

枸杞多糖含药血清对MC3T3-E1细胞内Ca²⁺及I型胶原蛋白合成的影响**

马 锋, 高 俊, 王一农, 沈 军, 马敬祖

Effects of serum containing Lycium barbarum polysaccharides on the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I in MC3T3-E1 cells *in vitro*

Ma Feng, Gao Jun, Wang Yi-nong, Shen Jun, Ma Jing-zu

Abstract

BACKGROUND: Previous experiments have shown that Lycium barbarum polysaccharide has a remarkable therapeutic effect on osteoporosis in adult castrated female rats.

OBJECTIVE: To explore the effects of rat serum containing Lycium barbarum polysaccharides on the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I in osteoblastic MC3T3-E1 cells *in vitro*.

METHODS: The rat serum containing 5%, 10% and 20% Lycium barbarum polysaccharide was added into the media of osteoblastic MC3T3-E1 cells, respectively. Blank serum with 20% volume concentration was added into the control group. 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide viability analysis was utilized to investigate the cell proliferation. The intracellular Ca²⁺ concentration was determined by laser scanning confocal microscope. The expression of collagen type I was examined by immunocytochemical technique.

RESULTS AND CONCLUSION: Compared with control group, the rat serum containing 5% and 10% Lycium barbarum polysaccharides significantly promoted the proliferation of osteoblastic MC3T3-E1 cells ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Rat serum containing 10% and 20% Lycium barbarum polysaccharides increased the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I in osteoblastic MC3T3-E1 cells ($P < 0.05$, $P < 0.01$). These findings indicate that rat serum containing Lycium barbarum polysaccharides may prevent and heal osteoporosis by affecting the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I.

Ma F, Gao J, Wang YN, Shen J, Ma JZ. Effects of serum containing Lycium barbarum polysaccharides on the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I in MC3T3-E1 cells *in vitro*. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2012;16(20): 3743-3746. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 前期实验发现枸杞多糖对成年去势雌性大鼠骨质疏松有明显的骨质改善作用。

目的: 观察含枸杞多糖大鼠血清对成骨细胞株 MC3T3-E1 细胞内 Ca²⁺ 及 I 型胶原蛋白合成的影响。

方法: 将 20% 空白血清(对照组), 5%, 10%, 20% 含枸杞多糖血清分别加入成骨细胞株 MC3T3-E1 细胞培养液中, 通过 MTT 法测定细胞增殖, 激光扫描共聚焦显微镜测定胞内游离钙离子浓度, 免疫细胞化学方法检测 I 型胶原蛋白表达。

结果与结论: 与对照组比较, 5%, 10% 含枸杞多糖血清可明显促进成骨细胞株 MC3T3-E1 细胞增殖($P < 0.05$, $P < 0.01$); 10%, 20% 含枸杞多糖血清组成骨样细胞株 MC3T3-E1 内细胞内 Ca²⁺ 水平及 I 型胶原蛋白合成明显升高($P < 0.05$, $P < 0.01$)。说明含枸杞多糖血清可能通过影响细胞内 Ca²⁺ 水平及 I 型胶原蛋白合成防治骨质疏松症。

关键词: 枸杞多糖; 骨质疏松; 成骨细胞; I 型胶原蛋白; 组织构建与中医药
doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2012.20.030

马锋, 高俊, 王一农, 沈军, 马敬祖. 枸杞多糖含药血清对 MC3T3-E1 细胞内 Ca²⁺ 及 I 型胶原蛋白合成的影响[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(20): 3743-3746. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

成骨细胞不仅参与骨形成, 而且参与破骨细胞对骨吸收的调节, 抑制破骨细胞分化成为成熟的多核破骨细胞, 并能促使其凋亡失去破骨的功能, 从而使骨吸收得到抑制^[1]。机体正常时, 成骨细胞与破骨细胞保持功能性偶联, 由于某种原因使这种功能性偶联破坏, 骨吸收超过骨形成, 即可引起骨质疏松^[2-4]。I 型胶原是体外培养成骨细胞所分泌的特异性胶原蛋白, 所形成的网状结构也是成骨细胞矿化功能实现的前提, 钙离子作为第二信使在细胞内外信号传递的过程中也发挥着极其重要的作用, 细胞

