https://doi.org/10.36290/vnl.2025.027

Alergie na pyly jarních stromů, pylově potravinový syndrom a alergenová imunoterapie

Magdalena Herknerová
Anacarde, s. r. o., ordinace alergologie a klinické imunologie, Mníšek pod Brdy

Alergie na pyly břízovitých stromů je narůstajícím problémem průmyslových zemí. Onemocnění se vyvíjí u predisponovaných osob v důsledku inhalace pylových zrn břízy a dalších příbuzných stromů. Klinické projevy alergie na pyl jarních stromů (sezónní alergická rhinokonjunktivitis, sezónní alergické astma bronchiale a sekundární pylově potravinový syndrom) mají signifikantně negativní vliv na kvalitu života pacientů. Tento přehledový článek pojednává o taxonomii stromů, zkřížené reaktivitě mezi nimi a mezi relevantními potravinami, epidemiologii, vlivu klimatických změn a v neposlední řadě o možnostech léčby včetně alergenové imunoterapie.

Klíčová slova: alergie na pyl stromů, alergenová imunoterapie, Bet v 1 alergen, pylově potravinový syndrom, zkřížená reaktivita.

Tree pollen allergy, pollen food syndrome and allergen immunotherapy

Tree pollen allergy presents an increasing problem in industrialized countries. This disease develops in sensitised people after inhalation of pollen grains of birch and other related trees. Clinical symptoms of tree pollen allergy (seasonal allergic rhinoconjunctivitis, seasonal asthma bronchiale and secondary pollen food syndrome) have significant negative impact on the quality of life in these patients. The purpose of this review is to touch the taxonomy of the trees, describe cross-reactivity of relevant allergens, prevalence, the influence of climatic changes and to stress the importance of allergen immunotherapy as a disease modifying treatment.

Key words: allergy to tree pollen, allergen immunotherapy, Bet v 1 allergen, cross reactivity, pollen food syndrome.

Úvod

Interna bývá nazývána „královnou medicíny“ pro své kouzlo diferenciálně diagnostických úvah a zároveň celistvost vnímání pacienta (1). V tomto přehledovém článku bych ráda pro internistu zajímavě a užitečně zmínila mechanismy pylové alergie, konkrétně alergie na pyly jarních stromů v souvislosti vlivu na celý organismus, dále dostupná vyšetření a léčbu se zřetelem na chorobu modifikující léčbu alergenovou imunoterapií.

Pyl stromů je spouštěčem projevů alergické rhinokonjunktivitidy a astmatu u predisponovaných osob v důsledku inhalace pylových zrn. Spolu s pylem trav a roztoči domácího prachu patří mezi nejdůležitější zdroje inhalačních alergenů (2).

Alergie na pyly jarních stromů bývá někdy mylně vnímána jako krátkodobé a banální onemocnění. Zkřížená reaktivita homologních alergenů pylu jarních stromů spolu s variabilitou délky pylové sezóny rozšiřuje období klinických obtíží pacientů na několik měsíců v roce (3). Navíc kromě sezónních polinotických projevů v jarních měsících trpí tito pacienti často i sekundárním tzv. pylově-potravinovým syndromem (pollen-food syndrome, PFS), kdy po požití některých potravin rostlinného původu v důsledku zkřížené reaktivity dochází k lokálním alergickým projevům v dutině ústní (orální alergický syndrom, OAS).

Nejrozšířenějším pylem stromů je pyl břízy a dalších stromů z čeledi Betulacae (bříza, olše, líska a habr) a Fagacae (buk, dub a kaštan). V posledních dekádách došlo k nárůstu množství pylu břízovitých a rozšíření období expozice těmto pylům v důsledku klimatických změn (3, 4).

Klinické projevy alergie na pyl jarních stromů mají signifikantně negativní vliv na kvalitu života pacientů. Tento přehledový článek pojednává o taxonomii stromů, zkřížené reaktivitě mezi nimi a mezi relevantními potravinami, epidemiologii, vlivu klimatických změn a v neposlední řadě o možnostech léčby včetně alergenové imunoterapie.

