

CHIOSKÁ MASTICHA (mastix)

vedecké štúdie



ΕΝΩΣΗ
ΜΑΣΤΙΧΟΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΙΟΥ
THE CHIOS GUM MASTIC
GROWERS ASSOCIATION



Účinky chioskej mastichy na tráviaci systém

Liečivé účinky chioskej mastichy na tráviaci systém upadli počas stáročí do zabudnutia. Kedysi mala rozsiahle medicínske využitie, napríklad na liečbu žalúdočných bolestí, kŕčov a vredov tráviaceho traktu. V staroveku sa lekári a farmaceutické spisy zmieňovali o chioskej mastiche ako o vhodnom a účinnom prostriedku na liečbu žalúdočno-črevných porúch a chorôb. Chioská masticha sa používala po stáročia v arabských krajinách, okrem iného aj ako osviežovač dychu, či prísada do jedál a nápojov. Tradiční liečitelia ju podávali pri ťažkostiach a bolestiach v oblasti hornej časti brucha. Vzhľadom na jej rozšírenie v arabskom svete sa prvé vedecké výskumy uskutočnili na tamojších univerzitách a inštitútoch. Od roku 1990 značne narástol počet medzinárodných a národných vedeckých štúdií zameraných na používanie chioskej mastichy proti relevantným problémom tráviaceho systému. Tieto štúdie boli publikované v prestížnych vedeckých časopisoch. Výskumy neustále pokračujú a vedú k pozoruhodným záverom.

Prvá placebom kontrolovaná štúdia

Prvá nezávislá klinická skúška sa uskutočnila v roku 1984. Porovnávacej štúdie reakcie na chioskú mastichu (1 g denne, 20 pacientov) a placebo (laktóza, 1 g denne, 18 pacientov), podávanými perorálne v priebehu viac ako 2 týždňov, sa zúčastnilo 38 pacientov s endoskopicky potvrdenými symptomatickými vredmi dvanástnika. U 80% pacientov liečených chioskou mastichou došlo k zmierneniu príznakov, v porovnaní s 50% pacientov liečenými placebom. Navyše u 70% pacientov liečených chioskou mastichou bol endoskopicky dokázaný liečebný účinok, v porovnaní s 22% pacientov z druhej skupiny. Chioská masticha nemala žiadne vedľajšie účinky a štúdia dospela k záveru, že chioská masticha má liečebný účinok na vredy¹.

Účinky chioskej mastichy pri vredových ochoreniach

Al-Said a kolektív (1984) študoval účinky chioskej mastichy na potkanoch, ktorým boli experimentálne vyvolané vredy na žalúdku



a na dvanástniku. Zistilo sa, že 500 mg/kg chioskej mastichy prijímanej perorálne zapríčinilo pozoruhodné zníženie intenzity poškodenia žalúdočnej sliznice. Navyše spôsobilo aj značné zníženie voľnej kyslosti a zreteľnú činnosť bunkovej ochrany. Zaujímavé je, že injekčné podávanie do vnútro-brušnej dutiny nemalo ochranný účinok. Liečebné účinky proti vredom mohli byť spôsobené jej miernou protivyučovacou a lokálne pôsobiacou bunkovo-ochrannou aktivitou².

Účinky chioskej mastichy pri benígnych vredových ochoreniach ľudí

V roku 1986, Huwez a Al-Habbal skúmali účinky chioskej mastichy na benígne žalúdočné vredy. Výskumu sa zúčastnilo 6 jednotlivcov, ktorí trpeli benígnymi žalúdočnými vredmi. Po získaní ich súhlasu, boli vredy endoskopicky a histologicky diagnostikované v otvorenom klinickom testovaní. Po potvrdení, že 2 mesiace nedostali žiadnu liečbu, perorálne prijímali chioskú mastichu v práškovej podobe. Dávka bola 1 g dvakrát denne (pred raňajkami a pred spaním) a

testovanie trvalo 4 týždne. V priemere po 7 dňoch od začiatku podávania chioskej mastichy všetci účastníci preukázali úplnú symptomatickú úľavu. U piatich sa na konci štvrtého týždňa endoskopicky potvrdilo uzdravenie. Je mimoriadne dôležité spomenúť, že sa nezistili žiadne vedľajšie účinky a abnormality³.