内钙离子浓度的变化可能正是反映这种联系的关键, 两者是成骨细胞骨形成能力的重要指标。枸杞子来源于茄科植物——宁夏回族自治区特色枸杞的干燥成熟果实, 具有滋肝补肾、益精明目之功。枸杞多糖为枸杞的主要活性成分, 具有免疫调节、抗衰老、降血糖、抗疲劳、保护生殖系统、抗缺氧等功能^[5]。本课题组前期实验发现枸杞多糖对成年去势雌性大鼠骨质疏松有明显的骨质改善作用, 但缺少细胞水平的研究^[6]。

本文通过观察含枸杞多糖大鼠血清对成骨细胞株 MC3T3-E1 细胞内 Ca²⁺ 及 I 型胶原蛋白合成的影响, 认识枸杞多糖促进骨形成的可能作用机制。

Department of Orthopedics, Ningxia People's Hospital, Yinchuan 750021, Ningxia Hui Autonomous Region, China

Ma Feng★, Master, Attending physician, Department of Orthopedics, Ningxia People's Hospital, Yinchuan 750021, Ningxia Hui Autonomous Region, China

Supported by: the Natural Science Foundation of Ningxia Hui Autonomous Region, No. NZ08140*

Received: 2011-09-18
Accepted: 2011-10-16

宁夏回族自治区人民医院骨科, 宁夏回族自治区银川市 750021

马锋★, 男, 1978 年生, 回族, 宁夏回族自治区银川市人, 2003 年宁夏医科大学毕业, 硕士, 骨科主治医师, 主要从事骨质疏松的防治研究。mafeng1998-2003@163.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225 (2012)20-03743-04

收稿日期: 2011-09-18
修回日期: 2011-10-16
(20110817018/GW · LX)

1 材料和方法

设计: 单一样本观察实验。

时间及地点: 于2009-06/2010-10在宁夏医科大学中心实验室完成。

材料:

实验动物: 12月龄雄性SD大鼠20只, 体质量280~320 g, 由宁夏医学院实验动物中心提供。实验过程中对动物处置符合2006年科学技术部发布的《关于善待实验动物的指导性意见》^[7]。

枸杞多糖: 枸杞多糖是从枸杞中提取而得的一种水溶性多糖。已明确该多糖系蛋白多糖, 由阿拉伯糖、葡萄糖、半乳糖、甘露糖、木糖、鼠李糖6种中性单糖—阿拉伯糖(ARA)成分组成。分子式为 $CH_2OH(CHOH)_3CHO$ 。由宁夏启元药业提供(纯度99.99%, 批号: H2202365)。

主要试剂与仪器:

试剂及仪器	来源
小鼠 MC3T3-E1 成骨细胞株	ATCC
兔抗人 Collagen1(I) 的多克隆抗体 IgG	美国 Santa cruz 生物技术有限公司
生物素化的山羊抗兔的多克隆抗体 IgG 和显色剂 DAB	北京中山生物技术有限公司
Fluo-3/AM	美国分子探针公司
CO ₂ 培养箱	美国 Nuair
DG5031 型酶标仪	华东电子集团医疗装备有限责任公司
倒置显微镜	上海光学仪器六厂

实验方法:

细胞株的培养: 将小鼠成骨细胞株MC3T3-E1培养于含体积分数10%胎牛血清DMEM培养基, 置培养箱内体积分数5%CO₂、37℃培养, 2 d换液1次, 三四天传代1次, 细胞长至铺满瓶底约90%时进行实验。

含药动物血清的制备: 将20只SD大鼠随机分为2组: 给药组灌胃给予枸杞多糖 80 mg/(kg·d); 对照组灌服相同体积的生理盐水; 2次/d, 共3 d, 最后一次给药后1 h在乙醚麻醉下经腹主动脉采血, 室温静置3 h后置4℃冰箱过夜, 2 500 r/min离心20 min, 取血清, 同组合并后, 在56℃灭活30 min, 0.22 μm滤膜过滤除菌后, -20℃保存备用。

细胞培养实验分组: 将细胞以 2×10^4 /孔接种于96孔板中, 培养24 h后, 按实验分组更换新鲜培养液进行药物干预。①对照组: 培养液内加入空白血清, 空白血清与完全培养液按体积比为2.0:8.0配制。②5%枸杞多糖血清组: 培养液内加入枸杞多糖血清, 枸杞多糖血清与DMEM完全培养液按体积比为0.5:9.5配制。③10%枸

