# Farmakoekonomická rozvaha k volbě přípravku s obsahem vitaminu C

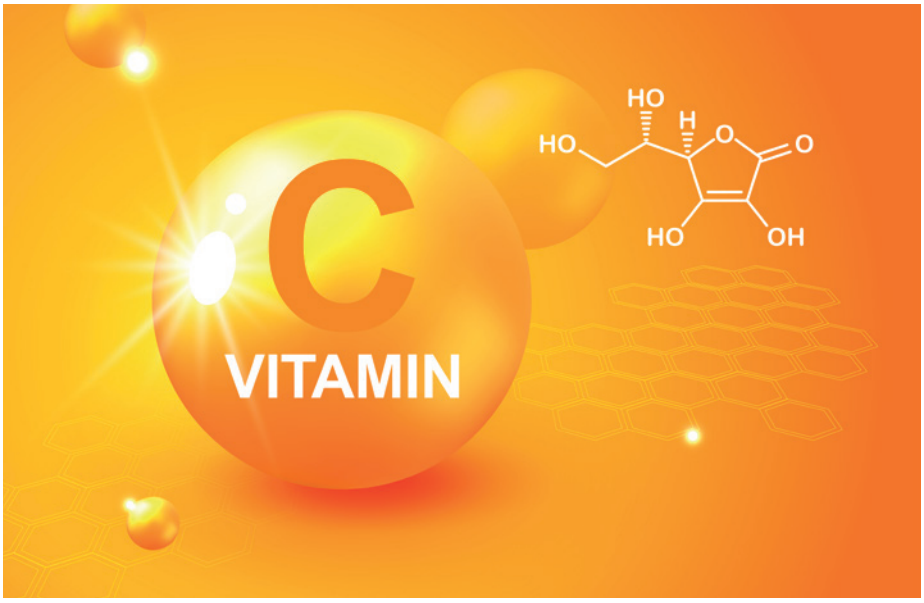
**Prezentujeme výsledky farmakoekonomické rozvahy, kterou jsme vypracovali za účelem ekonomického vyhodnocení jednotlivých forem vitaminu C, a to i ve skupinách se stejným technologickým zpracováním.**

**MUDr. Jiří Slíva, PhD.**[1]
**PharmDr. Lucie Kotlářová**[2]

[1]Ústav farmakologie 3. lékařské fakulty UK, Praha
[2]InPharm Clinic, Jesenice u Prahy

Pokud se začneme zabývat farmakoekonomickým hodnocením léčivých přípravků, je vhodné pracovat s farmakokinetickými parametry (absorpce, distribuce a eliminace), které předurčují osud léčiva (v tomto případě vitaminu C) v organismu. Dalšími parametry jsou cena přípravku a obsah účinné látky.

V případě, že nemáme k dispozici farmakokinetická data, lze se orientačně spokojit s jednoduchým přepočtem ceny za 1 gram účinné látky (vychází se přitom z obsahu účinné látky v jedné kapsli a z množství kapslí). I tento jednoduchý parametr přepočtu vitaminu C na 1 gram umožňuje zjistit rozdílnosti jednotkové ceny. V rámci tohoto porovnání nelze odlišit cenové odlišnosti, pokud jde o různé technologické metody zpracování, proto je možné tento postup použít pouze při srovnávání ceny v rámci stejné technologické metody (např. pouze intravenózní podání). Pro farmakoekonomickou rozvahu je potřeba použít informace o biologické dostupnosti přípravku.




## Biologická dostupnost vitaminu C

Je množství účinné látky z dávky obsažené v podaném přípravku, které se dostává ve farmakologicky aktivní (ve většině případů metabolicky nezměněné) formě do systémového krevního oběhu. Vyjadřuje se relativně, tj. jako podíl z podané dávky a může nabývat hodnot od 0 do 1 (nebo od 0 do 100, je-li vyjádřena v procentech). Při hodnocení biologické dostupnosti (BD) má význam i rychlost, s jakou se aktivní forma léčiva dostane do systémového oběhu. Biologická dostupnost v sobě tedy zahrnuje aspekt kvantitativní (míru BD) a rychlostní (rychlost BD). Biologická dostupnost je charakterizována:

- plochou pod křivkou plazmatických koncentrací účinné látky (Area Under the Curve, AUC), která vyjadřuje míru biologické dostupnosti
- maximální koncentrací účinné látky v krvi (Cmax) a čas potřebný k jejímu dosažení (Tmax), které vyjadřují rychlost biologické dostupnosti

**Farmakokinetická data podání 1 g vitaminu C (porovnání různých perorálních forem/technologických zpracování)**

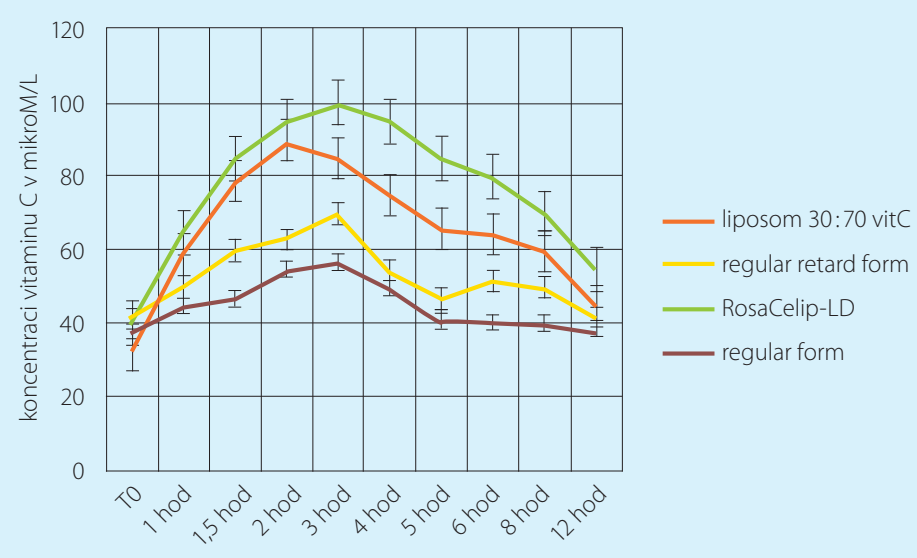
- **Cíl:** Farmakoekonomické vyhodnocení různých perorálních lékových forem vitaminu C
- **Metodika:** Otevřená komparativní studie hodnotící plazmatické koncentrace kyseliny askorbové (vitamin C) po jednorázovém podání v dávce 1 g ve čtyřech různých lékových formách. Zapojeno bylo celkem 20 zdravých dobrovolníků na základě podepsaného informovaného souhlasu ve věku 21 až 65 let. Podmínkou pro zařazení do studie dále byly, tělesná hmotnost vyšší než 45 kg, tělesná výška vyšší než 150 cm, během screeningu plazmatická koncentrace vitaminu C nižší než 75 mikromol/ (výchozí koncentrace), podpis informovaného souhlasu, 72 hodin před sledováním žádný sport ani významná fyzická zátěž. Základními hodnocenými parametry byly AUC, Cmax

Byly porovnávány 4 typy forem vitaminu C:

- Nechráněný vitamin C (regular form)
- Protrahovaná retardovaná forma vitaminu C
- Lipozomy s obsahem 30 % tukové složky a 70 % vitaminu C
- RosaCelip-LD

## Diskuse:

Celkově byly porovnávány 4 formy vitaminu C s využitím farmakokinetických parametrů biologické dostupnosti jednotlivých forem po jednorázovém podání 1 g. Biologická dostupnost vztažená k nechráněné formě byla u retardované formy 2,3x větší, u lipozomů s obsahem 30 % tuků a 70 % vitaminu C 4,1x vyšší a u **RosaCelip-LD** 5,5x vyšší. Přepočteno na 1 g vitaminu C vychází nejlevněji nechráněný vitamin C, dražší je retardovaná forma, následuje **RosaCelip-LD** a nejdražší je lipozomální forma s obsahem 30 % a 70 % vitaminu C. Nejvýstižněji však charakterizuje cenu vitaminu C biologická dostupnost dané formy, která dává nejpřesnější představu o finanční zátěži. V tomto ohledu vychází nejdražší lipozomální vitamin C s obsahem 30 % tuku/70 % vitaminu C, kde 1 g vitaminu C biologicky dostupný v organismu vychází na 4,6 Kč, o něco levnější je nechráněný vitamin C s cenou 4,4 Kč za 1 g vstřebaného vitaminu. 3,4 Kč je cena 1 g vstřebaného vitaminu C u retardované lékové formy. Ekonomicky nejvýhodnější se jeví **RosaCelip-LD** s cenou 2,4 Kč na 1 gram vstřebaného vitaminu C. Přípravek obsahující vitamin C ve formě **RosaCelip-LD** je navíc vybaven detekčními proužky **Uro C Kontrol** pro monitoring hladin vitaminu C v moči, což představuje přidanou hodnotu pro racionální a optimální dávkování vitaminu C, jehož potřeba je v těle individuální a závislá na míře psychické a fyzické zátěže.