Vzájomné pôsobenie mastichy a ďalších látok pri vredových ochoreniach

Gabr (1997) skúmal účinok spoluvyvrážanín a fyzických zmesí indomethacínu, laktózy a chioskej mastichy na potkanoch s cieľom určiť pôsobenie mastichy na mieru rozpustenia liečiva, bio-dostupnosť a vytváranie vredov. Preparáty sa podávali orálne. Oplatí sa spomenúť, že chioská masticha oneskorila rozpúšťanie liečiva. Čo sa týka bio-dostupnosti, výsledky naznačujú ustálenú aktivitu liečiva pri fyzickej zmesi a koprecipitácii indomethacínu a chioskej mastichy. Účinok indomethacínu podnecujúci vytváranie vredov sa znížil vo všetkých prípravkoch, ktoré obsahovali chioskú mastichu⁴.



Dalšia analýza jednotlivých zložiek chioskej mastichy a ich antibakteriálnych účinkov voči *H. pylori*, by mohla presnejšie určiť aktívnu zložku, ktorá je zodpovedná za tieto vlastnosti⁵.

Baktericídne účinky mastichy

Marone a kolektív v roku (2001) skúmali baktericídne účinky chioskej mastichy voči *H. pylori* a klinickým izolátom baktérie. Zistilo sa, že chioská masticha zabila 50% kmeňov testovaných pri koncentrácii 125 $\mu\text{g/ml}$ a 90% pri koncentrácii 500 $\mu\text{g/ml}$. Vplyv sub-minimálnych baktericídnych koncentrácií chioskej mastichy na morfológiu *H. pylori* bol vyhodnotený transmisným elektrónovým mikroskopom. Je zaujímavé, že živica spôsobila v bunkách *H. pylori* vydutiny, morfológické abnormality a bunkovú fragmentáciu. Výskumníci prišli k záveru, že chioská masticha podnietila výraznú antibakteriálnu aktivitu voči bunkám *H. pylori*⁶.

Baktericídne účinky mastichy na rezistentné kmene *H. pylori*

Ďalšia štúdia, ktorá sa uskutočnila v roku 2001 (Bona a kolektív), mala tiež za cieľ preskúmanie baktericídnych účinkov chioskej mastichy voči *H. pylori*. Bolo použitých 12 klinicky izolovaných kmeňov; 4 kmene citlivé na clarithromycin a metronidazol, 4 kmene odolné na clarithromycin a 4 kmene odolné na clarithromycin a metronidazol. Chioská masticha pri koncentrácii 125 $\mu\text{g/ml}$ zabila 50% kmeňov a minimálna baktericídna koncentrácia bola 90 $\mu\text{g/ml}$. Kmene náchylné na clarithromycin a metronidazol boli potlačené už pri koncentrácii 62.5 $\mu\text{g/ml}$ chioskej mastichy. Chioská masticha teda prejavila veľmi dobrú antibakteriálnu aktivitu voči bunkám *H. pylori*⁷.

Chioská masticha a gastritída

V roku 2003 Roe a kolektív skúmali účinky živice chioskej mastichy na jednotlivcoch nakazených gastritídou spôsobenou *H. pylori*. Nezávislej porovnávacej klinickej skúšky sa zúčastnilo 48 jedincov, ktorých rozdelili do dvoch skupín podľa pohlavia a veku. Participantom bola podávaná chioská masticha alebo placebo 3-krát denne počas 90 dní. Tím došiel k záveru, že chioská masticha má prospešné účinky pri gastritíde spôsobenej *H. pylori*⁸.

