

Submitted: 24.10.2013

Accepted: 27.12.2013

## Odczyny tkankowe powłok brzusznych na szwy chirurgiczne w badaniu ultrasonograficznym

Tissue reactions of abdominal integuments  
to surgical sutures in sonography

Andrzej Smereczyński<sup>1</sup>, Teresa Starzyńska<sup>1</sup>,  
Katarzyna Kołaczyk<sup>2</sup>, Józef Kładny<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Klinika Gastrologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska*

<sup>2</sup> *Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska*

<sup>3</sup> *Klinika Chirurgii Ogólnej i Onkologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny, Szczecin, Polska*

*Correspondence: Dr hab. n. med. Andrzej Smereczyński, ul. Wojciechowskiego 6 A, 71-476 Szczecin, e-mail: andrzejsmereczynski@onet.eu, tel.: +48 91 454 22 17*

### Słowa kluczowe

szwy chirurgiczne,  
ziarniniak,  
powikłania,  
powłoki brzuszne,  
badanie  
ultrasonograficzne

### Streszczenie

Klasyczne operacje brzuszne zazwyczaj wymagają długich nacięć powłok, a następnie ich szczelnego zamknięcia za pomocą odpowiedniego materiału szewnego. Głównie niewchłaniaalne szwy mogą powodować różne reakcje, w tym odczyny ziarniniakowe o charakterze jałowym lub zapalnym. **Celem pracy** jest analiza prospektywnych badań ultrasonograficznych powłok brzusznych ukierunkowanych na wykrycie odczynów tkankowych na zastosowane nici chirurgiczne. **Materiał i metoda:** Przez 10 lat w badaniach powłok brzusznych każdorazowo oceniano ultrasonograficznie stan blizny pooperacyjnej u wszystkich pacjentów leczonych z różnych przyczyn chirurgicznie metodą otwartą albo zamkniętą (łącznie 2254 chorych). Badania ultrasonograficzne przeprowadzano wyłącznie głowicami liniowymi o częstotliwości w zakresie 7–12 MHz. Każdą bliznę powłok brzusznych skanowano co najmniej na dwóch przekrojach. W momencie wykrycia zmiany powiększono obraz i wykonywano obrót głowicą w granicach 180°, aby uchwycić największe wymiary ziarniniaka i najbardziej charakterystyczny obraz zwoju nici, a także oceniano jej unaczynienie, używając skali kolorowego dopplera ustawionego na najniższe przepływy. **Wyniki:** Wszystkie ziarniniaki (łącznie 19, u jednego pacjenta dwa) tworzyły guzki hipoechogeniczne kształtu owalnego lub okrągłego, dość dobrze odgraniczone, wielkości od 8 × 4 mm do 40 × 14 mm. W centralnej części zmiany udawało się wypatrzeć w różnym stopniu zwiniętą nić w formie podwójnej, zakrzywionej linii hiperechogenicznej. W 9 z 19 ziarniniaków zarejestrowano zazwyczaj niewielkie unaczynienie na obwodzie. Zdecydowana większość zmian ( $n = 15$ ) miała kontakt z powięzią. U siedmiu pacjentów ucisk guzka głowicą wyzwał ból miejscowy ( $n = 4$ ) albo nasilał istniejący ból ( $n = 3$ ); wszystkie te ziarniniaki naciekały powięź i wykazywały niewielkie unaczynienie na obwodzie. U dwóch osób z ropnym odczynem na założony szew ciągły wystąpiły przetoki skórne (u jednej osoby dwie). **Wnioski:** Ziarniniaki wokół szwów chirurgicznych w powłokach brzusznych manifestują się jako guzkowa zmiana hipoechogeniczna, najczęściej położona na granicy powięzi – tłuszcz podskórny. Patognomonicznym objawem tego rodzaju ziarniniaka jest wykazanie w jego centralnej części nici, która zazwyczaj objawia się bezładnie ukształtowaną, podwójną linią hiperechogeniczną. W części ziarniniaków, zwłaszcza z kliniczną prezentacją, obserwuje się niewielkie unaczynienie obwodowe.

