

Xanthogranuloma necrobioticum in the course of monoclonal gammopathy of undetermined significance and idiopathic neutropenia

Xanthogranuloma necrobioticum w przebiegu gammopatii monoklonalnej o nieokreślonym znaczeniu i neutropenii idiopatycznej

Urszula Maińska¹, Martyna Sławińska², Wojciech Baran³, Wojciech Biernat⁴, Aleksandra Sejda⁵, Roman J. Nowicki², Michał Sobjanek²

¹Dermatology Student Scientific Association at the Department of Dermatology, Venereology and Allergology, Faculty of Medicine, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

²Department of Dermatology, Venereology and Allergology, Faculty of Medicine, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

³Department of Hematology and Transplantology, Faculty of Medicine, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

⁴Department of Pathomorphology, Faculty of Medicine, Medical University of Gdansk, Gdansk, Poland

⁵Department of Pathomorphology and Forensics, Collegium Medicum, Medical Faculty, Warmia and Mazury University, Olsztyn, Poland

¹Dermatologiczne Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Dermatologii, Wenerologii i Alergologii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk, Polska

²Katedra i Klinika Dermatologii, Wenerologii i Alergologii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk, Polska

³Katedra i Klinika Hematologii i Transplantologii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk, Polska

⁴Katedra i Zakład Patomorfologii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk, Polska

⁵Katedra Patomorfologii i Medycyny Sądowej, Collegium Medicum, Wydział Lekarski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn, Polska

Dermatol Rev/Przeł Dermatol 2022, 109, 453–459

DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2022.126604>

ABSTRACT

**CORRESPONDING AUTHOR/
ADRES DO KORESPONDENCJI:**
dr n. med. Martyna Sławińska
Katedra i Klinika Dermatologii,
Wenerologii i Alergologii
Wydział Lekarski
Gdański Uniwersytet Medyczny
Gdańsk, Polska
tel.: +48 585 844 014
e-mail: mstawinska@gumed.edu.pl

Introduction: Xanthogranuloma necrobioticum is a rare, chronic granulomatous disease manifested by the presence of papules and yellowish nodules, most often located in the orbital area. Because of its rarity, the diagnosis and treatment of this dermatosis may be difficult, therefore, the authors found presentation of a case purposeful.

Case report: A case of a 57-year-old male with xanthogranuloma necrobioticum coexisting with monoclonal gammopathy of undetermined significance and neutropenia of undetermined etiology is presented.

Conclusions: Patients diagnosed with xanthogranuloma necrobioticum should be under long-term observation considering the possibility of co-occurrence of a hematological disease. Achieving therapeutic efficacy may be difficult and requires a complex therapeutic strategy.

Key words: xanthogranuloma necrobioticum, monoclonal gammopathy, neutropenia, triamcinolone acetate, intravenous immunoglobulin preparations.

STRESZCZENIE

Wprowadzenie: *Xanthogranuloma necrobioticum* jest rzadkim, przewlekłym schorzeniem ziarniniakowym objawiającym się występowaniem grudek oraz guzków koloru żółtawego, umiejscowionych najczęściej w okolicy oczodołowej. Ze względu na rzadkość występowania rozpoznanie i leczenie tej dermatozy mogą sprawiać trudności, dlatego celem, zdaniem autorów, wydawało się jego przedstawienie.

Opis przypadku: Przedstawiono przypadek 57-letniego mężczyzny z *xanthogranuloma necrobioticum* współistniejącym z gammopatią monoklonalną o nieokreślonym znaczeniu i neutropenią o nieustalonej etiologii.

Wnioski: Pacjenci z rozpoznaniem *xanthogranuloma necrobioticum* powinni być objęci długoterminową obserwacją ze względu na możliwość współwystępowania choroby hematologicznej. Osiągnięcie dobrego efektu terapeutycznego może sprawiać trudności i wymagać stosowania złożonego planu terapeutycznego.

