

# Lipo C Askor

**Profil řady přípravků: Lipo C Askor Forte (kapsle), Lipo C Askor (tekutá forma pro dospělé), Lipo C Askor Junior (tekutá forma pro děti).**

## Fyziologické účinky vitamínu C

Vitamin C (kyselina askorbová) je pro lidský organismus nepostradatelná látka, která má zásadní význam pro stav a správnou funkci všech systémů. Účinky vitamínu C lze rozdělit na fyziologické a farmakologické (klinické studie podávání vitamínu C - viz níže). Fyziologické účinky jsou definovány Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority, EFSA) jako zdravotní tvrzení (health claims).<sup>1</sup> Z fyziologického významu vitamínu C vyplývá, že jeho nedostatek (deficit) poškozuje funkci systémů organismu.

Jak uvádí EFSA, vitamin C především přispívá k udržení normální funkce imunitního systému (například v obraně proti infekcím), a to nejen v klidu, ale i během intenzivního fyzického výkonu a po něm. Proto tento vitamin imunitní buňky kumulují ve vysoké koncentraci, až stonásobně vyšší než v plazmě. Je potřebný pro adekvátní funkci všech druhů leukocytů (buněčnou imunitu) i produkci protilátek (humorální imunitu). Proto vitamin C hraje zásadní roli v protibakteriální (antibakteriální i protivirové) imunitě.<sup>2</sup>

Pro antibakteriální imunitu má základní význam bariérová funkce, především kůže a sliznic. Kvalita této funkce je závislá na vitamínu C. Dostatečná hladina vitamínu C dále podmiňuje adekvátní funkci všech druhů leukocytů včetně jejich migrace, schopnosti fagocytózy patogenů i apoptózy vyčerpaných buněk. Ovlivňuje i B lymfocyty, které se mění na plazmatické buňky a produkují protilátky.

I protivirová imunita je plně závislá na dostatečné hladině vitamínu C. Základním prostředkem vrozené protivirové imunity je interferon (IFN I. typu), který po průniku virů vytváří většina buněk. Důležitou složkou nespecifické protivirové imunity jsou NK buňky, fagocytóza v makrofázích i tvorba protilátek. Pro všechny uvedené složky protivirové imunity je nezbytný dostatečný přísun vitamínu C.<sup>2</sup>



*Doplňěk stravy, kapsle*

*Doplňěk stravy, tekutá forma*

*Doplňěk stravy, tekutá forma*

V této souvislosti je třeba zmínit i protialergické působení vitamínu C. Společným znakem různých alergických projevů je alergický zánět. Vitamin C díky svému antioxidačnímu a protizánětlivému působení snižuje intenzitu alergického zánětu. Navíc stabilizuje žírné buňky a tím brání tomu, aby se z nich uvolňoval histamin. Protože uvolňování histaminu ze žírných buněk hraje zásadní roli při vzniku kožních alergických příznaků, vitamin C přispívá k jejich tlumení.<sup>3,4</sup>

Dalším základním účinkem vitamínu C je jeho prospěšné působení na nervový systém: přispívá k normální činnosti nervové soustavy a k normální psychické činnosti. Mechanismů tohoto působení je několik. Nejdůležitější je význam vitamínu C jako kofaktoru pro syntézu látek ovlivňujících činnost nervového systému: neuromodulátorů (látek regulujících funkci nervových buněk) a neurotransmiterů (látek zajišťujících přenos signálů v nervovém systému), například acetylcholinu, serotoninu, adrenalinu, noradrenalinu. Dále vitamin C přispívá k antioxidační ochraně nervové tkáně včetně nervových spojů a k tvorbě myelinu, který tvoří ochranný obal nervových vláken a přispívá ke správné funkci nervové soustavy. Vitamin C je proto nezbytný pro kvalitní funkci centrálního i periferního nervového systému.<sup>5,6</sup>

Velmi významné je působení vitamínu C na pojivovou tkáň: přispívá k normální tvorbě kolagenu, který je nutný pro normální funkci krevních cév, chrupavek, kostí, kůže, zubů a dásní. Vitamin C má vitální význam pro syntézu prekurzorů kolagenu (například prokolagenu) a formování kolagenových vláken. Je totiž kofaktorem enzymů prolylhydroxylázy a lysylhydroxylázy, které katalyzují formování prokolagenu a podporují správné skládání kolagenové trojšroubovice. V nepřítomnosti vitamínu C vážné formování prokolagenu, který pak není schopen dosáhnout správné struktury a pevnosti, a pojivové tkáně pak ztrácí svoji pevnost a integritu. Vitamin C zvyšuje i expresi genů potřebných k syntéze kolagenu. Kolagen je nejen základní stavební komponentou pohybové soustavy (kloubů, kostí, svalů, vazů), ale je nepostradatelný i pro další systémy, především pro kardiovaskulární systém: kolagen je součástí cévních stěn i srdečního svalu. (Pokud jde o kardiovaskulární systém, studie kromě toho ukázaly, že vitamin C zlepšuje funkci cévního endotelu a tím snižuje riziko vzniku aterosklerózy.)<sup>7</sup>

