

微乳凝胶经皮给药制剂的研究与应用进展

谢明华¹, 葛敏¹, 高建青^{2*} (1. 杭州市余杭区第一人民医院, 杭州 311100; 2. 浙江大学药学院, 杭州 310058)

摘要: 目的 介绍微乳凝胶经皮给药制剂的研究与应用进展。方法 根据近年来国内外相关文献, 对微乳凝胶作为经皮给药载体的处方筛选、制备、体外释药性能、质量检查、研究应用进展等方面进行介绍。结果 微乳凝胶具有显著增强药物的经皮渗透能力、降低药物刺激性和延缓药物释放等作用, 且更便于给药。结论 微乳凝胶有望成为一种具有重要应用价值的经皮给药新剂型。

关键词: 微乳; 凝胶; 载体; 经皮给药

中图分类号: R943

文献标志码: A

文章编号: 1007-7693(2015)06-0764-05

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2015.06.032

Progress of Investigation and Application for Microemulsion-based Gels Transdermal Delivery System

XIE Minghua¹, GE Min¹, GAO Jianqing^{2*} (1. The First People's Hospital of Yuhang District, Hangzhou 311100, China; 2. College of Pharmaceutical Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To introduce the progress of investigation and application for microemulsion-based gels transdermal delivery system. **METHODS** Reviewed the domestic and international articles, to introduce the prescription screening, preparation, *in vitro* release, quality checks and the progress of investigation and application for microemulsion-based gels transdermal delivery system. **RESULTS** Microemulsion-based gels could increase penetration rate, reduce the irritation, extend the drug action time, and use easy. **CONCLUSION** It is suggested that microemulsion-based gels is a promising carrier for transdermal drug delivery system.

KEY WORDS: microemulsion; gel; carrier; transdermal delivery system

微乳凝胶(microemulsion-based gels, MBGs)是将油相、水相、表面活性剂、助表面活性剂所制得的微乳液加入适宜的凝胶基质中形成的透明、均质、稳定的凝胶网状结构, 网状结构中含有微乳液滴。微乳能增加药物的溶解度和经皮渗透量、提高药物稳定性、延长药物作用时间等优点^[1], 但微乳流动性强, 作为经皮给药载体黏附性差。依据凝胶良好的黏附性, 将微乳进一步制备成微乳凝胶, 可解决微乳作为经皮给药载体黏附性差、皮肤上涂展性差、滞留作用时间短等问题。微乳凝胶制备简单, 给药方便, 笔者参考了近年来国内外对微乳凝胶作为皮肤局部用药载体的处方筛选、制备工艺、体外释药性能、质量控制、研究应用进展等方面的文献, 对其研究与应用进展作一综述。

1 微乳凝胶处方的筛选

微乳凝胶处方的筛选包括微乳处方的筛选和凝胶基质的筛选。微乳处方的筛选主要是选择合适的组分及确定恰当的比例, 只要各组分比例恰当, 混合后搅匀即可形成微乳^[2]。凝胶剂有单相凝胶和双相凝胶之分, 局部应用的凝胶剂系指单相凝胶, 其又分为水性凝胶和油性凝胶, 在临床上广泛应用的是水凝胶为基质的凝胶剂^[3]。

1.1 微乳处方的筛选

微乳从结构上可分为 3 种类型, 即水包油型微乳(O/W)、油包水型微乳(W/O)及双连续型微乳, 粒径通常在 10~100 nm, 既具亲脂性又具亲水性, 与角质层的细胞间脂质双分子层有很高的相容性, 可以穿透角质层而发挥治疗作用。微乳的形成只要各组成部分的比例合适, 混合后搅匀即可

基金项目: 杭州市余杭区科技计划课题(201209); 浙江省药学会医院药学专项科研基金项目(2012ZYY17)

作者简介: 谢明华, 男, 硕士生, 主管药师 Tel: (0571)89369507 E-mail: xmh53072@163.com *通信作者: 高建青, 男, 博士, 教授 Tel: (0571)88208437 E-mail: gaojianqing@zju.edu.cn