Słowa kluczowe: *xanthogranuloma necrobioticum*, gammapatia monoklonalna, neutropenia, octan triamcynolonu, dożylny preparaty immunoglobulin.

INTRODUCTION

Xanthogranuloma necrobioticum (XGN) is a rare, chronic granulomatous disease. The first literature report on this subject was made by Kassad and Winkelmann (1980) [1, 2]. Because of its rarity, the diagnosis and treatment of this dermatosis may be difficult, thus, the authors present therapeutic difficulties on the example of a patient diagnosed and treated at the University Clinical Center in Gdansk.

CASE REPORT

The 57-year-old male diagnosed 2 months earlier with monoclonal gammopathy of undetermined significance and idiopathic neutropenia was consulted due to the presence of symmetrical asymptomatic flesh-colored and yellow-brown papules and plaques localized in the periorbital area observed for many months (fig. 1). The biopsy taken for histopathological examination revealed areas of collagen necrosis surrounded by a zone of granulomatous inflammation with histiocytes, giant cells and lymphocytes (fig. 2 A). Immunohistochemical reaction with anti-CD163 antibody showed strong positive staining in histiocytes (fig. 2 B). XGN was diagnosed based on the histopathological picture and clinical presentation. Initially, due to the lack of symptoms, treatment was discontinued. During the following months of observation, an increase in the cohesiveness (sclerosis) of the lesions affecting the impairment of eyelid function (discomfort related to their motility) was found. After intralesional administration of triamcinolone acetate solution (10 mg/ml) (3 courses of treatment at intervals of 4–8 weeks), a significant clinical improvement was observed (softening of the lesions, reduction of negative subjective symptoms). Because of

WPROWADZENIE

Xanthogranuloma necrobioticum (XGN, *necrobiotic xanthogranuloma*) jest rzadkim, przewlekłym schorzeniem ziarniniakowym. Pierwsze doniesienie literaturowe na ten temat (1980 r.) zawdzięczamy Kassadowi i Winkelmannowi [1, 2]. Ze względu na rzadkość występowania, rozpoznanie i leczenie tej dermatozy mogą sprawiać trudności, dlatego celowe, zdaniem autorów, wydawało się przedstawienie trudności terapeutycznych na przykładzie chorego diagnozowanego i leczonego w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Gdańsku.

OPIS PRZYPADKU

57-letniego mężczyznę z rozpoznaną 2 miesiące wcześniej gammopatią monoklonalną o nieokreślonym znaczeniu oraz neutropenią idiopatyczną konsultowano z powodu obecności symetrycznych, asymptomatycznych grudek i blaszek barwy cielistej i żółto-brązowej skóry powiek, obserwowanych od wielu miesięcy (ryc. 1). W wycinku pobranym do badania histopatologicznego stwierdzono obecność obszarów nekrobiozy kolagenu otoczonych przez strefę zapalenia ziarniniakowego z histiocytami, komórkami olbrzymimi oraz limfocytami (ryc. 2 A). Reakcja immunohistochemiczna z zastosowaniem przeciwciała anti-CD163 uwiaryściła silny dodatni odczyn w histiocytach (ryc. 2 B). Na podstawie obrazu histopatologicznego i przesłanek klinicznych rozpoznano XGN. Początkowo ze względu na brak objawów podmiotowych odstąpiono od leczenia. W czasie kolejnych miesięcy obserwacji stwierdzono zwiększenie spistości (stwardnienie) zmian wpływających na upośledzenie funkcji powiek (dyskomfort związany z ich motoryką). Po doogniskowym podaniu roztworu octanu triamcynolonu (10 mg/ml) (3 tury leczenia w odstępach 4–8-tygodniowych) uzyskano znaczną



Figure 1. Xanthogranuloma necrobioticum – clinical presentation during the first consultation

