

Kožné prejavy spojené s akvatickým prostredím

MUDr. Dominika Bašteková

Kožné oddelenie NsP Považská Bystrica

Voda je všade okolo nás. Vo všetkých svojich podobách a skupenstvách, ktoré sú medzi sebou úzko prepojené, tvorí jeden ucelený systém pokrývajúci takmer tri štvrtiny zemského povrchu. Hoci je pre človeka životne nevyhnutná, v niektorých prípadoch môže predstavovať potenciálnu hrozbu. Kožné prejavy viazané na akvatické prostredie zahŕňajú širokú škálu rôznych manifestácií, od infekčných komplikácií vyvolaných vodnými mikroorganizmami, až po toxické, alergické či iné imunitne mediované reakcie. So vzrastajúcim záujmom o rôzne voľnočasové vodné aktivity narastá potreba povedomia dermatovenerológov o rozmanitých kožných manifestáciách asociovaných s priamym vplyvom vody alebo v dôsledku pôsobiteľov v nej obsiahnutých. Možno očakávať, že s nárastom turistickej mobility bude ďalej týchto dermatóz v populácii pribúdať. Okrem prejavov spôsobených mikro- a makroskopickými biotickými činiteľmi prítomnými vo všetkých typoch vodného prostredia poskytuje tento článok aj základný prehľad nebiotických kožných ochorení vyvolaných priamym kontaktom so slanou a sladkou vodou.

Kľúčové slová: voda, more, akvatické prostredie, vodné dermatózy, infekcie

Skin manifestations associated with the aquatic environment

Water is all around us. Including all its forms and states, which are closely interconnected, it creates one integrated system covering almost three quarters of the earth's surface. Despite its necessity for human life, it can also be considered as a potential threat in some cases. Skin manifestations linked to the aquatic environment include a wide range of diverse cutaneous changes, from infectious complications caused by aquatic microorganisms, to toxic, allergic or other immune-mediated reactions. With the growing interest in various leisure water activities, there is a higher need for dermatologists' awareness of various skin manifestations associated with the direct influence of water or as a result of agents contained in it. It is expected that with the increase in tourism, these dermatoses will continue to rise in population. In addition to manifestations caused by micro- and macroscopic biotic agents present in all types of aquatic environments, this article also provides a basic overview of non-biotic skin diseases caused by direct contact with salt water and fresh water.

Key words: water, sea, aquatic environment, aquatic dermatoses, infections

Dermatol. prax, 2024;18(1):6-15

Úvod

„Všetko sa rodí z vody, všetko je udržiavané vodou.“ (Johann Wolfgang von Goethe)

Povrch planéty Zem je zo 71 % tvorený vodou. Táto na pohľad jednoduchá zlúčenina dvoch prvkov je prítomná všade. Tam, kde ju vidíme – v moriach, oceánoch, jazerách a riekach, no aj tam, kde ju na prvý pohľad vidieť nemožno. Je základnou podmienkou na život, ktorý v nej vznikol. Viac ako 97 % plochy vodstva pokrývajú moria a oceány, oproti tomu sladká voda tvorí iba 3 % hydrosféry. Prechod medzi sladkou a slanou vodou tvoria brakické vody, ktoré vznikli ich miešaním, napríklad v ústiach riek do morí a oceánov. Všetky uvedené druhy predstavujú bohatý zdroj biodiverzity poskytujúci životný priestor mnohým druhom rastlín a živočíchov. Pracovné i rekreačné vodné aktivity predisponujú populáciu k riziku širokého spektra dermatóz. Ide o rozsiahlu, etiologicky rôznorodú skupinu ochorení, s ktorými sa dermatológ môže stretnúť

vo svojej praxi. Akvatické prostredie je obývané širokou škálou životných foriem, od mikroskopických jednobunkovcov, cez rastlinné spoločenstvá až po teplokrvné stavovce. Niektoré z týchto vodných druhov môžu po kontakte spôsobiť traumatické alebo toxické kožné reakcie, ako aj život ohrožujúce systémové reakcie. Medzi najrizikovejšie skupiny radíme najmä rybárov, akvaristov, pracovníkov lodnej dopravy, profesionálnych aj rekreačných športovcov a potápačov.

Na vyvolaní kožných reakcií sa podieľajú viaceré mechanizmy:

- infekcie mikroorganizmami obývajúcimi daný vodný biotop,
- toxické, toxo-traumatické alebo traumatické poranenia ako následok fyzického kontaktu s vodnými živočíchmi (makroorganizmami),
- kožné zmeny vyvolané fyzickým kontaktom s vodnými rastlinami,
- iritačné a alergické dermatitídy a iné dermatózy v dôsledku chemicko-fyzikálnych faktorov,

- dermatózy spojené s priamou expozíciou vode,
- infekcie asociované s dlhodobým a opakovaným pôsobením vlhkosti/vody.

Infekcie mikroorganizmami obývajúcimi daný vodný biotop

Cerkáriová dermatitída (z angl. „swimmer's itch“ – nazývaná aj vyrážka plavcov) je forma kontaktnej dermatitídy vyvolaná prienikom lariev vtáčích motolíc = cercárií do kože náhodného hostiteľa. Ich životný cyklus je viazaný na prostredie sladkých stojatých vôd. Rezervoárom a definitívnym hostiteľom týchto parazitov sú vodné vtáky – najmä kačice a labute. Prostredníctvom medzihostiteľov, ktorými sú sladkovodné slimáky, sa uvoľňujú ich larvy do plytčín, kde náhodne napádajú človeka. V ľudskej koži larvy nedokážu dokončiť svoj životný cyklus a do pár hodín odumierajú (1). Prejavy sa na koži manifestujú

do niekoľkých hodín po tom, čo vodný film zaschne na koži. Počiatocnými príznakmi sú svrbenie alebo brnenie nasledované tvorbou drobných červených makúl v miestach, kde došlo k penetrácii cerkárií do kože. V priebehu niekoľkých hodín sa pruritus zintenzívňuje, pričom drobné makuly sa môžu postupne zväčšovať a vytvárať erytematózne papuly a príležitostne aj urtiky (2). Vyrážka je obmedzená na oblasti kože vystavené priamo vode, takže miesta kryté plavkami sú obvykle chránené. Lézie často pripomínajú uštipnutie komárom alebo infestáciu iným článkonožcom, obzvlášť cimikózu či trombikulózu. Epizódy sa stávajú závažnejšími pri opakovaných expozíciách (3). Ak by sme chceli potvrdiť diagnózu inak ako klinicky, do úvahy prichádza histologické vyšetrenie. To je nutné realizovať maximálne do troch dní od vystavenia kontaminovanej vode, kedy možno v epiderme odhaliť penetrované larvy, ktoré sú už po tomto čase z kože zápalovou reakciou vylúčené (4). Ide však o zbytočne zaťažujúcu metódu, keďže k správnej diagnostike vie pomôcť najmä anamnestický údaj o pobyte v sladkej stojatej vode. Najlepšou prevenciou je vyhnúť sa kúpaniu v prírodných vodách, ktoré sú osídlené vodným vtáctvom. Na usmrtenie potenciálne zamorených slimákov v malých jazerách je možné použitie chemických moluskocídov, ako sú síran meďnatý alebo uhličitan meďnatý (5). Liečba ochorenia je symptomatická, pričom prejavy zvyknú kompletne vymiznúť do 1 – 3 týždňov. Na ulavenie od intenzívneho pruritu možno využiť lokálne anti-pruriginóza či adstringenciá (6).

