

# Fytofotodermatitída

MUDr. Michaela Tóthová, MUDr. Michaela Slušná, MUDr. Michaela Duchoňová, PhD.

Dermatovenerologická ambulancia pre deti a dospelých, SKIN CARE, Bratislava

Fytofotodermatitída patrí medzi fototoxické dermatózy, kde hlavnú úlohu zohráva kontakt kože s prírodným fotosenzibilizátorom a následná expozícia slnečnému žiareniu. Ako fotosenzibilizátory sa uplatňujú furokumaríny rastlín. Pri ich kontakte s kožou a následnou expozíciou UVA žiareniu vznikajú do 24 hodín typické erytematózne ložiská bizarných tvarov s tvorbou pľuzgierov, ktoré sa následne hoja mesiace až roky pretrvávajúcimi hyperpigmentáciami. Fytofotodermatitída je klinická diagnóza, na ktorú nás upozorní údaj v anamnéze o pobyte v prírode počas slnečného dňa a typické klinické prejavy v slnku exponovaných oblastiach kože. Prvá pomoc spočíva v rýchlej eliminácii rastlinných extraktov a štiav z kože a ďalšej symptomatickej či protizápalovej liečbe podľa závažnosti prejavov. Výzvou je liečba pretrvávajúcich hyperpigmentácií, no najdôležitejšou zostáva predovšetkým prevencia.

**Kľúčové slová:** fytofotodermatitída, fotosenzitivita, furokumaríny, psoralény, rastliny

## Phytophotodermatitis

Phytophotodermatitis is a type of phototoxic dermatoses, where the main role is displayed in skin contact with photosensitizer and exposure to sunlight. Furocoumarins of plants are used as photosensitizers. In contact with the skin and subsequent exposure to ultraviolet radiation in the UVA action spectrum, develops typical erythematous areas with blisters on them, often with bizarre shapes, which can be healed with persistent hyperpigmentation for months to years. Phytophotodermatitis is a clinical diagnosis, which is hinted by a history of being outdoors during a sunny day and with typical clinical manifestations in photoexposed areas of the skin. First aid consists of a fast elimination of plant extracts and juices from the skin and also photoprotection. Further treatment depends on the severity of the symptoms, it is symptomatic and anti-inflammatory. The challenge is the treatment of persistent hyperpigmentation, but prevention remains the most important.

**Key words:** phytophotodermatitis, photosensitivity, furocoumarins, psoralens, plants

Dermatol. prax, 2023;17(2):66-70

## Fotosenzitivita a fotodermatózy

Fotosenzitivita je abnormálna reakcia tkaniva na expozíciu slnečnému žiareniu. Na fotosenzitívnu reakciu musíme myslieť vždy, keď pacient v anamnéze udáva pobyt na slnku s následným vznikom typických prejavov v slnku exponovaných oblastiach. Zo spektra elektromagnetického žiarenia je za fotodermatózy zodpovedné najmä ultrafialové žiarenie (UV) a viditeľné svetlo, ktorých prirodzeným zdrojom je slnko. Ultrafialové žiarenie je podľa vlnovej dĺžky rozdelené na UVA s vlnovou dĺžkou 320 – 400 nm, UVB s vlnovou dĺžkou 280 – 320 nm a UVC s vlnovou dĺžkou 100 – 290 nm. Čím je dlhšia vlnová dĺžka, tým je prienik do kože hlbší. UVA žiarenie preniká hlbšie do kože ako UVB a je schopné prenikať aj cez sklo. Žiarenie UVC je takmer úplne zachytávané ozónovou vrstvou atmosféry Zeme. Oblasť viditeľného svetla predstavuje žiarenie s vlnovou dĺžkou 400 – 800 nm (1, 2). Za prevažnú väčšinu fotoreakcií, ktoré vedú k fytofotodermatitíde, je zodpovedné UVA žiarenie (3).

