Vitamin C a glutathion:

nenahraditelná ochrana před nemocemi způsobenými oxidačním stresem

Na přelomu září a října proběhla na půdě University of Kansas konference o uplatnění vysokých dávek intravenózně aplikovaného vitaminu C v oblasti onkologie a sepse. Jako jediní zástupci evropských zemí na ni byli pozváni odborníci z Inpharm Clinic v Jesenici u Prahy. Jednoho z nich, ředitele tohoto zařízení PharmDr. Zdeňka Procházku, jsme požádali o rozhovor.

Pane doktore, společnost Edukafarm studuje vitamin C řadu let, proč je nutné tento vitamin dodávat do organismu v gramových dávkách?

V moderní civilizaci je lidský organismus permanentně ohrožován tzv. oxidačním stresem. To je stav, při kterém v těle vzniká (například vlivem znečištěného ovzduší, vlivem různých typů záření, při duševním a fyzickém vyčerpání, při dlouhodobých zánětech, po aplikaci cytostatik a ozařování a při nádorových onemocněních) nadměrné množství tzv. kyslíkových radikálů – agresivních látek, které působí destruktivně na tkáně a jsou příčinou řady chorob. Vitamin C a glutathion mají zásadní a nenahraditelnou roli při potlačování oxidačního stresu, jehož míra neustále díky uvedeným vlivům narůstá, přičemž doporučená denní dávka vitaminu C na tento trend poškozující zdravé buňky de facto vůbec nemá vliv. Navíc je vitamin C nezbytný pro normální průběh důležitých biochemických reakcí, např. detoxikaci cizorodých látek v játrech, správný metabolismus tuků, podílí se na tvorbě kolagenu (důležitého např. pro klouby a stěny cév), blokuje tvorbu karcinogenů, podporuje imunitní a nervové pochody včetně funkce mozku, podporuje vstřebávání železa, což je důležité pro tvorbu a funkci červených krvinek.

Nicméně oxidační stres nevzniká jen díky vnějším vlivům, které jste uvedl…

Je třeba na tomto místě připomenout, že vznik kyslíkových radikálů (např. superoxidu, hydroxylového radikálu a dalších), které označujeme zkratkou ROS, je ve zdravých buňkách fyziologickým jevem. Hlavním zdrojem ROS je oxidačně-redukční systém mitochondrií, ale produkují je i další buněčné struktury. Za normálních okolností slouží ROS k různým buněčným funkcím, např. přenosu signálů, hrají roli ve fagocytóze. Buňka ovšem nejen generuje ROS, ale také přebytečné ROS odstraňuje pomocí antioxidačních obranných systémů, mezi něž patří enzymy (katalázy, superoxidázy, peroxidázy, dismutázy) a neenzymatické antioxidanty, především redukovaný glutathion (GSH) a kyselina askorbová (vitamin C). Oxidačně-redukční prostředí buňky je ovlivněno dostupností antioxidantů a mírou oxidační zátěže. Při přebytku ROS v buňce vzniká oxidační stres; důvodem může být jak zvýšená produkce ROS, tak snížená koncentrace enzymatických a/nebo neenzymatických antioxidantů, případně se mohou obě příčiny kombinovat. Jak už bylo řečeno, pokud není oxidační stres dostatečně neutralizován antioxidanty, mohou být zdravé buňky ohroženy. Přebytečné ROS pak reagují s důležitými molekulami, jako jsou lipidy, proteiny a DNA, a poškozují je. Rozvinutý oxidační stres vede ke zhoršení buněčných funkcí a dlouhodobě zvýšené produkci prozánětlivých cytokinů. Působením na imunitní buňky oslabuje obranyschopnost (včetně protinádorové), způsobuje chronické zánětlivé změny a podílí se na vzniku řady onemocnění včetně onkologických.

Dokáže si lidský organismus vitamin C vytvářet?