**Key words**

sutures, granuloma, complications, abdominal wall, ultrasound imaging

**Abstract**

Classical abdominal surgeries usually require long incisions of the abdominal integuments followed by tight closure with adequate suturing material. Nonabsorbable sutures may cause various reactions, including granuloma reactions, both sterile and inflammatory. **The aim of the study** was to analyze prospective ultrasound examinations of the abdominal integuments in order to detect tissue reactions to surgical sutures. **Material and methods:** For 10 years, ultrasound examinations of the abdominal integuments involved the assessment of surgical scars in all patients who underwent open or closed surgeries for various reasons (in total 2254 patients). Ultrasound examinations were performed only with the use of linear probes with the frequency ranging from 7 to 12 MHz. Each scar in the abdominal integuments was scanned in at least two planes. When a lesion was detected, the image was enlarged and the transducer was rotated by approximately 180° in order to capture the dimensions of the granuloma and the most characteristic image of the suture. Moreover, vascularization of the lesion was also assessed with the use of color Doppler mode set to detect the lowest flows. **Results:** All granulomas (19 lesions, two in one patient) created hypoechoic oval or round nodules, were relatively well-circumscribed and their size ranged from 8 × 4 mm to 40 × 14 mm. In the center of the lesion, it was possible to notice a thread that was coiled to various degrees and presented itself as a double, curved hyperechoic line. In 9 out of 19 granulomas, slight peripheral vascularization was observed. The substantial majority of the lesions ( $n = 15$ ) were in contact with the fascia. In seven patients, compression with the transducer induced known local pain ( $n = 4$ ) or intensified pain that had already been present ( $n = 3$ ); all of these granulomas infiltrated the fascia and showed slight peripheral vascularization. Cutaneous fistulae developed in two patients with purulent reactions to the running stitch (in one patient – two fistulae). **Conclusions:** Suture granulomas in the abdominal integuments manifest themselves as nodular hypoechoic lesions, usually localized at the edge of the fascia – subcutaneous fat. A pathognomonic sign of this type of granulomas is the presence of a thread in their center that usually manifests itself as a chaotically shaped, double hyperechoic line. In some granulomas, particularly those with clinical presentation, slight peripheral vascularization is observed.

Chirurgiczne nacięcie powłok brzusznych wiąże się z ryzykiem pojawienia się w nich różnych powikłań, które można podzielić na wczesne i późne. Do pierwszych zalicza się zakażenie, krwiak, ropień, rozejście się rany oraz wytrzewienie. Wśród późnych następstw rany pooperacyjnej należy wymienić przepuklinę, zrosty trzewno-otrzewnowe, przetokę skórą, ziarniniaka i przewlekłe zakażenie. Te dwie ostatnie zmiany nierzadko ze sobą współlistnieją. Ziarniniak to guzkowa forma odpowiedzi komórek olbrzymich na ciało obce, jakim najczęściej jest niewchłanialna nić chirurgiczna. Ten rodzaj materiału szewnego często bywa używany przy zamykaniu rany laparotomijnej. W badaniach na szczurach udowodniono utrzymywanie się niewielkich odczynów ziarniniakowych w otoczeniu szwów niewchłanialnych po 150 dniach od ich założenia<sup>(1)</sup>. Niekiedy jednak reakcja na implantowany materiał przyjmuje formę guzopodobną, co może stanowić problem diagnostyczny. Opisywano tworzenie się ziarniniaków po różnych interwencjach chirurgicznych w wielu narządach – od głowy do niemal stóp – mylnie rozpoznawanych, głównie jako wznowa nowotworu<sup>(2-12)</sup>.

Celem pracy jest analiza prospektywnych badań ultrasonograficznych (USG) powłok brzusznych ukierunkowanych na wykrycie odczynów tkankowych na zastosowane nici chirurgiczne.

A surgical incision of the abdominal integuments is associated with a risk of various complications which may be divided into early and late ones. The former include infection, hematoma, abscess, wound dehiscence and eventration. Late consequences of postoperative wounds are hernias, visceroperitoneal adhesions, cutaneous fistulae, granulomas and chronic infections. The last two frequently occur together. A granuloma is a nodular response of giant cells to a foreign body which is usually a nonabsorbable surgical suture. This type of suturing material is frequently used when closing a wound after laparotomy. In studies conducted on rats, it was demonstrated that slight granulomas around nonabsorbable sutures persisted for 150 days following their placement<sup>(1)</sup>. Sometimes, however, a reaction to implanted material may be tumor-like, thus causing a diagnostic difficulty. There are reports of granulomas that formed after various surgical interventions in multiple organs (from the head to the feet) and were erroneously diagnosed as a recurrence of a neoplasm<sup>(2-12)</sup>.

The aim of the study was to analyze prospective ultrasound (US) examinations of the abdominal integuments in order to detect tissue reactions to surgical sutures.

