

THE RISK OF DEVELOPING A CONTACT ALLERGY TO MATERIALS PRESENT IN DIVING SUITS AND DIVING EQUIPMENT

НАРАЖЕНИЕ НА АЛЕРГИЮ КОНТАКТОВУЮ НА МАТЕРИАЛЫ СКАФАНДРА И ВЫПОСАЖЕНИЯ НУРКА

ПОДВЕРЖЕННОСТЬ КОНТАКТНОЙ АЛЛЕРГИИ НА МАТЕРИАЛЫ СКАФАНДРА И ОБМУНДИРОВАНИЯ НЫРЯЛЬЩИКА

RISIKO FÜR KONTAKTALLERGIE GEGEN MATERIALIEN DES TAUCHERANZUGS UND DER AUSSTATTUNG DES TAUCHERS

EXPOSICIÓN A ALERGIÁ POR CONTACTO CAUSADA POR MATERIALES DE ESCAFANDRA Y EQUIPOS DE BUCEO

Krzysztof Gadomski¹⁾, Piotr Siermontowski²⁾, Zbigniew Dąbrowiecki²⁾, Romuald Olszaski²⁾

¹⁾ Military Preventive Medicine Centre, Gdynia, Poland

¹⁾ Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej w Gdyni

²⁾ Maritime and Hyperbaric Medicine Department of the Military Institute of Medicine of Gdynia, Poland

²⁾ Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowego Instytutu Medycznego w Gdyni

STRESZCZENIA / ABSTRACTS

Allergic contact eczema is the most common occupational skin disease caused by allergens. Thus far, no research has been conducted in Poland in relation to the development of contact allergies amongst divers resulting from particular diving suit components. A group of 86 divers were examined using allergy patch tests. Standard products of contact allergy diagnostics were used containing 40 allergens.

Keywords: Allergic contact dermatitis, allergens, diving suit, diving, patch tests.

Alergiczny wyprysk kontaktowy jest najczęściej występującą chorobą zawodową skóry wywołaną przez alergeny. W Polsce dotychczas nie przeprowadzono badań dotyczących narażenia na alergię kontaktową na składniki skafandra nurkowego. Przebadano alergicznymi testami płatkowymi grupę 86 nurków. Zastosowano standardowe produkty do diagnostyki alergii kontaktowej z 40 alergenami.

Słowa kluczowe: Alergiczny wyprysk kontaktowy skóry, alergeny, skafander nurkowy, nurkowanie, testy platkowe.

Аллергическая контактная сыпь - наиболее частое профессиональное заболевание кожи, вызываемое аллергенами. В Польше по настоящее время не проведены исследования, касающиеся подверженности контактной аллергии на составляющие скафандра ныряльщиков. Аллергологические аппликационные тесты проведены на группе из 86 ныряльщиков. Использованы стандартные продукты для диагностики контактной аллергии с 40 аллергенами.

Ключевые слова: Аллергическая контактная кожная сыпь, аллергены, скафандр ныряльщика, аппликационные тесты.

Allergischer Ausschlag durch Hautkontakt ist die häufigste Berufskrankheit, die durch Allergene hervorgerufen wird. In Polen wurden bisher keine Untersuchungen zum Risiko einer Kontaktallergie gegen Bestandteile eines Taucheranzugs durchgeführt. Eine Gruppe von 86 Tauchern wurde mit Pipetten-Allergie-Tests untersucht. Es wurden Standardprodukte zur Diagnostik von Kontaktallergien mit 40 Allergenen durchgeführt.

Schlüsselwörter: Allergischer Ausschlag durch Hautkontakt, Allergene, Taucheranzug, Tauchen, Pipetten-Tests.

La dermatitis alérgica por contacto es la enfermedad cutánea profesional más frecuente causada por alérgenos. En Polonia, no existen hasta el momento estudios relativos a la exposición a alergia por contacto causada por los componentes de las escafandras de buceo. Se ha sometido a ensayos alérgicos con parche a un grupo de 86 buzos. Se han utilizado productos estándar para el diagnóstico de la alergia por contacto con 40 alérgenos.

