Therapeutic and diagnostic difficulties concerning verrucae of the nail apparatus – a description of selected cases

Trudności diagnostyczno-terapeutyczne dotyczące brodawek wirusowych aparatu paznokciowego – opis wybranych przypadków

Andrzej K. Jaworek¹, Judyta Maciejowska-Podosek¹, Karolina Englert², Magdalena Sarek², Anna Wojas-Pelc¹

¹Department of Dermatology, Jagiellonian University Medical College, Krakow, Poland
²Department of Dermatology, University Hospital, Krakow, Poland

ABSTRACT

Verruca is a general term for lesions that are clinical manifestations of an infection with human papillomavirus (HPV). A particularly difficult (both diagnostically and therapeutically) site of verrucae is the nail apparatus within which anatomical conditions significantly hinder successful treatment of these common skin infections. The aim of the article is to present a series of three cases of patients with verrucae within the nail apparatus, including one case with a secondary involvement of the vermilion boarder due to biting and chewing the nail apparatus area. Diagnostics and treatment of nail apparatus verrucae constitute a special challenge in everyday dermatological practice due to its unique and hard-to-reach anatomical site as well as the risk for secondary HPV infections and development of nail unit squamous cell carcinoma.

STRESZCZENIE

Brodawki wirusowe to ogólna nazwa zmian będących kliniczną manifestacją zakażenia wirusem brodawczaka ludzkiego (HPV). Szczególnie trudną (zarówno diagnostycznie, jak i terapeutycznie) lokalizacją brodawek wirusowych jest aparat paznokciowy, w obrębie którego warunki anatomiczne często znacząco utrudniają skuteczne leczenie tych powszechnie występujących infekcji skóry. Celem pracy jest przedstawienie serii trzech przypadków pacjentów z brodawkami wirusowymi w obrębie aparatu paznokciowego, w tym jednego przypadku z wtórnym zajęciem czerwieni wargowej z powodu obryzgania i żucia okolicy aparatu paznokciowego. Diagnostyka i leczenie brodawek wirusowych aparatu paznokciowego stanowi wyzwanie w codziennej praktyce dermatologicznej ze względu na specyficzną, trudno dostępną lokalizację anatomiczną oraz ryzyko rozwoju raka kolczystokomórkowego okolicy płytki paznokciowej wtórnej do infekcji HPV.

Key words: verrucae, nail apparatus, nail unit squamous cell carcinoma.

Słowa kluczowe: brodawki wirusowe, aparat paznokciowy, rak kolczystokomórkowy aparatu paznokciowego.
INTRODUCTION

Verruca is a general term for lesions that are clinical manifestations of an infection with human papillomavirus (HPV) and have been divided into various types due to its location: skin and/or mucosa (and diverse morphology associated with that). A particularly difficult (both diagnostically and therapeutically) site of verrucae is the nail apparatus (NA) within which anatomical conditions significantly hinder successful treatment of these common skin infections [1, 2].

OBJECTIVE

The aim of the article is to present a series of cases regarding patients with NA verrucae.

CASE REPORTS

Case 1

A 49-year-old female, a white-collar worker, reported to the dermatology clinic due to a change in colour of the nail plate in the fifth left toe that had been present for 3 years. The nail plate lesion clinically imitated mycosis or a post-traumatic condition, however, previous focal treatment had been non-effective. The patient had been suffering from arterial hypertension and Hashimoto’s disease (for 2 years), and took nebivolol as well as hydrochlorothiazide 5 mg + 12.5 mg and levothyroxine 75 µg. Upon admission, there was an even brown and grey colouring of the nail plate visible (according to the patient, the lesion widened from the area of the nail wall) (fig. 1). A dermoscopic examination confirmed a splinter network of brown stripes with uneven thickness that were positioned at various intervals and had an uneven course; the pigmentation was streaming through the cuticle (a pseudo-Hutchinson’s sign) (fig. 2). Having analysed the dermoscopic image and clinical data, it was decided to perform a diagnostic biopsy, which was conducted with the use of Oberst’s anaesthesia; after the removal of the nail plate, a biopsy was taken from the matrix (and partially the bed) area of the nail with a biopsy punch (fig. 3). A histopathological examination confirmed koilocytosis (the matrix), and a haemorrhage (the nail). After receiving the results, the patient did not give her consent for further therapy. During a follow-up appointment, growth of the healthy nail plate with present hyperpigmentation was confirmed. The patient was informed about the risk of developing nail unit squamous cell carcinoma, and further dermatological monitoring was recommended.