Rycina 1. Xanthogranuloma necrobioticum – obraz kliniczny podczas pierwszej konsultacji

a significant progression of skin lesions (thoracic skin involvement), after 3 years of follow-up, the above-mentioned topical treatment was re-introduced in combination with topical glucocorticoids and calcineurin inhibitors, without a satisfactory effect (figs. 3 A, B). Because of the hematological disease, the patient was treated sequentially with methylprednisolone in monotherapy, and then in combination with cyclosporine A, prednisone, azathioprine, thalidomide, without significant effect on the skin condition. For dermatological reasons, IV immunoglobulins (IVIG) were included at a dose of 0.5 g/kg b.w. (45 g/day, for 4 days). After two cycles of IVIG treatment in combination with intralesional glucocorticoids, a significant clinical improvement (flattening and softening of lesions) was achieved (figs. 3 C, D). Due to the COVID-19 pandemic, from January 2020 to February

poprawę kliniczną (zmiękczenie wykwitów, zredukowanie negatywnych doznań subiektywnych). W wyniku znacznej progresji zmian skórnych (zajęcie skóry klatki piersiowej), po 3 latach obserwacji powrócono do wyżej wymienionego leczenia miejscowego w skojarzeniu z miejscowymi glikokortykosteroidami i inhibitorami kalcyneuryny, bez satysfakcjonującego efektu (ryc. 3 A, B). Ze względu na schorzenie hematologiczne pacjent był leczony kolejno metyloprednizolonem w monoterapii, a następnie w skojarzeniu z cyklosporyną A, prednizonem, azatiopryną, talidomidem, bez znaczącego wpływu na stan skóry. Ze względów dermatologicznych włączono immunoglobuliny (IVIG) w dawce 0,5 g/kg m.c. i.v. (45 g/dobę, przez 4 dni). Po dwóch cyklach leczenia IVIG w skojarzeniu z doogniskowym podaniem glikokortykosteroidów uzyskano istotną poprawę stanu klinicznego (spłaszczenie i zmiękczenie wykwitów) (ryc. 3 C, D). Ze względu na pandemię COVID-19 od stycznia 2020 do lutego 2022 roku pacjent nie zgłaszał się na wizyty kontrolne do poradni dermatologicznej. Po 2 latach od ostatniego kursu wyżej opisanego leczenia odnotowano znaczącą progresję zmian (zwiększenie spoistości i rozległości zmian skórnych, nasilenie świądu oraz ograniczenia ruchomości powiek i klatki piersiowej) (ryc. 3 E, F). Ze względu na przejściowy brak możliwości powrotu do terapii immunoglobulinami, na podstawie ostatnich doniesień literaturowych, dołączono leczenie doustną hydroksychlorochiną. Po kilku miesiącach na podstawie kolejnej biopsji szpiku kostnego rozpoznano transformację w szpiczaka mnogiego. Rozpoczęto leczenie lena-