Vitamin C je dále velmi důležitý jako univerzální antioxidant; přispívá k ochraně

buněk (respektive buněčné DNA, proteinů a lipidů) před oxidativním stresem. To je velmi důležité, protože moderní medicínský výzkum ukázal, že v patogenezi řady závažných chronických onemocnění (například kardiovaskulárních) hraje zásadní roli chronický zánět způsobený oxidativním stresem, který vzniká v situaci dlouhodobého přebytku reaktivních sloučenin kyslíku (ROS, reactive oxygen species) v organismu. Tato převaha nastává při nerovnováze mezi produkcí a odstraňováním ROS, zpravidla následkem nedostatku antioxidantů. Oxidativní stres je nejen příčinou chronického zánětu, ale tkáň postižená tímto zánětem produkuje ve zvýšené míře další ROS a tím je oxidativní stres dále prohlubován, k jeho neutralizaci jsou spotřebovávány další antioxidanty a zvyšuje se tak jejich deficit. Tyto přebytečné, škodlivé látky vitamin C neutralizuje a odstraňuje.<sup>8</sup>

Dalším důležitým fyziologickým účinkem vitaminu C je podpora vstřebávání železa ze střeva tím, že se účastní na zabudování iontů železa obsažených v potravě do chelátů (komplexních sloučenin železa), které se dobře vstřebávají do krve. Podstatně se tak zvyšuje podíl železa z potravy. Podle současných výzkumů vitamin C prospěšně ovlivňuje i další osudy železa v organismu: zlepšuje jeho transport z plazmy (kde je železo transportováno prostřednictvím bílkoviny transferinu) do buněk, například červených krvinek. Ovlivňuje pro-

spěšně i nitrobuňčnou mobilizaci železa a tím i jeho využití v organismu.<sup>9</sup>

Vitamin C dále přispívá k normálnímu energetickému metabolismu buněk. Působí tak ke snížení míry únavy a vyčerpání. Vitamin C je totiž potřebný pro dva enzymy biosyntézy karnitinu, který je kofaktorem transportu mastných kyselin s dlouhým řetězcem do mitochondrií, tedy buněčných organel, které mají na starost produkci energie. Takzvaná beta-oxidace mastných kyselin je součástí procesu, jehož výsledkem je tvorba vysokoenergetického fosfátu (adenozintrifosfátu, ATP) používaného jako „palivo“ pro průběh jiných reakcí v celé buňce. Vitamin C tím přispívá k produkci buněčné energie a brání tak vzniku nedostatku energie a celkové únavy organismu.<sup>10</sup>

Vitamin C tím, že chrání integritu DNA, má ochrannou funkci vůči genomu, který je nositelem informací o genetických predispozicích jedince. Jak ukázal moderní výzkum, vitamin C hraje navíc podstatnou preventivní úlohu i v epigenetických regulacích, které mají vliv na to, zda se při určitých genetických predispozicích rozvine či nerozvine některé manifestní onemocnění. Vitamin C tím přispívá k ochraně organismu před rozvojem geneticky podmíněných chorob a tak ovlivňuje vývoj i zdravotní stav ve všech etapách života člověka, od prenatálního stadia až po stáří.<sup>11</sup>