WPROWADZENIE

Brodawki wirusowe (łac. verrucae) to ogólna nazwa zmian będących kliniczną manifestacją zakażenia wirusem brodawczaka ludzkiego (human papillomavirus – HPV), które ze względu na lokalizację – skórną i/lub śluzówkową (i związaną z tym zróżnicowaną morfologię) – podzielono na różne typy. Szczególnie trudną (zarówno diagnostycznie, jak i terapeutycznie) lokalizacją brodawek jest aparat paznokciowy (AP), w obrębie którego warunki anatomiczne często znacząco utrudniają skuteczne leczenie tych powszechnie występujących infekcji skóry [1, 2].

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie serii przypadków pacjentów z brodawkami wirusowymi AP.

OPISY PRZYPADKÓW

Przypadek 1

Kobieta 49-letnia, pracownik umysłowy, zgłosiła się do poradni kliniki dermatologicznej z powodu zmiany zabarwienia płytki paznokciowej palca V stopy lewej utrzymującego się od 3 lat. Zmiana płytki paznokciowej klinicznie imitowała grzybicę lub stan pourazowy, jednak dotychczas prowadzone miejscowe leczenie przeciwgrzybicze było nieefektywne. Pacjentka chorywała na nadciśnienie tętnicze oraz chorobę Hashimoto (od 2 lat) i przyjmowała nebiwolol i hydrochlorochotiazid 5 mg + 12,5 mg oraz lewotyroksynę 75 µg. Przy przyjęciu do poradni widoczne było równomiernie, brązowoszare zabarwienie płytki paznokciowej (wg pacjentki zmiana poszerzyła się z okolicy wału bocznego) (ryc. 1). W badaniu dermatoskopowym stwierdzono liniowy układ brązowych prążków o nierównej grubości, ulożonych w różnych odstępach, a dość nierégularnym przebiegu, z przesiewaniem barwnika przez ośrodek płytki (objaw pseudo-Hutchinsona) (ryc. 2). Po analizie obrazu dermatoskopowego i danych klinicznych zdecydowano o przeprowadzeniu zabiegu biopsji diagnostycznej, który wykonano w znieczuleniu metodą Obersta. Po usunięciu płytki paznokciowej pobrano wycinek sztancę biopsyjną z okolicy macierzy paznokcia (częściowo z łożyska) (ryc. 3). W badaniu histopatologicznym stwierdzono koilocytotyz (macierz) i wylew krawowy (paznokieć). Pacjentkę po uzyskaniu wyniku badania nie wyraziła zgody na dalszą terapię, a na wizycie kontrolnej stwierdzono odrost zdrowej płytki paznokciowej z nadal obecnym przebarwieniem. Pacjentkę pouczono o ryzyku rozwoju raka kolczystokomórkowego w okolicy płytki paznokciowej oraz zalecono stałą kontrolę dermatologiczną.
Patient 2

A 40-year-old male, a white-collar worker, who had been healthy before, reported to the dermatology clinic due to persistent common warts (extremities, face) and genital warts on his penis (treated unsystematically with cryotherapy, and topical preparations including salicylic acid, lactic acid, and 5-fluorouracil) that had been present for 8 years. During the previous 2 years the lesions had appeared in the NA of both hands and the right foot (figs. 4–6). Basic examination results were within normal limits; an immune defect was not confirmed (peripheral blood

Pacjent 2

Mężczyzna 40-letni, pracownik umysłowy, dotychczas zdrowy, zgłosił się do poradni kliniki dermatologicznej z powodu uporczywych, utrzymujących się od 8 lat brodawek zwykłych (kończyny, twarz) oraz kłykcin kończystych w obrębie członka (leczone niesystematycznie krioterapią, preparatami miejscowymi zawierającymi kwas salicylowy, mlecowy oraz 5-fluorouracil). Od 2 lat zmiany zajęły AP obydwu rąk i stopy prawej (ryc. 4–6). Wyniki badań podstawowych mieściły się w granicach normy, nie stwierdzono defektu odporności (fenotyp krwi obwo-
DISCUSSION