Vírivková dermatitída (z angl. „whirlpool/hot tub dermatitis“) – inak nazývaná aj pseudomonádová folikulitída, je bakteriálna infekcia vlasových folikulov získaná počas vystavenia horúcej vode v prostredí, ako sú vírivky a vyhrievané bazény. Toto ochorenie je spôsobené gram-negatívnou, aeróbnou tyčinkou *Pseudomonas aeruginosa*. Ide o oportunistický patogén, ktorý sa bežne vyskytuje v prostredí, vo vode a pôde. Za bežných podmienok rastie až do teploty 42 °C vo vode so zvyškovou hladinou chlóru do 3 mg/l (7). Vďaka tvorbe biofilmov sú pseudomonády schopné prežívať na stenách bazénov alebo v potrubnom

Obrázok 1, 2. Obraz pseudomonádovej folikulitídy u 4-ročného chlapca po kúpaní vo vírivke (zdroj: archív autorky)



systéme. Napriek nedostatku literárnych údajov o tolerancii baktérií rodu *Pseudomonas* sa predpokladá ich schopnosť prežívania v slaných vodách dosahujúcich až 20 % koncentrácie NaCl (8). Vírivková dermatitída sa prejavuje ako náhla erupcia rozptýlených červených makúl, ktoré sa vyvíjajú do papúl a pustúl viazaných na vlasové folikuly (obrázok 1, 2). Nástup ťažkostí je zvyčajne medzi 8 hodinami a piatimi dňami po expozícii. Maximum prejavov býva sústredených v lokalitách krytých plavkami (obrázok 3, 4). Výsev eflorescencií je často sprevádzaný pruritom rôznej intenzity. V ojedinelých prípadoch môžu kožné zmeny sprevádzať aj malátnosť, únava, bolesť hlavy, subfebrilita a dyspeptický syndróm (9). *Pseudomonas aeruginosa* môže súbežne s folikulitídou spôsobiť aj **syndróm horúcej ruky-nohy** (z angl. „hot hand-foot syndrome“). Postihuje najmä deti v podobe citlivých alebo bolestivých erytematóznych nudozít na dlaniach a/alebo chodidlách (obrázok 5, 6). Vyskytuje sa aj izolovane, no častejšie spoločne s pseudomonádovou folikulitídou. Prejavy na koži aj palmoplantárne pri oboch druhoch postihnúť väčšinou bez stopy zregredujú približne za 14 dní, niekedy sa môžeme stretnúť s postinflamačnou hyperpigmentáciou (10). Pri väčšom rozsahu postihnúť či výraznejších subjektívnych ťažkostiach sa využívajú

lokálne antibiotiká (gél s obsahom 0,1 % gentamicínu), prípadne antiseptiká (hexamidín, chlórhexidín, 5 % kyselina octová, strieborná soľ sulfadiazínu, manukový med) (11). Diagnosticky možno infekciu potvrdiť kultivačným vyšetrením z obsahu pustuly. Ak klinicky nie sú prítomné pustulózne prejavy, samotný ster z kože nemá význam z dôvodu rizika falošne negatívneho výsledku pri kultivácii. V diferenciálnej diagnostike je potrebné uvažovať o iných typoch folikulitíd, cerkáriovej dermatitíde a infestácii najrôznejšími článkonožcami.

Swimming pool granuloma – ide o atypickú mykobakteriózu vyvolanú acidorezistentnou tyčinkou *Mycobacterium marinum*. Je to pomaly rastúci oportúnny patogén, ktorý sa bežne vyskytuje v sladkých aj slaných vodách. Vzniká primárnou inokuláciou cez porušený kožný kryt pri kontakte s morskými živočíchmi, ich produktami či samotnou kontaminovanou vodou (24 – 32 °C). Po inkubačnom čase 1 – 6 týždňov sa v mieste inokulácie vytvorí tehlovočervená indurovaná papula alebo nodulus, prípadne viaceré zoskupené červeno-hnedasté papulonoduly, ktoré postupne menia sfarbenie až do lividna (12). Najčastejšie sa prejavy vyskytujú distálne na horných končatinách. Jednotlivé nodulárne lézie môžu centrálné ulcerovať, eventuálne ďalej progredovať vo forme verukózných

Obrázok 3, 4. Obraz pseudomonádovej folikulitídy u 6-ročného chlapca po kúpaní v bazéne s teplou vodou (zdroj: archív autorky)



Obrázok 5, 6. Syndróm horúcich nôh v dôsledku pseudomonádovej infekcie po kúpaní vo vírivke u 7-ročného dievčaťa (zdroj: archív autorky)



alebo psoriaziformných papúl či plakov. Približne 25 % osôb sú sekundárne noduly prítomné aj pozdĺž priebehu lymfatických ciev v podobe tzv. sporotrichoidnej distribúcie (13). Diagnostika je založená na dôkaze vyvolávateľa pomocou kultivačného vyšetrenia. Dôležité je informovať cieľové laboratórium o podozrení na túto diagnózu. *M. marinum* totiž rastie na špecifických kultivačných médiách (Löwensteinova-Jensenova pôda), a to pomaly počas 3 – 4 týždňov pri teplotách

30 – 32 °C (14). Možné je realizovať aj histologické vyšetrenie postihnutej oblasti, ktoré potvrdí tuberkuloidné granulómy a prítomnosť baktérií. Quantiferon a Mantoux II test vykazujú v prípade *M. marinum* falošne pozitívny výsledok (15). V liečbe ochorenia sa najčastejšie využíva kombinácia klaritromycínu (500 mg dvakrát denne) s ethambutolom (15 mg/kg raz denne) za predpokladu, že bude pokračovať 1 – 2 mesiace po stabilizácii alebo vymiznutí kožných lé-

zií, zvyčajne celkovo po obdobie 3 až 4 mesiacov (16, 17). Ďalšou možnosťou je kombinácia makrolidového antibiotika s rifampicínom v dávke 600 mg denne. Ten sa odporúča pridať do medicíny aj v prípade nedostatočnej liečebnej odpovede na štandardnú dvojkombináciu (17). Účinnosť voči *M. marinum* vykazuje aj doxycyklín a kotrimoxazol, avšak niektoré kmene sú proti nim rezistentné a monoterapia so sebou nesie riziko mutačnej rezistencie (17, 18).

Burulský vred je kožné infekčné ochorenie vyskytujúce sa u obyvateľov západnej Afriky vyvolané baktériou *Mycobacterium ulcerans*. Maximum výskytu sa pozoruje vo vlhkých tropických oblastiach a manifestuje sa nodulárnym útvarom, ktorý sa neskôr mení na rozsiahle kožné ulcerácie v dôsledku toxínu vylučovaného *M. ulcerans*. Úvodný nodulus sa objavuje po dlhom inkubačnom čase 1 – 9 mesiacov, býva asymptomatický a často zamieňaný za reakciu na uštipnutie hmyzom. Supurujúce a nekrotické ulcerácie sa následne rozvíjajú v priebehu 1 – 2 mesiacov. Charakteristickým znakom burulského vredu sú podmínované okraje spolu so zhrubnutím a stmavnutím kože perilezionálne. Približne 33 % pacientov má zároveň aj osteitídu, osteomyelitídu alebo postihnutie kĺbov (19). Mechanizmy prenosu a potenciálne rezervoáre zostávajú neobjasnené, avšak bola preukázaná silná asociácia výskytu s akvatickým prostredím. V poslednom čase sa uvažuje o prenose slinami vodného hmyzu (20). Diagnostika infekcie spočíva v mikroskopickom záchyte acidorezistentných tyčiniek farbením podľa Ziehl-Nielsen, využitím PCR metódy zo steru/aspirátu/odobraného tkaniva zo spodiny vredu, histopatologickým vyšetrením, prípadne kultivačnom vyšetrení na Löwensteinovej-Jensenovej pôde, ktoré sa však pre nutnosť dlhodobšej kultivácie (približne 7 týždňov) v praxi príliš neuchytilo. V súčasnosti je odporúčanou liečbou kombinácia rifampicínu v dávke 10 mg/kg raz denne a klaritromycínu 7,5 mg/kg dvakrát denne po dobu 8 týždňov (21).