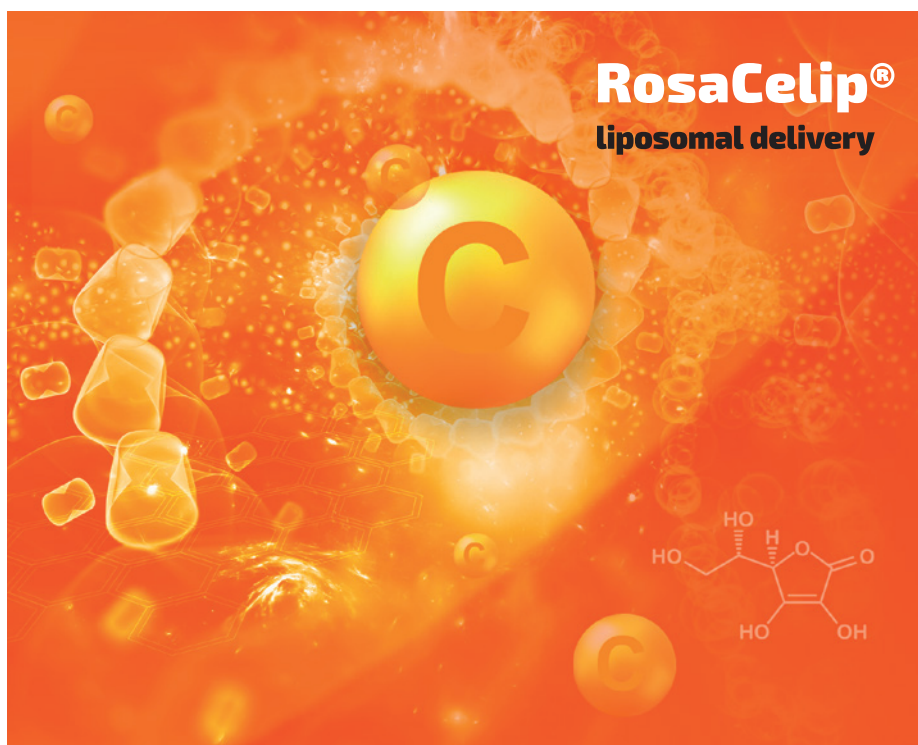
Potřeba vitaminu C se zvyšuje například

při fyzické a psychické námaze, při infekčních a zánětlivých onemocněních, při chorobách spojených s oxidativním stresem, v rekonvalescenci, při hojivých procesech a dalších stavech. Protože člověk (jako všichni primáti) nemá enzymatické vybavení pro vlastní produkci kyseliny askorbové, musí pravidelně v dostatečném množství tento vitamin přijímat. Následkem chybných stravovacích návyků a dalších vlivů (například škodlivých faktorů životního prostředí) je deficit vitaminu C (a proto i výskyt chorob vznikajících na podkladě oxidativního stresu) častý i v rozvinutých zemích. Z těchto důvodů má zásadní význam dostatečný příjem vitaminu C, včetně využití jeho suplementace ve formě nutričních doplňků.

### Klinické studie potvrzují význam vitaminu C

Význam vitaminu C pro funkce systému lidského organismu byl potvrzen mnoha vědeckými studiemi. Pokud jde o imunitní systém, bylo prokázáno, že kyselina askorbová je potřebná k fungování prakticky všech komponent vrozené i adaptivní imunity. Díky významnému vlivu kyseliny askorbové na imunitní systém vede deficit vitaminu C ke zvýšené náchylnosti k infekčním onemocněním, která dále zvýšenou spotřebou tento deficit prohlubují. Jak ukázaly studie, pacienti s respiračními

**Vitamin C především přispívá k udržení normální funkce imunitního systému (například v obraně proti infekcím).**



chorobami, jako je například bronchopneumonie, trpí často deficitem vitamínu C.<sup>12</sup> Jeho suplementace vede u pacientů s respiračními infekcemi k odstranění tohoto deficitu a zlepšení klinického obrazu.<sup>13</sup> Bylo například prokázáno, že vitamín C snižuje virovou nálož v buňkách infikovaných virem Epstein-Barrové (EBV)<sup>14</sup> nebo cytomegalovirem (CMV).<sup>15</sup>

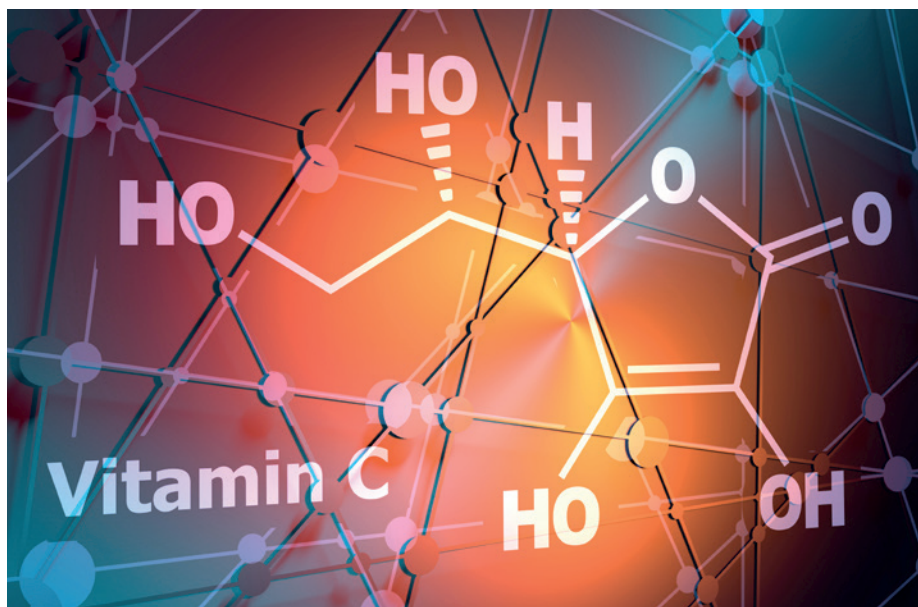
Nedostatek vitamínu C vede, pokud je organismus vystaven působení viru, k vysokému titru viru v plicích a snížení protivirově působících cytokinů, především interferonu alfa a beta (IFN- $\alpha/\beta$ ).<sup>16</sup> Dále vede ke vzniku zánětlivých změn v plicích při vystavení virové (například chřipkové) infekci.<sup>17</sup> Pokud se deficit vitamínu C odstraní, tyto negativní faktory mizí a stav se zlepšuje (například ve studii vlivu podávání vitamínu C na zlepšení stavu plic postižených virovou pneumonií).<sup>18</sup>

Nedostatek vitamínu C nejen zhoršuje protiinfekční imunitu, ale přispívá (následkem nedostatečného tlumení oxidačního stresu a zánětlivého procesu) i ke vzniku chorob s autoimunitní etiologií jako je revmatoidní artritida.<sup>19</sup> Snížené hladiny vitamínu C zvyšují riziko vzniku alergií, respektive alergického zánětu. Protialergické působení vitamínu C bylo také prokázáno ve studiích; vysoké dávky vitamínu C snižují četnost a závažnost symptomů.<sup>20</sup>