## Fotosenzibilizátory – furokumaríny

Fotosenzibilizátor je látka, ktorá má schopnosť absorbovať energiu elektromagnetického žiarenia, a tým zvýšiť účinok žiarenia v tkanive – tzv. fotodynamický efekt (1). Pri fytofotodermatitíde (FFD) sa ako fotosenzibilizátory uplatňujú furokumaríny (2). Furokumaríny (FK) sú sekundárne metabolity rastlín a pre svoje biologické účinky ich zaraďujeme medzi prírodné toxíny (fytoalexíny). Chemicky ide o deriváty kumarínov a podľa štruktúry ich delíme na lineárny typ (psoralénový), ktorý má výraznejší fototoxický efekt, a angulárny typ (angelicinový) s nižším fototoxickým účinkom (4). Ich hlavnou funkciou v rastlinách je ochrana pred napadnutím rôznymi infekčnými agens, hmyzom či inými živočíchmi (4, 5). Celkový obsah v rastlinách sa môže meniť a závisí od viacerých činiteľov, ako sú rastové obdobie rastliny, ročné obdobie či miesto výskytu. Stresový faktor (mechanické poškodenie, nevhodná klíma alebo skladovanie, napadnutie mikroorganizmom) výrazne ovplyvňuje ich množstvo. Akčné spektrum vymedzuje vlnová dĺžka

od 290 do 407 nm, maximálna aktivita je zaznamenaná nad 320 nm. Najsilnejší fototoxický účinok má 5-metoxypsoralén (5-MOP, bergaptén) a 8-metoxypsoralén (8-MOP, xantotoxín) (3, 4, 6).

Psoralény sa vďaka svojej fotosenzitivite využívajú aj pri fotochemoterapii PUVA na liečbu psoriázy už od roku 1974. Kombinuje sa aplikácia lokálneho či celkového fotosenzibilizátora – psoralénu a širokospektrálneho UVA žiarenia. Ďalšími indikáciami sú mycosis fungoides, pityriasis lichenoides, atopický ekzém, vitiligo, lichen planus, granuloma annulare či prurigo nodularis. Používa sa najmä 8-MOP, 5-MOP a 4,5-8-trimetylspsoralén (7).

## História

Už v staroveku bola známa skutočnosť, že kontakt s niektorými rastlinami nasledovaný expozíciou slnku vedie k vzniku zápalových a neskôr pigmentových zmien na koži. Dvetisíc rokov p.n.l. používali Egypťania na liečbu vitiliga šťavu z parasce väčšej (*Ammi majus*) v kombinácii s expozíciou slnečnému žiareniu (4). O 600 rokov neskôr v Indii sa v rovnakej indikácii používali

extrakty zo semien *Psoralea corylifolia*, bežne známej ako babchi alebo bakuchi (4). Termín psoralén je odvodený práve od názvu tejto rastliny. Prvé fototoxické reakcie popísal Freund v roku 1916 pod názvom „Berloque dermatitis“, termín fytofotodermatitída bol prvýkrát použitý až v roku 1942 Klaberom a nahradil originálny názov Oppenheima z roku 1926 – „Ottakring dermatitis“ a dermatitis bullosa pratensis striata z roku 1932 (4).

V literatúre sa stretávame s mnohými synonymami: „Berloque dermatitis“, „meadow dermatitis“, „grass dermatitis“, „parsnip dermatitis“, „strimmer rash“ a „weed-wacker dermatitis“, „lime disease“ či „Margarita dermatitis“ (4, 6, 8).

### Patomechanizmus

Fytofotodermatitída vznikajú mechanizmom fototoxického reakcie. Fototoxická reakcia je chemicky indukovaná zvýšená vnímavosť kože na UV žiarenie (2). Neuplatňujú sa pri nej imunologické mechanizmy a môže sa vyskytnúť u každého jedinca, ktorý sa dostane do kontaktu s fotosenzibilizujúcou látkou a je exponovaný dostatočnej dávke UV žiarenia (2, 3, 9). K najvyššej citlivosti na žiarenie dochádza po 30 – 120 minútach od kontaktu kože s furokumarínom (4).

Patomechanizmus FFD je pomerne zložitý dej. FK absorbujú fotóny s príslušnou vlnovou dĺžkou v akčnom spektre UVA a dostávajú sa na vyššiu energetickú hladinu. Následne sa tu odohrávajú dve rôzne fotochemické reakcie, ktoré sú od seba navzájom nezávislé. Reakcia typu I prebieha za absencie kyslíka – dochádza k naviazaniu aktivovaných furokumarínov na RNA a jadrovú DNA. Reakcia typu II závisí od prítomnosti kyslíka – aktivované furokumaríny spôsobujú poškodenie bunkovej membrány a edém. Tieto fotochemické reakcie vedú následne k bunkovej smrti (3, 4, 10).