形成均匀透明或微呈乳光的液体^[4]。

微乳中所使用的油相应与界面膜上的表面活性剂分子之间保持通透性,且易于与表面活性剂形成界面膜。有研究指出,小分子油相如丁酸乙酯、辛酸乙酯的增溶能力大于大分子油相如油酸乙酯、豆油。原因在于大分子油相不易嵌入表面活性剂中,而小分子油相可以像表面活性剂一样嵌入表面活性剂中形成界面膜,由此可见油相分子的大小对微乳的形成较为重要。一定范围内,油相分子的体积越小,对药物的溶解力越强,油相分子体积过大则不能形成微乳。常用的油相有肉豆蔻酸异丙酯、油酸乙酯、异硬脂酰异硬脂酸酯、月桂酸异丙酯等^[5]。

表面活性剂是微乳形成所必需的物质,其主要作用是降低界面张力形成界面膜,促使微乳形成。选择表面活性剂时应根据所需制备的微乳类型决定,制备 W/O 型微乳选择 HLB 值在 4~7 的表面活性剂,制备 O/W 型微乳选择 HLB 值在 8~18 的表面活性剂;除考虑 HLB 值外还应考虑表面活性剂的毒性及刺激性,由于非离子表面活性剂毒性刺激性小,能与大多数药物配伍,应用较多。其中最常用的有吐温类(如吐温-80,吐温-85)和司盘类,其他如聚乙二醇甘油酯、聚氧乙烯脂肪醇醚等也有报道^[6]。此外还有一些天然的两性表面活性剂,如:卵磷脂,无毒无刺激,且产生较明显的缓释效果,从而使其生物利用度大大提高^[7]。

助表面活性剂的作用是协助表面活性剂降低油水界面张力;降低表面活性剂的相互排斥力及电荷斥力,促使界面膜具有很好的柔顺性和流动性,减少微乳生成时所需的界面弯曲能,使微乳易于形成;调节表面活性剂的 HLB 值。常用的助表面活性剂有低级醇、单双烷基酸甘油酯以及聚氧乙烯脂肪酸酯等^[8]。

1.2 凝胶基质的筛选

水性凝胶基质大多在水中溶胀成水性凝胶而不溶解,易于涂布和洗除,无油腻感,能吸收组织渗出液而不妨碍皮肤正常生理机能,黏滞度较小而利于药物的释放。在经皮给药制剂中,利用凝胶的这些性质可以提高制剂的黏度,改善制剂与皮肤的黏附性和涂展性,并由于体系黏度的增大,药物在制剂中的扩散受阻,可以使药物维持

更长的作用时间^[9-10]。水性凝胶的基质材料常见的有卡波姆、甲基纤维素、羧甲基纤维素钠等,目前使用最普遍^[11]。以外观评定、离心稳定性、耐热耐寒、热循环、光加速和留样观察等试验的综合加权评分作为考察指标,优选凝胶基质^[12]。

2 制备工艺研究

微乳凝胶的制备过程分为 2 个阶段,首先是微乳的制备阶段,其次是凝胶基质成型阶段。

2.1 微乳的制备

微乳通常有 3 种制备方法,即盐度扫描法、相变温度法和 HLB 值法^[13]。目前,药剂学中研究微乳的首选方法是 HLB 值法。在制备微乳时,首先根据欲制备微乳的类型和油相的性质,选择合适的表面活性剂,一般认为 HLB 值在 4~7 之间,易形成 W/O 型微乳,在 8~18 之间易形成 O/W 型微乳。其次选择合适的助表面活性剂,其作用是和表面活性剂形成复合界面膜,降低表面张力,还可调节表面活性剂的 HLB 值。最后通过绘制伪三元相图,确定合适的 K_m 值(表面活性剂与助表面活性剂的比值)和工艺的优选,采用加水法、加油法、加混合乳化剂法或交替加入法绘制伪三元相图,确定组成微乳各组方的最佳比例。

Liu 等^[10]将丹皮酚制备成微乳经皮给药系统,通过考察丹皮酚在不同油相中的溶解度以及油相的黏度,选择肉豆蔻酸异丙酯为微乳的油相。通过伪三元相图的制备,进行了表面活性剂、助表面活性剂种类及各组分比例的选择。通过体外经皮渗透实验,筛选出微乳的最优处方,优选的处方为肉豆蔻酸异丙酯-卵磷脂-烷基葡萄糖苷-1,2-丙二醇-水(0.58:0.3:0.6:0.45:3)。通过载药量和制备工艺优化,确定丹皮酚微乳最大载药量为 1%,制备工艺为滴加法。

