

高通量透析膜对C-反应蛋白及血脂代谢的影响★

毕会, 张敏, 张宇, 王少艳, 阎昕, 龙刚

Influence of high flux hemodialysis on C-reactive protein and lipids metabolism

Bi Hui, Zhang Min, Zhang Yu, Wang Shao-yan, Yan Xin, Long Gang

Abstract

BACKGROUND: Traditional low-flux dialysis cannot improve micro-inflammatory status and lipid metabolism disorders, while new high-flux dialysis can improve the micro-inflammation and lipid metabolism, it helps to improve the quality of life and survival rate of patients, so how to improve the micro-inflammatory status and lipid metabolism are a focus for researchers.

OBJECTIVE: To observe the effect of high flux hemodialysis (HFHD) with FX60 polysulfone dialyser and low flux hemodialysis (LFPD) with F6 polysulfone dialyser on high-sensitivity C-reactive protein and lipid metabolism in patients with maintenance hemodialysis.

METHODS: Forty-four patients with maintenance hemodialysis were randomly divided into HFHD group and LFHD group. Another 22 cases for physical examinations served as normal control group. The maintenance hemodialysis patients were treated with HFHD using FX60 dialyser or LFPD using F6 dialyser, three times per week, 4 hours once. After 1 year of the treatment, high-sensitive C-reactive protein and total cholesterol, triacylglycerol and low density lipoprotein cholesterol were determined in patients as well as normal controls before and after treatment.

RESULTS AND CONCLUSION: In two groups, the levels of high-sensitive C-reactive protein and total cholesterol, triacylglycerol and low density lipoprotein cholesterol before the treatment were higher than normal control ($P < 0.05$). In HFHD group, serum high-sensitive C-reactive protein and total cholesterol, triacylglycerol and low density lipoprotein cholesterol markedly decreased ($P < 0.05$). In LFHD group, these indices remained unchanged after the dialysis for one year. HFHD with FX60 polysulfone dialyser is effective in improving lipid metabolism and micro-inflammation in maintained hemodialysis patients.

Bi H, Zhang M, Zhang Y, Wang SY, Yan X, Long G. Influence of high flux hemodialysis on C-reactive protein and lipids metabolism. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(25):4689-4692.
[http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

摘要

背景: 传统低通量透析不能改善微炎症状态和脂质代谢紊乱, 新型的高通量透析则可以很好的改善这种微炎症状态和脂质代谢, 有助于提高患者的生活质量和存活率, 因此如何改善微炎症状态和脂质代谢成为人们研究的热点。

目的: 观察高通量和低通量聚砜膜血液透析器对维持性血液透析患者血浆超敏 C-反应蛋白及血脂代谢的影响。

方法: 将 44 例维持性血液透析患者随机分为高通量透析组 and 低通量透析组, 另选 22 例健康体检者作为正常对照组。高通量透析组使用高通量透析器 FX60, 低通量透析组使用低通量透析器 F6, 均每周透析 3 次, 每次透析 4 h; 治疗 1 年后, 分别比较两组患者治疗前后及与正常对照组的血超敏 C-反应蛋白与总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇等指标的变化。

结果与结论: 两组治疗前血浆超敏 C-反应蛋白与三酰甘油、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇水平均高于正常对照组($P < 0.05$); 治疗后高通量透析组患者的血浆超敏 C-反应蛋白与总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平明显下降($P < 0.05$), 而低通量透析组无明显变化($P > 0.05$)。结果提示采用高通量 FX60 聚砜膜透析器进行透析能改善维持性透析患者的微炎症状态及脂质代谢。

关键词: 高通量透析; 血液透析膜; 血浆超敏 C-反应蛋白; 血脂; 膜材料

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.25.032

毕会, 张敏, 张宇, 王少艳, 阎昕, 龙刚. 高通量透析膜对 C-反应蛋白及血脂代谢的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(25):4689-4692. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

0 引言

随着血液净化技术的普及和不断发展, 维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)患者的生存期及生活质量有明显的改善, 但其远期并发症和死亡率仍高于正常人群, 其中心脑血管疾病被认为是维持性血液透析患者最常见的并发症和主要的死亡原因^[1]。在MHD患者中, 炎症状态和脂质代谢紊乱也是常见的病理生理改变, 如同普通人群一样,

炎症状态和脂质代谢紊乱也是MHD患者并发心脑血管疾病的重要因素^[2-3], 直接影响其长期生存质量及存活率, 可见改善维持性血液透析患者的炎症状态和脂质代谢有助于提高其存活率和生存质量。超敏C-反应蛋白是急性时相反应蛋白的主要成分之一, 可作为慢性肾功能不全和维持性血液透析患者微炎症状态的标志物^[4]。