杞多糖血清组: 培养液内加入枸杞多糖血清, 枸杞多糖血清与DMEM完全培养液按体积比为1.0:9.0配制。

④20%枸杞多糖血清组, 培养液内加入枸杞多糖血清, 枸杞多糖血清与 DMEM 完全培养液按体积比为2.0:8.0配制, 每组药物浓度均设10个平行孔。

细胞增殖效应: 干预72 h后, 各孔培养细胞用PBS洗1遍, 每孔加100 μL DMEM培养液, 同时加入10 μL 0.5%MTT, 继续培养4 h后, 弃培养液, 加100 μL DMSO溶解甲瓞, 在酶标仪上测定波长470 nm处的A值。

细胞内游离钙离子浓度的测定: 干预6 d后, 参考文献[8]进行细胞内游离钙离子浓度的测定。

免疫细胞化学方法检测 I 型胶原蛋白表达: 将成骨细胞以 $3 \times 10^6 L^{-1}$ 浓度植入事先置有盖玻片(盖玻片经多聚赖氨酸处理)的6孔板中, 每孔2 mL, 用含体积分数10%FBS的DMEM培养24 h。按实验分组更换新鲜培养液进行药物干预培养6 d后, 爬有细胞的盖玻片经PBS清洗, 5%丙酮固定, H₂O₂去除内源性过氧化物酶, 加一抗37℃2 h, 加二抗作用, DAB显色, 苏木精复染细胞核, 中性树胶封固。光镜下观察, 棕黄色为阳性细胞, 每组各随机取片3张, 每张玻片随机取10个视野, 经LEICAQ 5501W病理分析软件分析显示, 灰度值越低蛋白含量越高。

主要观察指标: ①成骨细胞增殖情况。②成骨细胞内游离钙离子浓度及 I 型胶原蛋白表达。

统计学分析: 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 使用SPSS 11.0统计软件处理, 多个样本均数的比较用方差分析。

2 结果

2.1 含枸杞多糖血清对成骨细胞增殖的影响 对照组、5%、10%、20%含枸杞多糖血清组成骨细胞A值分别为 $0.404 \ 0 \pm 0.013 \ 2$, $0.478 \ 0 \pm 0.0385$, $0.452 \ 0 \pm 0.039 \ 2$, $0.422 \ 0 \pm 0.025 \ 8$ 。

与对照组比较, 在10%含枸杞多糖血清组MC3T3-E1细胞明显增殖 ($P < 0.05$); 5%含枸杞多糖血清组MC3T3-E1细胞增殖更明显($P < 0.01$); 20%含枸杞多糖血清未观察到促成骨细胞增殖效应($P > 0.05$)。

2.2 含枸杞多糖血清对成骨细胞内游离钙离子及 I 型胶原蛋白表达影响

游离钙离子: 与对照组比较, 在10%、20%含枸杞多糖血清组MC3T3-E1细胞内游离钙离子浓度明显增加 ($P < 0.05$), 见表1。

I 型胶原蛋白: 成骨细胞MC3T3-E1经枸杞多糖血清刺激6 d后, I 型胶原蛋白灰度值明显降低: 20%含枸杞多糖血清组灰度值较对照组降低13.5% ($P < 0.01$), 10%含枸杞多糖血清组灰度值较对照组降低10.3% ($P < 0.05$), 见表1。

表1 含枸杞多糖血清对成骨细胞MC3T3-E1内游离钙离子及I型胶原蛋白表达的影响
Table 1 Effects of rat serum containing Lycium barbarum polysaccharides (LBP) on the intracellular Ca²⁺ concentration and the expression of collagen type I in osteoblastic MC3T3-E1 cells (x±s)

Group	Ca ²⁺ concentration (fluorescence intensity)	Collagen type I expression (gray value)
Control	216.8±11.8	98.26±5.29
Serum containing 5% LBP	319.7±18.9	95.49±5.68
Serum containing 10% LBP	382.9±15.4 ^a	88.16±5.11 ^a
Serum containing 20% LBP	425.6±16.5 ^a	84.99±4.89 ^b