MUDr. Magdalena Herknerová, Ph.D.
Anacarde, s. r. o., ordinace alergologie a klinické imunologie, Mníšek pod Brdy
magdalenah@centrum.cz

Cit. zkr: Vnitř Lék. 2025;71(3):152-155
Článek přijat redakcí: 16. 1. 2025
Článek přijat po recenzích: 1. 3. 2025

Etiologie a patogeneze

Pyl břízy, dále olše a lísky, představuje hlavní zdroje alergenů této skupiny. Tato skupina vykazuje rozsáhlou zkříženou reaktivitu alergenů homologních s hlavním alergenem břízy (*Betula verrucosa*) Bet v 1 (3, 5).

Období pylové sezóny stromů homologních s břízou se liší v závislosti na zeměpisné šířce a druhu stromů. Sezóna je časově obdobná v západní a střední Evropě, kdy líska a olše začíná uvolňovat pyl už v lednu, pylová sezóna břízy začíná počátkem března a trvá až do půli května, spolu s dubem a bukem (3). V severní Evropě dochází k posunu o několik týdnů později.

Po inhalaci pylových zrn dochází k následné interakci pylu s epitelem respiračních cest a k prezentaci antigenu-alergenu u atopických jedinců. Patofyziologie tohoto onemocnění probíhá mechanismem imunopatologická reakce I. typu dle Coombse a Gella. Při setkání s antigenem (alergenem) dochází k senzibilizaci pacienta, stimuluje se diferenciace specifických klonů Th2 lymfocytů a následně B lymfocytů (plazmocytů) sekretujících pod vlivem Th2 cytokinů (IL4, IL5) převážně protilátky třídy IgE. Ty se naváží na vysokoafinní receptory IgE žírných buněk a bazofilů. Senzibilizace předchází vývoji alergie, kdy u senzibilizovaného jedince po opakovaném setkání s multivalentním alergenem může dojít k přemostění molekul IgE, a tím k agregaci receptorů na povrchu těchto buněk a okamžitému uvolnění jejich mediátorů (hlavně histamin, heparin – první fáze alergické reakce) následovanému tvorbou a sekrecí metabolitů kyseliny arachidonové (prostaglandiny, leukotrieny, tromboxany – druhá fáze alergické reakce) (6). Důsledkem těchto patofyziologických mechanismů jsou klinické projevy alergie.

Epidemiologie

Prevalence senzibilizace k pylu břízy se v Evropě pohybuje mezi 8–16 % (3). Prevalence senzibilizace k hlavnímu alergenu pylu břízy Bet v 1 je značně vyšší mezi pacienty s pylovou alergií. Studie 826 pacientů, kteří byli senzibilizováni alespoň k jednomu pylovému alergenu, molekulární diagnostika (ImmunoCAP ISAC) ukázala, že 54,2 % pacientů bylo senzibilizováno k alergenu Bet v 1 (7). V retrospektivní studii 854 pacientů senzibilizovaných k pylu břízy v Itálii se senzibilizace k Bet v 1 pohybovala mezi 53%–95 % v závislosti na regionu (8). Tato data ukazují, že pyl břízy představuje významné procento senzibilizace u pacientů alergických na pyly stromů s alergenem Bet v 1 jako hlavním alergenem (3).

Klinický obraz

Symptomy alergie na pyly břízovitých představují sekreci z nosu, kýchání, kongesci, spolu se zarudnutím a slzením očí. Na základě záznamů z elektronických diářů pacientů v Německu byla přítomnost, závažnost nosních symptomů a nutnost léčby v korelaci s množstvím pylu břízy, především na vrcholu sezóny, dle definice Evropské akademie alergologie a klinické imunologie (European Academy of Allergy and Clinical Immunology – EAACI) – vrchol sezóny začíná třemi dny po sobě s hladinou pylu ≥ 100 pylových zrn/m^3 (9). Lékaři a pacienti tak mohou predikovat vrchol symptomů alergie na pyly břízovitých stromů pomocí monitorace množství pylu v ovzduší. V České republice je aktuální pylové zpravodajství k dispozici na www.pylovasluzba.cz (10).