Erysipeloid je infekčné ochorenie vyvolané gram-pozitívnou tyčinkovitou baktériou *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Vyskytuje sa prevažne u rybárov, mäsiarov, zverolekárov a farmárov ako infekcia

preexistujúcich rán. Toto ochorenie je celosvetové a v prípade vodného prostredia sa spája najmä s manipuláciou s infikovanými rybami, najmä mäkkýšmi, ktoré obývajú slanú, sladkú alebo brakickú vodu. U pacientov nachádzame dobre ohraničené, na pohmat citlivé, fialkaste, edematózne plaky na rukách vrátane prstov. Pri periférnej progresii lézií dochádza k odhojeniu prejavov v centre. Pri systémovej forme sa u postihnutých osôb môže vyvinúť septikémia, artritída, empyém, endokarditída a cerebrálne abscesy (22, 23, 24). Keďže patria tieto baktérie medzi náročnejšie na kultiváciu, diagnostika sa zakladá prevažne na klinickom obraze a anamnéze práce s kontaminovaným zvierateľom, vodou či pôdou. V liečbe sa využívajú antibiotiká penicilínového radu minimálne 7 dní (25).

Infekcia druhom *Vibrio vulnificus* – *Vibrio vulnificus* (z lat. vulnificus, zraňujúci) je gram-negatívna, halofilná, bičíkatá baktéria, bežne sa vyskytujúca v teplých pobrežných vodách. Môže spôsobiť ťažkú gastroenteritídu po konzumácii surových morských plodov, ako aj infekcie rán a nekrotizujúcu fascitídu. K tomu môže dôjsť, keď sa rana dostane do kontaktu so surovými alebo nedostatočne tepelne upravenými morskými plodmi alebo infikovanou slanou či brakickou vodou. Takto vyvolané infekcie sú život ohrozujúce – úmrtnosť na infekciu rán dosahuje až 17 % (26). K celkovým príznakom sa často pridružuje aj vodnatá hnačka sprevádzaná žalúdočnými kŕčmi, nevoľnosťou, vracaním a horúčkou. Z infikovanej rany môže vytekať hnisavý exsudát, prítomný je výrazný edém okolitého tkaniva. Môžu byť taktiež zväčšené regionálne lymfatické uzliny. Diagnostika je založená na potvrdení vyvolateľa kultivačným vyšetrením steru z rany. Optimálny čas na získanie vzoriek na mikrobiologické vyšetrenie je bezprostredne po debridemente postihnutého miesta. V prípade febrilit alebo pri septickom priebehu infekcie možno odobrať hemokultúry. V prvej línii liečby sa využívajú cefalosporíny 3. generácie v kombinácii s doxycyklínom na 7 – 14 dní (27). Alternatívne možno nasadiť fluorochinolón v monoterapii alebo v dvojkombinácii s cefalosporínom (28). Na podporu hojenia je zároveň nutné re-

alizovať často opakovanú nekrektómiu devitalizovaného tkaniva. Deti môžu byť liečené cefalosporínovým antibiotikom alebo kombináciou trimetoprim-sulfametoxazolu s aminoglykozidom (29). V prípade už existujúcej rany je v rámci prevencie infikovania potrebné vyhnúť sa kontaktu s brakickou alebo slanou vodou alebo aplikovať na ranu vodotesné krytie.

Infekcia druhom *Aeromonas hydrophila* – *Aeromonas hydrophila* je gram-negatívna tyčinka nachádzajúca sa v teplých sladkých a brakických vodách na celom svete. Väčšina je schopná vďaka produkcii enterotoxínov a hemolyzínov spôsobovať akútnu hemoragickú hnačku a invazívne infekcie kože a mäkkých tkanív. Infikovanie rany druhmi rodu *Aeromonas* sa zvyčajne vyskytuje ako následok vodného poranenia, ako je uhryznutie aligátorom, rybou, prípadne sladkovodnými pijavicami (30). Najtypickejším prejavom nákazy je celulitída a lézie napodobňujúce ecthyma gangrenosum. Do 24 hodín dochádza v postihnutých miestach k tvorbe výrazného erytému, edému a hnisavej secernácii. U neliečených alebo nesprávne liečených imunokompromitovaných pacientov môže lokalizovaná infekcia prejsť do invazívnych foriem vrátane nekrotizujúcej fascitídy, nekrotizujúcej myozitídy a osteomyelitídy. Liekom prvej voľby je kombinácia aminoglykozidu s fluorochinolónom alebo cefalosporínom 3. generácie. Väčšina zo zástupcov je citlivá na trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX), fluorochinolóny, cefalosporíny druhej a tretej generácie, aminoglykozidy, chloramfenikol a tetracyklíny (31). Laboratória využívajúce tradičné mikrobiologické postupy vo všeobecnosti nie sú schopné izolovať aeromonády pomocou štandardných protokolov. V prípadoch, v ktorých je klinicky podozrenie na infikovanie baktériami rodu *Aeromonas*, je potrebné o tom vopred informovať laboratórium na použitie špeciálnych techník. *Aeromonas hydrophila* sa vyskytuje v sladkých aj slaných vodách, no podľa viacerých literárnych údajov je patogenita tohto druhu obmedzená takmer výlučne na sladkovodné prostredie. Táto baktéria si dokáže udržať svoju patogenitu v podmienkach sladkej vody po dobu 6 – 9 mesiacov a v podmienkach slanej vody do 10 dní bez hostiteľa (32).

Kožné poranenia ako následok fyzického kontaktu s vodnými živočíchmi (makroorganizmami)

Dermatózy spôsobené vodnými makroorganizmami môžu byť troch rôznych typov: toxické, toxo-traumatické a traumatické.

Toxické – poranenia prhlivcami (medúzy, koraly, sasanky), machovkami a holotúriami

Poprŕhlenie medúzou. Medúzy predstavujú najstaršie mnohobunkové organizmy na Zemi obývajúce vodné ekosystémy na celom svete. Ich vek sa odhaduje na 600 až 700 miliónov rokov. Táto skupina živočíchov disponuje prhlivými bunkami, ktoré používajú na zachytenie svojej koristi a ako formu obrany. Tieto bezstavovce, ktoré spolu s koralmi, gorgoniami a sasankami patria do kmeňa prhlivcov (*Cnidaria* – z gr. knidé = žihlava), obývajú takmer všetky svetové moria a oceány. Za kožné zmeny po fyzickom kontakte sú zodpovedné najmä druhy *Pelagia noctiluca*, *Anemonia sulcata*, *Rhizostoma pulmo* (33). V Európe sa vyskytujú prevažne v oblastiach Stredozemného, Egejského a Jadranského mora. Napriek tomu, že sa medúzy ľuďom obvykle spájajú s morským prostredím, existuje aj niekoľko sladkovodných druhov, ktoré však nie sú pre človeka patogénne. Niektoré morské druhy majú okolo ústneho otvoru sústredené ramená s prhlivými bunkami, nazývanými nematocyty. Ich názov je odvodený od bodavých organel, nematocýst, produkovaných Golgiho aparátom. Po podráždení medúzy dochádza k vymršteniu nematocýst a vstreknutí jedu do obeť. Ten v závislosti od svojho zloženia môže spôsobiť pálenie, začervenanie, opuch, ale aj závažné reakcie z precitlivenosti (34). Klinickým obrazom pri poprŕhlení medúzou je lineárny alebo serpiginózný erytém v mieste kontaktu, menej často urtikariálne alebo erytemato-vezikulózne lézie (35). Aj keď dokáže byť poprŕhlenie medúzou výrazne bolestivé, väčšina prípadov si nevyžaduje vyhľadanie lekárskej pomoci. Zásady prvej pomoci po poprŕhlení medúzou vychádzajú z predpokladu, že nematocyty sú schopné inaktivovať roztoky slabých