Pôsobenie chioskej mastichy na baktériu *Helicobacter pylori*

V roku 1998 Huwez a kolektív použili kmene *H. pylori* NCTC 11637 a 6 čerstvých klinických izolátov (3 citlivé a 3 odolné na metronidazol). Chioská masticha bola pripravená ako roztok v etanole s koncentraciou 50 mg/ml a potom zriedená v riedkej kultúre, ktorá obsahovala 107 buniek/ml *H. pylori* pre konečnú koncentráciu od 0,0075 do 1,0 mg/ml. Po inkubácii boli získané 10 μl množstvá, ktoré sa umiestnili na agarové platne v rôznych časových intervaloch až do 48 hodín. Chioská masticha zabila kmeň *H. pylori* NCTC 11637 a 6 klinických izolátov (životaschopný počet bol znížený faktorom 1000) bez ohľadu na úroveň citlivosti organizmov na nitroimidazoly. Po uplynutí 24 hodín sa minimálna bakteriálna koncentrácia u všetkých kmeňov rovnala 0.06 mg surovej chioskej mastichy na ml. Je zaujímavé, že aj pri nižších koncentráciách bol rast *H. pylori* značne potlačený, zreteľný post-antibiotický účinok sa prejavil dokonca aj pri najnižšej použitej koncentrácii. Chioská masticha vyvolala v baktériách jasné ultra-štruktúrne zmeny, ktoré boli preukázané pomocou transmisného elektrónového mikroskopu. Chioská masticha má jednoznačný anti-bakteriálny účinok voči *H. pylori*, čo by mohlo aspoň čiastočne vysvetliť jej účinnosť pri liečbe žalúdočných vredov.

Vplyv mastichy pri črevných ochoreniach

Heo a kolektív (2006) sa zamerali na skúmanie vplyvu oleja z chioskej mastichy na poškodenie čriev vyvolané diclofenakom a na prestup baktérií z čriev do krvného obehu (translokácia baktérií) u potkanov. Olej preukázal pozoruhodný ochranný účinok v porovnaní s diclofenakom, ktorý spôsobil okrem iného zvýšenie množstva črevných baktérií a miery translokácie baktérií. Tieto účinky boli naopak zmiernené pri spoločnom podávaní s chioskou mastichou. Tento výskum dokázal, že chioská masticha má u potkanov priaznivý účinok na prevenciu poškodenia čriev spôsobených nesteroidným protizápalovým liečivom a na prevenciu translokácie baktérií⁹.

Výskum účinných látok chioskej mastichy

V roku 2007, Parachos a kolektív skúmali in vitro a in vivo účinky výťažkov a jednotlivých zložiek živice chioskej mastichy. Cieľom výskumu bolo určiť účinnosť výťažkov a čistých hlavných zložiek chioskej mastichy voči *H. pylori*. Kvôli zlepšeniu rozpustnosti in vivo účinku bol odstránením nerozpustného polyméru pripravený „úplný mastichový výťažok bez polymérov“ (TMEWP). TMEWP bol podávaný myšiam infikovaným *H. pylori* SS1 po dobu viac ako 3 mesiacov. Priemerná denná dávka chioskej mastichy bola 0,75 mg a výsledkom bol približne 30-násobný pokles kolonizácie *H. pylori*. Výťažky chioskej mastichy a izolované čisté triterpenické kyseliny boli tiež testované na ich in vitro účinok proti 11-tim klinickým kmeňom *H. pylori*. Kyselinová frakcia chioskej mastichy sa preukázala ako najaktívnejší výťažok (minimálna baktericídna koncentrácia 0,139 mg/ml) a najaktívnejšia čistá zložka bola isomastichadienolická kyselina [minimálna baktericídna koncentrácia 0,202 mg/ml (0,443mM)]. Štúdia dospela k záveru, že podávanie TMEWP môže byť účinné pri znižovaní kolonizácii *H. pylori* a za tento účinok by mohli byť zodpovedné hlavné triterpenické kyseliny v kyselinovom výťažku¹⁰.