## Materiał i metoda

W ciągu 10 lat (2003–2012), badając powłoki brzuszne, oceniano ultrasonograficznie stan blizny pooperacyjnej u wszystkich pacjentów leczonych z różnych przyczyn chirurgicznie metodą otwartą albo zamkniętą. Analizowany materiał kliniczny liczył 2254 chorych, w tym 1552 osoby miały wykonany zabieg laparoskopowy, natomiast 702 były po laparotomii klasycznej. Tylko w tej ostatniej grupie u 18 pacjentów (10 kobiet i 8 mężczyzn w wieku od 30 do 80 lat, średnio 53 lata) wykryto guzopodobny odczyn ziarniniakowy w bliznie pooperacyjnej, w tym u dwóch osób ropienie rany, spowodowane obecnością w niej nici chirurgicznej (2,6%). Podstawowym kryterium ultrasonograficznym rozpoznania ziarniniaka był obraz bezładnie ukształtowanego zwoju nici w centralnej części guzka hipoechogenicznego położonego w bliznie pooperacyjnej<sup>(13)</sup>. Ponadto starano się określić lokalizację każdej wykrytej zmiany w stosunku do powięzi powierzchownej i ocenić jej unaczynienie. Odnotowywano też istnienie przetoki skórnej i obecność w niej rodzaju zawartości. Badania USG wykonywano wyłącznie głowicami liniowymi o częstotliwości w zakresie 7–12 MHz, aparatami Nemio 30 i Xario firmy Toshiba, Sonoace Pico X8 firmy Medison oraz ultrasonografem HD11 XE firmy Philips. Każdą bliznę powłok brzusznych skanowano co najmniej na dwóch przekrojach; dotyczyło to wszystkich 2254 osób, bez względu na to, czy istniały objawy miejscowe związane z blizną pooperacyjną, czy nie. W momencie wykrycia zmiany powiększano obraz i wykonywano obrót głowicą w granicach 180°, aby uchwycić największe wymiary ziarniniaka i najbardziej charakterystyczny obraz zwoju nici, a także oceniano jej unaczynienie, używając skali kolorowego dopplera ustawionego na najniższe przepływy. Ponadto poprzez ucisk głowicą miejsca położenia zmiany próbowano wyzwoić ból zgłaszany przez pacjenta oraz zaobserwować przepływ treści w przetoce skórnej. Ośmiu chorych z ziarniniakiem i dwóch z ropieniem rany operowano, uzyskując potwierdzenie rozpoznania. Pozostałe osoby bez wyraźnych dolegliwości skontrolowano ultrasonograficznie w przedziale czasu od 6 do 24 miesięcy. Rozpoznanie reakcji tkankowych na szwy chirurgiczne ustalono średnio 29 miesięcy od operacji (wahania od 6 miesięcy do 14 lat).

## Wyniki

Zestawienie ważnych danych klinicznych i ultrasonograficznych prezentuje tab. 1. Rozpoznanie reakcji tkankowych na szwy chirurgiczne ustalono średnio 29 miesięcy od operacji (wahania od 6 miesięcy do 14 lat). Wspomniane odczyny najczęściej stwierdzano w bliznach po appendektomii ( $n = 6$ ), rzadziej po histerektomii ( $n = 3$ ), cholecystektomii ( $n = 2$ ) i gastrektomii ( $n = 2$ ). Tylko w pojedynczych przypadkach obserwowano ziarniniaki w bliznie po: operacji Whipple'a, nekrozektomii trzustki, prostatektomii, resekcji poprzecznicy i operacji przepukliny pachwinowej. Wszystkie ziarniniaki (łącznie 19, u jednego pacjenta obecne były dwa) tworzyły guzki hipoechogeniczne kształtu owalnego lub okrągłego, dość dobrze odgraniczone, wielkości od  $8 \times 4$  mm do  $40 \times 14$  mm. W centralnej części

## Material and methods

Within 10 years (2003–2012), ultrasound examinations of the abdominal integuments involved the assessment of surgical scars in all patients who underwent open or closed surgeries for various reasons. The clinical material comprised 2254 subjects, including 1552 patients who underwent laparoscopic procedures and 702 patients after classical laparotomy. In the latter group, 18 patients (10 women and 8 men aged from 30 to 80, the mean age was 53) had a tumor-like granuloma in the postoperative scar. In two of them, the wound was purulent due to the presence of surgical sutures (2.6%). The basic sonographic criterion in diagnosing granulomas was the image of chaotically shaped sutures in the center of a hypoechoic nodule localized within the postoperative scar<sup>(13)</sup>. Moreover, it was attempted to determine the localization of the lesion in relation to the superficial fascia and assess its vascularization. The presence of cutaneous fistula and the presence of content within it were also noted. The US examinations were performed using only linear transducers with the frequency of 7–12 MHz and with the use of the following systems: Nemo 30 and Xario by Toshiba, Sonoace Pico X8 by Medison as well as HD11 XE by Philips. Each scar in the abdominal integuments was scanned in at least two planes. This concerned all the subjects irrespective of the presence of local symptoms associated with the postoperative scar. When a lesion was detected, the image was enlarged and the transducer was rotated by approximately 180° in order to capture the dimensions of the granuloma and the most characteristic image of the suture. Moreover, vascularization of the lesion was also assessed with the use of color Doppler mode set to detect the lowest flows. Furthermore, by compressing the site of the lesion with the transducer, it was attempted to induce pain and observe flow of contents in the cutaneous fistulae. Eight patients with granulomas and two with purulent wounds underwent surgeries, which confirmed the diagnoses. The remaining subjects without evident symptoms were followed-up sonographically in the period from 6 to 24 months. The tissue reactions to surgical sutures were diagnosed 29 months (mean) after the surgery (range from 6 months to 14 years).