Současné výzkumy ukazují, že deficit vitamínu C přispívá ke vzniku kardiovaskulárních chorob a je spojen s vyšším rizikem úmrtnosti na tato onemocnění. Je to dáno především tím, že vitamín C zlepšuje endoteliální funkci (antioxidační ochranou endotelu a podporou aktivity enzymu syntázy oxidu dusnatého) a působí tak proti vzniku aterosklerózy. Proto jeho dostatečný příjem má zásadní význam a naopak jeho nedostatek zvyšuje kardiovaskulární riziko.<sup>21-24</sup> Velmi důležitá je role dostatečně vysokých hladin vitamínu C při ochraně před rozvojem onkologických onemocnění, v jejichž etiologii hraje oxidační stres a chronický zánět podstatnou úlohu. Studie ukázaly, že u tohoto typu pacientů je podávání vitamínu C prospěšné a zlepšuje kvalitu jejich života.<sup>25</sup>

### Problém limitu vstřebávání

Jak ukázal výzkum, k léčbě a prevenci onemocnění, v jejichž etiologii hraje rozhodující úlohu oxidační stres, je třeba zajistit relativně značné navýšení plazmatické hladiny vitamínu C, protože tyto patologické stavy bývají spojeny s deficitem



## Význam vitamínu C pro funkce systémů lidského organismu byl potvrzen mnoha vědeckými studiemi.

tohoto vitamínu. Potřebného navýšení plazmatických hladin ovšem nelze obvykle při perorální aplikaci běžných lékových forem dosáhnout. Vstřebávání těchto forem je totiž omezeno kapacitou transportních molekul (SVCT 1 a SVCT2) ve střešní stěně; tyto transportéry přenášejí vitamín C ze střeva do krve, ale pouze v omezené míře.<sup>26</sup> Přebytečné množství vitamínu, které se po perorálním požití nedokáže vstřebat, je vyloučeno stolicí. Proto je výsledkem podávání běžných perorálních forem vitamínu C poměrně nízká biologická dostupnost, která sice mohla dříve u zdravých jedinců být dostačující, ale v současném období naší civilizace, kdy následkem působení řady negativních environmentálních, epidemiologických a dalších stresových faktorů stoupá zvláště zatížení imunitního a nervového systému, je výskyt deficitu vitamínu C častý, a pro ochranu organismu je zapotřebí vyššího zásobení tímto vitamínem. Proto farmaceutický výzkum hledá způsoby, jak zvýšenou potřebu vitamínu C pokrýt v situaci, kdy běžné perorální formy ne-

mohou zajistit jeho dostatečnou biologickou dostupnost. Ukázalo se, že výhodným řešením umožňujícím dosažení vyšších plazmatických hladin je podávání vitamínu C ve formě, která umožňuje takzvané lipozomální vstřebávání.

### Řešení: lipozomální technologie

Jak již bylo uvedeno, u běžných perorálních forem vitamínu C je jeho vstřebávání ze střeva zprostředkováno transportními molekulami, které přenášejí vitamín C do krve. Tímto způsobem se vstřebávají hydrofilní (ve vodě rozpustné) látky, k nimž nechráněný vitamín C patří. Nevýhodou tohoto způsobu vstřebávání je neschopnost vstřebat vitamín ve větším množství. Zvýšené vstřebávání většího množství vitamínu C z trávicího traktu umožňují technologie, které zajišťují lipozomální vstřebávání, tedy vstřebávání nikoli do krve, ale prostřednictvím lymfatického systému, který umožňuje přenést do organismu podstatně větší podíl podaného vitamínu. Podmínkou tohoto typu vstřebávání je lipofilita (rozpustnost v tucích) podané látky. Cílem lipozomální technologie je „propůjčit“ vitamínu C lipofilní charakter a zajistit tak lipozomální formu absorpce. Té lze docílit u hydrofilních látek jako je vitamín C buď uzavřením do sférického lipozomálního obalu, nebo jinými technologickými způsoby, které jsou v některých směrech efektivnější a pro dosažení lipozomálního vstřebávání potřebují podstatně méně lipidové složky než klasické lipozomy. K těmto novým formám patří

například lipidové nanočástice (obsahující na rozdíl od typického lipozomu s dvojitým fosfolipidovým obalem pouze jednoduchou lipidovou vrstvu, například z mastných kyselin), komplexy/deriváty vitamínu C s lipidovou složkou a další.<sup>27-30</sup>

Přednosti vitamínu C ve formách s lipozomálním vstřebáváním, pokud jde o dosažení vyšších plazmatických hladin, byly ověřovány v klinických studiích, které prokázaly, že vitamin C je v této formě absorbován v podstatně větší míře než u běžných perorálních forem, a díky tomu je po aplikaci formy s lipozomálním vstřebáváním dosaženo signifikantně vyššího vzestupu plazmatických hladin kyseliny askorbové. Trvání zvýšených hladin a biologická dostupnost je delší také u formy s lipozomálním vstřebáváním než u běžných perorálních forem vitamínu C.<sup>31,32</sup> Autoři studií připomínají, že vyšší hladiny vedou nejen k vyšší biologické dostupnosti vitamínu C například pro imunitní, nervový a kardiovaskulární systém, ale také k vyšší účinné ochraně tkání před oxidačním stresem a chorobami, které vznikají na podkladě chronického zánětu. Tyto vyšší hladiny askorbátu vedou i ke zlepšení průběhu ostatních procesů, v jejichž fyziologickém průběhu hraje roli vitamin C, například syntézy katecholaminů, kolagenu a karnitinu a ke zlepšení absorpce železa.<sup>31,32</sup>