Role alergie na pyl břízovitých v patogenezi astmatu je kontroverzní, pylová zrna měří přibližně 22 µm v průměru, což je příliš velké k dosažení dolních dýchacích cest (11). Nicméně jemné partikule průměru < 7,2 µm obsahující Bet v 1 jsou přítomné v atmosféře, především při bouřce a vlhkém počasí při dešti, v pylové sezóně břízovitých a mají potenciál vyvolat astmatickou reakci – obstrukci dýchacích cest u alergických jedinců (12).

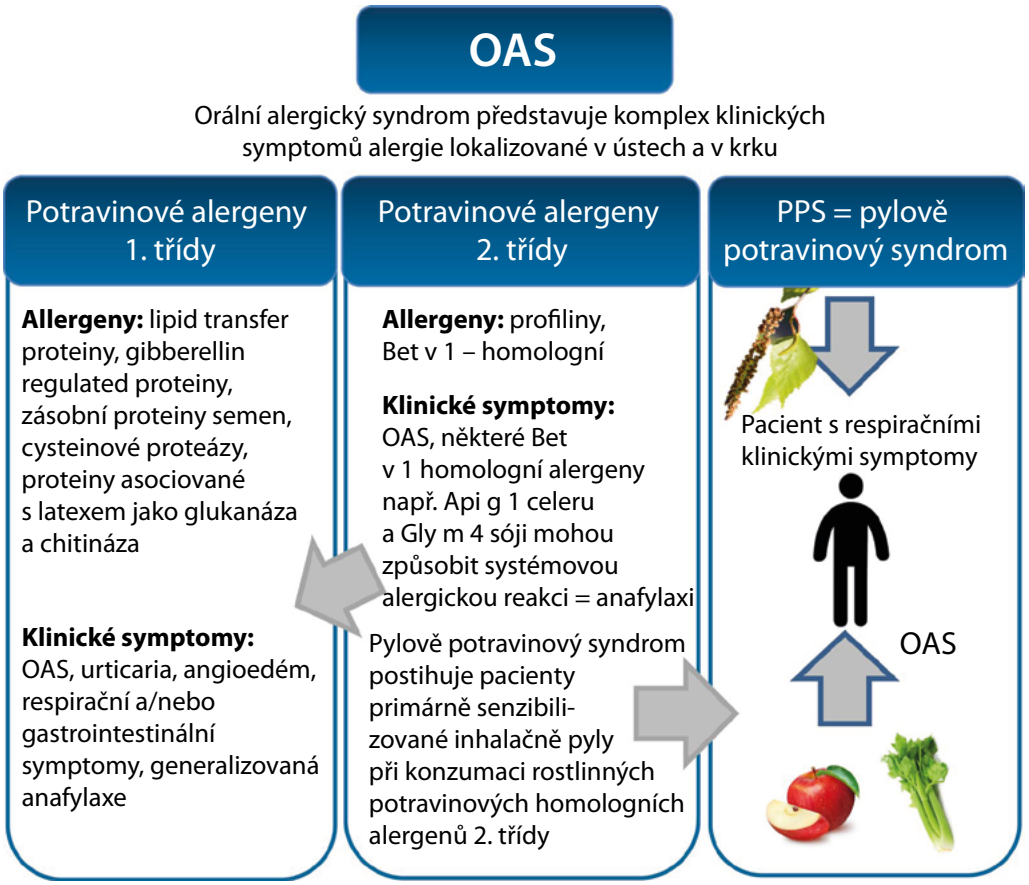
Přibližně 70 % pacientů alergických na pyl břízovitých trpí i pylově-potravinovým syndromem (pollen-food allergy syndrome, PFAS), kdy po požití některých potravin rostlinného původu (v důsledku zkřížené reaktivity s Bet v 1 homologními alergeny v potravinách) dochází k lokálním alergickým projevům v dutině ústní (orální alergický syndrom, OAS). Tyto reakce jsou způsobeny zkříženou reaktivitou specifických IgE vytvořených primárně po senzibilizaci k inhalačním pylovým alergenům proti Bet 1 homologním alergenům v rostlinných potravinách. Stupeň zkřížené reaktivity závisí na strukturální konformaci a je určen repertoárem epitopů, které rozpoznávají specifické IgE pacienta (3). Některé Bet v 1 homologní potravinové alergeny (jablko, lískový ořech) jsou rozeznávány specifickými IgE častěji než jiné (sója, celer, kiwi), vzhledem k různému stupni homologie (13). Z důvodu termolability těchto Bet v 1 homologních potravinových alergenů pacienti nemají klinické lokální projevy orálního alergického syndromu při konzumaci tepelně upravených stejných rostlinných potravin, které jim vadí v syrové podobě. Tyto alergeny pro svoji pepsin-senzitivitu také až na výjimky nemají potenciál vyvolat projevy celkové alergické reakce po potravině. Bet v 2 alergen, patřící do rodiny panaalergenů profilinů, je minoritním alergenem pylu břízy, který rovněž mechanismem zkřížené alergie může vyvolat pylově-potravinový syndrom. Ve střední Evropě, kde je prevalence břízové Bet v 2 profilinové senzibilizace 15–26 %, jde o syndromy jako např. pelyněk–bříza–celer–koření (14).