## Results

All relevant clinical and sonographic data are presented in tab. 1. The tissue reactions to surgical sutures were diagnosed 29 months (mean) after the surgery (range from 6 months to 14 years). The reactions were observed within the scars after appendectomy ( $n = 6$ ) and more rarely after hysterectomy ( $n = 3$ ), cholecystectomy ( $n = 2$ ) and gastrectomy ( $n = 2$ ). In the scars after Whipple procedure, pancreatic necrosectomy, prostatectomy, transverse colon resection and surgery of inguinal hernia, granulomas were observed only in single cases. All granulomas (19 lesions, two in one patient) created hypoechoic oval or round nodules, were relatively well-circumscribed and their size ranged from  $8 \times 4$  mm to  $40 \times 14$  mm. In the center of the lesion, it was possible to notice a thread

Lp. No	Płeć Patient sex	Wiek Age	Największe wymiary zmiany Greatest lesion size	Obraz nici Suture image	Kontakt zmiany z powięzią Contact of the lesion with the fascia	Obecne unaczynienie zmiany Present vascularization	Blizna po Scar after	Czas od operacji Time from surgery
1	K W	60	25 × 15 mm	+	+	+	appendektomii appendectomy	5 lat 5 years
2	K W	80	27 × 14 mm	+	+	+	appendektomii appendectomy	14 lat 14 years
3	K W	66	40 × 13 mm 12 × 10 mm	+	+	+	resekcji poprzecznicy transverse colon resection	6 lat 6 years
4	M M	56	10 × 8 mm	+	-	-	gastrektomii gastrectomy	4 lata 4 years
5	M M	30	40 × 14 mm	+	+	+	appendektomii appendectomy	3 lata 3 years
6	K W	57	25 × 9 mm	+	+	+	cholecystektomii cholecystectomy	3 lata 3 years
7	M M	59	28 × 9 mm	+	+	-	gastrektomii gastrectomy	2 lata 2 years
8	K W	68	12 × 10 mm	+	+	-	histerektomii hysterectomy	19 miesięcy 19 months
9	K W	57	12 × 8 mm	+	+	-	histerektomii hysterectomy	25 miesięcy 25 months
10	M M	50	8 × 4 mm	+	+	-	appendektomii appendectomy	15 miesięcy 15 months
11	K W	37	12 × 8 mm	+	+	+	appendektomii appendectomy	18 miesięcy 18 months
12	K W	62	13 × 8 mm	+	+	+	cholecystektomii cholecystectomy	22 miesiące 22 months
13	M M	65	15 × 7 mm	+	+	+	appendektomii appendectomy	38 miesięcy 38 months
14	M M	64	22 × 13 mm	+	-	-	prostatektomii prostatectomy	18 miesięcy 18 months
15	M M	52	25 × 11 mm	+	+	+	operacji Whipple'a Whipple procedure	21 miesięcy 21 months
16	M M	45	28 × 24 mm	+	-	-	operacji przepukliny hernia procedure	6 miesięcy 6 months
17	K W	68	88 × 7 mm	+	+	-	histerektomii hysterectomy	26 miesięcy 26 months
18	K W	54	48 × 4 mm	+	+	-	nekrektomii trzustki pancreatic necrosectomy	15 miesięcy 15 months

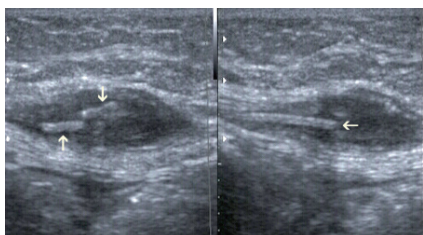
**Tab. 1.** Zestawienie danych klinicznych i ultrasonograficznych 18 pacjentów z odczynem tkankowym na szwy chirurgiczne

**Tab. 1.** Clinical and sonographic data of 18 patients with tissue reaction to surgical sutures

zmiany udawało się wypatrzeć w różnym stopniu zwinięta nic w formie podwójnej, zakrzywionej linii hiperecho-genicznej (ryc. 1) lub podwójnej, przerywanej (ryc. 2). W 9 z 19 ziarniniaków zarejestrowano zazwyczaj niewielkie unaczynienie (ryc. 3). Zdecydowana większość zmian ( $n = 15$ ) miała kontakt z powięzią (ryc. 4), natomiast cztery guzki były położone wyłącznie w warstwie tłuszczu podskórnego (ryc. 5). U siedmiu pacjentów ucisk guzka głowicą wyzwalał znaną bolesność miejscową ( $n = 4$ ) lub nasilał istniejący ból ( $n = 3$ ); wszystkie te ziarniniaki wciągały powięź i wykazywały niewielkie unaczynienie na obwodzie. U dwóch osób (przypadek 17. i 18. w tab. 1) z ropnym odczynem na założony szew ciągle wystąpiły przetoki skórne (u jednej osoby dwie). Wokół nici chirurgicznej widoczny był płyn, który pod wpływem ucisku głowicą wykazywał niewielki przepływ (ryc. 6).