Je známo, že chronická onemocnění bývají často provázena výrazným deficitem askorbátu v organismu, a proto je přínosná jeho suplementace ve vhodné formě, jakou představuje forma s lipozomálním vstřebáváním. Například v nedávno publikovaném přehledu studií, které se zabývaly účin-

ností podávání vitamínu C (jako doplňku standardní terapie) při zlepšování kvality života onkologicky nemocných, uvádějí autoři výhody aplikace perorálních forem s lipozomálním vstřebáváním. Tento postup má podle autorů tu výhodu, že každodenní podávání uvedených forem vitamínu C může zajistit dostatečně vysokou a přitom dlouhodobě udržovatelnou plazmatickou hladinu askorbátu, která je podmínkou prospěšných účinků na kvalitu života.<sup>33</sup>

Uvedených výhod lipozomální technologie je využito při výrobě řady přípravků Lipo C Askor s lipozomálním vstřebáváním. Řada Lipo C Askor je tvořena přípravkem ve formě kapslí Lipo C Askor Forte a přípravky v tekuté formě Lipo C Askor Junior a Lipo C Askor tekutý pro dospělé. Součástí přípravků jsou kromě vitamínu C citrusové bioflavonoidy a extrakt ze šípku (Rosa Canina), který přináší ještě další prospěšné účinky. Tuto kombinaci výrobce označuje názvem RosaCelip-LD®.

### Vitamin C v kombinaci: extrakt ze šípku

Doplnění vitamínu C extraktem ze šípku v přípravcích řady Lipo C Askor představuje racionální a svými účinky výhodnou kombinaci. Účinky těchto složek se vhodně doplňují. K účinkům extraktu z Rosa canina uvádí Státní zdravotní ústav v souladu se stanoviskem Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) tyto oblasti: antioxidační účinek, podpora přirozené imunity a odolnosti organismu, nervového, kardiovaskulárního, dýchacího, močového a zažívacího systému.<sup>34</sup> Extrakt obsahuje (vedle

kyseliny askorbové, jejímž je nejvydatnějším přírodním zdrojem a navyšuje množství vitamínu C v přípravku) celou řadu účinných komponent. Důležitý je obsah flavonoidů, které brání oxidaci vitamínu C, udržují jej tak v aktivní formě, čímž zvyšují jeho stabilitu. Antioxidační a protizánětlivou složkou extraktu jsou polyfenoly a karotenoidy, které přispívají k synergickému antioxidačnímu účinku a mají důležitou roli v prevenci onemocnění, v jejichž etiologii hraje roli oxidativní stres, například alergického astmatu.<sup>35</sup> Studie prokázaly, že extrakt ze šípku podporuje normální funkci kardiovaskulárního systému například tím, že přispívá k normalizaci hladiny krevních lipidů, především triglyceridů. Mezi látky obsažené v extraktu patří dále vitamin A, E, K, vitaminy skupiny B, z minerálů vápník, železo, hořčík, fosfor a další minerály. Pro kardiovaskulární prevenci má význam, že extrakt z šípku má antiobezitický účinek (flavonoid tilirosid snižuje syntézu a ukládání tuku). Výtažek ze šípku působí antidiabeticky, má vliv na snížení glykémie, má i antibakteriální účinek. Mnohostranné prospěšné účinky šípkového extraktu jsou výsledkem společného synergického působení jeho složek.<sup>35</sup> Extrakt z šípku je proto vhodným doplňkem vitamínu C v přípravcích řady Lipo C Askor.

### Lipo C Askor Forte ve srovnání s jinými přípravky

Nedávno byly publikovány výsledky studie, v níž byl Lipo C Askor Forte porovnáván s některými jinými přípravky s obsahem vitamínu C v různých lékových formách, po-

**Současné výzkumy ukazují, že deficit vitamínu C přispívá ke vzniku kardiovaskulárních chorob a je spojen s vyšším rizikem úmrtnosti na tato onemocnění.**