2.2 微乳凝胶的制备

微乳凝胶有以下 3 种制备方法:第 1 种,将已充分溶胀的凝胶基质与微乳混合,搅拌均匀后即得微乳凝胶剂;第 2 种,将凝胶基质先于微乳中的水相溶胀,再按照微乳的制备方法制备微乳,既得微乳凝胶;第 3 种,将未溶胀的凝胶基质加入微乳中,过夜,待其充分溶胀,搅拌均匀后即得微乳凝胶。据文献报道^[14],第 1 种方法制备的微乳凝胶外观不透明澄清,第 2 种方法制备的微乳

凝胶在电镜下观察,微乳球形不明显,第3种方法制备的微乳凝胶外观澄清透明,电镜下观察,微乳结构完整。

3 体外释药性能研究

3.1 体外释药机制

在微乳凝胶经皮给药制剂中,药物首先从制剂中以原形或微乳形式释放至皮肤表面,其次通过皮肤角质层发挥作用,因而药物的体外释放速度以及体外透皮速度与药物的疗效有关。据相关文献报道,药物的释放分为两部分,一部分是溶解在凝胶基质结构中的药物的释放,另一部分是溶解在微乳液滴中的药物首先从微乳内相扩散到外相,然后再从凝胶的网络结构中渗透出来,透过皮肤角质层进入皮肤^[15]。

微乳凝胶中药物的释放在多数情况下符合零级释药模型,累积释药量 Q 与时间 t 呈较好的线性关系,随着释药时间的增加,累积释药量随之增加。钟华等^[16]选用了一级方程、Higuchi 方程和零级方程 3 种模型进行拟合比较,从拟合结果可看出,零级方程的相关系数最大,因此,我术微乳凝胶的释放行为最接近零级释放。

3.2 体外释药影响因素

微乳凝胶的处方组成及用量与药物的透皮效率直接相关,不同的微乳处方,其药物的透皮效果不一样。一般而言,微乳中药物含量越多,浓度梯度越大,透皮效果应越好,但有研究表明,药物的透皮量不随微乳中药物含量的增加而增加^[17]。亲脂性药物与皮肤越相近,微乳透皮效率越高。有研究指出,亲脂性的利多卡因主要溶于微乳油相,而亲水性的盐酸丙胺卡因一部分溶解于微乳水相,另一部分溶解于表面活性剂膜内,由于盐酸丙胺卡因与表面活性剂的较强作用,妨碍了药物从微乳体系中的释放^[18]。水相中含水量的大小,也影响一些药物的透皮速率,有研究发现,随着含水量的增加,盐酸丁卡因微乳的镇痛强度显著增强^[19]。油相不同,药物在其中的溶解度不同,从而会影响微乳中的药物透皮效率。酮洛芬在不同油相的溶解度大小为:三醋酸甘油酯>单醋酸甘油酯>油酸>肉豆蔻酸异丙酯(IPM);但透皮实验表明,O/W 微乳中酮洛芬透皮速率大小为:油酸>IPM>单醋酸甘油酯>三醋酸甘油酯^[6]。虽然药物

在油中溶解度越大,浓度梯度越高,药物透皮量应该越多,但上述实验表明,药物在油相中的溶解度越大,药物透皮速率反而不是最大,是因为油相与药物的亲和力越强,药物难以从油相中释放出来进入皮肤。表面活性剂能增加药物的溶解度,但表面活性剂剂量过多则阻碍药物释放。Sabale 等^[20]发现,随着吐温-80 比例的增加,透皮扩散速率反而呈下降趋势。助表面活性剂也能起到对药物的增溶作用,而且在经皮渗透时,能增强角质层脂质流动,促进皮肤渗透^[21]。

此外,凝胶基质的加入对药物的体外释药也有影响。Shinde 等^[22]通过研究发现,卡波姆 980 加入到微乳中,那氟沙星的体外释药量减少了,阻碍了药物的释放。

4 质量控制指标

微乳凝胶的质量检查项目包括外观性状、pH 值、黏度、含量测定、微乳粒径、稳定性试验、刺激性试验及微生物限度检查等^[22]。微乳凝胶从外观性状上观察应为均匀、细腻并澄清透明的半固体制剂,涂展性良好,流动性低,最适 pH 为 4.5~6.5,并结合具体给药部位选择最适 pH 范围,如阴道正常的生理环境 pH 值为 3.5~5.0,为了减少刺激性,选择凝胶的 pH 范围为 4.0~5.0。黏度的测定、稳定性试验、刺激性试验及微生物限度检查等按照中国药典 2010 年版的测定方法。据文献报道,微乳凝胶的药物含量测定一般采用高效液相色谱法,也有一些采用反相高效液相色谱法^[23]。微乳粒径的测定采用马尔文激光散射粒度测定仪或粒径 Zeta 电位测定仪等仪器测定,微乳粒径的大小会影响微乳凝胶体系药物的体外释放与透皮速率,粒径越小,透皮效果越好^[24]。