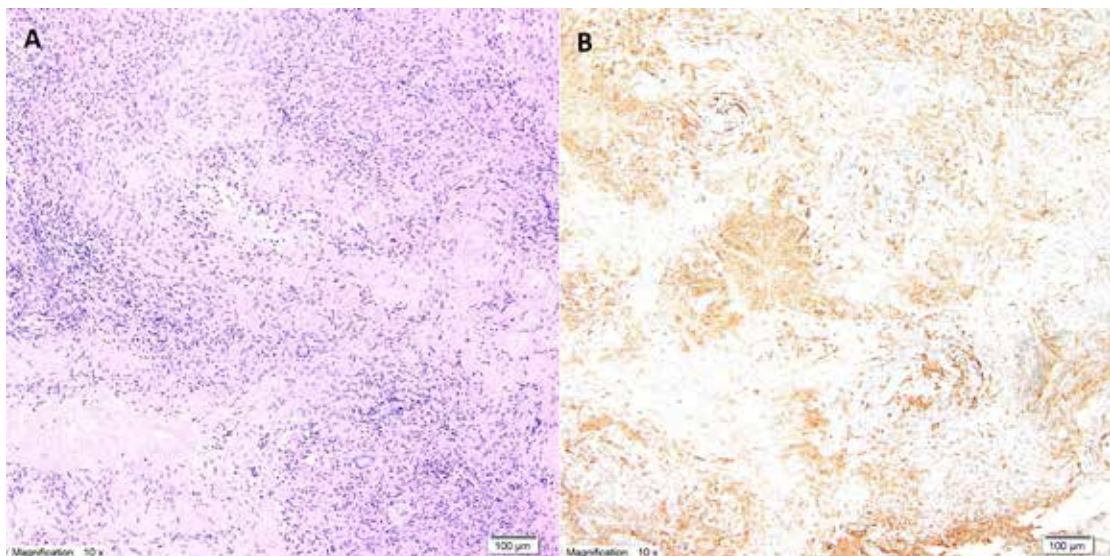


Figure 2. Histological presentation. **A** – Deposits of necrobiotic collagen surrounded with granulomatous inflammation areas with histiocytes, giant cells and lymphocytes within the dermis and subcutaneous tissue (magnification 10×). **B** – Positive reaction of histiocytes for CD-163 (magnification 10×)

Rycina 2. Obraz histopatologiczny. **A** – Obszary nekrobiozy kolagenu otoczone przez strefę zapalenia ziarniniakowatego z histiocytami, komórkami olbrzymimi oraz limfocytami zlokalizowane w obrębie skóry i tkanki podskórnej (powiększenie: 10×). **B** – Pozytywny wynik barwienia histiocytów na obecność CD-163 w badaniu immunohistochemicznym (powiększenie: 10×)



Figure 3. Xanthogranuloma necrobioticum – clinical presentation over the years of observation. **A, B** – Progression of skin involvement after 3 years from the first visit – no improvement was observed after intralesional treatment with triamcinolone acetate and topical glucocorticoids applied to the skin of the chest in combination with 0.1% tacrolimus on the skin of the face. Due to hematological disease, the patient was treated successively with methylprednisolone in monotherapy and then in combination with cyclosporine A, prednisone, azathioprine, and thalidomide. Remission of skin lesions during systemic therapy was not observed. After discussing the possible therapeutic options with the hematologist, treatment with intravenous immunoglobulin infusions (IVIG) at a dose of 0.5 g/kg b.w. was attempted. (45 g/day, for 4 days). **C, D** – After two cycles of IVIG treatment in combination with intralesional administration of glucocorticosteroids, partial improvement of the clinical status was achieved, primarily in terms of reducing the hardness of the lesions and improving the function of the eyelids. Due to the COVID-19 pandemic, there was a break from January 2020 to February 2022 in dermatological treatment. **E, F** – Two years after the last course of treatment, there was a significant progression of the disease, an increase in the hardness and extent of the skin lesions, and the appearance of associated pruritus

Rycina 3. *Xanthogranuloma necrobioticum* – obraz kliniczny na przestrzeni kolejnych lat obserwacji. **A, B** – Progresa zmian po 3 latach od pierwszej wizyty – nie obserwowano poprawy po leczeniu doogniskowym octanem triamcynolonu oraz miejscowymi glikokortykosteroidami stosowanymi na skórę klatki piersiowej w skojarzeniu z 0,1% takrolimusem na skórę twarzy. Ze względu na schorzenie hematologiczne pacjent był leczony kolejno metyloprednizolonem w monoterapii, a następnie w skojarzeniu z cyklosporyną A, prednizonem, azatiopryną, talidomidem. Nie obserwowano remisji zmian skórnych w czasie prowadzenia terapii ogólnej. Po przedyskutowaniu możliwych opcji terapeutycznych z hematologiem podjęto próbę leczenia dożylnymi wlewami immunoglobulin (IVIG) w dawce 0,5 g/kg m.c. (45 g/dobę, przez 4 dni). **C, D** – Po dwóch cyklach leczenia IVIG w skojarzeniu z doogniskowym podaniem glikokortykosteroidów uzyskano częściową poprawę stanu klinicznego, przede wszystkim w zakresie zmniejszenia spistości zmian i poprawy funkcji powiek. Ze względu na pandemię COVID-19 od stycznia 2020 do lutego 2022 r. nastąpiła przerwa w leczeniu dermatologicznym. **E, F** – Po 2 latach od ostatniego kursu leczenia uzyskano znaczący postęp choroby, zwiększenie spistości i rozległości zmian skórnych oraz pojawienie się towarzyszącego świądu