HPV (especially types α and β) causes various skin and mucosal lesions, including verrucae that have special epidemiological significance due to their prevalence (table 1) [1]. It is estimated that even 40% of population is infected with HPV, and 7–12% of the affected individuals develop lesions (after various periods of inoculation: weeks up to a year) [3]. Table 2 presents factors predisposing to HPV infections [3, 4]. It is worth emphasizing that verrucae present on distal parts of extremities constitute a special risk for autoinoculation (also within the mucosa, what was confirmed on the example of patient 3) associated with a common habit of biting nails and/or chewing the NA area in the population [5].

NA verrucae are common especially in young individuals [4, 6, 7]. The lesions may involve various NA parts, what is confirmed by the examples of our patients. The lesions may involve various NA parts, what was confirmed by the cases of our patients. Within lateral nail walls (less frequently within the proximal one, both on the dorsal and ventral areas), the lesions show morphology of hyperkeratotic papulae with typical image upon dermoscopy (well-defined hyperkeratotic image with cracks, whitish rims, and little black dots within blood vessels – microechymoses). Sometimes hyperkeratosis within the cuticle is a sign of infection [2, 8]. In case the lesion is found under the nail plate (a wart grows from the hyponychium towards the nail bed), the first sign is hyperpigmentation of the nail plate (often in the form of lines) with present ecchymoses, and then, dowej, poziomy immunoglobulin, badanie w kierunku HIV). Po analizie zdecydowano o intensyfikacji zabiegów krioterapii oraz wykonaniu chirurgicznego usunięcia brodawki w obrębie łożyska paznokcia palca II stopy prawej poszerzonym o zabieg electrosurgery (ryc. 7) z doskonałym efektem. Pacjent jest w trakcie terapii zmian na rękach oraz w okolicy genitalnej.

Patient 3

A 13-year-old boy, who had been healthy before, was referred to the dermatology clinic due to recurrent numerous verrucae within distal parts of the upper limbs (fig. 8). The verrucae appeared 6 months before and were treated with topical preparations including salicylic acid, lactic acid, and monochloracetic acid. Three weeks before the admission, the lesions involved also the vermilion border – it was a consequence of biting and chewing the NA area by the patient (fig. 9). The patient was started on a series of cryotherapy procedures.

OMOWIENIE

Wirusy HPV (szczególnie rodzaje α i β) wywołują różnorakie zmiany skórno-śluzówkowe, wśród których ze względu na rozpowszechnienie brodawki wirusowej mają istotne znaczenie epidemiologiczne (tab. 1) [1]. Szacuje się, że aż 40% populacji jest zainfekowana wirusem HPV, z tego u 7–12% chorych występują zmiany chorobowe (po różnie długi okresie inokulacji: tygodnie do roku) [3]. W tabeli 2 przedstawiono czynniki usposabiające do zakażenia HPV [3, 4]. Warto podkreślić, że brodawki lokalizowane na dystalnych częściach kończyn wiążą się ze szczególnym ryzykiem autoinokulacji (także w obrębie błon śluzowych, co potwierdza przykład pacjenta 3) z powodu rozpowszechnionych populacyjnie nawyków obgrzyzania paznokci i/łub żucia okolicy AP [5].

Brodawki wirusowe w obrębie AP występują szczególnie często u osób młodych [4, 6, 7]. Zmiany mogą obejmować różne części AP, co potwierdzają przypadki opisanych pacjentów. W obrębie wałów paznokciowych bocznych (rzadziej proksymalnego) i to zarówno w części grzbietowej, jak i brzusznej mają one morfologię hiperkeratotycznych grudek o typowym obrazie w badaniu dermoskopowym (dobre odgraniczone, hiperkeratotyczny obszar, z pęknięciami, białawymi otockami oraz drobnymi czarnymi kropkami w obrębie naczyń kierunku łożyska paznokcia (hyponychium) w kierunku łożyska paznokcia) pierwszym objawem jest przebarwienie płytki (często
Onycholysis with a painful nodule appears. As the disease progresses (see the presented case of patient 2), a complete loss of the nail plate with a vegetating node that overgrows the entire nail bed may occur [2]. Verrucae that adhere to the nail matrix (verrucae do not occur in the matrix itself) and may result in a change of nail plate relief cause special diagnostic difficulties [7, 9, 10]. Verrucae within the NA are usually painless unless their site (subungual) causes pain associated with a mass effect. Due to the fact that clinical picture is not always typical, it is necessary to take into account the possibility of other dermatological diseases that can mimic onycholysis. 