5 研究应用实例

目前国内外关于微乳凝胶制剂的研究报道很多,一些微乳凝胶经皮给药制剂研究应用实例见表 1。由表 1 可知,微乳凝胶能减少口服给药对胃肠道的刺激,避免肝脏的首过作用和胃肠道的降解,对一些难溶性、易挥发、稳定性差、亲脂性化学药物以及一些中药提取物均具有很好的溶解能力,并且能较长时间黏附在皮肤表面,涂展性好,且能促进药物的透皮吸收,使药物能顺利到达靶点,为药物经皮给药提供了新选择。

表 1 微乳凝胶经皮给药制剂研究应用示例

Tab. 1 Application examples of microemulsion gels transdermal drug delivery systems

药物分类	药品名称	微乳凝胶处方				结果	参考文献
		油相	表面活性剂	助表面活性剂	凝胶基质		
非甾体抗炎镇痛药	萘普生	薄荷油	吐温-80 和吐温-20 的混合物	卡必醇	卡波姆 980、卡波姆 940	萘普生微乳凝胶体外透皮渗透速率为(640.327±0.7)μg·cm ⁻² ·h ⁻¹ ，黏附性好，促渗和增溶作用大	[25]
	酮洛芬	丁香油	吐温-20	丙二醇	卡波姆 934、羟丙基甲基纤维素	制备的酮洛芬微乳凝胶与市场上销售的凝胶相比能显著增强药物的释放(92.42±4.66)%	[6]
	塞来昔布	肉豆蔻酸异丙酯和油酸的混合物	吐温-80	聚氧乙烯醚(40)	卡波姆 940	塞来昔布微乳凝胶增加高达 11 倍的渗透速率，且稳定研究、皮肤刺激性实验和大鼠皮肤组织病理学调查都显示其安全性	[26]
抗病毒药	喷昔洛韦	油酸	聚氧乙烯蓖麻油	乙醇	羟丙基甲基纤维素	0.5%喷昔洛韦微乳凝胶 12 h 时的单位面积累积渗透量是 1%夫坦乳膏的 3.5 倍	[27]
抗高血压药	拉西地平	肉豆蔻酸异丙酯	吐温-80	聚乙二醇-8-甘油辛酸/癸酸酯	羟丙基甲基纤维素	拉西地平微乳液凝胶剂的生物利用度是 35.1%，口服混悬剂仅为 10%，在家兔体内的生物利用度的研究表明，用药后的药时曲线下面积(AUC)是口服混悬剂后的 3.5 倍，有统计学意义	[28]
抗肿瘤药	氟尿嘧啶(5-Fu)	肉豆蔻酸异丙酯	磺化琥珀酸钠二辛酯钠	吐温-85	明胶	0.5%氟尿嘧啶微乳凝胶 12 h 体外透皮累积渗透量为(876.5±29.1)μg·cm ⁻² ，分别是 0.5%含药水溶液的 12.3 倍，2.5%市售软膏制剂的 4.5 倍	[29]
中药	丹皮酚	肉豆蔻酸异丙酯	卵磷脂/烷基糖苷	1,2-丙二醇	卡波姆 940	制备的丹皮酚微乳为 O/W 型微乳，外观圆整、均匀，粒径 32 nm，含量稳定。丹皮酚饱和水溶液、微乳、微乳凝胶的稳态渗透速率分别为 47.846，103.760，70.401 μg·cm ⁻² ·h ⁻¹ ，12 h 的累积渗透量分别为 657.179，1 266.484，881.217 μg·cm ⁻²	[10]
	雷公藤	油酸	吐温	乙醇	卡波姆	雷公藤微乳凝胶体外释药良好，透皮速率约为 2.6 μg·cm ⁻² ·h ⁻¹	[30]