Vitamin C si lidský organismus nedokáže vytvářet, a proto je třeba jej tělu dodávat. Pokud je hladina vitaminu C v těle nízká, hrozí nebezpečí vzniku onemocnění způsobených buď oxidačním stresem, nebo chyběním vitaminu C pro uvedené chemické reakce (například syntézu kolagenu). Absolutní nedostatek vitaminu C vyvolává onemocnění označované jako kurděje (skorbut). Tímto onemocněním (projevuje se např. krvácením, chudokrevností, poruchou hojení ran) trpěli námořníci při dlouhém pobytu na moři s nedostatečným přísunem potravin s obsahem vitaminu C. Ale již při částečném, tzv. subklinickém nedostatku vitaminu C dochází k rozvoji nebezpečných změn v těle, např. se zvyšuje koncentrace škodlivého LDL-cholesterolu, což je rizikové pro srdce a cévy, a rozvíjí se oxidační stres, který je spoluzodpovědný za vznik chronických zánětů (např. revmatoidní artritidy), které jsou příčinou vzniku alergií, depresivních poruch, osteoporózy, opakujících se infekcí, nádorových onemocnění, ale i syndromu vyhoření a chronického únavového syndromu.

Jaká je tedy role vitaminu C v prevenci chorob? Zkuste prosím přiblížit, jak by měl vypadat preventivní dávkovací režim.

Deficit vitaminu C jednoznačně negativně ovlivňuje organismus, pokud jde o dlouhodobé zdraví. U již zmíněných chorob, které vznikají

EDUKAFARM
farmi news
ČASOPIS, KTERÝ SI VÁŽÍ VAŠICH ZNALOSTÍ. PRO ODBORNÍKY LÉKÁREN.

PharmDr. Lucie Kotlářová,
šéfredaktorka

díky oxidačnímu stresu a z toho plynoucího chronického zánětu, kdy je v těle nadměrné množství volných kyslíkových radikálů, je zapotřebí adekvátní dávka vitaminu C, neboť vitamin C je spotřebováván při neutralizaci velkého množství kyslíkových radikálů. Samozřejmě otázkou je, jak velká má být denní dávka, aby se koncentrace vitaminu C v plazmě držela minimálně ve výši ideálně kolem 5 milimolů, jelikož právě tato koncentrace dokáže pokrýt antioxidační i biochemické, respektive fyziologické účinky. Ze současných vědeckých poznatků plyne, že taková koncentrace odpovídá dennímu p.o. příjmu vitaminu C kolem 1 g, který je vhodné doplnit alespoň 1x měsíčně i.v. infuzí 15 g. Do kombinace k infuzi vitaminu C je vhodné přidat glutathion 600 mg.

Když už jsme se dotkli obou forem aplikace, jaký je rozdíl mezi ústním a intravenózním podáním?

Při podání vitaminu C ústy – díky omezeným transportním možnostem ve střevě – lze dosáhnout v krvi jen nízkou koncentraci vitaminu C, která postačuje k zajištění pouze uvedených fyziologických (biochemických), nikoli však léčivých účinků. Pro dosažení léčivých účinků vitaminu C je nutné vytvořit v krvi 10–15krát vyšší koncentraci, což je možné docílit dávkou v řádu gramů pouze nitrožilním podáním, a to formou vysokodávkované infuze vitaminu C. Intravenózní podání infuze vytváří v krvi koncentraci vitaminu C, která působí zejména preventivně v dávce 0,1–0,2 g/kg tělesné hmotnosti a částečně působí imunomodulačně a protizánětlivě, a jak ukazují poslední klinické studie v onkologii, v dávce 1,0–1,5 g / kg tělesné hmotnosti selektivně tumor cytotoxicky.

Jaké dávky lze ustanovit pro účinky imunomodulační a protizánětlivé?

Oxidační stres hraje důležitou roli při zánětech dýchacího ústrojí, při alergiích, kardiovaskulárních a autoimunitních chorobách (např. revmatoidní artritida, roztroušená skleróza, Crohnova choroba ad.). Podáním gramových dávek vitaminu C v infuzi na úrovni 0,3–0,5 g/kg tělesné hmotnosti je vhodným podpůrným doplněním základní léčby těchto onemocnění. Samozřejmě nesmíme zapomenout na glutathion.

Americké práce popisují, že infuzně podaný vitamin C dokáže nádorové buňky usmrtit, zatímco zdravé buňky chrání. Můžete tuto dualitu popsat?