^aP < 0.05, ^bP < 0.01, vs. control group

3 讨论

MC3T3-E1是从小鼠颅盖骨细胞中建株的成骨细胞,具有碱性磷酸酶活性、I型胶原合成和基质钙化等成骨细胞的生物学特性,常作为骨代谢研究的细胞模型^[9],MC3T3-E1细胞株已成为研究药物对成骨细胞影响的有价值的体外细胞模型。成骨细胞是骨形成的主要功能细胞,成骨细胞一定数量的增殖,才能产生丰富的骨胶原和分泌钙离子,并通过钙化形成骨细胞,以维持骨组织的生理代谢。成骨细胞在维持正常的骨量,防止骨质疏松症发生过程中起着重要作用。通过刺激成骨细胞增殖,促进骨组织形成是治疗骨质疏松症的主要方法之一。本实验MTT法检测结果表明:MC3T3-E1细胞在5%、10%含枸杞多糖血清中培养72 h后明显增殖,提示含枸杞多糖血清对成骨细胞增殖有促进作用。钙离子作为第二信使在细胞内外信号传递的过程中也发挥着极其重要的作用,细胞内钙离子浓度的变化可能正是反映这种联系的关键,细胞内钙离子升高激活包括钙调素在内的各种钙结合蛋白,将刺激信息传递给细胞内多种酶反应系统或功能蛋白,细胞生物活性增强。本实验结果表明,枸杞多糖含药血清可提高细胞内的Ca²⁺浓度,其同时促进成骨细胞增殖,有力证明了细胞内钙不仅作为第二信使参与细胞内外的信号传导,同时也极有可能作为多种调控机制的靶效应而反映成骨细胞的活性。初步证明了枸杞多糖可使成骨细胞Ca²⁺通道开放,导致成骨细胞内Ca²⁺内流增多,成骨细胞内钙离子浓度增高,从而提高成骨细胞生物学活性。

I型胶原是体外培养成骨细胞所分泌的特异性胶原蛋白,所形成的网状结构是成骨细胞矿化功能实现的前提,也是反映成骨细胞骨形成能力的重要指标^[10]。I型胶原蛋白经矿化后为骨骼提供支架,成骨细胞主要功能是合成和分泌有机类骨基质(主要由I型胶原构成),

调节骨质矿化,可作为成骨细胞成熟后功能活动的标志性产物^[11]。早期的观点认为细胞外基质只是起支持作用,近年来发现成骨细胞的胞外基质,以I型胶原为主,在细胞的生长分化方面起着重要的作用^[12]。I型胶原通过其a1链上的特定位点与细胞表面的整合素受体结合,促进细胞的分化。当培养液中缺乏I型胶原合成必需的抗坏血酸,或者加入胶原合成抑制剂时,小鼠MC3T3-E1细胞不能完成分化及矿化过程^[13-14]。

成骨细胞分泌的I型胶原和细胞的增殖、分化、矿化等各个阶段都有一定的作用^[15]。体外环境中I型胶原含量的高低与成骨细胞骨形成能力的强弱表达一致,I型胶原蛋白表达量高提示成骨细胞骨形成能力较强,反之较弱^[16]。Stein等^[17]认为成骨细胞分泌的胶原量在8~10 d时为最高,2周后下降明显。本实验选择培养6 d的成骨细胞测定其分泌I型胶原蛋白的量符合体外培养成骨细胞的生物学特点,也有助于客观评价中药的作用效果。Suzawa等^[18]发现在胶原大量堆积的地方,有骨发生蛋白2、骨发生蛋白4的表达,MC3T3-E1细胞上存有骨发生蛋白I A、骨发生蛋白II受体,骨发生蛋白I A受体的表达缺少,使骨发生蛋白2/4的信号表达受到明显的抑制。细胞的分化是骨发生蛋白、I型胶原、整合素等多因素的协调作用的结果。因此,I型胶原的表达对成骨细胞功能的评价具有重要意义。本实验显示,较高浓度的能够提高I型胶原蛋白的表达,且剂量越大I型胶原蛋白的表达越高,具有一定的量效关系。说明宁夏回族自治区特色枸杞的主要成分枸杞多糖在骨质疏松预防领域有很广的应用价值,其作用机制还尚待进一步探讨。