6 结论

从目前的研究情况来看，微乳凝胶剂作为一种经皮给药新载体，其兼具微乳剂和凝胶剂的双重优点，能显著提高药物溶解度，提高载药量，增强药物透皮能力，增加制剂黏附性，提高生物利用度，使药物浓集在靶部位，产生缓释作用，具有很好的开发优势，但是也必须解决好以下几个问题：①微乳中高浓度表面活性剂和助表面活性剂具有一定毒性、刺激性，因此需要关注微乳凝胶制剂的安全性。如开发新型辅料以减少毒性、刺激性。②复合制剂的稳定性较差。因此需要开展对复合制剂的体外释放机制、质量控制等研究。尽管目前微乳凝胶作为经皮给药载体还存在一些问题，相信随着研究的不断深入，微乳凝胶剂将具有广阔的发展前景。

REFERENCES

[1] TIAN Q, REN F, XU Z, et al. Preparation of high solubilizable microemulsion of naproxen and its solubilization mechanism [J]. Int J Pharm, 2012, 426 (1/2): 202-210.
[2] SHEN L N, ZHANG Y T, WANG Q, et al. Preparation and

evaluation of microemulsion-based transdermal delivery of total flavone of rhizoma arisaematis [J]. Int J Nanomedicine, 2014, 22(9): 3453-3464.

[3] CUI F D. Pharmacy(药剂学)[M]. Vol 7. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013: 296-298.
[4] MOGHIMIPOUR E, SALIMI A, EFTEKHARI S. Design and characterization of microemulsion systems for naproxen [J]. Adv Pharm Bull, 2013, 3(1): 63-71.
[5] NEGRO E, LATSUZBAIA R, DEVRIES A H, et al. Experimental and molecular dynamics characterization of dense microemulsion systems: morphology, conductivity and SAXS [J]. Soft Matter, 2014, 10(43): 8685-8697.
[6] NIKUMBH K V, SEVANKAR S G, PATIL M P. Formulation development, *in vitro* and *in vivo* evaluation of microemulsion-based gel loaded with ketoprofen [J]. Drug Deliv, 2013. Doi: 10.3109/10717544.2013.859186
[7] XUAN X Y, CHENG Y L, ACOSTA E. Lecithin-linker microemulsion gelatin gels for extended drug delivery [J]. Pharmaceutics, 2012, 4(1): 104-129.
[8] DJEKIC L, PRIMORAC M, FILIPIC S, et al. Investigation of surfactant/cosurfactant synergism impact on ibuprofen solubilization capacity and drug release characteristics of nonionic microemulsions [J]. Int J Pharm, 2012, 433(1/2): 25-33.
[9] XIAO Y Y, LIU F, CHEN Z P, et al. Microemulsion based gel of fluorouracil for transdermal delivery [J]. Acta Pharm Sin(药学报), 2010, 45(11): 1440-1446.
[10] LIU J, HAN Y, YANG M, et al. Preparation of paeonol microemulsion gel its and transdermal characterization *in vitro* [J]. China J Chin Mater Med(中国中药杂志), 2009, 34(21):