Tento selektivní účinek je ve farmakologii výjimečný, protože radio/chemoterapie působí toxicky na oba typy buněk. Toto je zřejmě zásadní moment, proč navzdory nesporným pokrokům moderní onkologické léčby, zůstávají pokročilá stádia některých nádorových onemocnění často prakticky neléčitelná. Nicméně uvedený duální účinek vitaminu C, dle závěru amerického Národního onkologického institutu (National Cancer Institute), snižuje intenzitu nežádoucích účinků zmíněné základní radio/chemoterapie a zvyšuje kvalitu života onkologických pacientů. Duální účinek vitaminu C vysvětlují odborníci následovným způsobem. Zatímco zdravé buňky chrání účinkem antioxidačním a na této úrovni chrání zdravé buňky a podporuje protinádorovou imunitu, nádorové buňky destruuje účinkem prooxidačním, protože výhradně v okolí nádorové buňky je přítomno prostředí (díky přítomnosti iontů mědi, železa a zvýšené aciditě), s nímž vitamin C tvoří peroxid vodíku, který vede nádorovou buňku k apoptóze.

Můžeme tedy tvrdit, že vysokodávkovaná infuze vitaminu C je protinádorový lék?

Nedávno, ve dnech 30. 9.–1. 10. 2016, proběhla světová konference v USA, kterou organizovala University of Kansas a jež byla zasvěcena vysokým dávkám intravenózně aplikovaného vitaminu C (dále IVC) v oblasti onkologie a sepse. Z této konference vyplynulo, že protinádorový účinek IVC zatím nebyl prokázán na úrovni klinických studií III.-IV. fáze, byť fáze předcházející vykazují velmi dobré výsledky z hlediska bezpečnosti a účinnosti a odpovídají mechanismům účinku prokázaným na farmakologické úrovni. Zároveň zde bylo řečeno, že současné adjuvantní či komplementární využití IVC v onkologii se opírá o další prospěšné, zejména antioxidační účinky, jelikož u onkologicky nemocných je prokázána vysoká míra oxidačního stresu, který je ještě prohlubován základní protinádorovou léčbou, např. radioterapií a chemoterapií. Tito paci-

enti mají proto zvýšenou potřebu antioxidačně působících vysokých dávek IVC, a to pro ochranu zdravých tkání a zvýšení kvality života.

Byly na konferenci v Kansas City přednášeny i nějaké další prospěšné účinky IVC?

Ano, byly zde komunikovány i další prokázané prospěšné účinky, např. posilování některých mechanismů protinádorové imunity. Jedná se o paradigma tzv. imunologického dohledu (tumor immune surveillance), které předpokládá, že jednou z hlavních rolí imunitního systému je eliminace nádorově transformovaných buněk před tím, než budou schopny uniknout imunitnímu systému a vytvořit nádorovou masu nebo metastázovat. V této souvislosti je významný fakt, že vysokodávkovaný vitamin C, jak ukázaly laboratorní studie, podporuje řadou mechanismů protinádorovou imunitu. Jedním z mechanismů tohoto účinku je zvýšení exprese MHC (hlavního histokompatibilního komplexu) I. třídy na nádorových buňkách. Nádorové buňky se brání napadení T-cytotoxickými lymfocyty tím, že potlačují povrchovou expresi MHC I. třídy. Vitamin C zvyšuje expresi tohoto komplexu na povrchu nádorových buněk, a tím zvyšuje jejich rozpoznatelnost pro T-lymfocyty a umožňuje tak cytotoxické působení T-lymfocytů vůči těmto nádorovým buňkám.

Zůstaňme ještě u toho imunologického dohledu a dalších mechanismů, pokud existují…

Dalším mechanismem podpory protinádorové imunity vitaminem C je potlačení produkce IL-18, tedy cytokinu, který je některými nádorovými buňkami produkován ve zvýšené míře a snižuje jejich postižitelnost imunitním systémem. Proto potlačení produkce tohoto cytokinu askorbátem zvyšuje účinnost protinádorové imunity vůči těmto nádorovým buňkám.

Nutno dodat, že vitamin C podporuje adekvátní funkci imunitního systému řadou dalších mechanismů. Tato podpora se týká jak humorální složky, tak buněčné komponenty. V oblasti buněčné imunity jde především o podporu funkce lymfocytů, která závisí na dostatečně vysoké intracelulární koncentraci askorbátu (lymfocyty obsahují ve srovnání s jinými typy buněk vysokou koncentraci askorbátu). Askorbát je potřebný pro aktivitu fagocytózy. Vitamin C posiluje dále funkci NK buněk, jež jsou základní součástí nespecifické imunity; zvyšuje jejich proliferaci. Navíc askorbát zvyšuje produkci interferonu, což má význam pro podporu funkce NK buněk. NK buňky mají zásadní význam nejen pro své přímé cytotoxické působení na nádorové buňky, ale navíc aktivita NK buněk je komplementární k protinádorovému působení cytotoxických T-lymfocytů. Vitamin C tedy řadou mechanismů komplexním způsobem podporuje protinádorovou imunitu. Toto imunomodulační působení vitaminu C (především podpora funkce cytotoxických T-lymfocytů a NK buněk) je významné zvláště v kontextu role, již hraje imunoterapie v současné koncepci onkologické léčby.

