

hodnocen v různých studiích a bylo zjištěno, že léčba rozmarýnem zvýšila hladiny tohoto cytokinu. Tím došlo ke snížení zánětu. Ve studiích byly také hodnoceny antioxidační enzymy: superoxid dismutáza (SOD), kataláza (CAT), redukovaný glutathion (GSH) a glutathion peroxidáza (GPx) kvůli jejich možnému účinku na zánětlivé stavy. Po léčbě RE se hladiny těchto enzymů zvýšily, došlo k zesílení endogenní antioxidační aktivity a ke zmírnění zánětu. V různých studiích autoři uvádí, že protizánětlivý účinek RE může být zprostředkován inhibicí dráhy transkripčního nukleárního faktoru kappa B (NF- κ B) a snížením exprese cyklooxygenázy 2 (COX-2) a iNOS. Další studie se zabývaly výzkumem protizánětlivého účinku kyseliny rozmarýnové. Zjistilo se, že tato obsahová látka rozmarýnu účinně působí na mnoho zánětlivých onemocnění. Příkladem je zánětlivé onemocnění střev (IBD), které zahrnuje Crohnovu chorobu a ulcerózní kolitidu. Dále kyselina rozmarýnová působí protizánětlivě na artritidu, u které by také mimo jiné mohla výrazně zlepšit ztuhlost i tělesné postižení u dospělých s osteoartrózou kolene a významně tak snížit bolest. Protizánětlivý účinek této kyseliny byl také potvrzen u atopické dermatitidy. U 21 pacientů s mírnou atopickou dermatitidou byla podávána 2x denně do flexe lokte 0,3% emulze kyseliny rozmarýnové. Bylo zjištěno, že tato kyselina podstatně snížila skóre závažnosti atopické dermatitidy (SCORAD), svědění a transepidermální ztrátu vody. V epikutánním testu (patch test) nedošlo k žádné reakci pacienta, což naznačuje, že kyselina rozmarýnová může být bezpečně aplikována na lidskou pokožku. Výsledky experimentu ukazují, že tato látka by mohla být vyživána jako vhodná látka pro terapii atopické dermatitidy. Kyselina rozmarýnová také snižuje hladinu interleukinu 4 (IL-4) a podporuje tedy její potenciální využití jako protizánětlivého léku v léčbě alergického astmatu. V klinickém hodnocení se velmi zlepšil kašel, sputum a dušnost ve skupině subjektů užívajících RE. Zároveň došlo po léčbě rozmarýnem k významnému snížení vydechaného oxidu dusnatého (FENO). Dospělo se k názoru, že RE a kyselina rozmarýnová mají potenciál k léčbě astmatu. Ethanolový RE byl testován proti *Cutibacterium acnes* v in vitro i in vivo studiích na myších a vykázal zmírnění zánětu. Tato kyselina potlačovala tvorbu interleukinu 8 (IL-8), zatímco karnosol a kyselina karnosová inhibovaly produkci IL-1 β . Je třeba dalších studií k ověření získaných výsledků. Bylo zjištěno, že karnosol také redukuje atopickou dermatitidu a kyselina karnosová vykazuje protektivní účinek proti melanomu a zlepšuje vzhled celulitidy. Rozmarýnový olej zlepšil hojení i angiogenezi v granulační tkáni. Kyselina karnosová vykazovala fotoprotektivní aktivitu na lidské kožní fibroblasty v in vitro testech. V nedávné době proběhla studie za použití in vivo modelu excizní rány u potkanů zkoumající potenciál hojení ran pomocí přípravku na bázi chitosanu s obsahem směsi silic z *Melaleuca alternifolia* a *Rosmarinus officinalis*. Histopatologické vyšetření odhalilo, že lokální aplikace těchto silic prokázala kompletní reepitelizaci spojenou s aktivovanými chlupovými folikuly. Vysoké procento monoterpenů v obou silicích hraje důležitou roli v antioxidačním potenciálu a v potenciálu hojení ran. Začlenění obou silic v přípravcích na bázi chitosanu by mohlo účinně podporovat různá stadia hojení ran, kdy zároveň dochází také ke snížení oxidačního stresu v oblasti rány (17, 20, 21, 22)