**Table 1. HPV type correlation and a skin disease associated with it [1]**

| Skin disease/Choroba skóry | The most common HPV types/ Najczęściej występujące typy HPV | Less common HPV types/ Mniej często występujące typy HPV |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Common warts (hands and feet)/Brodawki zwykle (dłoni i stóp) | 1, 2, 27, 57 | 4, 29, 41, 60, 63, 65 |
| Flat warts/Brodawki płaskie | 3, 10 | 28, 29 |
| Butcher’s warts/Brodawki „rzeźników” | 7 | 1, 2, 3, 4, 10, 28 |
| Nail unit squamous cell carcinoma (NUSSC) and Bowen’s disease of the NA/Rak kolczystokomórkowy AP (nail unit squamous cell carcinoma – NUSSC) oraz choroba Bowena AP | 16 | 26, 31, 33, 34, 35, 51, 52, 56, 73 |
| Epidermodysplasia verruciformis (EV;1922 Lewandowski and Lutz) | 3, 5, 8 | 9, 12, 14, 15, 17, 19-25, 36-38, 47, 49, 50, etc. |
| Spinocelelular carcinoma associated with EV/Zwązione z EV raki kolczystokomórkowe | 5, 8 | 14, 17, 20, 47 |

**Table 2. Risk factors for verrucae infections [3, 4]**

| Risk factor/Czynnik ryzyka | Discussion/Omówienie |
|---------------------------|-----------------------|
| Sex/Płeć | Increased risk for girls and men/ Zwiększone ryzyko u dziewcząt oraz mężczyzn |
| Age/Wiek | Most often: 12–16 y.o./Najczęściej: 12–16 lat |
| Immunological status/Status immunologiczny | Increased risk for individuals during immunosuppression/Zwiększone ryzyko u osób w stanie immunosupresji |
| Race/Rasa | White/Biała |
| Activities/Aktywności | Sport (athletes, swimmers), individuals using pedicure services, individuals using public showers, individuals who habitually walk barefoot/Sport (atleci, pływacy), osoby często korzystające z salonów pedicure, osoby korzystające z publicznych pryszniców, mające nawyk chodzenia boso |
| Environment/Środowisko | Close contact with infected individuals; warm, wet environment, UV exposure/ Bliski kontakt z osobami zakażonymi, ciepłe, mokre otoczenie, narażenie na UV |
| Seasonality/Sezonowość | Winter/Okres zimowy |
| Social and economic status/Status socjoeconomiczny | Higher education/Wyższe wykształcenie |
| Traumatism/Urzazowość | Contact with rough surfaces, skin maceration (e.g. onychophagia), frequent micro-injuries/Kontakt z szorstkimi powierzchniami, zmacerowana skóra (np. onychofagia), częste mikrourazy |
| History of verrucae/Występujące wcześniej brodawki | Autoinoculation/Autoinokulacja |
| Hygiene/Higiena | Disregard for common hygiene rules; wearing other people’s socks, gloves, shoes; contact with wart sections (e.g. nurses; individuals picking the lesions)/Niez/grpcie zasad higieny, noszenie cudzych skarpet, rękawiczek, butów, kontakt z elementami brodawek (np. pielęgnarki, osoby rozdrapujące zmiany) |
sary to conduct differential diagnostics of lesions that resemble verrucae within the NA in every case (table 3) [9–14].

The nail lesion of the presented female patient was initially treated as a so-called melononychia caused by friction (a result of chronic friction caused by a shoe), however, in the end the diagnosis indicated a HPV infection as the cause of melononychia. A study published last year by a group of Japanese authors indicate a necessity for being particularly cautious in cases of HPV infections of the NA area [15]. Schimizu et al. (on the basis of an analysis including a population of patients: 53 with NA SCC and 83 with SCC in situ within the NA) examined masy. W związku z nie zawsze typowym obrazem klinicznym każdorazowo konieczne jest przeprowadzenie diagnostyki różnicowej zmian przypominających brodawki w obrębie AP (tab. 3) [9–14].