Dr. Cantley s dr. Chen diskutují prokázané účinky vitaminu C v onkologii, prof. Drisko (vlevo) moderuje diskusi.

Existují ještě i další možné mechanismy podpory protinádorové terapie?

Kromě zmíněného antioxidačního a imunomodulačního působení má vitamin C ve farmakologických dávkách ještě řadu účinků, které mohou hrát roli v podpoře protinádorové léčby. Snižuje například aktivitu některých prozánětlivých cytokinů, což má význam pro snížení zánětlivé aktivity, která hraje v spolu s oxidativním stresem významnou roli v etiologii maligních onemocnění. Kromě tohoto účinku však bylo ve studiích *in vitro a in vivo* zjištěno selektivně cytotoxické působení vysokých, farmakologických dávek vitaminu C na některé linie nádorových buněk. Jak už jsem uvedl, základním mechanismem tohoto účinku je podle dosavadních výzkumů role vysokých hladin askorbátu jako zdroje tvorby peroxidu vodíku v okolí nádorových buněk.

Pokud byste měl sám uvést největší odborný zážitek ze zmíněné konference, co by to bylo?

Opravdu významným příspěvkem k výzkumu protinádorových mechanismů vysokých dávek vitaminu C je studie publikovaná v roce 2015 v časopise Science. Prokázala, že buňky kolorektálního karcinomu, které jsou nositeli mutací genů KRAS či BRAF, jsou působením vysokých dávek vitaminu C selektivně destruovány. Pro mechanismus tohoto účinku je důležité, že uvedené buňky mají schopnost ve zvýšené míře přijímat (pomocí glukózového transportéru GLUT1) oxidovanou formu vitaminu C – dehydroaskorbát (DHA). To je zřejmě dáno vysokou podobností chemické struktury glukózy a askorbátu. V nádorových buňkách je DHA redukován působením hlavního buněčného antioxidantu glutathionu. Následkem toho hladina glutathionu klesá, a proto se v nádorových buňkách hromadí reaktivní sloučeniny kyslíku, které poškozují DNA, mitochondrie a inhibují glyceraldehyd-3-fosfát dehydrogenázu. Tento enzym hraje významnou roli v glykolýze, na níž je závislý energetický metabolismus těchto buněk. Inhibice enzymu vede k intracelulární energetické krizi a následné destrukci nádorových buněk. Jeden z hlavních autorů studie, jenž přednášel na konferenci, ve svém komentáři konstatoval, že IVC by mohl představovat účinnou léčbu nejen pro pacienty s kolorektálním karcino-

mem, ale i pro nemocné s karcinomem pankreatu, u nichž se také často vyskytuje mutace KRAS, a připomenul, že v posledních 5 letech bylo publikováno několik studií prokazujících, že přidáním IVC k chemoterapii se může prodloužit přežití nemocných s nádory pankreatu a ovaria.

Už jste několikrát zmínil glutathion. Jakou hraje roli v organismu a případně v terapii tato účinná látka? Hovořilo se o glutathionu na konferenci?

Glutathion je hlavním nitrobuněčným antioxidantem lidského organismu. Sehrává významnou roli v ochraně zdravých tkání před oxidačním stresem a v odstraňování toxických substancí (včetně kancerogenů) z organismu. Aktivní formu glutathionu představuje jeho redukovaná forma, označovaná jako GSH, která má schopnost působit jako antioxidant – reaguje s peroxidem vodíku za vzniku oxidované formy (označované jako GSSG). Glutathion přispívá i k regeneraci dehydroaskorbátu na askorbát a tím i dalšímu zajištění ochrany buňky proti oxidativnímu stresu. Podmínkou je dostatečný přívod vitaminu C do organismu. Kromě toho má GSH schopnost detoxikovat organismus od cizorodých látek (včetně kancerogenů), pomáhá udržet enzymy v aktivní formě, zasahuje ještě do řady dalších buněčných procesů. Z uvedených důvodů dnes vlastně neexistuje, aby byl IVC podáván bez glutathionu, protože vitamin C doplňuje v jeho antioxidačních účincích zejména na úrovni ochrany zdravé buňky.