Palabras clave: dermatitis alérgica por contacto, alérgenos, escafandra de buceo, submarinismo, ensayos con parche.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2017 Vol. 58 Issue 2 pp. 57 - 60

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: 10.1515/phr-2017-0008

Pages: 4, figures: 0, tables: 1

page www of the periodical: www.phr.net.pl

Typ artykułu: oryginalny
Original article

Termin nadesłania: 13.12.2016

Termin zatwierdzenia do druku: 03.04.2017

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



WSTĘP

Choroby skórne stanowią aż 40% wszystkich zgłoszonych chorób zawodowych w większości krajów europejskich. Alergiczny wyprysk kontaktowy jest najczęściej występującą chorobą zawodową skóry [1]. Inne określenia to wyprysk kontaktowy alergiczny lub alergiczne kontaktowe zapalenie skóry. Należy odróżnić je od niealergicznego kontaktowego zapalenia skóry (z podrażnienia).

Alergiczny wyprysk kontaktowy skóry jest to IV typ reakcji alergicznej tzw. odpowiedź opóźniona. Do najczęstszych alergenów kontaktowych należą: nikiel, chrom, kobalt, składniki gumy (lateks, przyspieszacz wulkanizacji, antyutleniacze), barwniki, związki paragrafury, żywice epoksydowe, leki zewnętrzne, formalina, kosmetyki.

Dla prawidłowego zapobiegania i leczenia alergicznego kontaktowego zapalenia skóry niezbędna jest identyfikacja alergenów. Testy płatkowe powinny być wykonywane standardowo w celu potwierdzenia rozpoznania [1,2].

Obserwuje się wzrost zachorowalności na choroby alergiczne, w tym na alergiczne kontaktowe zapalenie skóry [1,2]. W Polsce dotychczas nie przeprowadzono badań dotyczących narażenia na alergię kontaktową na składniki skafandra nurka. W piśmiennictwie światowym opisane są tylko pojedyncze przypadki alergicznego wyprysku kontaktowego u nurków [3,4,5].

CEL BADAŃ

- Wykrycie alergii na składniki skafandra nurka, stosując testy płatkowe wśród nurków zawodowych.
- Działania prewencyjne – testy płatkowe jako badanie dodatkowe podczas badań kwalifikacyjnych na nurka w Wojskowej Komisji Morsko-Lekarskiej.

MATERIAŁ I METODA

Badania za pomocą testów płatkowych wykonano u 86 nurków w wieku 18 do 50 roku życia. Zakwalifikowano nurków, którzy nurkowali w skafandrze minimum 50 godzin.

Po badaniu lekarskim i podpisaniu zgody na badanie, na plecach nurków zostały założone testy płatkowe z 40 alergenami. Wykaz substancji testowych (alergenów) przedstawia tabela 1.

INTRODUCTION

Skin diseases account for as much as 40% of all reported occupational diseases in most European countries. Allergic contact eczema is the most common occupational skin disease [1]. Other descriptions are contact eczema allergy or allergic contact dermatitis. They should be distinguished from non-allergic contact dermatitis (resulting from skin irritation).

Allergic skin contact eczema constitutes the fourth type of allergic reaction i.e. the so-called delayed response. The most common contact allergens include: nickel, chromium, cobalt, rubber components (latex, vulcanisation accelerators, antioxidants), dyes, paragrafury compounds, epoxy resins, external drugs, formalin, cosmetics.

For proper prevention and treatment of allergic contact dermatitis allergen identification is essential. Patch tests should be performed as a standard procedure in order to confirm the diagnosis [1,2].

There is an observable increase in the incidence of allergic diseases, including allergic contact dermatitis [1,2]. Thus far no research has been conducted in Poland on the frequency of contact allergies resulting from diving suit components. World literature describes only isolated cases of allergic contact eczema in divers [3,4,5].