Tabuľka. Prehľad vodných dermatóz v závislosti od etiologického činiteľa a salinity vody (zdroj: vlastné spracovanie)

| | Mikroorganizmy | Makroorganizmy | Flóra | Chemicko-fyzikálne faktory | Pôsobenie samotnej vody |
|---------------|---|--|--|--|--|
| Sladká | <ul style="list-style-type: none"> • cerkáriová dermatitída – larvy motolíc • pseudomonádová folikulitída – <i>Pseudomonas aeruginosa</i> • celulitída/fascitída/nekrotizujúca dermatitída – <i>Aeromonas hydrophila</i> | | | <ul style="list-style-type: none"> • bazénová dermatitída - dezinfekčné prostriedky na báze chlóru, brómu | |
| Slaná | <ul style="list-style-type: none"> • nekrotizujúca dermatitída – <i>Vibrio vulnificus</i> | <ul style="list-style-type: none"> • popŕhlenie makroorganizmami z kmeňa <i>Cnidaria</i> – medúzy, sasanky, koraly • dermatitída morských plavcov – nematocysty medúz <i>Linuche unguiculata</i> a sasaniek <i>Edwardsiella lineata</i> • dogger bank dermatitída – <i>Alcyonidium diaphanum</i> • iné toxické poranenia – holotúrie • toxo-traumatické poranenia – morskí ježkovia, pijavice • traumatické poranenia – ostnokožce, kôrovce, mäkkýše, chordáty | <ul style="list-style-type: none"> • dermatitída z morských rias – <i>Lyngbya majuscula</i> | | |
| Oboje | <ul style="list-style-type: none"> • swimming pool granuloma – <i>Mycobacterium marinum</i> • burulský vred – <i>Mycobacterium ulcerans</i> • erysipeloid – <i>Erysipelotrix rhusiopathie</i> | | | <ul style="list-style-type: none"> • bazénová pulpitída • barotrauma pôsobením kúpacieho obleku | <ul style="list-style-type: none"> • akvagénna urtikária • akvagénne zvrásnenie dlaní • xerosis cutis |

Obrázok 7. Klinický obraz po popŕhlení koralom (zdroj: archív autorky)

kyselín (36). Takým je aj vodný roztok 5 % kyseliny octovej predávaný ako klasický kuchynský ocot. Väčšina aktuálnych odporúčaní zahŕňa aplikáciu kyseliny octovej na postihnuté miesta aspoň počas 30 sekúnd (37). Na zmiernenie bolestivosti spôsobenej už vstreknutým jedom medúzy je najlepšie postihnutú oblasť namočiť do maximálne tolerovanej teplej vody (aspoň 40 – 45 °C) na 20 minút (38). Predpokladá sa, že teploty vyššie ako 40 °C denaturujú termolabilný toxín medúz. Po kontakte s telom medúzy zostávajú na koži adherované nematocyty, ktoré sa ešte nestihli aktivovať. Na zamedzenie dodatočnej aktivácie je potrebné vyvarovať sa oblievaniu postihnutého miesta čistou vodou (možno tak urobiť len morskou vodou) alebo inými dostupnými tekutinami, treniu či šúchaním, ako aj aplikácii ľadu s cieľom zmiernenia bolestivosti. Všetky tieto zásahy môžu v dôsledku mechanickej stimulácie

a zmien osmotického tlaku spustiť dodatočné uvoľňovanie jedu z prhlivých buniek (39). Na uvedené kroky nadväzuje symptomatická liečba v zmysle aplikácie kortikosteroidných extern, v prípade potreby doplnená aj o podanie celkových antiflogistík.

V prípade popŕhlenia koralom ide o podtyp kontaktnej dermatitídy vyvolanej prhlivým druhom *Millepora alcornis*. Ten je endemický v karibskej oblasti, najmä na Bahamách. U sasaniek sú to druhy *Actinodendron arboreum* a *Actinodendron plumosum*. Zatiaľ čo poranenia spôsobené medúzami vykazujú typicky lineárnu alebo serpiginóznú konfiguráciu, v prípade koralov a sasaniek býva charakteristicky prítomná bolesť či pocit pálenia bez typického vzoru. Kožné lézie sú v tomto prípade nepravidelné, v podobe erytematózneho plaku, papúl a papulovezikúl rozptýlených v oblasti kontaktu (obrázok 7) (40, 41).

Dermatitída morských plavcov (z angl. „seabather’s eruption“) je svrbivá dermatitída spôsobená reakciou z precitlivenosti na nezrelé nematocysty niektorých druhov medúz (*Linuche unguiculata*) a sasaniek (*Edwardsiella lineata*) v larválnom štádiu. Tie vďaka svojej drobnej veľkosti (larválne formy do 0,5 mm, dospelí jedinci do 1,5 cm) zostávajú počas kúpania zakliesnené pod plavkami alebo kúpacími oblekmi, kde je následne lokalizované aj maximum kožných

zmien. V dôsledku tlaku a trenia kože na miestach pod odevom, ako aj zmenami osmotického tlaku po expozícii sladkej vode dochádza k aktivácii a vypudeniu nematocýst s obsiahnutým toxínom (42). Typickým klinickým obrazom sú papuly, papulovezikuly a urtikariálne lézie s tendenciou k zoskupovaniu až tvorbe geografických prejavov. Ako vyplýva z názvu, k prejavom dochádza po kúpaní v mori alebo oceáne. Najčastejším miestom výskytu patogénnych druhov je Atlantický oceán, a to najmä južné a juhovýchodné oblasti Spojených štátov, Karibiku a Mexického zálivu (43). Prvá pomoc je rovnaká ako v prípade popŕhlenia dospelou medúzou a spočíva v inaktivácii a odstránení reziduálnych nematocýst. Pri erupcii prejavov pomôžu lokálne kortikosteroidy a systémové antihistaminiká na utlmenie zápalovej odpovede. Podobná morfológická prezentácia v podobe pruritických erytematóznych papúl býva prítomná aj pri cerkáriovej dermatitíde, tá sa však líši distribúciou lézií a anamnestickým údajom o kúpaní v sladkej vode (tabuľka) (44).

Poranenia holotúriami (ľudovo morské uhorky). Holotúrie sú morské živočíchky z kmeňa ostnatokožcov (*Echinodermata*), pre ktoré je charakteristický valcovitý a pretiahnutý tvar tela. Na rozdiel od príbuzných morských ježkov nemajú pevnú telovú schránku ani trne, avšak v prípade ohrozenia vy-

lučujú z análneho otvoru toxín zvaný holothurín. Jeho pôsobením dochádza k vzniku akútnej iritačnej kontaktnej dermatitídy sprevádzanej značnou bolestivosťou (33, 45).

Dogger Bank dermatitída (z angl. „Dogger Bank itch“). Ide o bunkami sprostredkovanú hypersenzitívnu reakciu vyvolanú 2-hydroxyetyl-dimetylsulfoxóniovým iónom, metabolitom produkovaným morskou machovkou *Alcyonidium diaphanum* (46). Na prvý pohľad pripomína morské riasy, ide však o jednoduchého, výlučne kolóniového živočicha z kmeňa Bryozoa (machovky). *A. diaphanum* sa bežne vyskytuje v pobrežných vodách Británie, Írska a susednej kontinentálnej Európy (47). Odtiaľ pochádza aj názov ochorenia, ktorý je odvodený od rozľahlej plytčiny blízko stredu Severného mora zvanéj Dogger Bank. Klinicky sa prejavuje ako ekzematózna erupcia s maximom prejavov lokalizovaných na horných končatinách (33). Tento typ chronickej kontaktnej alergickej dermatitídy je bežný u rybárov, ktorí pracujú v Severnom mori. Citlivosť sa získava po opakovanej manipulácii s machovkou, ktorá sa zamotá do rybárskych sietí. V liečbe sú účinné lokálne kortikosteroidy, základným predpokladom je však zamedzenie ďalšieho pôsobenia zodpovedajúceho alergénu (48).