Klinicky dochádza v priebehu 24 hodín k tvorbe erytému a pľuzgierov, pričom reakcia vrcholí za 48 – 72 hodín. V niektorých prípadoch môže podobné prejavy v oblastiach kože exponovaných slnku vyvolať aj perorálne požitie fototoxických rastlín (10).

Po odznení akútnej fázy fototoxického reakcie nasleduje tvorba pozápalovej hyperpigmentácie, na ktorej pato-

mechanizme sa podieľa zvýšenie počtu mitóz, hypertrofia melanocytov, vzostup tyrozinázovej aktivity a zmena v počte a distribúcii melanozómov (4). Vzniknutá hyperpigmentácia slúži ako ochranný mechanizmus pred ďalším poškodením vplyvom UV žiarenia. Ide o konečné štádium fototoxického reakcie (3).

V niektorých prípadoch môže po odznení akútnej fázy dôjsť k hypomelanóze, ktorej patomechanizmus nie je úplne jasný, ale predpokladá sa, že sa na nej podieľa apoptóza melanocytov (11).

### Etiológia

Rastliny, ktoré najčastejšie vyvolávajú vznik FFD, patria predovšetkým do čeladi Apiaceae – mrkvovité, Rutaceae – rutovité, Moraceae – morušovité, Fabaceae – bôbovité, Hypericaceae – ľubovníkovité (4).

1. **Rutovité (Rutaceae)** – sú to prevažne dreviny (stromy a kry), zriedkavejšie aj byliny. V strednej Európe sa vyskytujú len dvaja zástupcovia, a to ruta voňavá (*Ruta graveolens*) (obrázok 1), ktorá obsahuje fototoxické substancie bergaptén, xantotoxín a angelicin a jaseneč biely (*Dictamnus albus*) (obrázok 2), ktorého semená majú vysoký obsah 5-metoxypsoralénu (5-MOP, bergaptén) a 8-metoxypsoralénu (8-MOP, xantotoxín) (4).

Podčeľaď **Citroideae** zahŕňa významných predstaviteľov ako napr. *Citrus decumana* – pomelo, *Citrus nobilis* – mandarínka, *Citrus paradisi* – grapefruit, *Citrus limetta* – limetka. Obsahujú psoralén, xantotoxín, bergaptén, izopimpinelin a limetin (4).

2. **Mrkvovité (Apiaceae)** – patria sem divoko rastúce a šľachtené rastliny s typickým súkvetím – okolíkom. Medzi najdôležitejších zástupcov patrí trebulka lesná (*Anthriscus sylvestris*) a angelika lesná (*Angelica sylvestris*) (obrázok 3) – u záhradkárov často spôsobujú tzv. „strimmer dermatitis“, čo možno z angličtiny voľne preložiť ako dermatitída vznikajúca pri kosení strunovou kosačkou. K ďalším predstaviteľom radíme angeliku lekársku (*Angelica archangelica*), boľševník obyčajný (*Heracleum sphondylium*) a jeho subspecies boľševník veľko-

Obrázok 1. Ruta voňavá



www.botany.cz

Obrázok 2. Jaseneč biely



www.botany.cz

lepý (*Heracleum mantegazzianum*) (obrázok 4), ktoré obsahujú izopimpinelin, izobergaptén, spondín, imperatorín, pimpinelín, bergaptén, xantotoxín a psoralén (4).

K šľachteným druhom patrí rasca lúčna (*Carum carvi*), mrkva siata (*Daucus carota sativus*), petržlen záhradný (*Petroselinum crispum*), paštrnák siaty (*Pastinaca sativa*) (obrázok 5), zeler voňavý (*Apium graveolens*), kôpor voňavý (*Anethum graveolens*), fenikel obyčajný (*Phoeniculum vulgare*), ligurček lekársky (*Levisticum officinale*) a koriander siaty (*Coriandrum sativum*). Najvýznamnejšími pôvodcami fytofotodermatitíd z tejto skupiny rastlín sú paštrnák siaty a zeler voňavý (4, 5).