2022, the patient did not report for follow-up visits to the dermatology clinic. Two years after the last course of the above-mentioned treatment, a significant progression of skin lesions was observed (increased cohesiveness and extent of skin lesions, pruritus and limited mobility of the eyelids and chest) (figs. 3 E, F). Considering temporary impossibility of returning to immunoglobulin therapy, based on the latest literature reports, a decision was made to add oral hydroxychloroquine treatment. A few months later, based on the repeated bone marrow biopsy transformation to multiple myeloma was diagnosed. Treatment with lenalidomide was initiated but the patient passed away after the second course of the drug administration.

DISCUSSION

XGN is characterized by the presence of papules and yellowish nodules that may coalesce and form plaques. Eruptions most often concern the orbital area, less often the trunk, limbs, genital area and usually do not cause subjective symptoms. Involvement of the skin of the eyelids may cause itching and/or burning of the eyes, diplopia, ptosis, impaired eyeball mobility, limited field of view, and exophthalmos [3]. Apart from the skin, internal organs may be involved (lungs, spleen, lymph nodes, central nervous system) [4, 5].

From the clinical point of view, the coexistence of XGN (in 80–90%) with monoclonal gammopathy is important, which in 10% of cases precedes the diagnosis of multiple myeloma [6]. The disease may also accompany Hodgkin's disease, non-Hodgkin's lymphoma, chronic lymphocytic leukemia, cryoglobulinemia, amyloidosis. XGN may precede or appear many years after the diagnosis of these conditions. The case of a patient described by Lam *et al.* [7], in whom XGN preceded the onset of multiple myeloma by 20 years, indicates the legitimacy of long-term care for this group of patients.

Etiology of XGN has not been clarified. One of the hypotheses assumes that the monoclonal protein, mimicking lipoproteins, binds to the receptor on the surface of monocytes and thus induces the formation of xanthomas. The alternative is the deposition of deposits of monoclonal protein and immunoglobulins in the skin, which initiate the formation of granulomas, although recent reports seem to contradict this [1]. In 2007, Zelger *et al.* suggested an infectious basis of the disease, demonstrating the presence of *Borrelia* species within skin lesions in 6 out of 7 examined patients using focus-floating microscopy [8].

The differential diagnosis of XGN should include, among others: necrobiosis lipoidica, granuloma annulare, juvenile xanthogranuloma, foreign body granuloma, rheumatoid nodules, amyloidosis, and

lidomidem, jednak pacjent zmarł po drugim cyklu leczenia.

OMÓWIENIE

XGN charakteryzuje się występowaniem grudek oraz guzków koloru żółtawego, które mogą zlewać się i tworzyć blaszki. Wykwity najczęściej dotyczą okolicy oczodołowej, rzadziej tułowia, kończyn, okolicy genitalnej i zazwyczaj nie powodują dolegliwości subiektywnych. Zajęcie skóry powiek może być przyczyną świądu i/lub pieczenia oczu, diplopii, opadania powiek, upośledzenia ruchomości gałki ocznej, ograniczenia pola widzenia, wytrzeszczu [3]. Oprócz skóry, mogą być zajęte narządy wewnętrzne (płuca, śledziona, węzły chłonne, ośrodkowy układ nerwowy) [4, 5].