**Graf 1:** Plazmatické koncentrace kyseliny askorbové po jednorázovém perorálním podání 1 gramu různých lékových forem vitaminu C (regular form = běžná nechráněná forma vitaminu C, regular retard form = retardovaná forma vitaminu C, lipozom 30:70 vitC = lipozomální forma vitaminu C s obsahem 30 % fosfatidylcholinu a 70 % vitaminu C, RosaCelip-LD = vitamin C s lipozomálním vstřebáváním v kombinaci s extraktem ze šípku a bioflavonoidy z citrusových plodů)

## Závěr:

Vyhodnocení farmakokinetických parametrů vyjadřujících biologickou dostupnost jednotlivých perorálních forem vitaminu C napomohlo k realizaci farmakoekonomické rozvahy, ve které se z hlediska ceny vstřebaného vitaminu C nejlépe umístil **RosaCelip-LD** s cenou 2,4 Kč za 1 g vstřebaného vitaminu C. Naopak nejdražší je lipozomální forma vitaminu C s obsahem 30% tukové složky a 70 % vitaminu C s cenou 4,6 Kč za 1 g vstřebaného vitaminu. Získané výsledky ukazují, že cenová zátěž produktů v jedné skupině technologického zpracování (v tomto případě produktů s lipozomálním vstřebáváním) může být velmi různorodá. Zároveň rozvaha poukazuje na fakt, že nejlevnější přípravky v absolutní ceně nemusí být nejlevnější z hlediska ceny biologicky dostupného vitaminu C. Z rozvah vyplývá, že nechráněný vitamin C z hlediska vstřebaného vitaminu je obdobně nákladný jako lipozom s 30 % tuku (tudíž nelze spoléhat v rámci ekonomické rozvah jen na technologické zpracování). V neposlední řadě se ukazuje, a to nejen z farmakoekonomického, ale i z celkově ekonomického hlediska jako nejlevnější moderní forma vitaminu C s lipozomálním vstřebáváním **RosaCelip-LD**, která je jako jediná vybavena monitorovacími testovacími proužky pro racionální dávkování u individuálního pacienta. Cena těchto proužků nebyla brána v potaz v rámci farmakoekonomické rozvahy a je přidanou hodnotou tohoto přípravku.

| LÉKOVÁ FORMA | NECHRÁNĚNÝ VITAMIN C | PROTRAHOVANÁ RETARDOVANÁ FORMA | LIPOZOM 30% TUKU +70% VITAMINU C | ROSACELIP-LD (LIPOZOMÁLNÍ VSTŘEBÁVÁNÍ) |
|---|---|---|---|---|
| Míra biologické dostupnosti vztažená k nechráněnému vitaminu C | 100 % | 230 % | 410 % | 550 % |
| Cena produktu | 109 Kč | 235 Kč | 800 Kč | 800 Kč |
| Forma balení | 100 x 250 mg | 60 x 500 mg | 120 x 350 mg vitaminu C + 120 x 150 mg tuku | 120 x 500 mg vitaminu C + 120 x 20 mg tuku |
| Množství vitaminu C | 25 g | 30 g | 42 g | 60 g |
| Přepočet ceny na 1 g vitaminu C | 4,36 Kč | 7,80 Kč | 19 Kč | 13,30 Kč |
| **Cena za 1 biologicky dostupný gram** | **4,40 Kč** | **3,40 Kč** | **4,60 Kč** | **2,40 Kč** |