3. **Bôbovité (Fabaceae)** – najvýznamnejším zástupcom s fyto-toxickým účinkom je babchi/bakuchi (*Psoralea corylifolia*),

Obrázok 3. Angelika lesná



Obrázok 4. Boľševník veľkolepý



Obrázok 5. Paštrnák siaty



ktorej semená obsahujú 10-násobne viac psoralénov, ako je to u príbuzných rastlín (4).

4. **Morušovité** (Moraceae) – vyskytujú sa najmä v tróPOCH a subtróPOCH. K predstaviteľom tejto čeľade patrí napr. figovník obyčajný (*Ficus carica*), ktorý má v listoch a výhonkoch vysoký obsah furokumarínov (psoralén, bergaptén), v plodoch sa však nevyskytujú (4).
5. **Lubovníkovité** (Hypericaceae) – patrí sem ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), ktorý je častým pôvodcom fototoxických reakcií. Účinná látka je hypericín, ktorá svojím farmakologickým účinkom pôsobí ako antidepressívum a má euforizujúce účinky používané na liečbu depresii. Hypericín sa používa aj vo fotodynamickej liečbe (4, 12).

**Tabuľka.** Rastliny obsahujúce furokumaríny (4)

Čeľad'	Rastliny
Rutovité (Rutaceae)	ruta voňavá, jasenec biely, pomelo, mandarínka, grapefruit, limetka
Mrkvovité (Apiaceae)	boľševník obyčajný, boľševník veľkolepý, trebulka lesná, angelika lesná, angelika lekárska, rasca lúčna, mrkva siata, petržlen záhradný, paštrnák siaty, zeler voňavý, kôpor voňavý, fenikel obyčajný, koriander siaty, ligurček lekársky
Bôbovité (Fabaceae)	babchi/bakuchi
Morušovité (Moraceae)	figovník obyčajný
Lubovníkovité (Hypericaceae)	ľubovník bodkovaný

### Epidemiológia

Celkový výskyt fytofotodermatitidy nie je známy, avšak líši sa v závislosti od viacerých faktorov (3). Závisí od ročného obdobia, rizika vystavenia kože furokumarínom (rizikové aktivity a povolania), dĺžky expozície UV žiareniu, množstva fotosenzibilizačného činidla a spôsobu kontaktu s ním (2, 3, 11, 13). Líši sa aj v závislosti od rasy (14).

S FFD sa najčastejšie stretávame v letných mesiacoch (2). Môže vzniknúť u každého, kto sa pri svojich vonkajších aktivitách na slnku dostane do kontaktu s rastlinami obsahujúcimi furokumaríny (15). Častý je výskyt po kúpaní v prírode, pri ležaní či chôdzi v tráve (2). Rizikovými sú aj povolania, ako sú poľnohospodári, kvetinári, záhradkári, farmári či barmani, ktorí v exteriéri miešajú nápoje a dostávajú sa do kontaktu s kôrou alebo dužinou limetiek (6, 15). FFD je pomerne častá aj u detí, ktoré trávajú veľa času vonku v prírode (16).

Fototoxický účinok zosilňuje mokrá pokožka, pot a teplo (3). Taktiež platí, že čím dlhšie je koža po kontakte s furokumarínom vystavená UV žiareniu, tým sú vzniknuté prejavy intenzívnejšie (13). Vyššia incidencia FFD sa potvrdila u bielej rasy v porovnaní s Afroameričanmi (14).

FFD môže vzniknúť aj po konzumácii niektorých rastlín, plodov či výťažkov (napr. zeler, petržlen, mrkva, paštrnák, citrusy či figy) a následnej expozícii kože slnečnému žiareniu či pobytu v soláriu (6, 17).

V štúdiu na psoriatikoch sa zistilo, že u vegánov a vegetariánov dochádza častejšie k vzniku erytému po UVB fototerapii, čo naznačuje, že príjem potravín bohatých na furokumaríny vo vegánskej a vegetariánskej strave zvyšuje citlivosť kože na UVB žiarenie (18).