Toxo-trimatické – poranenia morskými ježkami a pijavicami

Podaktoré druhy **morských ježkov** ako napríklad *Toxopneustes pileolus* sú jedovaté (49). Popri trňoch disponujú aj drobnými pazúrovitými výrastkami nazývanými pedicellariae, prostredníctvom ktorých sú schopné do obeť injikovať jed (50). Reakcie na toxín sa môžu pohybovať od bolesti, začervenania a opuchu až po zriedkavé závažné alergické reakcie, problémy s dýchaním a zástavu obehu (33, 49).

Sliny **pijavíc** obsahujú množstvo látok vrátane hirudínu (inhibitor trombínu), hyaluronidázy, histamínu a kalínu (inhibitor agregácie krvných doštičiek). Prisatie a uhryznutie pijavicou spôsobuje pruritus a purpurické zmeny v podobe viditeľnej hemorágie na koži. Miesta prichytenia týchto hematofágnych parazitov môžu účinkom hirudínu výraznejšie

krvácať aj po ich odstránení. Väčšina pijavíc patrí medzi sladkovodné živočichy, no existujú i mnohé suchozemské a morské druhy. Keďže baktérie rodu *Aeromonas* patria k normálnej črevnej flóre pijavíc, pacienti podstupujúci hirudoterapiu často dostávajú systémovú antibiotickú chemoprophylaxiu na prevenciu infikovania týmto agens (51).

Traumatické – poranenia ostnokožcami (Echinodermata), kôrovcami (Crustacea), mäkkýšmi (Mollusca), chordátmi (stavovce: ryby, obojživelníky a plazy)

- **Ostnokožce** – poranenia trňmi morských ježkov alebo trňmi hviezdice *Acanthaster planci*, známej ako trňová koruna
- **Kôrovce** – rezné a strižné rany klepetami krabov, rakov, langúst či homárov
- **Mäkkýše** – uhryznutie chobotnicou, ktoré je spôsobené jej zobákovitými čelustami umiestnenými v ústnom otvore nachádzajúcom sa v strede ramien, ojedinele bývajú na koži prítomné aj ekchymózy v mieste prisatia chápadiel
- **Stavovce** – zo skupiny vodných stavovcov predstavujú pre človeka hrozbu niektoré druhy rýb alebo drsnokožcov, ako sú žraloky a raje. Neslávne známy je tragický prípad smrti Steva Irwina, austrálskeho dokumentaristu, po prebodnutí hrudníka ostňom raje počas nakrúcania prírodopisej série v blízkosti Veľkej koralovej bariéry (52). Obojživelníky a plazy tvoria ďalšiu triedu živočichov, ktoré sú ako oportunistickí vodní predátori schopní napadnúť kúpajúceho sa človeka (33, 34, 53).

Rany spôsobené koralmi a ostnokožcami predisponujú ku granulomatózne reakcii typu cudzieho telesa v dôsledku retencie fragmentov exoskeletu, ktorý je zložený z uhličitanu vápenatého. Ďalšou závažnou komplikáciou je možnosť bakteriálnej infekcie rán vysokopatogénnymi organizmami, ako sú *Vibrio vulnificus* či *Clostridium tetani*. Všetky rezné rany a odreniny spôsobené vodnými živočichmi je potrebné po

kontakte dôkladne vyčistiť mydlom a vodou. Dôležité je aj následné použitie lokálneho antiseptika či antibiotika (mupirocín alebo kyselina fusidová) (54).

Kožné zmeny vyvolané fyzickým kontaktom s vodnými rastlinami

Dermatitída z morských rias

je kožná vyrážka spôsobená priamym kontaktom s jedovatým druhom morskej riasy, najčastejšie druhu *Lynghya majuscula* (33). Jej výskyt je celosvetový a viaže sa na oblasti morských pobreží trópov a subtropov a ústí riek. Vzhľadom pripomína tmavé zmatnené zhluky vlasov sivastého až zeleno-čierneho sfarbenia. Produkuje dva dermatoxíny zvané lyngbyatoxín A a debromoaplysiatoxín (55, 56). Dermatitída z morských rias sa objavuje minúty až hodiny po expozícii slanej vode. Najčastejšie je postihnutá perianogenitálna a submamárna oblasť v dôsledku toho, že plavky zachytávajú morské riasy na tele plavca. Manifestácia prejavov začína pocitom pálenia alebo svrbenia, ktorý sa v priebehu niekoľkých minút vyvinie do lokalizovaného začervenania. Pár dní po tom nasleduje tvorba pustúl a deskvamácia v priebehu niekoľkých nasledujúcich dní (57).

Iritačné a alergické dermatitídy a iné dermatózy v dôsledku chemicko-fyzikálnych faktorov

Bazénová dermatitída predstavuje

formu iritačnej kontaktnej dermatitídy vyskytujúcu sa po vystavení kože dezinfekčným prostriedkom obsahujúcim chlór a bróm. Medzi zlúčeniny halogénidov s preukázateľným patogénnym efektom na kožu patrí plynň chlór, chlorid sodný a lítny, 1-bróm-3-chlór-5,5-dimetylhydantoín a chlórhydrát hlinitý (58). Okrem halogénových látok sú schopné vyvolať dermatitídu aj iné chemikálie ako napríklad peroxymonosíran draselný, čo je šokové okysličovadlo na čistenie bazénov (59). Kontaktná precitlivenosť na chlórnan sodný (NaOCl) sa vyskytuje zriedkavo a zvyčajne sa prejavuje ako ekzém rúk u žien v domácnosti a upratovačiek, ktoré často prichádzajú do kontaktu s bieliacimi prostriedkami (60). Halogény sa správajú ako silné

iritanty a kožné reakcie majú charakter toxickej dermatitídy. Vo vysokých koncentráciách môžu dezinfekčné chlórové prípravky spôsobovať závažné poleptania kože. Chlór tiež vysušuje pokožku a môže podnieť vzplanutie už existujúcej dermatitídy. Preventívnym opatrením po kúpaní v bazénovej vode je dôkladné osprchovanie pitnou vodou s následnou aplikáciou emolienca.

Bazénová pulpitída (z angl. „pool palms/pool pulpitis“) je benigna frikčná dermatitída, ktorá postihuje kožu rúk a nôh po opakovanom kontakte s drsným povrchom hrán alebo dna bazénov (61). Hyperhydratácia statum corneum v dôsledku dlhodobého vystavenia vode sa javí ako hlavný faktor, ktorý zvyšuje náchylnosť kožnej bariéry (62). Vyššia frekvencia výskytu medzi deťmi je výsledkom zníženej hrúbky kože a zvýšeného sklonu malých detí hrať sa v bazéne a nie plávať. Opakovaná abrázia so sprievodným citlivým erytémom alebo subkorneálnym štiepením v epidermis s infiltráciou erytrocytov vedie buď k bazénovej pulpitíde, alebo subkorneálnemu hematómu. Pri klinickom vyšetrení nachádzame symetrické erytematózne makuly na bruškách prstov v nášľapových oblastiach, menej na rukách, niekedy aj s centrálnou eróziou. Subjektívne pacienti opisujú citlivosť a pálenie, nie svrbenie. Diferenciálne diagnosticky je potrebné uvažovať hlavne o tzv. covidových prstoch, atopickej pulpitíde (aj ako forma nazývaná juvenilná palmárna/plantárna dermatóza) a syndróme horúcich rúk a nôh pri infikovaní pseudomonádami. V akútnom štádiu je možné využiť kortikoidné masti, pri dlhodobej expozícii sa v liečbe osvedčili bariérové krémy na báze dimetikonu aplikované pred každým kúpaním v bazéne (63).