致谢:感谢表弟金栋在实验实施及资料收集中所做的贡献。

4 参考文献

- [1] Knusten R, Honda Y, Strong DO, et al. Regulation of IGF system components by OP-1 (Osteogenic Protein-1) in human bone. *Endocrinology*. 1995;136:857.
- [2] Roger S. Osteoporosis-a problem of bone formation? *Postgraduate Medical Journal*. 1984;60:383-385.
- [3] Xu DZ, Zan HS, Zhao YF. *Zhongyi Zhenggu*. 2006;18(11):61-63. 徐道志,詹红生,赵咏芳.成骨细胞分化与骨骼发育的转录因子因子Cbfα1/Runx2[J]. *中医正骨*, 2006, 18(11):61-63.
- [4] Zhao YF, Zan HS, Xu Y, et al. *Shanghai Zhongyiyao Zazhi*. 2006; 40(12):4-6. 赵咏芳,詹红生,徐宇,等.补肾益精中药调控体外培养成骨细胞IGF-I分泌与表达的研究[J]. *上海中医药杂志*, 2006, 40(12):4-6.
- [5] Wang JL, Shizhen Guoyi Guoyao. 2005;16(10):108-109. 汪建龙.枸杞多糖药理作用的研究进展[J]. *时珍国医国药*, 2005, 16(10):108-109.
- [6] Wang YM, Wang YN. *Ningxia Yixue Zazhi*. 2009;31(6):497-498. 王彦明,王一农.枸杞多糖对去势雌性大鼠骨质疏松影响的研究[J]. *宁夏医学杂志*, 2009, 31(6):497-498.
- [7] The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. Guidance Suggestions for the Care and Use of Laboratory Animals. 2006-09-30. 中华人民共和国科学技术部. 关于善待实验动物的指导性意见. 2006-09-30.
- [8] Tian WH, Tao TH, Li L. *Zhongguo Guzhi Shusong Zazhi*. 2006; 12(3): 262-266. 田万黑,陶天遵,李磊.降钙素对体外培养大鼠成骨细胞内钙及钙通道电流影响的研究[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2006, 12(3):262-266.

- [9] Sudo H, Kodama H A, Amagai Y, et al. In vitro differentiation and calcification in a new clonal osteogenic cell line derived from new-born mouse calvaria. J Cell Biol. 1983;96(1):191-198.
- [10] Viguet-Carrin S, Garnero P, Delmas PD. The role of collagen in bone strength. Osteoporosis int. 2006;17:319-336.
- [11] Duan ZX, Zhen JX, Guo XD, et al. Zhongguo Xiufu Chongjian Waikexue. 2007;21(10):1118-1121.
- [12] 段智霞, 郑启新, 郭晓东, 等. 骨形成蛋白 2 活性多肽体外定向诱导骨髓间充质干细胞向成骨方向分化的剂量依赖性研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2007, 21(10):1118-1121.
- [13] Lai CF, Chaudhary L, Fausto A. Erk is essential for growth, differentiation, integrin expression, and cell function in human osteoblastic cells. J Biol Chem. 2001;276(17):14443-14445.
- [14] Takeuchi Y, Nakamura K, Matsumoto T. Differentiation and cell surface expression of transforming growth factor- β receptors are regulated by interaction with matrix collagen in murine osteoblastic cells. J Biol Chem. 1996;271(7):3938-3944.
- [15] Takeuchi Y, Suzawa M, Kikuchi T, et al. Differentiation and transforming growth factor- β receptor down-regulation by collagen- $\alpha 2(\beta 1)$ integrin interaction is mediated by focal adhesion kinase and its downstream signals in murine osteoblastic cells. J Biol Chem. 1997;272(46):29309-29316.
- [16] Wang HB, He W, Yuan H. Zhongguo Zhongyi Gushang Zazhi. 2003;11(3):56-59.
- [17] 王海彬, 何伟, 袁浩. 成骨细胞和 I 型胶原[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2003, 11(3):56-59.
- [18] Guo HL, Wang X, et al. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu Yu Linchuan Kangfu. 2010;14(7):1257-1261.
- [19] 郭海玲, 王翔等. 黄芪调控体外培养大鼠成骨细胞 I 型胶原蛋白的表达[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(7):1257-1261.
- [20] Stein GS, Lian JB, Stein JL, et al. Transcriptional control of osteoblast growth and differentiation. Physiol Rev. 1996; 76: 593-599.

- [18] Suzawa M, Takeuchi Y, Fukumoto S, et al. Extracellular matrix-associated bone morphogenetic proteins are essential for differentiation of murine osteoblastic cells in vitro. Endocrinology. 1999;140(5):2125-2133.