kud jde o dosaženou plazmatickou hladinu vitamínu C, respektive jeho biologickou dostupnost. Porovnávány byly: běžná perorální forma, retardovaná forma, přípravek ve formě běžných lipozomů a přípravek Lipo C Askor Forte (pokročilá forma s lipozomálním vstřebáváním). Tato studie ukázala, že Lipo C Askor Forte v porovnání s jinými typy přípravků vede k dosažení nejvyšší biologické dostupnosti v plazmě vyjádřené parametrem plocha pod křivkou (area under curve, AUC). Výsledky tohoto srovnání byly publikovány společně s výsledky výzkumu výskytu deficitu vitamínu C u dětí ošetřovaných na dětských odděleních českých nemocnic (který potvrdil relativně častý výskyt tohoto deficitu).<sup>36</sup> Výsledky srovnání uvedených přípravků ukázaly, že biologická dostupnost kyseliny askorbové v plazmě byla (ve srovnání s běžnou perorální formou vitamínu C), u retardované formy 2,3krát větší, u běžných lipozomů 4,1krát vyšší a u přípravku Lipo C Askor Forte (jehož výroba je založena na pokročilé technologii zajišťující účinné lipozomální vstřebávání) 5,5krát vyšší. Podrobně je otázka biologické dostupnosti přípravku rozebrána v publikované farmakoeconomické analýze,<sup>37</sup> která ukázala, že přípravek Lipo C Askor Forte s lipozomálním vstřebáváním se vyznačuje nejen nejvyšší biologickou dostupností, ale je ze srovnávaných preparátů i ekonomicky nejvýhodnější.

## Deficit vitamínu C a možnosti jeho detekce

Výskyt deficitu vitamínu C není omezený na obyvatele rozvojových oblastí světa, ale překvapivě často se vyskytuje i v rozvinutých zemích, i když jsou zde všeobecně známy a propagovány zásady zdravé výživy, potravin s obsahem tohoto vitamínu je na trhu dost a pro suplementaci vitamínu C jsou k dispozici i doplňky stravy. Průzkumy ukázaly, že dostatečné množství vitamínu C nepřijímá v Evropě přibližně 20 % populace.<sup>38</sup> Britská studie MONICA ukázala, že ve Skotsku u 14 % žen a 26 % mužů byl zjištěn deficit vitamínu C.<sup>39</sup> Prevalence snížených hladin vitamínu C se v Evropě v různých studiích pohybuje mezi 17 a 33 %.<sup>40</sup> Průzkum v USA ukázal, že třetina populace trpí nedostatkem vitamínu C; i v tomto průzkumu se potvrdila korelace mezi deficitem vitamínu C a zvýšením zánětlivých markerů i dalšími rizikovými faktory jako je nadváha, obezita, meta-

## Doplnění vitamínu C extraktem ze šípku v přípravcích řady Lipo C Askor představuje racionální a svými účinky výhodnou kombinaci.

bolický syndrom.<sup>41</sup> Častý výskyt deficitu potvrdil i zmíněný výzkum u dětí ošetřovaných na dětských odděleních českých nemocnic.

Při posuzování deficitu vitamínu C nestačí sledovat jen klinické příznaky. Symptomy se obvykle objevují až při velmi nízké plazmatické koncentraci vitamínu C pod 11 mikromolů/l. Z hlediska prevence závažných onemocnění spojených s oxidativním stresem se za žádoucí považují hodnoty minimálně 50 mikromolů/l. V rámci suplementace vitamínu C je optimální zjistit adekvátní denní dávku kompenzující deficit askorbátu. K tomu mohou pomoci indikátorové detekční proužky Uro C Kontrol pro vyšetření moče (zdravotnický prostředek notifikovaný Státním ústavem pro kontrolu léčiv pro všechny země EU). Tyto proužky jsou součástí balení přípravku Lipo C Askor Forte. Jsou určeny pro monitoring hladin vitamínu C v moči, což představuje přidanou hodnotu pro racionální a optimální dávkování tohoto vitamínu, jehož potřeba je individuální a závislá na míře psychické a fyzické zátěže. Půl minuty po namočení testovacího proužku v čerstvé moči podává zabarvení proužku orientační informaci o tom, zda je antioxidační kapacita organismu dostatečná, zda jsou všechny systémy organismu dostatečně zabezpečeny vitamínem C. V ideálním případě (žluté zabarvení) je potřeba v daném dávkování pokračovat, v případě nedostatku vitamínu C v organismu (zelené zabarvení) jeho denní dávky navýšit. Tento postup je velmi důležitý, protože denní potřeba a spotřeba vitamínu C v organismu vychází zejména z jeho psychické a fyzic-

ké zátěže a je tedy variabilní. To je velmi důležitý aspekt, protože jak bylo uvedeno, deficit vitamínu C je i v běžné populaci poměrně častý a přispívá ke stoupajícímu výskytu řady onemocnění souvisejících s oxidačním stresem. Dostatečnou a cílenou suplementací vitamínu C v kvalitní formě, jakou představuje forma s lipozomálním vstřebáváním, je možno přispět k prevenci vzniku těchto patologických stavů.

## Oblast použití

Vitamin C přispívá k normální funkci imunitního systému, k ochraně buněk proti oxidačnímu stresu (jehož nežádoucí nadbytek poškozuje zdravé buňky), přispívá ke snížení míry únavy a vyčerpání, k normálnímu fungování nervového systému a udržování normálních psychologických funkcí, k normálním procesům energetického metabolismu, k normální tvorbě kolagenu, jenž je důležitý pro hojení a pevnost tkání (cévy, chrupavky, kosti, kůže, vlasy a další) a podpoře vstřebávání železa z potravy. Extrakt ze šípku přispívá k antioxidačnímu účinku, podpoře přirozené obranyschopnosti a odolnosti organismu, normální funkci imunity, nervového, kardiovaskulárního, dýchacího, močového a zažívacího systému.

