

As. MUDr. Zuzana
Vancíková, CSc.,
FN Motol a 2. LF UK, Praha

Jako beta-glukany jsou označovány polymery glukózy, ve kterých je glukóza vázána vazbami nejčastěji v poloze 1,3 nebo 1,6. V přírodě se vyskytují v nejrůznějších organismech a formách. Zájem o tyto polysacharidy je dán jejich pozitivním účinkem na obranyschopnost organismu.

Přírodní imunostimulační látka – glukán

Historie užívání polysacharidů jako imunomodulátorů je dlouhá, první pokusy využívaly tzv. Shearův polysacharid již před více než 60 lety. Zájem potom na čas opadl a objevil se znovu až v šedesátých letech v souvislosti s průkazem účinku zymosanu (což je hrubý extrakt buněčných stěn kvasinek) na aktivaci komplementového systému. Od osmdesátých let pak prudce vzrostl zájem vědců z celého světa o beta-glukan, zejména díky tomu, že glukany začaly být dostupné (jak laboratorně, tak i komerčně) v rozpustné podobě. Primárními zdroji beta-glukanů pro imunomodulační studie jsou kvasinky (zejména v Evropě a USA), nejrůznější houby (zejména Japonsko, Čína a Rusko), obiloviny (Kanada) a mořské řasy (Francie). Důvody jsou víceméně tradiční, částečně dané větší dostupností jednotlivých zdrojů. Jednotlivé beta-glukany se významně liší v konfiguraci, větvení, molekulové hmotnosti, rozpustnosti a trojrozměrné struktuře, a všechny tyto rozdíly se výrazně odrážejí v jejich biologických vlastnostech.

Studie biologických vlastností beta-glukanů se nejdříve zaměřily na infekční imunitu a později na oblast léčení rakoviny. Po úspěšných výsledcích byly v polovině osmdesátých let v Japonsku povoleny dva typy beta-glukanů, lentinan (pochází z houby *Lentinus edodes*) a schizophyllan (ze *Schizophyllum commune*), jako podpůrná léčba u některých typů zhoubných nádorů.

O imunoaktivním působení beta-glukanů existuje v současné literatuře více než 1 600 publikací, často velmi kvalitních. Stimulační účinky nejrůznějších beta-glukanů byly popsány již u evolučně primitivních Arthropoda, kde se jedná o aktivaci srážecích kaskád. Prostřednictvím proteolytického ště-

pení serinovými proteinázami vzniká gelovitá sraženina, která zabraňuje dalšímu pohybu invadujících mikroorganismů. Principiálně odlišný, nicméně podobně silný účinek beta-glukanu byl prokázán i u korýšů, kde protein vázající glukán aktivuje fenoloxidázu. Další studie prokázaly stimulaci imunitních reakcí u žižal, ryb, kuřat, myši, krysy, králíků, morčat, prasat, ovcí, koní a krav, takže je beta-glukan považován za jednu z mála látek, které jsou účinné u celého spektra živočišných druhů. Beta-glukan je pravděpodobně také evolučně velice staré imunostimulans, a některé práce dokazují i aktivaci obranných mechanismů rostlin.

Poslední desetiletí také pomohlo odhalit otázku, jak vlastně beta-glukany fungují. Na membráně buněk savců sice existuje několik receptorů, se kterými beta-glukany interagují, ale pravděpodobně nejdůležitější je receptor pro třetí složku komplementu (CR3, CD18/CD11b). Po vazbě beta-glukanu dochází k aktivaci tohoto receptoru, to pak vede k degranulaci buňky a tím k uvolnění bakteriolytických a bakteriostatických molekul. Aktivace však nastává pouze v případě, že se na část receptoru naváže složka C3, přítomná například na bakteriích nebo nádorových buňkách. Přítomnost beta-glukanu je přítom nezbytná, neboť jeho vazba je pro aktivaci buněk nutná.

Většinou se uvádí, že biologicky nejúčinnější jsou beta-1,3 glukany o molekulové hmotnosti v rozpětí 5 až 10 tisíc kD a s relativně nečetným větvením v poloze 1,6. Kromě využití v humánní medicíně nacházejí glukany uplatnění také v zemědělství. Beta-glukanů se chopily číperné firmy a nabídly je pro účely zvýšené obranyschopnosti komerčně chovaných zvířat. Beta-glukany jsou dnes na-

příklad obsaženy v krmivu pro více než 80% všech komerčně chovaných lososů, a několik norských firem vyrábí a úspěšně prodává svůj beta-glukan po tunách.

V posledních letech jsme se dočkali i průkazů stimulace imunitních mechanismů pomocí synteticky připravených oligosacharidů se strukturou podobnou beta-glukanům či od nich odvozenou. To by mohlo být pro farmaceutické firmy zajímavější, nežli pracně bojovat s izolací glukanu z přírodních materiálů, navíc každá z nich má zcela jistě patentovány stovky a tisíce sacharidů, o jejichž biologických vlastnostech nemají ani potuchy. Syntéza glukánů ale naráží na značné obtíže a zatím je ekonomicky nevhodná, zvláště u delších sacharidových řetězců. Proto je zatím výhodnější používat čistěné přípravky z přírodních zdrojů.

Na našem trhu je nyní jako potravinový doplněk dostupný přípravek Imunoglukan® ve formě kapslí, sirupu a krému. Jedná se o beta-(1,3/1,6)-D-glukan, polysacharid izolovaný z hlívy ústříčné (*Pleurotus ostreatus*). Každá léková forma obsahuje přesně definované množství účinné složky beta-glukanu. Přípravky pro perorální použití obsahují rovněž vitamin C. Imunoglukan® příznivě ovlivňuje obranyschopnost organismu, stimuluje hemopoetickou aktivitu kostní dřeně, podporuje hojení ran a vředů, působí antioxidantně a protialergicky, protože podporuje Th-1 imunitní odpověď. Dobrou klinickou zkušenost s přípravkem má řada našich pracovišť, ať už se jedná o podávání dětem nebo dospělým s opakovanými infekcemi dýchacích cest, nebo o prevenci zánětů sliznic po ozáření, nebo příznivé ovlivnění imunity u vrcholových sportovců.