Pozitivní účinek na trávicí trakt včetně hepatoprotektivního a antiulcerózního účinku

Nedávné studie prokázaly, že některé obsahové látky mění expresi specifických genů a mikroRNA, čímž hrají zásadní roli v patogenezi obezity a příbuzných chorob. Výsledky ukázaly, že rozmarýnový extrakt moduluje diferenciaci lidských adipocytů a významně zasahuje do adipogeneze a metabolismu lipidů. Tím podporuje zájem o užívání rozmarýnového extraktu jako doplňku stravy. Vzhledem k relativně malému počtu subjektů je třeba získané výsledky potvrdit ve větších kohortách.

V jedné studii bylo zjištěno, že podávání tetrachlormethanu zvířatům vyvolalo statisticky významné zvýšení hladiny celkového i přímého bilirubinu v séru, tedy byla narušena vylučovací funkce jater. Léčba zvířat pomocí rozmarýnové silice tyto parametry hepatotoxicity zmírnila. V rámci této studie byly také zkoumány biomarkery renálních funkcí. Jednalo se o sérové koncentrace močoviny, kreatininu a kyseliny močové. Tyto biochemické parametry byly zvýšeny ve skupině léčené tetrachlormetanem, což ukazuje na jeho nefrotoxicitu. Parametry byly významně obnoveny po podání rozmarýnové silice. Aby bylo možné analyzovat antioxidační potenciál RS a zabránit biochemickým změnám vyvolaným tetrachlormetanem v játrech potkanů, byly měřeny hladiny malondialdehydu (MDA) a GSH. Dále se měřila aktivita katalázy (CAT), peroxidázy (Px), GPx a glutathionreduktázy (GSR) jako biomarkerů působení rozmarýnové silice. Jediná dávka tetrachlormetanu vyvolala 24 hodin po podání 3,5násobné zvýšení hladiny MDA ve srovnání s negativní kontrolní skupinou potkanů. To naznačuje oxidační poškození buněčných membrán. Došlo také k významnému snížení koncentrace GSH a aktivity všech zkoumaných antioxidačních enzymů, kromě GPx. Ta vykazovala zvýšenou aktivitu v jaterních homogenátech. Hepatoprotektivní účinky, rovněž prostřednictvím aktivace fyziologického obranného mechanismu, se projeví po vícedenním podávání dávky 10 mg/kg. V in vitro a in vivo experimentech byla prokázána antibakteriální aktivita také na *Helicobacter pylori* (23, 24)

Antikancerogenní účinek

Antikancerogenní účinek rozmarýnu souvisí s jeho různým působením, jako jsou např. antioxidační a antiangiogenní účinky, epigenetické působení, regulace imunitní a protizánětlivé odpovědi, modifikace specifické metabolické dráhy a zvýšená exprese.

Existuje jen málo látek, o kterých je známo, že aktivují sestrin-2 v buňkách tlustého střeva, což karnosol vykázal. Nízká exprese sestrinu-2 je spojena se specifickými karcinomy tlustého střeva, a proto představuje karnosol v tomto ohledu slibnou budoucnost (25, 26, 27)

Závěr

V současné době nabývá farmaceutické a potravinářské využití rozmarýnu v Evropě stále více na významu. Tato rostlina obsahuje zajímavé biologicky aktivní látky, a proto má široké léčebné uplatnění a výzkum jejich farmakologických účinků nikterak není u konce, neboť získané závěry z klinických studií vykazují nadějný výsledky v oblasti psychických problémů, závislostí, alopecie, chemoprotekce a doplňkové léčby při nádorových onemocněních.