Barotrauma pôsobením kúpacieho obleku (z angl. „suit squeeze“) je typ tlakového poranenia kože, ktoré je spôsobené absenciou vzduchovej vrstvy pod tzv. suchou neoprénovou kombinézou počas zostupu. Suché potápačské obleky majú v porovnaní s mokrymi výhodu lepšej tepelnej ochrany vďaka prítomnosti vzduchu medzi kožou a oblekom. Ak však pri ponore a klesaní do tejto vrstvy nie je dodatočne dodaný plyn, vplyvom narastajúceho tlaku sa objem vzduchových

priestorov znižuje a zachytáva sa v záhyboch kombinézy. Ak je tlak vzduchu pod odevom nižší ako tlak vody, výsledkom je čiastočné vákuum, ktoré vťahuje kožu do týchto záhybov. Uvedený podtlakový efekt spôsobuje praskanie kožných krvných ciev. Výsledkom je lokalizované začervenanie spolu s opuchom tkaniva a tvorba hematómov (často lineárnych). V ojedinelých prípadoch dochádza aj k porušeniu kožného krytu (64).

Dermatózy spojené s priamou expozíciou vode

Akvagénne zvrásnenie dlaní nazývané aj akvagénna palmoplantárna keratoderma (APK) je vzácne dermatologické ochorenie charakterizované rozvojom nadmerného vrásnenia a edému dlaní sprevádzaného prechodnými belavými alebo žltkastými, zle ohraničenými papulkami a plakmi bez erytému po kontakte s vodou. Lézie sa zvyčajne objavia do dvoch minút po expozícii a vymiznú bez stopy do niekoľkých hodín po jej ukončení (65). Medzi ďalšie príznaky patrí svrbenie, brnenie a hyperhidróza. Ide o klasický prejav u pacientov s cystickou fibrózou (u 44 – 80 % pacientov), prípadne u asymptomatických nosičov mutácie (u 25 %) (66). Histologicky ide o hyperkeratózu a dilatáciu výústení ekkrinných žliaz. Diagnostika sa opiera o potvrdenie macerácie a výskyt bielych papuliek po namočení oboch dlaní do vody na 2 až 5 minút (znak „ruka vo vedre“). Bežné nepatologické zvrásnenie kože dlaní nastáva približne po 11 minútach ponorenia do vody, zatiaľ čo APK sa zvyčajne manifestuje do troch minút po ponorení a môže byť sprevádzané bolesťou a/alebo svrbením (67). Po potvrdení APK je na mieste realizácia príslušných diagnostických testov na vylúčenie cystickej fibrózy – t. j. genetické vyšetrenie alebo potný test. V liečbe APK sa najviac uplatňujú topické prípravky na báze hliníka, pričom 20 % roztok chloridu hlinitého preukázateľne zmiernuje symptómy u väčšiny pacientov (68). Botulotoxín možno použiť na ovplyvnenie súvisiacej hyperhidrózy.

Akvagénna urtikária je veľmi zriedkavá indukovateľná forma fyzikálnej žihľavky, ktorá sa objavuje po vystavení vode vrátane potu a slz. U pacientov

sa do 20 až 30 minút po kontakte kože s vodou objavia charakteristické 1 – 3 mm folikulocentrické urtiky s okolitými 1 – 3 cm erytematóznym lemom (69). Lézie sa najčastejšie vyskytujú na trupe a proximálnej časti končatín, vynechávajúc palmoplantárne oblasti. Postihnuté miesta sú vo všeobecnosti refraktérne na opakovanú stimuláciu počas niekoľkých hodín. Hoci sa predpokladá, že urtikariálne lézie sa pri akvagénnej urtikárii (AU) vyskytujú v reakcii na akúkoľvek vodnú formu, boli hlásené i prípady pacientov, u ktorých bol výskyt prejavov viazaný na salinitu vody (70). Doposiaľ boli v literatúre opísané aj ojedinelé prípady AU indukovanej výlučne slanou vodou (71, 72). Diagnostika AU je z veľkej časti založená na anamnéze rekurentnej urtikárie po expozícii vode v kombinácii s pozitívnym vodným provokačným testom. Ten spočíva v navlhčení handričky vodou izbovej teploty s následnou aplikáciou na kožu pacienta počas 20 minút. Pri vytvorení urtiky v danom mieste je test hodnotený ako pozitívny (73). Nejasnosti v patogenetických mechanizmoch AU prispeli k ťažkostiam pri navrhovaní liečby založenej na dôkazoch. AU bola tiež zriedkavo hlásená v súvislosti s infekciou HIV a karcinómom štítnej žľazy (74, 75). Na rozdiel od akvagénnej urtikárie je akvagénny pruritus spojený s diagnózou polycytémia vera a nereaguje na konvenčné terapie AU. Akvagénny pruritus je stav, pri ktorom sa u pacienta po vystavení vode rozvinie pruritus bez akýchkoľvek kožných lézií. Terapia AU sa riadi zásadami ako pri ostatných typoch urtikárií, zahŕňajúc dlhodobé užívanie H1-antihistaminík. Ako liečba v druhej línii je indikovaná fototerapia na redukcii aktivity mastocytov a reaktívne zhrubnutie epidermis (76).

Xerosis cutis. Časté kúpanie v horúcej alebo chlórovanej vode vedie k zvýšenej strate kožnej hydratácie, čím sa najmä citlivá atopická koža môže ešte viac vysušovať. V prevencii vzplanutia ekzému sa na bežné umývanie odporúča používať čistiace prípravky bez mydlových zložiek (syndety) a olejové prísaďy do kúpeľa. Základným opatrením je v tomto prípade dôsledné premastenie kože emoliencom bezprostredne po vystavení vode.

Infekcie asociované s dlhodobým a opakovaným pôsobením vlhkosti/vody

Poslednú kategóriu dermatóz tvorí skupina infekčných ochorení, ktoré sú potencované prolongovaným kontaktom s vodou, ktorá zvyšuje náchylnosť k nákaze. Do tejto kategórie dermatóz spadajú infekcie z mykotického, bakteriálneho aj vírusového spektra. Tinea – Kamihama a spol. zistili, že 63,6 % plavcov sú nosičmi dermatofytov (77). Incidencia tinea pedis medzi vodnými športovcami však nie je dostatočne zdokumentovaná, no podľa doterajších zistení môže predstavovať až 10 % (78). Tineu treba odlišiť od keratolýzy spôsobenej korynebaktériami, známej ako keratolysis sulcata (syn. keratoma plantare sulcatum), ktorá sa prejavuje malými jamkovitými eróziami a nepríjemným zápachom (79). Plantárne verucky a mollusca contagiosa patria medzi vírusové kožné prejavy s častou epidemiologickou väzbou na vlhké a teplé prostredie bazénov, sáun a kúpalísk.

Záver

Dermatózy súvisiace s akvatickým prostredím sú spektrom ochorení, ktoré sú spojené s expozíciou vode. Vznikajú buď priamym vplyvom vody, alebo v dôsledku pôsobiteľov v nej obsiahnutých. So vzrastajúcim záujmom o rôzne voľnočasové vodné aktivity narastá potreba povedomia dermatovenerológov o rozmanitých kožných prejavoch asociovaných s akvatickým prostredím. Pri zvažovaní účinkov vody na kožu je tiež užitočné rozlišovať medzi vystavením sladkej (jazera, rybníky a bazény) a slanej vode. Znalosť klinického obrazu a cieleňá anamnéza na pobyt vo vodnom prostredí môžu pomôcť diagnostikovať príslušné ochorenie.