来自本文课题的更多信息——

基金声明: 宁夏回族自治区自然科学基金资助项目 (NZ08140)。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

作者贡献: 课题由马锋进行实验设计, 实验实施, 实验评估, 资料收集及成文并对文章负责。

本文创新性: 提高成骨细胞骨形成能力是骨质疏松治疗的关键和热点问题, 很多研究倾向于在体实验等方面的研究, 本实验应用中药含药血清方法, 采用类同体内的过程, 独创性的从调控成骨细胞分泌细胞外基质的角度分析枸杞多糖在防治骨质疏松症中的作用。



ISSN 1673-8225 CN 21-1581/R 2012 年版权归《中国组织工程研究》杂志社所有

社长的话: 2012 年 9 月, 中国沈阳, 神经再生邀您相见!②

(接目次页)

▲ INRS, 2012: 论坛主讲专家



《Science》

杂志主编

Dr. Bruce Alberts 教授
参加论坛
近距高接触参会者
并作精彩演讲

NRR 杂志总编辑

苏国辉 教授

中国科学院院士
香港大学李嘉诚
医学院解剖学系
讲座教授

NRR 杂志总编辑

徐晓明 教授

印第安纳大学医学院
Marl Hultman George
讲座教授解剖和
细胞生物学系教授

5 大前沿学术专题

1. 中枢与周围神经损伤后的再生
2. 干细胞移植与神经再生
3. 营养因子、基因治疗与神经再生
4. 神经再生领域的新兴技术
5. 转化医学与神经再生临床实验

● 展示中国杰出专家应用基础科研与转化医学优秀成果的 10 个分会场论坛:

分会场论坛继续征集优秀项目及优秀团队参加!

● SCIENCE 新闻平台新闻发布:

EurekAlert! 中文版是由美国科学促进会 (AAAS) 主办的一项全球的互联网新闻服务, 提

供的新闻和信息涵盖所有的科学、医学和技术领域。区别于 EurekAlert! 国际版, EurekAlert! 中文版更侧重中国地区感兴趣的话题。

EurekAlert! 中文版用户: 大学、医疗中心、期刊、政府机构、企业和其他从事科研的机构。EurekAlert! 目前共有机用户 1 500 家。

EurekAlert! 中文版读者群: 新闻记者和公众。EurekAlert! 目前共有注册记者 8 000 余人。EurekAlert! 中文版新闻记者来自中国的主要媒体有中国日报、新华社和人民日报。EurekAlert! 中关注中国新闻的还有纽约时报、华盛顿邮报和路透社等美国主流媒体。

EurekAlert! 中文版特色: 每周用 EMAIL 形式给网站注册记者和公众发送本周网站上的所有新闻。新闻要求全部是中英文双语的。

EurekAlert! 中文版特别为《中国神经再生研究(英文版)》(NRR) 杂志及第二届国际神经再生高峰论坛提供发布平台, 为 NRR 作者和相关研究者和机构的优秀研究成果提供展示机会。

“EurekAlert! 中文版”栏目: 新闻、采访和会议日历。

“EurekAlert! 中文版”采访: 在提交新闻的同时, 可提交申请注明该文章作者希望接受网站采访。网站将对这些申请进行筛选, 选出来值得访问的题材 NRR 杂志将与作者联系。SCIENCE 记者将通过 SKYPE 完成访问, 访问后的视频将开放在中文版网站上。这个栏目是中文版特有的, EurekAlert! 没有。

“EurekAlert! 中文版”可为用户提供新闻点击率查询和媒体关注度报告 (Media Pick-up

Report)。

据非官方数字认为使用 EurekAlert! 后研究成果的国际关注度将显著提高。我们将在日后的使用中密切关注这一平台给各个新闻项目带来的数据变化, 不定期发给相关单位。

在 5, 6, 7 月会前可向大会提交有意义的新闻大会可提前宣传, 方便 SCIENCE 记者大会采访选择的准备。

SCIENCE 新闻平台报名表:

新闻发布单位或个人	联系人手机、Email	新闻内容	新闻先进性介绍	是否希望接受 SCIENCE 新闻平台的记者采访
		要求: 中英文双语对照, 中文 600-800 字, 英文 300-400 单词		

● 您还想了解论坛的哪些内容, 可点击查看:

<http://cn.nrronline.org/sites/meeting/>

论坛介绍 1: 大会邀请函

论坛介绍 2: 论坛亮点内容

论坛介绍 3: 会议日程

论坛介绍 4: 会议报名回执

论坛介绍 5: 会议招商

论坛介绍 6: 分论坛项目报名

论坛介绍 7: SCIENCE 新闻平台与第二届神经再生高峰论坛前期新闻准备

(王莉莎)