- 2730-2733.
- [11] SHAMMA R N, ELSAYED I. Transfersomal lyophilized gel of buspirone HCl: formulation, evaluation and statistical optimization [J]. *J Liposome Res*, 2013, 23(3): 244-254.
- [12] CHAUDHARY H, ROHILLA A, RATHEE P, et al. Optimization and formulation design of carbopol loaded Piroxicam gel using novel penetration enhancers [J]. *Int J Biol Macromol*, 2013(55): 246-253.
- [13] ZHAO L, WANG Y, ZHAI Y, et al. Ropivacaine loaded microemulsion and microemulsion-based gel for transdermal delivery: Preparation, optimization, and evaluation [J]. *Int J Pharm*, 2014, 477(1/2): 47-56.
- [14] XU Z. The investigation of naproxen gel-microemulsion transdermal delivery system and its preliminary pharmacodynamics evaluation [D]. Taiyuan: Shanxi Medical University, 2010.
- [15] BOONME P, SUKSAWAD N, SONGKRO S. Characterization and release kinetics of nicotinamide microemulsion-based gels [J]. *J Cosmet Sci*, 2012, 63(6): 397-406.
- [16] ZHONG H, YIN R L, XIE X Q, et al. The preparation method of Cucuma microemulsion gel [J]. *West China J Pharm Sci(华西药理学杂志)*, 2010, 25(5): 523-526.
- [17] MAGHRABY G M E. Occlusive and non-occlusive application of microemulsion for transdermal delivery of progesterone: mechanistic studies [J]. *Sci Pharm*, 2012, 80(3): 765-778.
- [18] NEGI P, SINGH B, SHARMA G, et al. Phospholipid microemulsion-based hydrogel for enhanced topical delivery of lidocaine and prilocaine: QbD-based development and evaluation [J]. *Drug Deliv*, 2014. Doi: 10.3109/10717544.2014.923067
- [19] AZEEM A, KHAN Z I, AQIL M, et al. Microemulsions as a surrogate carrier for dermal drug delivery [J]. *Drug Dev Ind Pharm*, 2009, 35(5): 525-547.
- [20] SABALE V, VORA S. Formulation and evaluation of microemulsion-based hydrogel for topical delivery [J]. *Int J Pharm Investig*, 2012, 2(3): 140-149.
- [21] JALLET V, GUILLEMOT G, LAI J, et al. Covalent amphiphilic polyoxometalates for the design of biphasic microemulsion systems [J]. *Chem Commun (Camb)*, 2014, 50(50): 6610-6612.
- [22] SHINDE U, POKHARKAR S, MODANI S. Design and evaluation of microemulsion gel system of nadifloxacin [J]. *Indian J Pharm Sci*, 2012, 74(3): 237-247.
- [23] SENHAO L, DONGQIN Q. Preparation and *in vitro* evaluation of an ilomastat microemulsion gel by a self-microemulsifying system [J]. *Pharmazie*, 2012, 67(2): 156-160.
- [24] KUMAR R, SINHA V R. Preparation and optimization of voriconazole microemulsion for ocular delivery [J]. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 2014, 1(117): 82-88.
- [25] ZHONG H, XU Z, DUAN H L, et al. Preparation of naproxen microemulsion-gel with high drug content and investigation of its *in vitro* transdermal delivery ability [J]. *Chin Phmm J(中国药理学杂志)*, 2012, 47(12): 970-975.
- [26] SOLIMAN S M, ABDEL MALAK N S, EL-GAZAYERLY O N, et al. Formulation of microemulsion gel systems for transdermal delivery of celecoxib: *In vitro* permeation, anti-inflammatory activity and skin irritation tests [J]. *Drug Discov Ther*, 2010, 4(6): 459-471.
- [27] ZHU W W, GUO C Y, YU A H, et al. Microemulsion-based hydrogel formulation of penciclovir for topical delivery [J]. *Int J Pharm*, 2009, 378(1/2): 152-158.
- [28] GANNU R, PALEM C R, YAMSANI V V, et al. Enhanced bioavailability of lacidipine via microemulsion based transdermal gels: Formulation optimization, *ex vivo* and *in vivo* characterization [J]. *Int J Pharm*, 2010, 38(1/2): 231-241.
- [29] XIAO Y Y, LIU F, CHEN Z P, et al. Microemulsion-based gel of fluorouracil for transdermal delivery [J]. *Acta Pharm Sin(药科学报)*, 2010, 45(11): 1440-1446.
- [30] GUAN Y M, ZHAO Y, CHEN L H, et al. Study on drug releasing property of triptolide microemulsion gel *in vitro* [J]. *Chin J Exp Tradit Med Form(中国实验方剂学杂志)*, 2010, 16(17): 1-3.

收稿日期: 2014-10-13

具有抗炎作用的蒙药及其有效成分的研究综述

辛颖(内蒙古民族大学蒙医药学院, 内蒙古 通辽 028000)

摘要: 为了对具有抗炎作用的蒙药有一个系统的了解, 以便更好地指导临床用药。综述近年来蒙医药学者们对蒙药复方制剂、有效提取物以及有效成分的抗炎作用进行研究的文献。发现有些蒙药具有很好的抗炎作用, 这将为炎症的防治提供新的思路。

关键词: 蒙药; 抗炎作用; 有效成分

中图分类号: R284.1

文献标志码: A

文章编号: 1007-7693(2015)06-0768-09

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2015.06.033

Review of Anti-inflammatory Effect of Mongolian Medicine and Its Active Ingredients

XIN Ying(College of Mongolian Medicine and Pharmacy, Inner Mongolia University for the Nationalities, Tongliao 028000, China)

作者简介: 辛颖, 女, 博士, 副教授 Tel: (0475)8314894

E-mail: xinying20081115@163.com