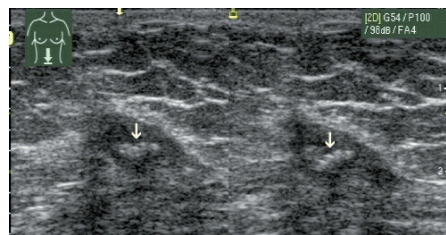
that was coiled to various degrees and presented itself as a double, curved hyperechoic line (fig. 1) or a double dashed line (fig. 2). In 9 out of 19 granulomas, slight vascularization was observed (fig. 3). The substantial majority of the lesions ( $n = 15$ ) were in contact with the fascia (fig. 4), but four nodules were connected only in the layer of the subcutaneous fat (fig. 5). In seven patients, compression with the transducer induced known local pain ( $n = 4$ ) or intensified pain that had already been present ( $n = 3$ ); all of these granulomas infiltrated the fascia and showed slight peripheral vascularization. Cutaneous fistulae developed in two patients (case 17 and 18 in tab. 1) with purulent reactions to the running stitch (in one patient – two fistulae). There was fluid around the surgical suture that showed slight flow when compression with the transducer was applied (fig. 6).





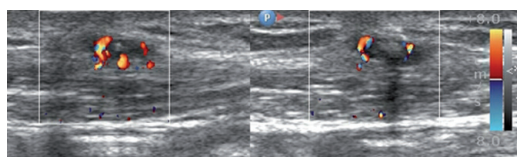
**Ryc. 1.** Na dwóch przekrojach hipoechogeniczna zmiana odpowiadająca ziarniniakowi: odczyn tkankowy na rozplątany węzeł pojedynczej nici chirurgicznej, manifestującej się jako podwójna linia hiperechogeniczna (strzałki)

**Fig. 1.** Hypoechoic lesion corresponding to a granuloma in two planes: tissue reaction to an untangled knot of a single suture that manifests itself as a double hyperechoic line (arrows)



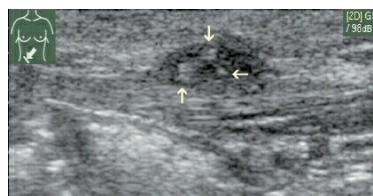
**Ryc. 2.** Na dwóch przekrojach ziarniniak na rozplątany szwie po histerektomii. Cechy ultrasonograficzne nici splecionej (strzałka)

**Fig. 2.** Granuloma around an untangled suture following hysterectomy, two planes. Sonographic signs of a braided suture (arrow)



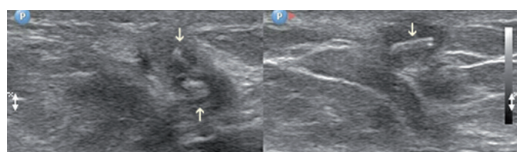
**Ryc. 3.** Na dwóch przekrojach ziarniniak na szwie po appendektomii, unaczyniony na obwodzie

**Fig. 3.** Suture granuloma following appendectomy with peripheral vascularization, two planes



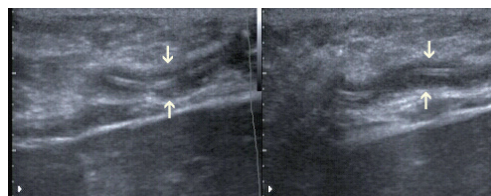
**Ryc. 4.** Ziarniniak z widoczną nicią (strzałki) nacieka powięź