RESEARCH OBJECTIVE

- Detection of allergies to diving suit components among professional divers using patch tests.
- Preventive actions - patch tests used as an additional test during diver qualification tests at the Military Maritime Medical Commission.

MATERIAL AND METHOD

Patch tests were performed on 86 divers aged between 18 and 50 years of age. The divers who qualified for testing were those who had worn their suits for at least 50 hours whilst performing dives.

Following the medical examination and signing of the consent for testing, patch tests containing 40 allergens were placed on the divers' backs. The list of test substances (allergens) is shown in Table 1.

The list of test substances (allergens).

Wykaz substancji testowych (alergenów).

Test substance	Test substance
Tiuram, TMTD Accelerator 1% w/w	2,2,4-Trimethyl-1,2-dihydroquinoline 1% w/w
Tetramethylthiuram monosulfide 1% w/w	Diethylthiourea, DETU 1% w/w
Tetramethylthiuram disulfide 1% w/w	Dibutylthiourea, DBTU 1% w/w
Dipentamethylenethiuram disulphide 1% w/w	Dodecylmercaptan 1% w/w
N-cyclohexyl-N-phenyl-4-phenylenediamine 1% w/w	N-cyclohexylthio phthalimide, 1% w/w
N, N-Diphenyl-4-phenylenediamine 1% w/w	4-tert-butyl formaldehyde resin 1% w/w
N-isopropyl-N-phenyl-4-phenylenediamine 0.1% w/w	epoxyde resin 25% w/w
2-Mercaptobenzothiazole, MBT, 2% w/w	Thiourea 0.1% w/w
N-cyclohexyl-2-benzothiazolesulfenamide; CBS 1% w/w	Paraben mix 16% w/w
2.5-diaminotoluene sulfate 1% w/w	2-hydroxyethyl-methacrylate, HEMA 2% w/w
2-(4-Morpholinylmercapto) benzothiazole MOR 1% w/w	Nickel sulfate 5% w/w
N, N-diphenylguanidine, DPG 1% w/w	Copper sulfate 2% w/w
Zinc diethyldithiocarbamate 1% w/w	Potassium dichromate 0.5% w/w
Zinc dibutylthiocarbamate, ZDBC 1% w/w	Cobalt chloride 1% w/w
N,N-dibetanaphthyl-4-phenylenediamine, 1% w/w	Fragrance blend I 8% w/w
N-phenyl-2-naphthylamine 1% w/w	Fragrance blend II 14% w/w
Hexamethylenetetramine; Urotropin; 2% w/w	Propolis 10% w/w
4,4'-Diaminodiphenylmethane, 0.5% w/w	Balsam of Peru 25% w/w
N,N'-diphenylthiourea 1% w/w	Neomycin sulfate 20% w/w
Zinc dimethyldithiocarbamate 1% w/w	4-phenylenediamine, 1% w/w

Zastosowane zostały standardowe produkty do diagnostyki alergii kontaktowej: komory IQ Ultra oraz składniki do testów płatkowych (Seria „Gumy” oraz substancje dodatkowe) firmy Chemotechnique Diagnostics (Szwecja). Składniki do testów płatkowych były nakładane na skórę za pomocą komór na plastrze w ilości 20 µl maści 1-5% i pozostawiane na 48 godzin.

WYNIKI

Testy płatkowe są metodą stosowaną od ponad 100 lat i aktualnie stanowią „złoty standard” w wykrywaniu alergii kontaktowej [6,7]. Jest to metoda o bardzo dobrym profilu bezpieczeństwa, stosowana rutynowo nawet u dzieci. W przypadku osób uczulonych na jeden lub więcej alergenów, obserwuje się niekiedy nasilenie objawów wyprysku skórniego. Narażenie na alergizację występuje także u nurków. Związane to jest ze stosowaniem skafandrów wodoszczelnych typu suchego czy mokrego, masek, ustników wykonanych z gumy lub tworzyw sztucznych [3,4,5].