Autorka vyhlasuje, že nemá potenciálny konflikt záujmov.

Literatúra

- Caumes E. 57 - Skin Diseases. In: Keystone S, Connor B, Kozarsky P et al. Travel Medicine (Fourth Edition), Philadelphia: Elsevier, 2019. 505-517 s. ISBN 9780323546966.
- Bustinduy AL, Richter J, King CH. Schistosomiasis. In: Farrar J, Garcia P, Junghans T, et al. Manson's Tropical Diseases. Twenty-Fourth Edition. Philadelphia: Elsevier, 2024. 706-733 s. ISBN 9780702079597.
- Trizna Z. Cutaneous Manifestations Following Exposures to Marine Life: Practice Essentials, Pathophysiology, Etiology. Dostupné z: <https://emedicine.medscape.com/article/1089144-overview?form=fpf>.
- Kolářová L. Obecná a klinická mikrobiologie. Praha: Galén, 2020. 441 s. ISBN 9780323546966.
- Gordy MA, Cobb TP, Hanington PC. Swimmer's itch in Canada: a look at the past and a survey of the present to plan for the future. Environ Health. 2018;17(1):73.
- Tracz ES, Al-Jubury A, Buchmann K, et al. Outbreak of swimmer's itch in Denmark. Acta Derm Vener. 2019;99(12):1116-20.
- Silvestry-Rodriguez N, Bright K, Uhlmann D. Inactivation of Pseudomonas aeruginosa and Aeromonas hydrophila by silver in tap water. Journal of Environmental Science and Health - Part A. Environmental Science and Engineering. 2007;42(11):1579-1584.
- Khan NH, Ahsan M, Taylor WD, et al. Culturability and survival of marine, freshwater and clinical Pseudomonas aeruginosa. Microbes Environ. 2010;25(4):266-74.
- Zacherle BJ, Silver DS. Hot tub folliculitis: a clinical syndrome. West J Med. 1982;137(3):191-4. PMID: 7147933.
- James WD, Berger TG, Elston D et al. Andrews' Diseases of the Skin: Clinical Dermatology. Saunders Elsevier. 2006, p. 992. ISBN 0721629210.
- Hogan PA. Pseudomonas folliculitis. Australas J Dermatol. 1997;38(2):93-4.
- High WA. Chapter 8 - Cutaneous infections. In: Schwarzenberger K, Werchniak AE, Ko CJ. General Dermatology. Philadelphia: Elsevier, 2009. 87-120 s. ISBN 9780702030932.
- Aubry A, Chosidow O, Caumes E, et al. Sixty-three cases of Mycobacterium marinum infection: clinical features, treatment, and antibiotic susceptibility of causative isolates. Arch Intern Med. 2002;162(15):1746-52.
- Tsiolakkis G, Lontos A, Filippas-Ntekouan S, et al. Mycobacterium marinum: A Case-Based Narrative Review of Diagnosis and Management. Microorganisms. 2023;11(7):1799.
- Nachimuthu N, Yatam Ganesh S. Diagnosis of Mycobacterium marinum Infection Based on Seroconversion of QuantiFERON-TB Gold Test. Cureus. 2020 Jul 15;12(7):e9208.
- Krooks J, Weatherall A, Markowitz S. Complete Resolution of Mycobacterium marinum Infection with Clarithromycin and Ethambutol: A Case Report and a Review of the Literature. J Clin Aesthet Dermatol. 2018 Dec;11(12):48-51.
- Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, et al. An official ATS/IDSA statement: diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. Am J Respir Crit Care Med. 2007;175(4):367-416.
- Parrish N, Luethke R, Dionne K, et al. Case of Mycobacterium marinum infection with unusual patterns of susceptibility to commonly used antibiotics. J Clin Microbiol. 2011;49(5):2056-8.
- Buruli ulcer (Mycobacterium ulcerans infection). 2023, January 12. Dostupné z: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/buruli-ulcer-\(mycobacterium-ulcerans-infection\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/buruli-ulcer-(mycobacterium-ulcerans-infection)).
- Van der Werf TS, Stienstra Y, Johnson RC, et al. Mycobacterium ulcerans disease. Bull World Health Organ. 2005 Oct;83(10):785-91.
- Treatment of Mycobacterium ulcerans disease (Buruli Ulcer). 2012, April 4. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241503402>.
- Barnett JH, Estes AS, Wirman JA, et al. Erysipeloid. J Am Acad Dermatol 1983;9(1):116-123.
- Gorby GL, Peacock JE Jr. Erysipelothrix rhusiopathiae endocarditis: microbiologic, epidemiologic, and clinical features of an occupational disease. Rev Infect Dis 1998;10(2):317-318.
- Park C, Poretz DM, Goldenberg R. Erysipelothrix endocarditis with cutaneous lesion. South Med J 1976;69(8):1101-1103.
- Reboli AC, Farrar WE. Erysipelothrix rhusiopathiae: an occupational pathogen. Clin Microbiol Rev 1989;2(4):354-359.
- Learn how to prevent a Vibrio wound infection. (2022, November 1). Centers for Disease Control and Prevention. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/vibrio/wounds.html#definition>.
- Liu JW, Lee IK, Tang HJ, et al. Prognostic factors and antibiotics in Vibrio vulnificus. Arch Intern Med. 2006 Oct; 166(19):2117-23.
- Chen SC, Lee YT, Tsai SJ, et al. Antibiotic therapy for necrotizing fasciitis caused by Vibrio vulnificus: retrospective analysis of an 8 year period. J Antimicrob Chemother. 2012 Feb;67(2): 488-93.
- David W. Kimberlin, Elizabeth D. Barnett, Ruth Lynfield, et al. Other Vibrio Infections, Red Book: 2021–2024 Report of the Committee on Infectious Diseases, Committee on Infectious Diseases, American Academy of Pediatrics, 2021 January.
- Semel JD, Trenholme G. Aeromonas hydrophila water-associated traumatic wound infections: a review. J Trauma. 1990 Mar;30(3):324-7.
- Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, et al. Infectious Diseases Society of America. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft-tissue infections. Clin Infect Dis. 2005 Nov 15;41(10):1373-406.
- Michel C, Dubois-Darnaudpeys, A. Persistence of the virulence of Aeromonas salmonicida strains kept in river sediments. Annales de Recherches Vétérinaires. 1980;11(4):375-80.
- Bonomonte D, Angelini D. Aquatic Dermatology: Biotic, Chemical and Physical Agents. Second edition. Berlin: Springer, 2017. 268 s. ISBN 9783319406145.
- Sridhar SC, Deo SC. Marine and Other Aquatic Dermatoses. Indian J Dermatol. 2017;62(1):66-78.
- Burns DA. Other noxious or venomous invertebrates. In: Burns T, Breathnach S, Cox N, et al. Rook's textbook of dermatology (8th edition). Oxford: Blackwell Publishing Ltd; 2010. 38 s 55-9.
- Hartwick R, Callanan V, Williamson J. Disarming the box-jellyfish: nematocyst inhibition in Chironex fleckeri. Med J Aust. 1980;1(1):15-20.
- Cegolon L, Heymann WC, Lange JH, Mastrangelo G. Jellyfish stings and their management: a review. Mar Drugs. 2013 Feb 22;11(2):523-50.
- Wilcox CL, Headlam JL, Doyle TK. Assessing the Efficacy of First-Aid Measures in Physalia sp. Envenomation, Using Solution- and Blood Agarose-Based Models. Toxins. 2017;9(5):149.
- Cegolon L, Heymann WC, Lange JH, Mastrangelo G. Jellyfish stings and their management: a review. Mar Drugs. 2013;11(2):523-50.
- Lause M, McIntyre M, Trinidad J. Coral Dermatitis. JAMA Dermatology. 2019;155(1):107-107.
- Bouabdella S, Khouna A, Dikhaye S, et al. Coral Dermatitis Induced by Moorish Bath: A Case Report. Clinical Research and Clinical Case Reports. 2021 June 29; 1(4).
- Prohaska J, Jamal Z, Tanner LS. Seabathers Eruption. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482307/>.
- Rossetto AL, Mora Jde M, Correa PR, et al. Seabathers eruption: report of the six cases in southern Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2007 Jan-Feb;40(1):78-81.
- Freudenthal AR, Joseph PR. Seabather's eruption. N Engl J Med. 1993 Aug 19;329(8):542-4.
- Ellis CR, Elston DM, Joustra JPL, et al. Aquatic Antagonists: Sea Cucumbers (Holotheuroidea). Cutis. 2021;108(2):68-70.
- Bonnevie, P. Fisherman's 'Dogger Bank Itch'. Allergy. 1948;1(1):40-46.
- Pathmanaban ON, Porter JS, White IR. Dogger Bank itch in the eastern English Channel: a newly described geographical distribution of an old problem. Clin Exp Dermatol. 2005 Nov;30(6):622-6.
- Thougen BE, Podjasek JO, Adams BB. Aquatic sports dermatoses: Part 3. On the water. Int J Dermatol. 2010;49(10):1111-20.
- Burroughs R, Kerr L, Zimmerman B, et al. Aquatic antagonists: sea urchin dermatitis. Cutis. 2005;76(1):18-20.
- Litwinowicz A, Blaszkowska J. Preventing infective complications following leech therapy: elimination of symbiotic Aeromonas spp. from the intestine of Hirudo verbana using antibiotic feeding. Surg Infect (Larchmt). 2014;15(6):757-62.
- Tamori M, Koki J, Motokawa T. Dumbbell-Shaped Ossicles Discovered in Pedicellaria of Flower Sea Urchins. Zoolog Sci. 2018;35(1):92-98.