**Fig. 4.** Granuloma with visible suture thread (arrows) infiltrates the fascia



**Ryc. 5.** Na dwóch przekrojach ziarniniak na szwie (strzałki), położony w tłuszczu podskórnym

**Fig. 5.** Suture granuloma (arrows) localized in the subcutaneous fat, two planes



**Ryc. 6.** Na obrazach łączonych szewy ciągną otoczony hipoechogeniczną treścią ropną (strzałki)

**Fig. 6.** The combined image shows a running stitch surrounded with hypoechoic purulent material (arrows)

## Omówienie

Reakcja odrzucenia na wszczepione narządy lub tkanki jest immanentną cechą organizmów żywych i utrapieniem transplantologii. W mniejszym zakresie z podobną odpowiedzią należy liczyć się w przypadku użycia niewchłanialnego materiału szwennego<sup>(1,12,13)</sup>. Bielecki<sup>(14)</sup> wymienia następujące rodzaje tego materiału w zależności od pochodzenia: nieorganiczny (metalowy drut, klamerki Michela, zszywki staplerowe), organiczny (silk, nić florencka, jedwab, len), sztuczny (tworzywo sztuczne, np. nylon, prolene, politetra). Ze względu na budowę szwy dzieli się na: jednowłókienkowe, wielowłókienkowe, skręcone, splecione, powlekane i niepowlekane. Rettenbacher i wsp.<sup>(13)</sup> przeprowadzili w wannie wodnej badania *in vitro* nad obrazem USG nici jednowłókienkowej i splecionej. Ustalono, że nić jednowłókienkowa na przekroju podłużnym manifestuje się jako podwójna linia hiperechogeniczna, której wygląd przyrównano do torów kolejowych (*rail-like line appearance*), a na przekroju poprzecznym daje obraz dwóch kropek (*double dots*). Z kolei nić spleciona również ujawnia się jako podwójna linia, jednak przerywana w wielu miejscach i o nierównej powierzchni.

## Discussion

A rejection reaction to implanted organs or tissues is an inherent feature of living organisms and a problem in the field of transplantology. When suturing material is used, a similar reaction may be expected, but to a lower extent<sup>(1,12,13)</sup>. Bielecki<sup>(14)</sup> lists the following types of these materials depending on their origin: non-organic (metal wire, Michel clips, staples), organic (silk, Florence sutures, flax) and synthetic (synthetic material: nylon, prolene, polytetra). With respect to the structure of sutures, they are divided into: monofilament, multifilament, twisted, braided, coated and uncoated sutures. Rettenbacher *et al.*<sup>(13)</sup> investigated the sonographic appearance of monofilament and braided surgical sutures in a water bath (*in vitro* examinations). It was demonstrated that a monofilament thread manifests itself as a double hyperechoic line in the longitudinal plane and it was described as a "rail-like line." In the transverse plane, it appears as double dots. A braided thread also gives the appearance of a double line, but its surface is uneven and broken in multiples places.

W analizowanej przez nas grupie chorych w zdecydowanej większości ziarniniaków (14 z 19) stwierdzono typowy obraz nici jednowłókienkowej (ryc. 1), natomiast w pięciu innych zmianach obraz USG odpowiadał nici splecionej (ryc. 2). Warto podkreślić, że objawowe ziarniniaki zawsze naciekały powięź i towarzyszyło im niewielkie przekrwienie, czego nie odnotowano w poprzednich publikacjach. Ponadto wszystkie te zmiany pojawiły się wokół rozplątanego węzła, co przemawia za drażniącym działaniem związanym z uzyskaniem przez nią większej ruchomości.

Jeśli chodzi o powłoki brzuszne, w rozpoznaniu odczynów tkankowych na pozostawiony materiał szewny ultrasonografia spełnia wymogi nie tylko badania wyjściowego, ale także ostatecznego. Przekonali się o tym autorzy pracy<sup>(15)</sup>, analizując 20 przypadków ziarniniaków powstałych u dzieci po operacjach przepuklin pachwinowych. U 19 pacjentów w badaniu USG trafnie określono przyczynę pojawienia się guzka od roku do 10 lat po rekonstrukcji powłok, co było zdecydowanie lepszym wynikiem niż w przypadku tomografii komputerowej. Podobny wynik uzyskali Rettenbacher i wsp.<sup>(13)</sup>, gdyż za pomocą USG prawidłowo rozpoznali przedoperacyjnie 20 z 22 ziarniniaków (91%). Dwie pomyłki tłumaczy zastosowaniem w pierwszym okresie głowicy o częstotliwości 5 MHz. Tę błędą metodyczną uniknęliśmy, używając wyłącznie głowic o wyższej częstotliwości (7–12 MHz), co pozwoliło we wszystkich przypadkach uwioczyć szew w zmianie – patognomiczny objaw ziarniniaka ciała obcego. Takiego specyficznego obrazu zwykle nie daje się uzyskać przy obrazowaniu ziarniniaków za pomocą tomografii komputerowej, a nawet rezonansu magnetycznego<sup>(9,10,15–17)</sup>. Z kolei pozytonowa tomografia komputerowa bywa powodem wyników fałszywie pozytywnych w przypadkach pacjentów onkologicznych kontrolowanych w celu wykrycia wznowy<sup>(4–6)</sup>. W niejasnych przypadkach ostatecznie można posilić badaniem biopsyjnym<sup>(5,16–18)</sup>.