Z klinicznego punktu widzenia istotne jest współistnienie XGN (w 80–90%) z gammopatią monoklonalną, która w 10% przypadków poprzedza rozpoznanie szpiczaka mnogiego [6]. Schorzenie może także towarzyszyć ziarnicy złośliwej, chłoniakom nieziarnicznym, przewlekłej białaczce limfocytowej, krioglobulinemii, amyloidozie. XGN może poprzedzać lub pojawiać się po wielu latach od rozpoznania wymienionych schorzeń. Opisany przez Lama i wsp. [7] przypadek pacjenta, u którego XGN poprzedził zachorowanie na szpiczaka mnogiego o 20 lat, wskazuje na zasadność objęcia tej grupy pacjentów długoterminową opieką.

Etiologia XGN nie została wyjaśniona. Jedna z hipotez zakłada, że białko monoklonalne, naśladując lipoproteiny, wiąże się z receptorem na powierzchni monocytów i indukuje w ten sposób powstawanie żółtaków. Alternatywna hipoteza mówi o odkładaniu w skórze depozytów białka monoklonalnego oraz immunoglobulin inicjujących formowanie się ziarniaków, jednak ostatnie doniesienia wydają się temu zaprzeczać [1]. W 2007 roku Zelger i wsp. zasugerowali infekcyjne podłoże schorzenia, wykazując za pomocą obrazowania mikroskopowego z ogniskowaniem w wielu płaszczyznach (*focus-floating microscopy*) obecność gatunków z rodzaju *Borrelia* w obrębie zmian skórnych u 6 pacjentów spośród 7 badanych [8].

W diagnostyce różnicowej XGN należy uwzględnić m.in. obumieranie tłuszczowate skóry, ziarniniaka obrączkowatego, żółtakoziarniniaka młodzieńczego, ziarniniaka typu ciała obcego, guzki reumatoidalne, amyloidozę oraz chorobę Erdheima-Chestera. Kluczowy jest wynik badania histopatologicznego. W przypadku XGN obserwuje się obszary nekrobiozy kolagenu otoczone przez strefę zapalenia ziarniniakowatego, często o układzie pasmowatym, oraz depozyty cholesterolu, po których po utrwaleniu preparatu pozostają charakterystyczne szczeliny (*cholesterol clefts*) [1].

Dane dotyczące metod leczenia XGN są ograniczone ze względu na rzadkość występowania choroby. Mnogość opcji terapeutycznych wskazuje na

Erdheim-Chester disease. The result of the histopathological examination is crucial. In the case of XGN, areas of collagen necrosis are observed, surrounded by a zone of granulomatous inflammation, often with a band-like pattern, and cholesterol deposits, after which characteristic cholesterol clefts remain after fixation of the preparation [1].

Data on treatments for XGN are limited because of rarity of the disease. The multitude of therapeutic options indicates their limited effectiveness. Small, asymptomatic skin lesions do not require treatment. Treatment is recommended in cases where the eruptions negatively affect the function of the eyelids, cause subjective complaints or are associated with deterioration in the quality of life (as in the case presented by the authors). Among others, it was indicated on the effectiveness of surgical treatment, intralesional/topical glucocorticosteroids, PUVA, intravenous immunoglobulins, chemotherapy for concomitant hematological disease, as well as laser and radiotherapy [9]. Nelson *et al.* [10] showed that intravenous immunoglobulins were the most effective in the treatment of XGN, which seems to be confirmed by observations of the authors of this report. Other methods that showed a clinical response were antimalarial drugs, intralesional triamcinolone, surgical excision, and lenalidomide or thalidomide [10].