### Klinický obraz

V roku 1934 Oppenheim opísal typický klinický obraz FFD, tzv. dermatitis bullosa striata pratensis (5). Klinické príznaky sa rozvíjajú zvyčajne do 24 hodín a vrcholia za 48 – 72 hodín (11, 17). Prejavy sú typicky lokalizované v miestach kontaktu s rastlinou na slnku exponovaných oblastiach kože, najčastejšie predlaktia a predkolenia (obrázok 6) (2, 3). V akútnej fáze v klinickom obraze dominuje živočervený erytém bizarných tvarov s početnými vezikulami až bulami s napätým krytom (obrázok 7) (2, 9). Subjektívne pacienti pociťujú v miestach prejavov pálenie, prípadne svrbenie (2). Akútna fáza je prechodná a ustupuje do niekoľkých dní až týždňov (11). Po odznení zápalu na koži pretrvávajú hnedé pozápalové hyperpigmentácie, ktoré sa objavujú 1 – 2 týždne po epitelizácii a môžu pretrvávať týždne, mesiace až roky (2, 5, 11, 17). V ľahších prípadoch sa akútna fáza nemusí rozvinúť a vzniká len hyperpigmentácia (obrázok 8) (16). Pri FFD po kontakte s figovníkom sa namiesto hyperpigmentácie môže vyvinúť hypomelanóza (11).

Distribúcia klinických príznakov typicky zodpovedá činnosti vykonávanej počas kontaktu s rastlinami (4).

Pri ležaní v tráve vzniká tzv. lúčna dermatitída (z anglického „Meadow dermatitis“) (4).

Pri Berloque dermatitíde hrá hlavnú úlohu kontakt s bergapténom (5-metoxypsoralén), čo je furokumarín známy ako jediná fotoaktívna zložka bergamotového oleja a je obľúbenou zložkou parfumov a vôní (19). Popísané sú aj generalizované reakcie po aromaterapii s použitím bergamotového oleja (4).

Citróny a limetky sú častou príčinou vzniku FFD zvanej „Margarita dermatitis“. U barmanov pri príprave miešaných nápojov z citrusov často dochádza k ich

**Obrázok 6.** Fytofotodermatitída na členku**Obrázok 7.** Detail akútnej fázy**Obrázok 8.** Hyperpigmentácie**Obrázok 9.** Strimmer dermatitis

kontaktu s nechránenou kožou. Prejavy sú väčšinou lokalizované na prstoch rúk. Podobne vzniká riziko aj pri ich konzumácii na slnku, a to najmä v okolí úst ako cheilitída a pericheilitída (4, 20).

„Weed-eaton dermatitis“ vzniká pri kosení trávy pomocou kosačky, „strimmer dermatitis“ zas pri kosení pomocou strunovej kosačky (obrázok 9) (4).

Prejavy typicky vynechávajú oblasti kryté oblečením, príkladom je tzv. inverzná ponožková distribúcia (4).

### Diagnostika

Diagnostika fytofotodermatitíd je založená na dôkladnej anamnéze s otázkami zameranými na pobyt v prírode a dôslednom objektívnom vyšetrení pacienta (6, 16). Klinické prejavy sú typicky lokalizované v oblastiach kože vystavených slnečnému žiareniu a v miestach kontaktu fotosenzibilizačnej látky s kožou. Prejavy sú prevažne monomorfné, bizarných tvarov a ostro ohraničené od okolitej kože (obrázok 7) (21).

Neexistuje žiadne laboratórne vyšetrenie, ktoré by potvrdzovalo diagnózu FFD (6).

Napriek typickému klinickému obrazu je na mieste v prípade pochybností zrealizovať biopsiu kože s cieľom histopatologického vyšetrenia (21). Niekedy je na záväzní konzultovať botanikov (4).

### Diferenciálna diagnostika

V rámci diferenciálnej diagnostiky musíme vylúčiť iné fotodermatózy – kon-

taktnú alergickú a iritačnú dermatitídu, polymorfnú svetelnú erupciu, liekovú fototoxickú reakciu (doxyhexal, izotretinoin, amiodaron, NSAID a i.), ale aj porphyria cutanea tarda, lupus erythematosus či akútnu solárnu dermatitídu (6, 11, 21). FFD môže imitovať bulózne dermatózy, varicellu, herpes simplex, herpes zoster, erysipel, multiformný erytém, arteficiálnu dermatitídu či zneužívanie dieťaťa (4).