Ziarniniaki stanowią największy problem diagnostyczny u pacjentów onkologicznych kontrolowanych po zabiegach operacyjnych. Kim i wsp.<sup>(19)</sup> w badaniach porównawczych łoży po tyroidektomiach u chorych operowanych z powodu raka ustalili różnice między wznową a ziarniniakiem. W tym ostatnim przypadku zdecydowanie częściej wykrywano punkciki hiperechogeniczne położone wyłącznie centralnie lub paracentralnie, nierzadko w formie parzystej, zazwyczaj większe niż 1 mm. Natomiast mikrozwapnienia we wznowach raka lokalizowały się głównie w obwodowych częściach zmiany i były mniejsze. W naszej metodyce badania posługiwaliśmy się obrotowym skanowaniem zmian, co pozwalało na uchwycenie najbardziej reprezentatywnego obrazu nici. Wydaje się, że optymalnym rozwiązaniem powinno być obrazowanie 3D, ale dotychczas nie ma o nim wzmianek w piśmiennictwie.

Rettenbacher i wsp.<sup>(13)</sup> w różnicowaniu zalecają uwzględnienie zakażonej torbieli naskórkowej, w której włosy mogą pozorować obecność nici. Należy też pamiętać, że wchłaniające przyczyną powstania ziarniniaka bywają szwy wchłaniające<sup>(13,16)</sup> – w takich przypadkach można spodziewać się braku obecności w zmianie klasycznego obrazu nici. Okolica pachwiny, ze względu na połączenie małą

In the subjects analyzed in this study, the substantial majority of granulomas (14 out of 19) gave a typical appearance of a monofilament thread (fig. 1), but in five remaining lesions, the US image corresponded to a braided suture (fig. 2). It is worth emphasizing that symptomatic granulomas always infiltrated the fascia and were accompanied by slight hyperemia, which was not observed in previous publications. Moreover, all lesions developed around an untangled knot which suggests irritation associated with the suture becoming more movable.

As far as abdominal integuments are concerned, sonography fulfils the requirements of not only the initial, but also final examination in diagnosing tissue reactions to the suturing material. The authors of the study<sup>(15)</sup> demonstrated this by analyzing 20 cases of granulomas that formed in children following surgeries of inguinal hernias. US correctly identified the cause of nodule formation in 19 patients in the period from one year to 10 years after abdominal wall reconstruction, which was a much better outcome than in computed tomography. Rettenbacher *et al.*<sup>(13)</sup> obtained similar results. With the use of sonography, they managed to correctly identify 20 out of 22 granulomas (91%). The two mistakes are explained with the use of a 5 MHz transducer in the first stage. This methodical error was avoided in this study by applying solely transducers with a higher frequency (7–12 MHz), which in all cases, enabled to visualize sutures in the lesions – a pathognomic sign of a foreign body granuloma. Such a specific presentation of granulomas is not usually possible to obtain using computed tomography or even magnetic resonance imaging<sup>(9,10,15–17)</sup>. Positron emission tomography, in turn, sometimes gives false positive results, particularly in oncological patients followed-up to detect a relapse<sup>(4–6)</sup>. In the case of uncertainties, biopsy may be performed<sup>(5,16–18)</sup>.

Granulomas constitute the greatest diagnostic problem in oncological patients who are followed-up after surgical procedures. Kim *et al.*<sup>(19)</sup> specified the differences between a recurrence and granuloma in their comparative studies of the thyroid bed after thyroidectomy in oncological patients. In the case of granulomas, the centrally or paracentrally located hyperechoic points, which were paired and usually larger than 1 mm, were observed more frequently. Microcalcifications in recurrent tumors, however, were localized mainly at the periphery of the lesion and were smaller. When scanning the lesions, we applied rotation, which enabled capturing the most representative images of the sutures. It appears that 3D imaging would be an optimal solution, but so far no information on this technique has been found in available literature.

Rettenbacher *et al.*<sup>(13)</sup> suggest including infected epidermoid cysts in the differential diagnosis since hair may mimic the presence of a suture. It should be remembered that sometimes absorbable sutures may cause granulomas<sup>(13,16)</sup> – in such cases, the typical image of a suture inside the lesion is not present. Furthermore, an untangled suture is more likely to move beyond the scar in the inguinal region; this results from the connection of the torso (which does not

ruchomego tułowia z kończyną dolną, cechującą się dużą ruchomością, może sprzyjać przemieszczeniu się rozspłanego szwu poza miejsce blizny<sup>(11,17)</sup>. W postawieniu prawidłowej przedoperacyjnej diagnozy ziarniniaka nie pomaga też ustalenie czasu, jaki upłynął od założenia szwów, ponieważ nierzadkie są przypadki ujawnienia zmian po wielu latach od tego faktu<sup>(2,5,10,13,16)</sup>.

## Wnioski

1. Ziarniniaki wokół szwów chirurgicznych w powłokach brzusznych manifestują się jako guzkowa zmiana hipoechogeniczna, najczęściej położona na granicy powięź – tłuszcz podskórny.
2. Patognomonicznym objawem tego rodzaju ziarniniaka jest wykazanie w jego centralnej części nici, która zazwyczaj objawia się bezładnie ukształtowaną, podwójną linią hiperechogeniczną.
3. W części ziarniniaków, zwłaszcza z kliniczną prezentacją, rejestruje się niewielkie obwodowe unaczynienie.