Masticha a Crohnova choroba

Ďalší výskum bol zameraný na účinnosť mastichy podávanej pacientom trpiacim aktívnou Crohnovou chorobou (CD) a to na klinický priebeh ochorenia a na plazmové zápalové mediátory. Výsledky štúdie ukázali, že chioská masticha značne znížila index aktivity a hladiny plazmatických interleukínov-6 a C-reaktívnych bielkovín u pacientov s jemne až mierne aktívnou CD¹¹. Ten istý tím zhodnocoval účinok chioskej mastichy podávanej pacientom s aktívnou Crohnovou chorobou na produkciu cytokínu u cirkulujúcich mononukleárných buniek. Štúdia preukázala, že chioská masticha vystupuje ako imunomodulátor na periférálne krvné mononukleárne bunky, zohráva úlohu inhibítora nádorovej nekrózy faktoru-alfa (FNN- α) a stimuluje faktor potlačania makrofágovej migrácie. Na stanovenie úlohy skúmanej látky je nepochybne potrebné vykonať ďalšie nezávislé porovnávacie testy na veľkej výskumnej vzorke, ktoré budú zohľadňovať placebo efekt. Avšak, táto štúdia naznačuje, že chioská masticha môže byť dôležitým regulátorom imunity pri CD¹².

Kottakis a kolektív (2008) skúmali arabino-galaktánové bielkoviny extrahované z chioskej mastichy. Testy zamerané na spomaľovanie rastu *H. pylori* v prítomnosti vyššie uvedených bielkovín ukázali, že už 1,4 g výťažku chioskej mastichy ovplyvnilo životaschopnosť baktérii. Výskumná skupina poukázala na skutočnosť, že tieto bielkoviny vyvolali morfológické zmeny v *H. pylori* a tým pádom potláčajú rast in vitro. Avšak, závery tejto štúdie musia byť ešte dôkladne preskúmané na živých organizmoch¹³.

V roku 2009 študijná skupina skúmala účinky chioskej mastichy na vrodene bunkové efekty imunity. Arabinogalaktánové bielkoviny z chioskej mastichy sa testovali in vitro a in vivo v prítomnosti *H. pylori* neutrofil-aktivujúcich bielkovín na vrodene bunkové efekty na porovnanie u 5 pacientov infikovaných *H. pylori* a u 3 zdravých jedincov. Účastníci výskumu dostávali denne 1 g chioskej mastichy po dobu 2 mesiacov. Z výsledkov výskumu vyplýva, že arabínogalaktánové bielkoviny chioskej mastichy potláčajú neutrofilovú aktiváciu

v prítomnosti H. pylori neutrofil-aktivujúcich bielkovín, ktoré zohrávajú životne dôležitú úlohu pri patologických zmenách žalúdočnej sliznice spôsobených H. pylori¹⁴. Hassan (2009) skúmal účinok rôznych koncentrácií rastlinných slizov a živíc (vrátane živice P. lentiscus) na špecifických črevných disacharidázach. Zistilo sa, že živica chioskej mastichy má najvyšší potláčajúci účinok proti črevnej invertáze, maltáze a laktáze¹⁵.

Masticha a konvenčná liečba

Dabos a kolektív (2010) skúmali účinok čistej chioskej mastichy na potlačenie a vyhubenie H. pylori u jednotlivcov trpiacich touto infekciou. 52 pacientov bolo náhodne rozdelených do štyroch skupín. Skupina A dostávala 350 mg čistej chioskej mastichy 3-krát denne, skupina B dostávala 1,05 g čistej chioskej mastichy 3-krát denne, skupina C dostávala pantoprazol 20 mg dvakrát denne plus 350 mg čistej chioskej mastichy 3-krát denne a skupina D dostávala pantoprazol 20 mg dvakrát denne plus amoxicilín 1 g dvakrát denne plus clarithromycin 500 mg dvakrát denne. Výskum trval 14 dní pre skupinu A, B a C a 10 dní pre skupinu D. Je zaujímavé, že sa potvrdilo vyhubenie baktérii u 30,8% pacientov v skupine A a u 38,5% v skupine B. K vyhubeniu baktérii nedošlo u žiadneho pacientov zo skupiny C. V skupine D malo 76,92% pacientov negatívne dychové testy na H. pylori. Chioskú mastichu tolerovali dobre všetci pacienti a nezistili sa žiadne vedľajšie účinky. Chioská masticha teda preukázala in vivo baktericídne účinky na H. pylori¹⁶.