Przebadano łącznie 86 osób nurkujących. Alergię kontaktową wykryto u 2 nurków (w jednym stwierdzono uczulenie kontaktowe na nikiel, u drugim uczulenie na chrom).

DYSKUSJA

W patogenezie alergicznego kontaktowego zapalenia skóry biorą udział czynniki ogólne i miejscowe [1,2]. Do ogólnych zaliczamy predyspozycje genetyczne. Czynniki miejscowymi jest najczęściej uszkodzenie skóry, które ułatwia przełamanie „bariery naskórkowej” i wniknięcie alergenu do skóry. Powodują to takie

Standard contact allergy diagnostic products were used: IQ Ultra chambers and patch test components ("Rubber" series and additives) from Chemotechnique Diagnostics (Sweden). Patch tests components were applied on the divers' skin in quantities of 20 µl of 1-5% ointment and left for 48 hours.

RESULTS

Patch tests have been used for over 100 years and are currently the "gold standard" in the detection of a contact allergies [6,7]. This method is characterised by a very good safety profile and is routinely used even on children. In the case of individuals allergic to one or more allergens, an intensification of eczema symptoms is sometimes observed. The exposure to allergens also occurs in divers. This is related to the use of wet or dry waterproof suits, masks and mouthpieces made of rubber or plastics [3,4,5].

A total of 86 divers were tested, contact allergies being detected in 2 divers (one revealed a contact allergy to nickel, the other to chromium).

DISCUSSION

The pathogenesis of allergic contact dermatitis involves general and local factors [1,2]. General factors include genetic predispositions. Local factors mainly include skin lesions that facilitate disturbance of the "epidermal barrier" and the allergen penetration into the skin. These include mechanical abrasion of the epidermis, maceration under the influence of water /sweat. Also, damage to the epidermis occurs in the course of various skin infections, which is predisposed by a prolonged stay

czynniki jak mechaniczne otarcia naskórka, maceracja pod wpływem wody, potu. Także do uszkodzenia naskórka dochodzi w przebiegu różnych infekcji skóry, do których predysponuje długotrwałe przebywanie w skafandrze pod wodą [3,4,5].

Zachorowalność na alergię kontaktową szacuje się w różnych badaniach od 1 do 10 % [1,2]. Uzyskane dane nie potwierdziły zwiększonego występowania alergii kontaktowej u nurkujących (tylko 2%).

Świadczy to między innymi o dobrym doborze materiałów i substancji chemicznych używanych do produkcji sprzętu nurkowego, a także o właściwej ocenie kwalifikacyjnej do zawodu nurka przez Wojskową Komisję Morsko-Lekarską.

Badania wykazały alergię tylko w 2% na składniki skafandra u nurków. Wskazane jest jednak rozszerzenie badań dodatkowych o alergiczne testy płatkowe w kwalifikacji zdrowotnej kandydatów na nurków zawodowych. Wykrycie u kandydata na nurka skłonności do alergii kontaktowej na którykolwiek z składników skafandra nurkowego, powinno skutkować dyskwalifikacją jako kandydata do tego zawodu. U osoby u której stwierdzono alergię nawet na jeden alergen, istnieje zagrożenie na uczulenie na kolejne alergeny.

Dzięki badaniom unikniemy czasochłonnego i bardzo drogiego szkolenia nurka, którego po niedługim czasie trzeba odsunąć od nurkowania, z możliwymi dalszymi konsekwencjami, jeśli dojdzie do przewlekłej choroby skóry.