### Prevenia

K preventívnym opatreniam vzniku FFD patrí nosenie ochranného odevu, rukavíc, obuvi a fotoprotekcia s vysokým UV ochranným faktorom. Väčšina opaľovacích krémov na báze chemických filtrov chráni pred UVB aj UVA žiarením. Na ochranu pred viditeľným svetlom tre-

ba použiť opaľovacie krémy s fyzikálnymi filtrami (1, 4, 6, 11). Treba si navyše uvedomiť, že UVA žiarenie a viditeľné svetlo prechádzajú cez bežné sklá bez fotoprotektívnej vrstvy, ktoré účinne blokujú len UVB žiarenie (1).

### Prvá pomoc

Ihneď po kontakte s rastlinnými extraktmi a šťavami je nutné kožu umyť pod silným prúdom vody, a to skôr, ako sa stihnú absorbovať (ideálne do 30 až 120 minút) a následne kožu prekryť, aby sa zabránilo prístupu svetla a nedošlo k ďalšej slnečnej expozícii (11, 17, 22).

### Liečba akútnej fázy

V prípade ľahkého postihnutia sa uplatňuje konzervatívny postup, a to chladenie, vlhké hojenie rán a aplikácia lokálnych kortikosteroidov. Pri rozsiahlejšom postihnutí podávame krátkodobo systémové kortikosteroidy, externá s obsahom zinku, celkovo antihistaminiká a analgetiká na zmiernenie subjektívnych ťažkostí pacienta (4, 8, 10, 22, 23). Závažné prípady s postihnutím viac ako 30 % celkovej plochy povrchu tela alebo prípady, kedy dochádza k závažnému zápalu až nekróze kože, môžu vyžadovať hospitalizáciu na popáleninovej jednotke intenzívnej starostlivosti (22).

### Liečba hyperpigmentácií

Hyperpigmentácie zväčša v priebehu mesiacov vyblednú. Najdôležitejšie je minimalizovať expozíciu slnečnému

žiareníu a aplikovať opaľovacie krémy s ochranou pred UVA aj UVB žiarením. Z estetickej stránky je možné maskovanie prejavov (19). V prípade pretrvávajúcich hyperpigmentácií možno použiť bieliace krémy (lokálne retinoidy, kyselina azelaová a kojová či hydrochinón) (24). Hydrochinón sa aplikuje zvyčajne 2-krát denne v koncentrácii 2 – 4 % po dobu niekoľkých mesiacov. Pri vyšších koncentráciách hrozí riziko iritácie (19).

### Prognóza

V niektorých prípadoch môžu hyperpigmentácie pretrvávajúť dlhodobo, niekoľko mesiacov až rokov. Môžeme sa stretnúť aj s dlhodobými následkami v podobe zvýšenej fotosenzitivity kože na postihnutých miestach, ktorá môže trvať až niekoľko rokov (17).

### Záver

Fytofotodermatitidy sú pomerne častými dermatózami v bežnej ambulantnej praxi, s ktorými sa stretávame najmä v letných mesiacoch. Nepostihujú len ľudí vykonávajúcich rizikové povolania (záhradkári, poľnohospodári, kvetinári), ale každého, kto sa dostane do kontaktu s rastlinami obsahujúcimi furukumaríny počas snečných dní. Vo väčšine prípadov sa nepodarí identifikovať konkrétnu rastlinu, čo však mnohokrát ani nie je nevyhnutné, pretože liečba sa odvíja od závažnosti prejavov a nie je závislá od identifikácie konkrétneho

zdroja. Dôležité je predovšetkým stanoviť správnu diagnózu, ktorá je zväčša klinická s typickými príznakmi v slnku exponovaných častiach kože. K omylom v diagnostike môže dôjsť predovšetkým okom praktického lekára, ktorý nemá dostatočné skúsenosti s diagnostikou fytofotodermatitíd, ktoré môžu imitovať iné fotodermatózy a ďalšie kožné ochorenia. U skúseného dermatológa by po dôkladnej anamnéze a fyzikálnom vyšetrení pacienta nemalo stanovenie diagnózy fytofotodermatitídy spôsobovať väčšie ťažkosti.