Funkčná dyspepsia

V tom istom roku Dabos a kolektív skúmali účinnosť chioskej mastichy na pacientoch s funkčnou dyspepsiou. 148 pacientom, ktorí z hľadiska funkčnej dyspepsie spĺňali kritériá Rome II, náhodne prideliť 350 mg dávku chioskej mastichy alebo placebo látku. Výskum trval 3 týždne. Následne boli vyhodnotené zmeny v závažnosti príznakov funkčnej dyspepsie, a tiež aj celkové účinky na účastníkov výskumu. Je zaujímavé, že porovnaním so skupinou placebo ($19,96 \pm 1,83$), pri liečbe chioskou mastichou ($14,78 \pm 1,78$) došlo k ústupu príznakov. Navyše sa u 40% pacientov, ktorí prijímali látku placebo a u 77% pacientov prijímajúcich chioskú mastichu zistilo pozoruhodné zlepšenie príznakov. Pri podávaní chioskej mastichy bolo pozorované pozoruhodné zlepšenie týchto

príznakov: bolesti brucha vo všeobecnosti, bolesti brucha pri úzkosti, tupá bolesť v hornej abdominálnej oblasti a pálenie záhy. V porovnaní so skupinou placebo, chioská masticha značne zlepšuje príznaky u pacientov s funkčnou dyspepsiou¹⁷.

Protizápalové účinky chioskej mastichy

V roku 2011 Gioxari a kolektív výskumne overovali hypotézu, že masticha zabraňuje črevnému poškodeniu pri zápalovom ochorení čriev regulovaním zápalového a oxidatívneho stresu v črevnom tkanive. Štyri dávky živice P. lentiscus boli podávané potkanom, ktorým bol vyvolaný zápal hrubého čreva trinitrobenzén sulfonickou kyselinou. Výsledkom bolo, že pri dennej dávke 100 mg prášku chioskej mastichy na kilogram telesnej hmotnosti, došlo k zníženiu zápalových cytokínov. Chioská masticha teda môže potenciálne vykazovať liečebné účinky pri Crohrovej chorobe a to tým, že upravuje rovnováhu oxidantov a antioxidantov a zmiernuje zápal¹⁸.

V roku 2012 Kountouras a kolektív vyhlásili, že spoločné podávanie chioskej mastichy s liečbou na odstránenie Helikobaktera môže zlepšovať liečebný účinok proti H. pylori, avšak chioská masticha neplní úlohu hlavného liečiva. H. pylori neutrofil-aktivujúca bielkovina je sľubnou vakcínou proti H. pylori infekcii. Vyššie uvedená bielkovina je tiež dôležitá pri patogenéze gastrickej a hrubo črevnej onkogenózy¹⁹.