Pokud se při anamnestickém rozhovoru klinické symptomy pacienta neomezují pouze na lokální iritaci v oblasti dutiny ústní, je třeba „nezaškatulkovat" pacienta jednoznačně do skupiny PFAS, ale myslet na potravinovou alergii s rizikem celkové reakce, která je způsobena tzv. potravinovými alergeny první třídy, kdy k primární senzibilizaci nedochází inhalací pylových zrn, ale cestou kožní nebo přímo gastrointestinální – požitím kritické potraviny (Obr. 1) (15). Tzv. komponentová diagnostika – vyšetření specifických IgE proti molekulárním alergenům – pomůže stanovit riziko systémové alergické reakce. Lískový ořech například obsahuje alergeny první i druhé třídy. Pravou potravinovou alergii na lískový ořech s rizikem celkové alergické reakce, která je častější v dětském věku a vzniká senzibilizací k zásobním proteinům semen (= alergeny první třídy), pomůže určit komponentová diagnostika. Klinické potíže charakteru OAS jsou běžnější v dospělosti, vznikají mechanismem PFAS v rámci Bet v 1 homologie. I v rámci Bet v 1 homologie nicméně existuje několik alergenů, které mohou vyvolat celkovou alergickou reakci a dostanou se tak do potravinových alergenů první třídy (Obr. 1).

Diagnostika

Existenci protilátek IgE v organismu je možné prokázat kožními testy in vivo nebo laboratorním vyšetřením krve ex vivo už před rozvojem alergických symptomů ve fázi klinicky němé senzibilizace (1). Pozitivní

Obr. 1. *Schéma vztahů mezi OAS, PPS (PFAS) a potravinovými alergeny 1. a 2. třídy (dle 18)*



nález v kožních testech tedy prokazuje senzibilizovaného jedince. Kožní testy se provádějí vpichovou metodou (tzv. pricky) na předloktí a mají velmi dobrou výpovědní hodnotu u vzdušných, většinou ubikvitérních alergenů, tedy i pro alergeny pylu jarních stromů. Jsou rychle a snadno proveditelné, výsledek se odečítá za 15 až 20 min, protože jde o časnou alergickou reakci mediovanou protilátkami IgE.

Klidová spirometrie je základním vstupním vyšetřením pacienta, které poskytuje informaci o jeho plicních funkcích (1). Pro pacienty s nosními symptomy je užitečná rhinomanometrie objektivizující spíše semikvantitativně než zcela exaktně pacientem udávanou nosní blokádu.