## Nežádoucí účinky, kontraindikace, interakce

Nežádoucí účinky nejsou známy. Kontraindikací podání je přecitlivělost na některou složku přípravku. Interakce nejsou známy.

## Složení, balení, dávkování

### LIPO C ASKOR FORTE

**Složení:** 1 kapsle obsahuje 520 mg Rosa-Celip-LD®, z toho 500 mg vitamínu C (625 % DDD), 10 mg bioflavonoidů z citrusových plodů, 10 mg extraktu z plodu šípku. Pomocné látky: mastné kyseliny. Kapsle je rostlinného původu (HPMC)

**Balení:** 60 nebo 120 kapslí

**Dávkování:** Pokud není doporučeno jinak, dospělí 1–2 kapsle 2x denně (ráno nalačno a večer), děti od 6 let 1 kapsli denně, zapít dostatečným množstvím tekutiny, pokud možno ráno nalačno.

## LIPO C ASKOR JUNIOR

**Složení:** 1 ml obsahuje 60 mg RosaCelip-LD<sup>®</sup>, z toho 50 mg vitamínu C (62,5 % DDD), 10 mg extraktu z plodu šípku, jablečnou šťávu – koncentrát, čišťenou vodu, citrónan draselný, konzervant (sorban draselný), sladidlo (steviol-glykosidy). Pomocné látky: mastné kyseliny

**Balení:** 110 ml nebo 136 ml tekuté formy

**Dávkování:** Pokud není stanoveno jinak, dětem od 3 do 6 let věku lze podávat 1–2x denně odměrku naplněnou po rysku 1–2 ml (50–100 mg vitamínu C). Dětem od 6 let lze podávat 1–2x denně odměrku naplněnou po rysku 2–4 ml (100–200 mg vitamínu C).

## LIPO C ASKOR tekutý pro dospělé

**Složení:** 5 ml obsahuje RosaCelip-LD<sup>®</sup>, z toho 1000 mg vitamínu C (1250 % DDD), extrakt z plodu šípku, citrusové bioflavonoidy. Pomocné látky: mastné kyseliny

**Balení:** 110 ml nebo 136 ml

**Dávkování:** Pokud není stanoveno jinak, dospělí užívají 1 přiloženou odměrku naplněnou po rysku 5 ml (1000 mg vitamínu C) 1x denně, pokud možno ráno. Dětem lze podávat 1x denně odměrku naplněnou po rysku 2 ml (400 mg vitamínu C).

