

pektivní multicentrické, randomizované, placebem kontrolované studii (8) u 176 dětí bylo porovnáváno 8týdenní podávání Prevacu, pokud jde o účinnost v prevenci ILI, s protichřipkovou vakcínou a hodnocena byla i vzájemná kombinace. Výsledky v porovnání s placebem ukázaly, že vakcinace i aplikace Prevacu chrání preventivně před chřipkovitým onemocněním s obdobnou účinností. Ale konkrétním projevům onemocnění (rinitidě, faryngitidě) brání odlišně a oba postupy se tak vhodně doplňují. Neúčinněji působí jejich vzájemná kombinace. V další klinické studii (9) byl Prevac srovnáván s bakteriálními lyzáty, pokud jde o účinnost v prevenci ILI. Prevac se v této studii ukázal jako účinnější. V další klinické studii, která porovnávala účinnost přípravku Prevac s paracetamolem v léčbě chřipkového syndromu (10), se Prevac projevil jako účinnější v ovlivnění ústupu příznaků, navíc se ve skupině Prevacu vyskytlo méně bakteriálních komplikací, a proto u těchto dětí byla i nižší spotřeba antibiotik. Jak studie ukázaly, přípravek Prevac je účinný v rámci prevence i léčby ILI. Preventivně se uplatňuje jeho modulační působení na imunitní systém a stabilizující účinek na sliznici, který snižuje riziko vzniku ILI a brání rozvoji bakteriálních komplikací. V rámci léčby ILI pak přípravek působí pozitivně na imunitní systém a potlačuje účinně příznakové skóre.

## Komplexní stimulace antiinfekční imunity: vitamin C

### Mechanismy účinku

Vitamin C hraje zásadní roli hraje ve funkci prakticky všech složek imunitního systému, především v obraně proti virovým i bakteriálním infekcím. Všechny typy imunitních buněk aktivně kumulují vitamin C z plazmy. Intracelulární koncentrace vitaminu C v těchto buňkách dosahuje až stonásobku koncentrace v plazmě. Vitamin C je důležitý pro funkci sliznic, které tvoří první bariéru proti vstupu infekčních agens, je nepostradatelný i pro adekvátní produkci protilátek. Všechny složky **protivirové imunity** závisí na dostatečné koncentraci vitaminu C. Významným prostředkem vrozené protivirové imunity je interferon (IFN I. typu), jehož produkce je výrazně ovlivňována vitaminem C. Jinou významnou složkou protivirové imunity jsou NK buňky, dále makrofágy,

kteří zajišťují fagocytózu virů, a cytotoxické T lymfocyty, které odstraňují viry napadené buňky. Pro funkci všech těchto buněk je nutná dostatečná koncentrace vitaminu C. Totéž platí i pro B lymfocyty a jimi zajišťovanou produkci protilátek. Deficit vitaminu zvyšuje riziko častých infekcí a jejich závažného průběhu (11).

Problém bakteriální superinfekce je nejvýraznější u chřipky (obvykle způsobený *Hemophilus influenzae*), ale i u ostatních respiračních viróz hrozí toto nebezpečí. Proto je důležité v rámci prevence a léčby ILI dbát o podporu **antibakteriální imunity**. Vitamin C podporuje nejen bariérovou funkci sliznic, ale je potřebný pro všechny funkce imunitních buněk, například přesun fagocytujících leukocytů do ložiska infekce, průběh fagocytózy, a odstranění buněk, které splnily svou funkci. I funkce dalších buněk, reagujících na infekci, jsou závislé na vitaminu C, včetně antigen prezentujících buněk, B lymfocytů (produkujících protilátky), Th1 lymfocytů (aktivujících fagocyty) a Th2 lymfocytů (stimulujících B lymfocyty k produkci protilátek) (11).