Zmiana paznokciowa u przedstawionej pacjentki początkowo traktowana była jako tzw. melanonychia z tarcia (efekt przewlekłego tarcia przez obuwie), nie mniej ostateczne rozpoznanie wskazywało na infekcję HPV jako przyczynę melanonychii. Badania opublikowane w ostatnim roku przez grupę autorów japońskich wskazują na konieczność zachowania szczególnej ostrożności w przypadkach infekcji HPV okolicy AP [15]. Schimizu i wsp. (na podstawie analizy populacji pacjentów: 53 z SCC AP i 83 z SCC in situ w obrębie

Table 3. Differential diagnostics of NA verrucae [9–14]

| Disease/Choroba                        | Chosen characteristics differentiating infectious verrucae/ Wybrane cechy różnicujące z brodawką wirusową |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bowen’s disease and NUSCC/Choroba Bowena i NUSCC | • The most popular malignant carcinoma of the NA/Najczęstszy nowotwór złośliwy AP  |
|                                        | • Usually a single lesion/Zazwyczaj pojedyncza zmiana                                                  |
|                                        | • Risk factors (e.g. immunosuppression)/Czynniki ryzyka (np. immunosupresja)                          |
|                                        | • Distressing signs: long presence of a lesion resembling a verruca as well as purulent effusion, bleeding, and unpleasant smell/ Objawy niepokojące: długo utrzymywanie się zmiany przypominającej brodawkę oraz wyciek ropny, krawienie i nieprzyjemny zapach |
| Fibrokeratoma/Włóknikorogowiec (fibrokeratoma)   | • Hard, flexible, slowly growing polyp-like nodule that is usually of a skin colour/Twardy, elastyczny, wolno rosnący, polipowaty guzek, zwykle w barwie skóry |
| Onychomatricoma/Onychomatricoma          | • Rare, painless, and slowly growing tumour of the nail matrix/Rzadki, niebolesny, wolno rosnący i łagodny guz macierzy paznokci  |
|                                        | • Visible as a thickening; yellow colour; deepening of the transverse and longitudinal curvature of the nail plate/Widoczny jako pogrubienie, żółte zabarwienie (ksanonychia) oraz pogłębienie poprzecznej i podłużnej krzywizny płytki paznokciowej |
| Subungual exostosis/Wyrośle kostne podpaznokciowe | • Rare, benign tumour occurring as a result of an overgrowth of a distal phalangeal bone that is comprised of osseous and cartilaginous tissue/Rzadki, łagodny guz powstający w wyniku przerostu kości paliczka distalnego składający się z tkanki kostnej oraz chrzęstnej  |
|                                        | • Lesion visible during radiological examination/Zmiana widoczna w badaniu radiologicznym  |
| Tuberculosis verrucosa cutis/Gruźlica brodawkująca | • Local granulomatous reaction at the site of tubercle bacillus penetration/ Miejscowy odczyn ziarniniakowy w miejscu wniknięcia prątki gruźlicy  |
|                                        | • Initially small, hard, painless, red, slightly hyperkeratotic papula surrounded with inflammation that expands with time (atrophic scar)/Początkowo mała, twarda, niebolesna, czerwona, nieznacznie hiperkeratotyczna grudka ze stanem zapalnym otożenia, która z czasem się poszerza (blizna zanikowa) |
| Callus/Modzel                           | • Reactive lesion associated with an overgrowth of the corneum and spinous layer – a result of repeated pressure/Odczynowa zmiana związana z przerostem warstwy rogowej i kolczystej naskórka jako efekt powtarzającego się ucisku |
| Glomus tumour/Kłębczak                | • A hamartomatous tumour (red or blue and purple)/Hamartomatyczny guzy (barwy czerwonej lub niebieskofioletowej)  |
|                                        | • Most often found in the nail bed and fingertip area/Najczęściej w obrębie łożyska paznokcia i w obszarze opuszkii palca |
|                                        | • Strong pain that is increased by exposure to temperature changes and pressure/Bardzo silnie wyrażone dolegliwości bólowe, które potęguje narażenie na zmiany temperatury i ucisk |