## 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 pracy.*

## Piśmiennictwo/References

1. Thiede A, Lütjohann K, Beck C, Blunck F: Absorbable and nonabsorbable sutures in microsurgery: standardized comparable studies in rats. *J Microsurg* 1979; 1: 216–222.
2. Onodera H, Furuya Y, Uchida M, Nakayama H, Nakamura H, Sakakibara Y *et al.*: Intracranial foreign body granuloma caused by dural tenting suture. *Br J Neurosurg* 2011; 25: 652–654.
3. Schwarwey K, Krzizok T, Hinrichs B: [Pyogenic granuloma following eye muscle surgery]. *Klin Monbl Augenheilkd* 1999; 214: 7–9.
4. Kikuchi M, Nakamoto Y, Shinohara S, Fujiwara K, Tona Y, Yamazaki H *et al.*: Suture granuloma showing false-positive finding on PET/CT after head and neck cancer surgery. *Auris Nasus Larynx* 2012; 39: 94–97.
5. Chung YE, Kim EK, Kim MJ, Yun M, Hong SW: Suture granuloma mimicking recurrent thyroid carcinoma on ultrasonography. *Yonsei Med J* 2006; 47: 748–751.
6. Yüksel M, Akgül AG, Evman S, Batirel HF: Suture and stapler granulomas: a word of caution. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31: 563–565.
7. Uzcátegui-Paz E, González-Paredes G: [Foreign body granuloma simulating malignant disease in the biliary tract]. *Gastroenterol Hepatol* 2009; 32: 32–35.
8. Kimura H, Shima Y, Kinoshita S, Takahashi I, Okai T: Endosonographic misdiagnosis of tumor recurrence after surgery for malignant GIST. *Endoscopy* 2002; 34: 238.
9. İmamoğlu M, Çay A, Sarihan K, Ahmetoğlu A: Paravesical suture granuloma simulating a local recurrence of the immature sacrococcygeal teratoma. *J Pediatr Surg* 2005; 40: 584–585.
10. Miyake M, Takashima K, Hiramatsu T, Hirao K: [Paravesical suture abscess diagnosed 4 years after transvaginal uterectomy]. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi* 2006; 97: 844–847.
11. Lynch TH, Waymont B, Beacock CJ, Wallace DM: Paravesical suture granuloma: a problem following herniorrhaphy. *J Urol* 1992; 147: 460–462.
12. Holzheimer RG: Adverse events of sutures: possible interactions of bio-materials? *Eur J Med Res* 2005; 10: 521–526.
13. Rettenbacher T, Macheiner P, Hollerweger A, Gritzmann N, Weismann C, Todoroff B: Suture granulomas: sonography enables a correct preoperative diagnosis. *Ultrasound Med Biol* 2001; 27: 343–350.
14. Bielecki K: Narzędzia, protezy i szwy chirurgiczne. Severus, Warszawa 1995.
15. Nagar H, Kessler A, Graif M: The role of ultrasound in the diagnosis of stitch granulomas following paediatric herniotomy. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 803–806.
16. Ichimiya M, Hamamoto Y, Muto M: A case of suture granuloma occurring 25 years after an appendectomy. *J Dermatol* 2003; 30: 634–636.
17. Carroll KM, Sairam K, Olliff SP, Wallace DM: Case report: paravesical suture granuloma resembling bladder carcinoma on CT scanning. *Br J Radiol* 1996; 69: 476–478.
18. Shin JH, Han BK, Ko EY, Kang SS: Sonographic findings in the surgical bed after thyroidectomy. Comparison of recurrent tumors and non-recurrent lesions. *J Ultrasound Med* 2007; 26: 1359–1366.
19. Kim JH, Lee JH, Shong YK, Hong SJ, Ko MS, Lee DH *et al.*: Ultrasound features of suture granulomas in the thyroid bed after thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma with an emphasis on their differentiation from locally recurrent thyroid carcinoma. *Ultrasound Med Biol* 2009; 35: 1452–1457.

move much) to the lower limbs (characterized by considerable movability)<sup>(11,17)</sup>. Time that lapsed from suturing does not help in establishing a correct diagnosis of granulomas; the situations in which lesions are identified after many years following suturing are nor rare<sup>(2,5,10,13,16)</sup>.

## Conclusions

1. Suture granulomas in the abdominal integuments manifest themselves as nodular hypoechoic lesions, usually localized at the edge of the fascia – subcutaneous fat.
2. A pathognomonic sign of this type of granulomas is the presence of a suture in their center that usually manifests itself as a chaotically shaped, double hyperechoic line.
3. In some granulomas, particularly those with clinical presentation, slight peripheral vascularization is observed.

## Conflict of interest

*Authors do not report any financial or personal links with other persons or organizations, which might affect negatively the content of this publication and/or claim authorship rights to this publication.*