Svůj význam má i fakt, že dostatečná hladina vitaminu C moduluje prospěšně imunitu i tím, že brání její nadměrné aktivaci a tím **působí proti rozvoji autoimunit a alergií** (12). To má v souvislosti s prevencí ILI svůj význam, protože například u alergiků s patologickými změnami na sliznicích se chřipkovitá onemocnění snadněji rozvíjejí, alergie predisponují k jejich vzniku. Vitamin C podporuje přepnutí od prevahe protilátek IgE k třídě IgG a tím snižuje riziko rozvoje alergie a kromě toho díky svému antioxidačnímu a protizánětlivému působení snižuje intenzitu alergického zánětu. Vitamin C stabilizuje mastocyty, čímž brání tomu, aby se z nich uvolňoval histamin. Tím přispívá k tlumení alergických příznaků (13, 14). Vitamin C dále přispívá k normálnímu energetickému metabolismu buněk, což má zásadní význam i při prevenci a léčbě ILI (15).

Nedostatek vitaminu C má za následek selhávání protiinfekční imunity a zvýšené riziko rozvoje infekčních onemocnění jako jsou právě ILI. Samotné onemocnění prohlubuje dále tento deficit (16). Jak ukázaly klinické studie, suplementace vitaminu C vede ke zlepšení klinického obrazu virových onemocnění (17). Bylo prokázáno, že vitamin C snižuje virovou nálož v buňkách infikovaných viry (18, 19), zlepšuje chemotaxi

a fagocytární schopnost neutrofilů, podporuje proliferaci a funkci lymfocytů (20). Nedostatek vitaminu C vede při virových infekcích k vysokému titru viru v plicích a snížení protivirové působících cytokinů (21, 22). Nedostatek vitaminu C vede ke vzniku zánětlivých změn v plicích při vystavení virové (např. chřipkové) infekci, a byl prokázán význam suplementace vitaminu C pro zlepšení stavu plic u jedinců s virovou pneumonií (23). Protivirové působení tohoto vitaminu bylo prokázáno u celé řady virů, např. RS viru a dalších (24, 25, 26).

## Řešení omezeného vstřebávání: lipozomální technologie

K léčbě a prevenci onemocnění, spojených se zvýšenými nároky na imunitní systém (jako jsou např. ILI), je třeba zajistit relativně značné navýšení plazmatické hladiny vitaminu C, protože tyto zvýšené nároky vedou k rychlému vzniku deficitu. Vstřebávání běžných perorálních forem vitaminu je omezeno kapacitou transportních molekul (SVCT) ve střevní stěně, a proto potřebného navýšení plazmatických hladin není možno tímto způsobem dosáhnout (27). Pro absorpci většího kvanta vitaminu je třeba použít lipofilní formy, které se vstřebávají prostřednictvím lymfatického systému. K tomuto účelu jsou vyvíjeny lipozomální technologie, které mění fyzikální vlastnosti vitaminu tak, aby zajistily lipozomální formu absorpce (28). Lipozomální technologie je využito při výrobě řady přípravků Lipo C Askor, jež je založena na rakousko-české spolupráci (InProfex, AUT, InPharm, ČR). Tato řada zahrnuje kapsle **Lipo C Askor Forte** a přípravky v tekuté formě **Lipo C Askor Junior** pro děti a **Lipo C Askor tekutý pro dospělé**. Tyto přípravky obsahují navíc extrakt z šípku a citrusové bioflavonoidy, které rozšiřují prospěšné působení přípravku (29). Tuto kombinaci výrobce označuje názvem RosaCelip-LD. Obsah flavonoidů udržuje vitamin C v aktivní formě tím, že brání jeho oxidaci.

## Deficit, jeho detekce a výskyt u dětí

Z mnohostranného imunomodulačního významu vitaminu C plyne, že podmínkou prevence a terapie ILI je dostatečná hladina vitaminu, resp. odstranění jeho případného deficitu. Je poměrně málo známo, že i v rozvinutých zemích se tento deficit vyskytuje ve vysoké míře,