Dermatology Review/Przegląd Dermatologiczny 2019/6 667
A specific immunological environment within the NA ("an immunological privileged organ") favours the development of lesions (weakened ability to activate cell response) [15, 16]. NUSCC recurrences associated with HPV infections after procedures occurred more often than in SCC found in other sites. Moreover, an increased expression of risk factors for an aggressive disease course (e.g. Ki67 protein) in neoplastic cells was confirmed. Schimizu et al. suggested introducing a new term: nail apparatus intraepithelial neoplasia (NIN) that would be analogous to a commonly accepted term introduced in the 1990s by Cokerrel et al., i.e. KIN (keratinocytic intraepithelial neoplasia), and that specifies characteristics of this disease: more common incidence in young men, possible involve-

Table 4. Therapeutic options for treatment of NA verrucae [1, 18, 19]

| Therapeutic method | Metoda terapeutyczna |
|--------------------|-----------------------|
| Topical preparations self-used by patients/Preparaty miejscowe stosowane samodzielnie przez pacjenta | Topical therapy (± with occlusion)/Terapia miejscowa (± pod okluzją): |
| | 1. Preparations with salicylic and lactic acid (also acid solutions on the basis of collodion)/Preparaty z kwasem salicylowym i mlekowym (również roztwory kwasów na bazie kolodium) |
| | 2. Imiquimod ± salicylic acid/Imikwimod ± kwas salicylowy |
| | 3. 5-fluorouracil ± salicylic acid/5-fluorouracil ± kwas salicylowy |
| Therapeutic procedures used at the physician’s office/Procedury terapeutyczne stosowane w gabinecie lekarstkim | To be considered if single verrucae are present/Do rozważenia, jeśli występują pojedyncze brodawki wirusowe: |
| | 1. Cryotherapy/Krioterapia |
| | 2. Curettage and electrocoagulation of verrucae/Lężeczkowanie i elektrokoagulacja brodawek wirusowych |
| | 3. Topical preparations with 0.7% cantharidin or topical preparation with 1% cantharidin in combination with salicylic acid and/or podophyllotoxin*/Miejscowe preparaty 0.7% kantarydyny lub miejscowe preparaty 1% kantarydyny w połączeniu z kwasem salicylowym i/lub podofiltoksyną* |
| | To be considered if numerous verrucae are present/Do rozważenia, jeśli występują liczne brodawki wirusowe: |
| | 1. Cryotherapy/Krioterapia |
| | 2. Immunotherapy by means of intralesional injections of the antigen: Candida, Trichophyton/Immunoterapia za pomocą doogniskowych wstrzyknięć antygenu: Candida, Trichophyton |
| | 3. Topical immunotherapy: diphenylcyclopropenone (DPCP), squaric acid dibutyler (SADBE)/Imunoterapia miejscowa: diphenylcyclopropenone (DPCP), ester dwubutylowy kwasu skwarowego (SADBE) |

*NB! The application of cantharidin preparations increases the risk of developing so-called doughnut warts – the lesion disappears in the central section and a residual lesion is present at the rim.

*Uwaga! Stosowanie preparatów kantarydyny zwiększa ryzyko powstania tzw. brodawek wirusowych „o wyglądzie pączka” (doughnut wart) – z ustępieniem zmiany w części centralnej i utrzymywanym się rezultaty zmiany na obwodzie.
Verrucae of nail apparatus/Brodawki wirusowe aparatu paznokciowego

CONCLUSIONS

NA verrucae are too often treated as a banal problem, mostly cosmetic, what may result in serious consequences due to the fact that, for instance, NUSCC may be overlooked (especially in the light of new data regarding HPV-16 significance in carcinogenesis process). Examples of diverse verrucae manifestations and anatomical difficulties associated with the NA specifics presented in the paper show that such a site of this popular skin diseases often constitutes a real challenge for experienced dermatologists.

CONFLICT OF INTEREST

The authors report no conflict of interest.

References

Piśmiennictwo

1. Kirnbauer R., Lenz P.: Human papillomaviruses. [In:] Dermatology. 4th ed. J.L. Bologina, J.V. Schaffer, L. Cerroni (ed.). Elsevier, Philadelphia 2018.

2. Maleszka R., Ratajczak-Stefańska V., Boer M., Kiedrowicz M.: Choroby paznokci w praktyce kosmetologicznej. Ann Acad Med Stetin 2010, 56, 57-64.