*Autori nemajú potenciálny konflikt záujmov.*

### Literatúra

- Ettler J, Ettler K. Detská kúže a fotosenzitivita. *Pediatrica pre prax*. 2014;15(3):128-130.
- Šimaljaková M, Buchvald D. *Dermatovenerológia*. 49, 53-54. Bratislava: Vydavateľstvo Univerzity Komenského, 2019. 544 s.
- Baugh WP, Lazzaro CC, Barnette D Jr, et al. Phytophotodermatitis. [online] *Medscape* 2021. Available from: <<https://emedicine.medscape.com/article/1119566-overview>>
- Strouhalová I, Drlík L. Fytofotodermatitidy. *Čes-slov Derm*. 2014;89(6):255-263.
- Johansen JD, Mahler V, Lepoittevin JP, et al. Contact dermatitis. 375-377. 6th ed. Springer Nature Switzerland AG, 2020.1533 p.
- Baranová Z. Fytofotodermatitidy. *Dermatológia pre prax*. 2014;8(2):46-49
- Hercogová J, et al. *Klinická dermatovenerologie*. 2. díl. Praha: Mladá fronta, 2019, 1575-1576 s.
- Flanagan KE, Blankenship K, Houk L. Botanical Briefs: Phytophotodermatitis Caused by Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). *MDedge*. 2021;108(5):251-253.
- Štork J, et al. *Dermatovenerologie*. Praga: Galen 2008: 48
- Sarhane KS, Ibrahim A, Fagan SP, et al. Phytophotodermatitis. *Interesting Case Series*. [www.ePlasty.com](http://www.ePlasty.com). 2013.
- Harshman J, Quan Y., Hsiang D. Phytophotodermatitis. Rash with many faces. *Canadian Family Physician*. 2017;63:938-940.
- Kubrak TP, Kolodziej P, Sawicky J, et al. Some Natural Photosensitizers and Their Medicinal Properties for Use in Photodynamic Therapy. *Molecules*. 2022;27(4):1192.
- Goncalves NEL, Almeida HL Jr, Hallal EC, et al. Experimental phytophotodermatitis. *Photodermatol Photoimmunol & Photomed*. 2005;21:318-321.
- Hamel R, Mohammad TF, Chahine A, et al. Comparison of racial distribution of photodermatoses in USA academic dermatology clinics: A multicenter retrospective analysis of 1080 patients over a 10-year period. *Photodermatol Photoimmunol & Photomed*. 2020;36:233-240.
- Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L. *Dermatology*. 1561. 4rd ed. China: Elsevier. 2018. 2880 p.
- Abugroun A, Gaznabi S, Natarajan A, et al. Lime-induced phytophotodermatitis. *Oxford Medical Case Reports*. 2019;11:470-472.
- Sýkora T, Velická Z, Kovács L. Toxické rastliny v našom okolí môžu vyvolať fytofotodermatitidy. *Pediatrica pre prax*. 2014;15(5):216-217.
- Pacifico A, Conic RRZ, Cristaudo A, et al. Diet-Related Phototoxic Reactions in Psoriatic Patients Undergoing Phototherapy: Results from a Multicenter Prospective Study. *Nutrients*. 2021;13,2936.
- Alikhan A, Chew AL, Maibach HI. Berloque Dermatitis. [online] *Medscape* 2021. Available from: <<https://emedicine.medscape.com/article/1119063-overview>>
- Watchmaker L, Reeder M, Atwater AR. Plant Dermatitis: More than Just Poison Ivy. *MDedge*. 2021;108(3):124-127.
- Hertelová M, Baranová Z, Buchvald D. Fototoxické dermatózy. *Dermatológia pre prax*. 2021;15(2):46-51.
- Maniam G, Light KM, Wilson J. Margarita burn: Recognition and Treatment of Phytophotodermatitis. *The Journal of the American Board of Family Medicine* March, 2021;34(2):398-401.
- Braun-Falco O, Plewig G, Wolff HH. *Dermatológia a venerológia*. Martin: Osveta, 2002, 1475 s.
- Hercogová J, et al. *Klinická dermatovenerologie*. 1. díl. Praha: Mladá fronta, 2019, 863 s.

### MUDr. Michaela Tóthová

Dermatovenerologická ambulancia pre deti a dospelých  
SKIN CARE, Bratislava  
Strečnianska 13, 851 05 Bratislava  
[strecnianska@duchonova.sk](mailto:strecnianska@duchonova.sk)