52. Crocodile Hunter Steve Irwin killed by stingray. 2006, September 4. NBC News. Dostupné na: <https://www.nbcnews.com/id/wbna14663786>.
53. Haddad V Jr, Lupi O, Lonza JP, et al. Tropical dermatology: marine and aquatic dermatology. *J Am Acad Dermatol*. 2009;61(5):733-50.
54. Geng XY, Wang MK, Chen JH, et al. Marine biological injuries and their medical management: A narrative review. *World J Biol Chem*. 2023 Jan 27;14(1):1-12.
55. Puschner B, Bautista AC, Wong C. Debromoaplysiatoxin as the Causative Agent of Dermatitis in a Dog after Exposure to Freshwater in California. *Front Vet Sci*. 2017;4:50.
56. Jiang W, Zhou W, Uchida H, et al. A new lyngbyatoxin from the Hawaiian cyanobacterium *Moorea producens*. *Mar Drugs*. 2014;12(5):2748-59.
57. Werner KA, Marquart L, Norton SA. Lyngbya dermatitis (toxic seaweed dermatitis). *Int J Dermatol*. 2012;51(1):59-62.
58. Dalmau G, Martínez-Escala ME, Gázquez V, et al. Swimming pool contact dermatitis caused by 1-bromo-3-chloro-5,5-dimethyl hydantoin. *Contact Dermatitis*. 2012 Jun;66(6):335-9.
59. Kagen MH, Wolf J, Scheman A, et al. Potassium peroxy-monosulfate-induced contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2004;51(2):89-90.
60. Flyvholm MA. Contact allergens in registered cleaning agents for industrial and household use. *Br J Ind Med*. 1993;50(11):1043-50.
61. Morgado-Carrasco D, Feola H, Vargas-Mora P. Pool Palms. *Dermatol Pract Concept*. 2019 Dec 31;10(1):e2020009.
62. Munshi M, Borradori L, Yawalkar N, et al. Pool Toes: A Case Report. *Case Rep Dermatol*. 2023 Feb 3;15(1):31-34.
63. Cutrone M, Valerio E, Grimalt R. Pool Palms: A Case Report. *Dermatology Case Reports*, May 2019.
64. Taylor LH. Diving physics. In: Bove AA, Davis JC. *Diving medicine*. 4th edn. Philadelphia, WB: Saunders, 2004. 11-35s.
65. Weibel L, Spinaz R. Images in clinical medicine. Aquagenic wrinkling of palms in cystic fibrosis. *N Engl J Med*. 2012;366:e32.
66. Yang K, Zhou C, Luke J. Aquagenic wrinkling of the palms: review of the literature. *Clin Exp Dermatol*. 2022;47(11):1910-1915.
67. Laishram R, Melanda H, Divya C, Hazarika N. 'Hand-in-the-Bucket' Sign: A Clue to Aquagenic Syringeal Keratoderma. *Indian J Dermatol*. 2022;67(2):208.
68. Kurihara M, Ishizuka K, Ikusaka M. Aquagenic Wrinkling of the Palms. *Am J Med*. 2022;135(7):e216-e217.
69. Rothbaum R, McGee JS. Aquagenic urticaria: diagnostic and management challenges. *J Asthma Allergy*. 2016 Nov 29;9:209-213.
70. Gallo R, Cacciapuoti M, Cozzani E, et al. Localized aquagenic urticaria dependent on saline concentration. *Contact Dermatitis*. 2001;44:110-111.
71. Laiseca García J, González Bravo L, Gomez de la Fuente E, et al. Salt-Dependent Aquagenic Urticaria, Challenge Test, and Histological Features: Case Report. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2022;32(3):230-231.
72. Vieira M, Rosmaninho I, Lopes I, et al. Localized salt-dependent aquagenic urticaria, a rare subtype of urticaria: a case report. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2018 May;50(3):141-144.
73. Zuberbier T, Aberer W, Asero R, et al. The EAACI/GA2LEN/EDF/WAO Guideline for the definition, classification, diagnosis, and management of urticaria: the 2013 revision and update. *Allergy*. 2014;69(7):868-887.
74. Fearfield LA, Gazzard B, Bunker CB. Aquagenic urticaria and human immunodeficiency virus infection: treatment with stanazolol. *Br J Dermatol*. 1997;137:620-622.
75. Ozkaya E, Elinç-Aslan MS, Yazici S. Aquagenic urticaria and syncope associated with occult papillary thyroid carcinoma and improvement after total thyroidectomy. *Arch Dermatol*. 2011;147(12):1461-1462.
76. Robles-Tenorio A, Tarango-Martinez VM, Sierra-Silva G. Aquagenic urticaria: Water, friend, or foe? *Clin Case Rep*. 2020 Sep 24;8(11):2121-2124.
77. Kamihama T, Kimura T, Hosokawa JI, et al. Tinea pedis outbreak in swimming pools in Japan. *Public Health*. 1997 Jul;111(4):249-53.
78. Attye A, Auger P, Joly J. Incidence of occult athlete's foot in swimmers. *Eur J Epidemiol*. 1990;6:244-247.
79. Blattner CM, Kazlouskaya V, Coman GC, et al. Dermatological conditions of aquatic athletes. *World J Dermatol*. 2015;4(1):8-15.

MUDr. Dominika Bašteková

Kožné oddelenie NsP Považská Bystrica
Nemocničná 986, 017 26 Považská Bystrica
dominika.bastekova@gmail.com