Laboratorní vyšetření: Zvýšené hladiny celkového IgE svědčí pro parazitární infekci nebo atopii, vzácně jsou součástí imunodeficitního onemocnění. Normální hodnoty celkového IgE nevylučují alergické onemocnění. Alergen specifické IgE zaměřená na aeroalergeny a potraviny je vyšetření užitečnější pro diagnostiku a terapii pacientů alergických na pyly jarních stromů. Nejenom vzhledem k finanční nákladnosti tohoto vyšetření vyžaduje indikace cílený přístup s náležitým rozmyslem a důvodným podezřením (1, 2). Tzv. komponentová molekulární diagnostika je nezastupitelným pomocníkem u polysenzibilizovaného pacienta při výběru správné alergenové imunoterapie a v diagnostice potravinových alergií s rizikem celkové alergické reakce.

Preventivní režimová opatření

Instalací pylových filtrů do oken zabrání pyloví alergici vniknutí množství pylových zrn do domácnosti. Čističky vzduchu mohou rovněž v domácnostech omezit množství inhalačních alergenů obecně, tedy i pylů. Při vysokých koncentracích pylu je vhodné omezit venkovní aktivity (12, 16).

Terapie

Hlavním mediátorem, který se uvolňuje při alergickém zánětu z mastocytů, je histamin, antihistaminika jsou proto součástí symptomatické farmakoterapie pylové alergie. Cílem symptomatické farmakoterapie je redukce zánětu a kontrola příznaků alergie. Rovnocenně v současnosti ordinujeme celková antihistaminika, lokální aplikace nazálního kortikosteroidu samostatně nebo v kombinaci s lokálním antihistaminikem, lokální antihistaminika a lokální aplikaci kromonů – látek, které stabilizují membránu mastocytů a zamezují tak uvolňování jejich působků.

Specifická alergenová imunoterapie (SAIT) je proces, při kterém se do organismu vpravují dávky alergenu, na který je pacient přecitlivělý (1, 2, 15). Tato léčba má chorobu modifikující efekt, snižuje rozvoj dalších senzibilizací, zastaví rozvoj alergického pochodu, snižuje tedy i riziko rozvoje průduškového astmatu (15). Mechanismus účinku SAIT spočívá především v imunomodulačním působení – produkci alergen-specifických regulačních T-lymfocytů (Treg buněk), které se stávají „dirigenty" procesu snižování Th2 imunitní reakce.

Doba potřebná k docílení dostatečného terapeutického efektu se shodně uvádí v rozpětí 3–5 let (1, 2, 3, 14). Pro alergii na pyly jarních stromů je v současnosti kromě injekční subkutánní formy dostupná i sublingvální imunoterapie, kterou mohou pacienti po iniciaci – edukaci a užití první dávky v ordinaci lékaře – užívat pravidelně doma. Sublingvální imunoterapie je k dispozici ve formě tabletové pro pacienty od osmnácti let a ve

formě roztoku, sublingválních kapek pro pacienty od pěti let. Sublingvální imunoterapie ostatních aeroalergenů – nikoliv pylů jarních stromů – je dostupná v kapkové formě i v tabletové formě od jiné věkové hranice, zájemce odkazuji na literaturu, která se věnuje těmto aeroalergenům.

SAIT má chorobu modifikující účinek, představuje tak léčebný postup, který má za cíl nejen zmírnit symptomy, ale může i výrazně ovlivnit přirozený vývoj alergického onemocnění s efektem přetrvávajícím i roky po ukončení léčby (1, 2, 3, 14).

