubowski W: Nowe techniki ultrasonograficzne w badaniach tarczycy. *Acta Bio-Optica Informat Med* 2010; 2: 147–150.