CONCLUSIONS

The correct diagnosis of XGN is important because of a possibility of coexisting hematologic disease. Patients diagnosed with XGN should receive long-term care. Achieving long-term therapeutic success may be difficult and require the use of a variety of therapeutic methods.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ich ograniczoną efektywność. Niewielkie, asymptomatyczne zmiany skórne nie wymagają leczenia. Jest ono zalecane w przypadkach, gdy wykwity negatywnie wpływają na funkcję powiek, sprawiają dolegliwości subiektywne lub wiążą się z pogorszeniem jakości życia (podobnie jak w przedstawionym przez autorów przypadku). Wskazywano m.in. na skuteczność leczenia chirurgicznego, doogniskowo lub miejscowo stosowanych glikokortykosteroidów, PUVA, dożylnych immunoglobulin, chemioterapii prowadzonej w związku ze współistniejącym schorzeniem hematologicznym, jak również laseroterapii i radioterapii [9]. Nelson i wsp. [10] stwierdzili, że największą skutecznością w leczeniu XGN cechują się dożylnie immunoglobuliny, co potwierdzają obserwacje autorów niniejszego doniesienia. Innymi metodami, przy zastosowaniu których odnotowano odpowiedź kliniczną, były leki przeciwmalaryczne, doogniskowo podawany triamcynolon, wycięcie chirurgiczne oraz lenalidomid lub talidomid [10].

WNIOSKI

Prawidłowe rozpoznanie XGN jest istotne ze względu na możliwość współwystępowania choroby hematologicznej. Pacjenci z rozpoznaniem XGN powinni być objęci długoterminową opieką. Osiągnięcie długoterminowego sukcesu terapeutycznego może sprawiać trudności i wymagać stosowania różnorodnych metod leczniczych.

KONFLIKT INTERESÓW

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

References

Piśmiennictwo

1. Wood A.J., Wagner M.V., Abbott J.J., Gibson L.E.: Necrobiotic xanthogranuloma: a review of 17 cases with emphasis on clinical and pathologic correlation. *Arch Dermatol* 2009, 145, 279-284.
2. Kossard S., Winkelmann R.K.: Necrobiotic xanthogranuloma with paraproteinemia. *J Am Acad Dermatol* 1980, 3, 257-270.
3. Ugurlu S., Bartley G.B., Gibson L.E.: Necrobiotic xanthogranuloma: long-term outcome of ocular and systemic involvement. *Am J Ophthalmol* 2000, 129, 651-657.
4. Spicknall K.E., Mehregan D.A.: Necrobiotic xanthogranuloma. *Int J Dermatol* 2009, 48, 1-10.
5. DeLuca I.J., Grossman M.E.: Vulvar necrobiotic xanthogranuloma. *J Am Acad Dermatol* 2014, 71, e247-e248.

6. Szalat R., Pirault J., Femand J.P., Carrie A., Saint-Charles F., Olivier M., et al.: Physiopathology of necrobiotic xanthogranuloma with monoclonal gammopathy. *J Intern Med* 2014, 276, 269-284.
7. Lam K., Brownstein S., Jordan D.R., van der Jagt R., Jastrzebski A., Dionne M.A.: Bilateral necrobiotic xanthogranuloma of the eyelids followed by a diagnosis of multiple myeloma 20 years later. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2013, 29, e119-e120.
8. Zelger B., Eisendle K., Mensing C., Zelger B.: Detection of spirochetal micro-organisms by focus-floating microscopy in necrobiotic xanthogranuloma. *J Am Acad Dermatol* 2007, 57, 1026-1030.
9. Miguel D., Lukacs J., Illing T., Elsner P.: Treatment of necrobiotic xanthogranuloma – a systematic review. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2017, 31, 221-35.
10. Nelson C.A., Zhong C.S., Hashemi D.A., Ashchyan H.J., Brown-Joel Z., Noe M.H., et al.: A multicenter cross-sectional study and systematic review of necrobiotic xanthogranuloma with proposed diagnostic criteria. *JAMA Dermatol* 2020, 156, 270-279.

Received: 18.12.2022

Accepted: 30.12.2022

Otrzymano: 18.12.2022 r.

Zaakceptowano: 30.12.2022 r.

How to cite this article

Maińska U., Sławińska M., Baran W., Biernat W., Sejda A., Nowicki R.J., Sobjanek M.: Xanthogranuloma necrobioticum in the course of monoclonal gammopathy of undetermined significance and idiopathic neutropenia. *Dermatol Rev/Przegl Dermatol* 2022, 109, 453-459. DOI: <https://doi.org/10.5114/dr.2022.126604>.