Závěr

Alergie na pyly břízovitých je narůstajícím problémem vzhledem k nárůstu množství pylu břízovitých a rozšíření období expozice těmto pylům v důsledku klimatických změn (3, 4). Nejrozšířenějším pylem stromů je pyl břízy a dalších stromů z čeledi Betulacae (bříza, olše, líska a habr) a Fagacae (buk, dub a kaštan). Kromě sezónních polinotických projevů v jarních měsících trpí pacienti často i sekundárním tzv. pylově-potravinovým syndromem (pollen-food syndrome, PFS), kdy po požití některých potravin rostlinného původu v důsledku zkřížené reaktivity dochází k lokálním alergickým projevům v dutině ústní (orální alergický syndrom, OAS). Kauzální léčbou tohoto onemocnění je specifická alergenová imunoterapie (ve formě subkutánní nebo sublingvální), která má tzv. chorobu modifikující účinek, cílem léčby je zvyšování tolerance organismu k příčinné pylové alergii jarních stromů.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Žádný. **Financování:** Ne. **Poděkování:** N/A. **Registrace v databázích:** N/A. **Projednání etickou komisí:** N/A.

LITERATURA

1. Čáp P. Co dnes znamená alergologie pro internu a naopak. Vnitř Lék. 2019;65(2):143-147.
2. Potyszová D. Alergenová imunoterapie u alergií na pyl stromů. Alergie. 2024(3):183-186.
3. Biedermann T, Winther L, Till SJ. Birch pollen allergy in Europe. Allergy. 2019;74:1237-1248.
4. Raith M, Swoboda I. Birch pollen-The unpleasant herald of spring. Front.Allergy. 2023; 4:1181675. doi:10.3389/falgy.2023.1181675.
5. Breiteneder H, Kraft D. The History and Science of the Major Birch Pollen Allergen Bet v 1. Biomolecules. 2023;13:1151. Available from https:// doi.org/10.3390/biom13071151.
6. Bartůňková J, Hořejší V. Základy imunologie. Sedmé přepracované vydání. Triton 2024.
7. Panzner P, Vachova M, Vitovcova P, et al. A comprehensive analysis of middle-European molecular sensitization profiles to pollen allergens. Int Arch Allergy Immunol. 2014;164:74-82.
8. Ciprandi G, Comite P, Mussap M, et al. Profiles of birch sensitization (Bet v 1, Bet v 2, and Bet v 4) and oral allergy syndrome across Italy. J Investig Allergol Clin Immunol. 2016;26:244-248.
9. Karatzas K, Katsifarakis N, Riga M, et al. New European Academy of Allergy and Clinical Immunology definition on pollen season mirrors symptom load for grass and birch pollen-induced allergic rhinitis. Allergy. 2018;73:1851-1859
10. www.pylovasluzba.cz
11. Wilson AF, Novey HS, Berke RA, Surprenant EL. Deposition of inhaled pollen and pollen extract in human airways. N Engl J Med. 1973;288:1056-1058.
12. Schappi GF, Suphioglu C, Taylor PE, Knox RB. Concentrations of the major birch tree allergen Bet v 1 in pollen and respirable fine particles in the atmosphere. J Allergy Clin Immunol. 1997;100:656-661.
13. Blankestijn MA, Knulst AC, Knol EF, et al. Sensitization to PR-10 proteins is indicative of distinctive sensitization patterns in adults with a suspected food allergy. Clin Transl Allergy. 2017;7:42.
14. Záleská R, Bělohlávková S, Krčmová I. Profiliny- neškodné panalergeny nebo alergeny s rizikovým potenciálem? Hodnocení alergických reakcí u souboru pacientů senzibilizovaných k potravinovým profilinům. Alergie. 2022,4:224-231.
15. Alessandri C, Ferrara R, Bernardi ML, et al. Molecular approach to a patient's tailored diagnosis of the oral allergy syndrome. Clin Transl Allergy. 2020;10:22, https://doi.org/10.1186/s13601-020-00329-8
16. Střížová Z. Cesta ke snížení alergických projevů aneb jak režimová opatření mohou zasadit alergenům drtivý úder. AAB. 2023(26)1:17-19.
17. EAACI guidelines on allergen immunotherapy. Allergy. 2018;4:744-816.
18. Alessandri C, Ferrara R, Bernardi ML, et al. Molecular approach to a patient's tailored diagnosis of the oral allergy syndrome. Clin Transl Allergy. 2020;10:22. Available from https://doi.org/10.1186/s13601-020-00329-8.