V tom istom roku Papalois a kolektív skúmali kyselinové a neutrálne fragmenty chioskej mastichy pri experimentálne vyvolanom zápale hrubého čreva. Kyselina oleanolická je dôležitá triterpenická kyselina obsiahnutá v chioskej mastiche, ktorá má veľa antioxidantných a protizápalových vlastností. Bolo dokázané, že chioská masticha v práškovej podobe s inulínom je užitočná pri liečbe experimentálne navodeného zápalu hrubého čreva. Bioaktívny fragment alebo prvok chioskej mastichy je pritom neznámy. Predpokladajúc, že terpenoidy by mohli mať rozpoznateľné účinky pri liečbe, výskumná skupina rozdelila mastichu na jednotlivé zložky a použila rozličné zložky ako aj samostatnú oleanolickú kyselinu pri liečbe zápalu hrubého čreva. Tiež skúmali aj mechanizmy zodpovedné za tieto účinky. Potkanom, ktorým bola podávaná trinitrobenzén sulfonická kyselina, následne podali prášok chioskej mastichy. Prášok vyvolal in vivo histologické zlepšenie zápalu hrubého čreva a bolo zaznamenané pozoruhodné obmedzenie zápalu, dokonca aj na úrovni mRNA. Kyselina a neutrálne zložky chioskej mastichy znížili zápalové ukazovatele napriek chýbajúcemu histologickému zlepšeniu. Je zaujímavé, že inulín nebol účinný. Bioaktívna zložka sa neneviazala výhradne na zložky alebo na oleanolické kyseliny. Výsledkom tohto výskumu je, že zápal znižuje chioská masticha ako celok, nie jej jednotlivé frakcie²⁰.

Antibakteriálne účinky mastichy (mastixu) pri rezistentných kmeňoch *H. pylori*

V roku 2014, Miyamoto a kolektív skúmali chemické zloženie esenciálneho oleja chioskej mastichy a jeho antibakteriálny účinok voči liekom rezistentným kmeňom *H. pylori*. Táto štúdia sa pokúsila priblížiť, ktorý špecifický prvok chioskej mastichy má anti-*H. pylori* účinok. Pomocou techniky GC-MS bolo identifikovaných 20 zložiek. Účinok proti *H. pylori* bol testovaný u 10 štandardných zložiek. (E)-methyl isoeugenol a α -terpineol jasne preukázali účinok proti 4-om odlišným kmeňom *H. pylori*, ktoré klinicky odizolovali od pacientov s gastritídou, žalúdočnými vredmi a rakovinou žalúdka. Závety štúdie konštatujú, že vyššie spomenuté zložky by mohli byť užitočné pri potlačení liekom odolného *H. pylori* v žalúdočnom prostredí²¹.

Zoznam použitej literatúry:

1. Al-Habbal M.J., Al-Habbal Z., Huwez F.U. [1984]: A double-blind controlled clinical trial of mastic and placebo in the treatment of duodenal ulcer. *Clin Exp Pharmacol Physiol.*, 11 (5): 541-544.
2. Al-Said M.S., Ageel A.M., Parmar N.S., Tariq M. [1984]: Evaluation of mastic, a crude drug obtained from *Pistacia lentiscus* for gastric and duodenal antiulcer activity. *J Ethnopharmacol.*, 15 (3): 271-278.
3. Huwez F.U., Al-Habbal M.J. [1986]: Mastic in treatment of benign gastric ulcers. *Gastroenterol Jpn.* 21 (3): 273-274.
4. Gabr K.E. [1997]: Influence of indomethacin-mastic combinations on dissolution, absorption and gastrointestinal mucosal damage in rats. *Int. J. of Pharm.*, 158: 137-145.
5. Huwez F.U., Thirlwell D., Cockayne A., Ala'Aldeen D.A.A. [1998]: Mastic Gum Kills *Helicobacter pylori*. *N. Eng. J. of Med.*, 339 (26): 1946
6. Marone P., Bono L., Leone E., Bona S., Carretto E., Perversi L. [2001]: Bactericidal activity of *Pistacia lentiscus* mastic gum against *Helicobacter pylori*. *J Chemother.*, 13 (6): pp 611-614.
7. Bona S.G., Bono L., Dagheta L., Marone P. [2001]: Bactericidal activity of *Pistacia lentiscus* gum mastic against *Helicobacter pylori*. *The Am. J. of Gastroenterol.*, 96 (9) Supplement 1: S49.
8. Roe I.H., Nam S.W., Myung N.H., Kim J.T., Shin J.H. [2003]: The effect of mastic gum on *Helicobacter pylori*-infected gastritis. *Korean J. Gastroenterol.*, 41: 277-283.
9. Heo C., Kim D.W., Do J.H. [2006]: Protective effects of mastic in non-steroidal anti-inflammatory drug induced gut damage and bacterial translocation in a rat model. *Korean J. Med.*, 71: 354-361. 1
10. Paraschos S., Magiatis P., Mitakou S., Petraki K., Kalliaropoulos A., Maragkoudakis P., Mentis A., Sgouras D., Skaltsounis A.-L. [2007]: In vitro and in vivo activities of Chios mastic gum extracts and constituents against *Helicobacter pylori*. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 51 (2): 551-559.
11. Kaliora A.C., Stathopoulou M.G., Triantafyllidis J.K., Dedoussis G.V.Z., Andrikopoulos N.K. [2007]: Chios mastic treatment of patients with active Crohn's disease. *World J Gastroenterol.*, 13 (5): 748-753.
12. Kaliora A.C., Stathopoulou M.G., Triantafyllidis J.K., Dedoussis G.V.Z., Andrikopoulos N.K. [2007]: Alterations in the function of circulating mononuclear cells derived from patients with Crohn's disease treated with mastic. *World J Gastroenterol.*, 13 (45): 6031-6036.
13. Kottakis F., Lamari F., Matragkou C., Zachariadis G., Karamanos N., Choli-Papadopoulou T. [2007]: Arabino-Galactan proteins from *Pistacia lentiscus* var. *chia*: isolation, characterization and biological function. *Amino Acids*, 34: 413-420.
14. Kottakis F., Kouzi-Koliakou K., Pendas S., Kountouras J., Choli-Papadopoulou T. [2009]: Effects of mastic gum *Pistacia lentiscus* var. *chia* on innate cellular immune effectors. *Eur. J. of Gastroenterol. & Hepatol.*, 21 (2): 143-149.
15. Hassan H.M.M. [2009]: Inhibitory Activities of Some Mucilages and Gums Against Certain Intestinal Disaccharidases. *Austr. J. Basic & App. Sci.*, 3 (3): 2741-2746.
16. Dabos K.J., Sfika E., Vlatta L.J., Giannikopoulos G. [2010]: The effect of mastic gum in *Helicobacter pylori*: A randomized study. *Phytomedicine*, 17 (3-4): 296-299.
17. Dabos K.J., Sfika E., Vlatta L.J., Frantzi D., Amygdalos G.I., Giannikopoulos G. [2010]: Is Chios mastic gum effective in the treatment of functional dyspepsia? A prospective randomised double-blind placebo controlled trial. *J of Ethnopharmacology*, 127 (2): 205-209.
18. Gioxari A., Kaliora A.C., Papalois A., Agrogiannis G., Triantafyllidis J.K., Andrikopoulos N.K. [2011]: *Pistacia lentiscus* resin regulates intestinal damage and inflammation in trinitrobenzene sulfonic acid-induced colitis. *J. Med. Food*, 14 (11): 1403-1411.
19. Kountouras J., Zavos C., Deretzi G., Gavalas E., Chatzopoulos D., Katsinelos P., Tsiaousi E., Gagalis S., Polyzos S.A., Venizelos I. [2012]: Potential implications of *Helicobacter pylori*-related neutrophil-activating protein. *World J. Gastroenterol.*, 18 (5): 489-490.
20. Papalois A., Gioxari A., Kaliora A.C., Lymperopoulou A., Agrogiannis G., Papada E., Andrikopoulos N.K. [2012]: Chios mastic fractions in experimental colitis: implication of the nuclear factor κ B pathway in cultured HT29 cells. *J. Med. Food*, 15 (11): 974-983.
21. Miyamoto T., Okimoto T., Kuwano M. [2014]: Chemical composition of the essential oil of mastic gum and their antibacterial activity against drug-resistant *Helicobacter pylori*. *Nat. Prod. Bioprospect.*, 4 (4): 227-231.



APOTHECARY®

www.mastichaterapia.sk poradna@mastichaterapia.sk tel.: 0902336536