A může se glutathion uplatnit i v terapii onkologicky nemocných?

Určitě! Glutathion chrání DNA zdravých buněk před poškozením a tím přispívá k ochraně před negativním působením základní onkologické léčby. Protektivní působení suplementace glutathionu na normální tkáně se vysvětluje selektivitou průniku glutathionu do buněk – proniká preferenčně do nenádorových buněk, které se vyznačují normální aktivitou enzymu gama-glutamyltransferázy. U nádorových buněk se sníženou aktivitou tohoto enzmu dochází k blokádě přenosu dovnitř nádorové buňky. Naproti tomu u normálních buněk díky zachovalé aktivitě tohoto enzymu není průnik do buňky narušený, aktivita uvedeného enzymu se po exogenním podání glutathionu u normálních buněk ještě zvyšuje; tím je umožněn značný průnik glutathionu do intracelulárního prostředí těchto buněk (např. neuronů), což je podmínkou zajištění jejich adekvátní funkce. Vzhledem k tomu, že při perorálním podání je vstřebávání omezené, je vhodné podávat glutathion parenterálně.

Když byste měl vypíchnout hlavní poselství světové konference k IVC, co by to bylo?

Jednotliví přednášející – zástupci amerických univerzit – podali informaci, že z jednotlivých studií stejně jako ze souhrnné metaanalýzy vyplývá, že v adjuvantním či komplementárním podpůrném režimu se IVC používal a nyní používá s ohledem na tělesnou hmotnost pacienta v průměrné jednotlivé dávce 25–50 g, a to 2–3x týdně s tím, že bezpečnost byla prokázána studiemi I. a II. fáze až na úrovni dávky 100g (ve studiích prokazujících protinádorový účinek).

Ovšem stanovisko České onkologické společnosti je stále negativní…

Negativní vyjádření České onkologické společnosti (dále ČOS) bylo učiněno k protinádorovému účinku, jehož průkaz je skutečně nutné dokončit na úrovni klinických studií III. a IV. fáze. Nicméně tato vysoce respektovaná odborná společnost se zatím nevyjádřila k dalším shora řečeným prokázaným účinkům IVC, které jsou pro onkologicky nemocné velmi prospěšné a podle renomovaného National Cancer Institute (Bethesda, USA) snižují nežádoucí účinky základní protinádorové léčby a zvyšují kvalitu života. ČOS obdobné prohlášení, že je možné IVC v onkologii používat na základě současných vědeckých poznatků adjuvantně, tj. v podpůrné terapii, zatím ke škodě onkologicky nemocných neučinila. Přitom adjuvantní či komplementární terapii IVC připustila v květnu 2014 Vědecká rada České lékařské komory a aktuálně se obdobně velmi pozitivně vyjádřila i shora uvedená světová konference.

V hlavním televizním zpravodajství ČT nedávno dokonce zaznělo, že vysokodávkovaná infuze vitaminu C je v onkologii zakázaná. Co to má znamenat?

V poslední době někteří „odborníci" podsouvají novinářům informaci, že IVC je zakázaná či neschválená terapie, což vychází pravděpodobně ze situace, která vznikla na poli léčivého přípravku Viaskor 15 g. Tento lék byl připravován dvěma italskými lékárnami a na základě předpisu lékařů aplikován českým pacientům. Bohužel, Státní ústav pro kontrolu léčiv stáhnul tento léčivý přípravek z oběhu, proti čemuž se společnost Edukafarm odvolala u Ministerstva zdravotnictví, jež odvolání nevyhovělo s odůvodněním, že v oblasti přípravy léčiv v lékárně není legislativa na poli EU dostatečně harmonizovaná, a proto není možné, aby lék připravený v jiné zemi EU byl dodáván do České republiky. Od tohoto tvrzení se odvíjí celá škála velmi kontroverzních interpretací, se kterými nelze souhlasit, protože ani MZ, ani SÚKL se nevyrovnaly se základní skutečností, že recept lékaře není podle platné legislativy vázán pouze na českou lékárnu. Nicméně, abych jasně odpověděl na Vaši otázku, IVC terapie není zakázaná a lze ji realizovat t.č. přes zaregistrovaný léčivý přípravek obsahující 7,5 g vitaminu C, jehož infuzní podání je indikované pro všechny případy klinického nedostatku vitaminu C. Jeden z takových stavů se týká onkologicky nemocných, u nichž je prokázána vysoká míra oxidačního stresu, který je ještě prohlubován základní protinádorovou léčbou, např. radioterapií a cytostatiky. Jak už jsem řekl, tito pacienti mají zvýšenou potřebu antioxidačně působících vysokých dávek vitaminu C, a to pro ochranu zdravých buněk (imunitních, nervových, jaterních, střevních ad.), což vede k lepší toleranci základní protinádorové terapie a ke zvýšení kvality života. Nadto jsou u těchto gramových dávek IVC prokázané další prospěšné účinky, např. významná podpora některých mechanismů protinádorové imunity.