3. Witchey D., Witchey N., Roth-Kauffman M., Kauffman M.: Plantar warts: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. J Am Osteopath Assoc 2018, 118, 92-105.

4. Essa N., Saleh M., Mostafa R., Taha E., Ismail T.: Prevalence and factors associated with warts in primary school children in Tema District, Sohag Governorate, Egypt. J Egypt Public Health Assoc 2019, 94, 9-105.

5. Lipner S., Scher R.: Periungual and oral verruca. J Cutan Med Surg 2017, 21, 251.

6. Moltashim M., Amin S., Adil M., Azif T., Singh M., Bansal R., et al.: Skuteczność szczepionki MMR podawanej doogniskowo w terapii opornych na leczenie pojedynczych lub mnogich brodawek skórnym. Przegl Dermatol 2018, 105, 498-508.

7. Herschthal J., McLeod M., Zaiac M.: Management of ungual warts. Dermatol Ther 2012, 25, 545-550.

8. Alessandrini A., Starace M., Piraccini B.: Dermoscopy in the evaluation of nail disorders. Skin Appendage Disord 2017, 3, 70-82.

9. Tosti A., Piraccini B.: Warts of the nail unit: surgical and nonsurgical approaches. Dermatol Surg 2001, 27, 235-239.
10. Thomas L., Zook E., Haneke E., Drapé J., Baran R., Jürgen F., et al.: Tumors of the nail apparatus and adjacent tissues. [In:] Baran & Dawber’s Diseases of the Nails and their Management. R. Baran, D. de Berker, M. Holzberg, L. Thomas (ed.). Fourth Edition. John Wiley & Sons, Ltd 2012.

11. DaCambra M., Gupta S., Ferri-de-Barros F.: Subungual exostosis of the toes: a systematic review. Clin Orthop Relat Res 2013, 472, 1251-1259.

12. Santoshi J., Kori V., Khurana U.: Glomus tumor of the fingertips: a frequently missed diagnosis. J Family Med Prim Care 2018, 8, 904-908.

13. Ghosh S., Aggarwal K., Jain V., Chaudhuri S., Ghosh E., Arshdeep.: Tuberculosis verrucosa cutis presenting as diffuse plantar keratoderma: an unusual sight. Indian J Dermatol 2014, 59, 80-81.

14. Kamath P., Wu T., Villada G., Ziai M., Elgart G., Tosti A.: Onychomatricoma: a rare nail tumor with an unusual clinical presentation. Skin Appendage Disord 2018, 4, 171-173.

15. Shimizu A., Kuriyama Y., Hasegawa M., Tamura A., Ishikawa O.: Nail squamous cell carcinoma: a hidden high-risk HPV reservoir for sexually transmitted infections. J Am Acad Dermatol 2019, 81, 1358-70.

16. Saito M., Ohyama M., Amagai M.: Exploring the biology of the nail: an intriguing but less-investigated skin appendage. J Dermatol Sci 2015, 79, 187-193.

17. Jaworek A., Węgiel M., Pastuszczak M., Maciejowska J., Wojas-Pelc A.: Keloid stopy prawej po chirurgicznym zabiegu usunięcia brodawki wirusowej. Opis przypadku klinicznego. Dermatol Prakt 2012, 5, 46-49.

18. Al-Dawsari N., Masterpol K.: Cantharidin in dermatology. Skinmed 2016, 14, 111-114.

19. Choi Y., Kim D.H., Jin S.Y., Lee A.Y., Lee S.H.: Topical immunotherapy with diphenylcyclopropenone is effective and preferred in the treatment of periungual warts. Ann Dermatol 2013, 25, 434-439.

Received: 30.05.2019
Accepted: 19.10.2019

Otrzymano: 30.05.2019 r.
Zaakceptowano: 19.10.2019 r.

How to cite this article
Jaworek A.K., Maciejowska-Podorek J., Englert K., Sarek M., Wojas-Pelc A.: Therapeutic and diagnostic difficulties concerning verrucae of the nail apparatus – a description of selected cases. Dermatol Rev/Przegl Dermatol 2019, 106, 662–670.
DOI: https://doi.org/10.5114/dr.2019.92739.