WNIOSKI

- Przeprowadzone badania wykazały u dwóch nurków testy dodatnie na alergeny występujące w elementach metalowych wyposażenia nurka i niektórych skafandrach.
- Uczulenie kontaktowe na pojedynczy alergen wiąże się z bardzo wysokim prawdopodobieństwem alergizacji na kolejne substancje w kolejnych latach.
- Zastosowanie testów płatkowych podczas kwalifikacji zdrowotnej w Wojskowej Komisji Morsko-Lekarskiej, pozwoliłoby wykluczyć kandydatów na nurków wykazujących uczulenie na składniki skafandrów oraz inne częste alergeny świadczące o możliwości dalszego rozwoju wyprysku kontaktowego alergicznego.

BIBLIOGRAPHY

1. Alfonso JH, Bauer A, Bensefa-Colas L, Boman A, Bubas M, Constandt L, Crepy MN, Goncalo M, Macan J, Mahler V, Mijakoski D, Ramada Rodilla JM, Rustemeyer T, Spring P, John SM, Uter W, Wilkinson M, Giménez-Arnau AM. Minimum standards on prevention, diagnosis and treatment of occupational and work-related skin diseases in Europe - position paper of the COST Action StanDerm (TD 1206). *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2017;31 Suppl 4:31-43.
2. Chen JK, Jacob SE, Nedorost ST, Hanifin JM, Simpson EL, Boguniewicz M, Watsky KL, Lugo-Somolinos A, Hamann CR, Eberting CL, Silverberg JI, Thyssen JP. A Pragmatic Approach to Patch Testing Atopic Dermatitis Patients: Clinical Recommendations Based on Expert Consensus Opinion. *Dermatitis.* 2016;27(4):186-92.
3. Boehncke WH, Wessmann D, Zollner TM, Hensel O: Allergic contact dermatitis from diphenylthiourea in a wetsuit. *Contact Dermatitis* 1997; 36(5):271;
4. Buus SK, Andersen KE Allergic contact eczema because of diethylthiourea in neoprene rubber *Ugeskr Laeger.* 2002 11; 164 (11): 1511-2;
5. Tuyt E, Mitchell JC: Scuba diver facial dermatitis. *Contact Dermatitis* 1983; 9(4):334-335;
6. Yang SL, Zhu GX, Yin SC, Chen HY, Zhang YQ, Lai W. Analysis of the results of patch test in 192 patients with hand eczema]. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi.* 2016, 20;34(10):770-772;
7. Boonstra MB, Christoffers WA, Coenraads PJ, Schuttelaar ML. Patch test results of hand eczema patients: relation to clinical types. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2015;29(5):940-7.

kmdr ppor. lek. Krzysztof Gadomski

ul. Grudzińskiego 4
81-125 Gdynia
aleks1973@interia.pl

in a diving suit [3,4,5].

The incidence of contact allergies is estimated in various studies to range from 1 to 10% [1,2]. The obtained data did not confirm an increased incidence of contact allergies in divers (only 2%).

This proves, *inter alia*, the proper selection of materials and chemicals used in the production of diving equipment as well as the use of an appropriate qualification procedure for the profession of a diver by the Military Maritime-Medical Commission.

The research identified allergies to diving suits components in only 2 cases. However, it is advisable to extend supplementary tests with allergy patch tests in the medical qualification of professional diver candidates. Detection of a tendency to develop contact dermatitis to any of the components of a diving suit should result in disqualification as a candidate for this profession. In a person who is allergic even to a single allergen, there is a risk of developing allergic reactions to other allergens.

Thanks to the study we will avoid the time-consuming and costly training of a diver who will soon have to resign from the diving practice, with possible further consequences once a chronic skin disease occurs.

CONCLUSIONS

- The conducted tests identified two positive results to allergens present in metal components of diver equipment and some suits.
- Contact allergy to a single allergen is associated with a very high likelihood of an occurrence of allergic reactions to other substances in the years to come.
- The use of patch tests during the health qualification at the Military Maritime-Medical Commission would allow the exclusion from diving of candidates revealing an allergy to diving suit components, as well as other common allergens indicating the risk of further development of allergic contact eczema.