A právě tady je slyšet z řad onkologů nejvíce výhrad, když tvrdí, že vysoké dávky IVC mohou nepatřičně interagovat s protinádorovou léčbou. Je to pravda?

Není to pravda. Vliv vitaminu C na protinádorový účinek některých chemoterapeutik a radioterapie byl zkoumán na řadě typů nádorových buněk ve studiích *in vitro i in vivo*. U většiny těchto léčiv (např. 5-fluorouracil, bleomycin, doxorubicin, paklitaxel, cisplatina, cyklofosfamid, prokarbazin, asparagináza, vinblastin, adriamycin, gemcitabin) i u radioterapie bylo prokázáno zvýšení účinnosti vlivem vitaminu C. Výjimkou byl metotrexát, bortezomib a TRAIL (TNF-related apoptosis-inducing ligand), u nichž došlo v modelech in vitro ke snížení jejich účinku. Uvedené poznatky vedly ke klinickému výzkumu vlivu komplementárního podávání IVC jako doplňku různých cytostatik na bezpečnost a efektivitu léčby pacientů s různými onkologickými chorobami. Výsledky byly shrnuty v metaanalýze, z níž vyplynulo, že IVC může jako podpůrná léčba podávaná souběžně se standardní protinádorovou terapií zlepšit toleranci chemoterapie a zvýšit tím kvalitu života onkologických pacientů, u některých pacientů i prodloužit dobu do recidivy, v některých případech může přispět i k podpoře redukce masy tumoru a k prodloužení přežití.

Na závěr, zkuste říci, komu je vhodné podat nitrožilní infuzi vitaminu C v kombinaci s glutathionem?

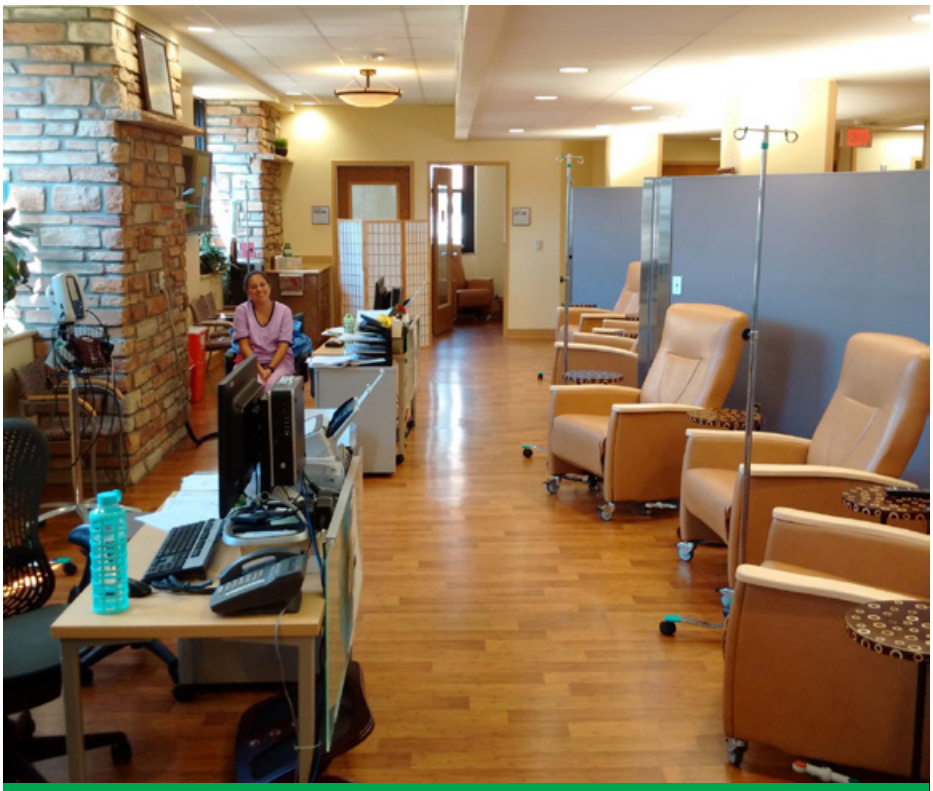
Každému, kdo má:

- **stres,**
- **psychickou zátěž či fyzickou námahu (včetně sportu),**
- **psychické poruchy,**
- **opakované infekce (chřipky, angíny, rýmy, kašle, záněty plic ad.),**
- **alergie,**
- **metabolický syndrom (obezita, vysoký krevní tlak, cukrovka),**
- **revmatické choroby charakterizované např. bolestmi kloubů,**
- **autoimunitní onemocnění (revmatoidní artritida, Crohnova choroba ad.),**
- **nádorové onemocnění (v jakémkoliv stádiu).**

Mezi i.v. aplikacemi vitaminu C a glutathionu je v rámci p.o. domácího podání vhodné užívat Prevapis eff. a Citomix.

Proč právě Prevapis, Imunoglukan a Citomix?

Prevapis je produkt odvozený od propolisu, obsahuje nealergenní technologicky zpracovaný propolis v kombinaci s vitaminem C, serrapeptázou a dalšími látkami. Působí imunomodulačně a vykazuje účinky přírodního antibiotika. Imunoglukan působí synergicky na imunitní buňky, a to zejména na makrofágy, NK a dendrtické buňky. Citomix je pak směs cytokinů v nízkých koncentracích, které cílí na zvýšení Th1 aktivity, zvyšuje tedy protiinfekční a také cytotoxickou, respektive protinádorovou imunitu. Těmito oběma přípravky je vhodné doplňovat infuzní terapii vitaminu C a glutathionu tak, aby byla posílena imunita každý den, což lze využít v prevenci i terapii.



Pohled do interiéru Kliniky integrativní medicíny v Kansas University Medical Center.

Na závěr bych se ještě vrátila k vitaminu C, ale tentokrát k jeho perorální formě. Na tomto poli připravujete lipozomální formu. Je pravdivé tvrzení, že lipozomální vitamín C může nahradit nitrožilní aplikaci?

Enterální vstřebávání vitaminu C probíhá prostřednictvím speciálních, na sodíkových iontech závislých transportních molekul, přičemž resorpční kapacita klesá s rostoucí jednorázovou dávkou a dosažením saturace, jež se pohybuje na úrovni 200 mg. Dále je důležitý fakt, že u vitaminu C se jedná o látku rozpustnou ve vodě, takže nelze předpokládat její distribuci přes lipidové membrány. Nicméně lipozomální léková forma do značné míry překonává uvedený handicap, jelikož lipozomy jsou schopny enkapsulovat hydrofilní vitamin C do svého vodního kompartmentu a zabudovat ho do lipidové membrány a tak znásobit resorpci. Podle poslední farmakokinetické studie lipozomální vitamin C v přípravku Lipo-C-askor se vstřebává ze střeva do krevní plazmy téměř 4krát lépe než na trhu dostupná léková forma s řízeným uvolňováním. Samozřejmě ani lipozomální vitamin C nemůže nahradit nitrožilní aplikaci, ale oproti ostatním lékovým formám přináší několikanásobně vyšší resorpci a také cílenou distribuci. Obecně řečeno, větší rozšíření lipozomálních přípravků nové generace je dosud limitováno poměrně vysokou cenou základních surovin a technologickou náročností výroby, ovšem v případě uvedeného přípravku se toto vše podařilo překonat a Lipo-C-askor bude na trh uveden v první polovině ledna 2017. Myslím, že se české lékárny budou těšit z moderní nové lékové formy, která mezi stávajícími perorálními formami zvyšuje biologickou dostupnost vitaminu C na bezkonkurenční úroveň, která se blíží nitrožilní aplikaci, ale zejména u vyšších gramových dávek jí nedosahuje v plné míře. Nicméně lipozomální foma je vhodná k samostatnému podávání v prevenci anebo jako součást léčebných režimů například mezi jednotlivými infuzními dávkami, kdy je schopna udržet v organismu požadovanou plazmatickou hladinu.