**Výrobce:** inPHARM spol. s r.o., Česká republika

Poznámka: Statut přípravku: doplněk stravy ■

## Literatura

1. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to vitamin C. *EFSA Journal* 2010;8:1815.
2. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and immune function. *Nutrients* 2017;9:1211.
3. Hagel AF, Layritz CM, Hagel WH, et al. Intravenous infusion of ascorbic acid decreases serum histamine concentrations in patients with allergic and non-allergic diseases. *Nahrungsmittelforschung Arch Pharmacol* 2014; 386:789–793.
4. Allen S, Britton JR, Leonardi-Bee JA. Association between antioxidant vitamins and asthma outcome measures: systematic review and meta-analysis. *Thorax* 2009; 610–9.
5. Kumar A, Saini RV, Saini AK. Neuroprotective role of ascorbic acid: antioxidant and non-antioxidant functions. *Asian J Pharm Clin Res* 2018;11(10):30–33.
6. Harrison FE, May JM. Vitamin C function in the brain: vital role of the ascorbate transporter (SVCT2). *Free Radic Biol Med* 2009;46:719–730.
7. Gohar O, Weiss T, Wineman E, et al. Ascorbic acid promotes Procollagen C-Proteinase Enhancer 1 expression, secretion, and cell membrane localization. *Anat Rec (Hoboken)* 2020;303:1670–1679.
8. Traber MG, Stevens JF. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective. *Free Radic Biol Med* 2011;51:1000–13.
9. Lane DJR, Richardson DR. The active role of vitamin C in mammalian iron metabolism: Much more than just enhanced iron absorption! *Free Radic Biol Med* 2014;75:69–83.
10. Tardy AL, Pouteau E, Marquez D. Vitamins and minerals for energy, fatigue and cognition: A narrative review of biochemical and clinical evidence. *Nutrients* 2020;12:228.
11. Camarena V, Wang G. The epigenetic role of vitamin C in health and disease. *Cell Mol Life Sci* 2016;73:1645–1658.
12. Bakaev VV, Duntau AP. Ascorbic acid in blood serum of patients with pulmonary tuberculosis and pneumonia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004; 8:263–266.
13. Hunt C, Chakravorty NK, Annan G, et al. The clinical effects of vitamin C supplementation in elderly hospitalised patients with acute respiratory infections. *Int J Vitam Nutr Res* 1994; 64:212–219.
14. Uesato S, Kitagawa Y, Kaijima T, et al. Inhibitory effects of 6-O-acylated L-ascorbic acids possessing a straight- or branched-acyl chain on Epstein-Barr virus activation. *Cancer Lett* 2001;166:143–146.
15. Cinatl J, Cinatl J, Weber B, et al. In vitro inhibition of human cytomegalovirus replication in human foreskin fibroblasts and endothelial cells by ascorbic acid 2-phosphate. *Antiviral Res* 1995;27:405–418.
16. Kim Y, Kim H, Bae S, et al. Vitamin C is an essential factor on the anti-viral immune response through the production of interferon-alpha/beta at the initial stage of influenza A virus (H3N2) infection. *Immune Netw* 2013;13:70–74.
17. Li W, Maeda N, Beck MA. Vitamin C deficiency increases the lung pathology of influenza virus-infected guinea pigs. *J Nutr* 2006;136:2611–2616.
18. Cai Y, Li YF, Tang LP, et al. A new mechanism of vitamin C effects on A/FM/1/47(H1N1) virus-induced pneumonia in restraint-stressed mice. *Biomed Res Int* 2015;2015: 675149.
19. Lunec J, Blake DR. The determination of dehydroascorbic acid and ascorbic acid in the serum and synovial fluid of patients with rheumatoid arthritis (RA). *Free Radic Res Commun* 1985;1:31–39.
20. Vollbracht C, Raithel M, Krick B et al. Intravenous vitamin C in the treatment of allergies: an interim subgroup analysis of a long-term observational study. *J Int Med Res* 2018;46:3640–3655.
21. Moser MA, Chun OK. Vitamin C and Heart Health: A Review Based on Findings from Epidemiologic Studies. *Int J Mol Sci* 2016;17:1328.
22. Frikke-Schmidt H, Lykkesfeldt J. Role of marginal vitamin C deficiency in atherogenesis: in vivo models and clinical studies. *Basic Clin Pharmacol Toxicol* 2009;104:419–433.
23. Ling L, Zhao SP, Gao M, et al. Vitamin C preserves endothelial function in patients with coronary heart disease after a high-fat meal. *Clin Cardiol* 2002;25:219–224.
24. Taddei S, Virdis A, Ghiadoni L, et al. Vitamin C improves endothelium-dependent vasodilation by restoring nitric oxide activity in essential hypertension. *Circulation* 1998;97:2222–2229.
25. Mikirova N, Casciari J, Rogers A, et al. Effect of high-dose intravenous vitamin C on inflammation in cancer patients. *J Transl Med* 2012;10:189.
26. Padayatty SJ, Sun H, Wang Y, et al. Vitamin C pharmacokinetics: implications for oral and intravenous use. *Ann Intern Med* 2004;140:533–537.
27. Has S, Sunthar P. A comprehensive review on recent preparation techniques of liposomes. *J Liposom Res* 2020;30:336–365.
28. Ahn H, Park JH. Liposomal delivery systems for intestinal lymphatic drug transport. *Biomater Res* 2016;20:36.
29. Allen TM, Cullis PR. Liposomal drug delivery systems: from concept to clinical applications. *Adv Drug Deliv Rev* 2013;65:36–48.
30. Carita AC, Bruno Fonseca-Santos B, Shultz JD, et al. Vitamin C: One compound, several uses. Advances for delivery, efficiency and stability. *Nanomedicine* 2020;24:102117.
31. Davis JL, Paris LH, Beals JW, et al. Liposomal-encapsulated ascorbic acid: influence on vitamin C bioavailability and capacity to protect against ischemia-reperfusion injury. *Nutr Metab Insights* 2016; 9:25–30.
32. Lukawski M, Dalek P, Borowik T, et al. New oral liposomal vitamin C formulation: properties and bioavailability. *J Liposom Res* 2020;30:227–234.
33. Hickey S, Roberts H. Vitamin C and cancer: is there a use for oral vitamin C? *J Orthomol Med* 2013;28:33–44.
34. Státní zdravotní ústav. Zdravotní tvrzení. Základní informace k používání zdravotních tvrzení na obalech potravin a v reklamě na potraviny. <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/zdravotni-tvrzeni> (Accessed 12.8.2022).
35. Fan C, Pacier C, Martirosyan DM. Rose hip (Rosa canina L): A functional food perspective. *Funct Foods Health Dis* 2014;4:493–509.
36. Boženský J, Kopřiva F, Kotlářová L, Kostiuk P, et al. Vitamin C, anti-infective immunity and the issue of decreased vitamin C levels in children. *Biomed J Sci Tech Res* 2021;35(2):27532–8.
37. Sliva J, Kotlářová L. Farmakoekonomická rozvaha k volbě přípravku s obsahem vitamínu C. *Biotherapeutics* 2021;11(2):41–2.
38. Vinas BR, Barba LR, Ngo J, et al. Projected prevalence of inadequate nutrient intakes in Europe. *Ann Nutr Metab* 2011;59:84–95.
39. Wrieden WL, Hannah MK, Bolton-Smith, et al. Plasma vitamin C and food choice in the third Glasgow MONICA population survey. *J Epidemiol Community Health* 2000;54:355–360.
40. Hagel AF, Albrecht H, Dauth W, et al. Plasma concentrations of ascorbic acid in a cross section of the German population. *J Int Med Res* 2018;46:168–174.
41. Hampl JS, Taylor CA, Johnston CS. Vitamin C deficiency and depletion in United states: the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988 to 1994. *Am J Public Health* 2004;94:870–875..