本文旨在比较高通量FX60聚砜膜透析器及低通量F6聚砜膜透析器对维持性血液透析患者C-反应蛋白及血脂代谢的影响。

Department of Nephrology, Tianjin Union Medicine Center, Tianjin 300121, China

Bi Hui★, Master, Physician, Department of Nephrology, Tianjin Union Medicine Center, Tianjin 300121, China
bihui0916@163.com

Correspondence to: Long Gang, Doctor, Chief physician, Master's supervisor, Department of Nephrology, Tianjin Union Medicine Center, Tianjin 300121, China
longgang@hotmail.com

Received: 2010-03-11
Accepted: 2010-05-09

天津市人民医院肾脏病科, 天津市 300121

毕会★, 女, 1981年生, 四川省德阳市人, 汉族, 2007年广西医科大学毕业, 硕士, 医师, 主要从事慢性肾脏病一体化防治的研究。
bihui0916@163.com

通讯作者: 龙刚, 博士, 主任医师, 硕士生导师, 天津市人民医院肾脏病科, 天津市 300121
longgang@hotmail.com

中图分类号: R318
文献标识码: B
文章编号: 1673-8225 (2010)25-04689-04

收稿日期: 2010-03-11
修回日期: 2010-05-09
(20100311020/M · Y)

1 对象和方法

设计: 随机对照的临床试验。

时间及地点: 资料来自于2008-12/2009-12天津市人民医院血液净化中心。

对象: 选择MHD患者44例, 原发病: 慢性肾小球肾炎18例, 糖尿病肾病12例, 高血压肾病8例, 梗阻性肾病2例, 多囊肾4例, 均符合尿毒症诊断标准。

入选标准^[5]: ①规律透析3个月以上。②2个月内无急性感染、手术、创伤。③无活动性风湿性疾病。④无肿瘤证据。⑤无肝功能损害。⑥无甲状腺减退疾病。

入选的44例患者由随机数字表产生的随机分配序列号随机分为两组: 高通量透析组(HFHD组)22例, 其中男12例, 女10例, 平均年龄(45±8)岁; 低通量透析组(LFHD组)22例, 其中男13例, 女9例, 平均年龄(44±7)岁。对高通量透析组及低通量透析组患者的性别、年龄及病例数进行均衡性比较, 无明显差异, 具有可比性。选取22例健康体检者作为正常对照组。

按国务院《医院管理条例》规定对患者的治疗及风险进行如实告知, 患者对治疗均签署知情同意书, 治疗方案经医院医学伦理委员会批准。

方法: 高通量透析组采用德国Fresenius公司生产的高通量FX60透析器, 材料为聚砜膜, 表面积为1.4 m², 超滤系数为46 mL/(h·mm Hg); 低通量透析组采用德国Fresenius公司生产的低通量F6透析器, 材料为聚砜膜, 表面积为1.3 m², 超滤系数为13 mL/(h·mm Hg)。两组均使用德国Fresenius4008S容量控制透析机, 超纯净水及碳酸氢盐透析液, 透析液流量500 mL/min, 血流量250~300 mL/min, 普通肝素抗凝。每周透析3次, 4 h/次, 共观察1年。研究过程中两组患者透析器均未复用, 均未予抗炎及降血脂治疗。

主要观察指标: 高通量透析组和低通量透析组分别于治疗前及治疗1年后留取透析前的血标本, 同时抽取正常对照组的清晨空腹静脉血标本作比较, 检测血超敏C-反应蛋白、三酰甘油、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇水平。血超敏C-反应蛋白水平采用速率散射比浊法检测, 三酰甘油、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇水平采用全自动生化分析仪检测。

设计、实施、评估者: 实验设计为通讯作者和第一作者, 资料收集为第一作者, 实施为全部作者, 评估为通讯作者和第一作者, 评估未采用盲法。

统计学分析: 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用配对样本 t 检验、两独立样本 t 检验和方差分析, 以 $P < 0.05$ 为差异有显著性意义; 所有数据均使用统计软件为SPSS 13.0。

2 结果

2.1 参与者数量分析 44例维持性血液透析患者和22例健康体检者均进入结果分析。

2.2 健康对照组、高通量透析组及低通量透析组血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平比较 对3组治疗前的血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平进行方差分析, 高通量透析组及低通量透析组患者的血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油水平明显高于健康对照组($P < 0.001$), 低密度脂蛋白胆固醇水平也高于健康对照组($P < 0.05$); 但在治疗前高通量透析组及低通量透析组之间血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油和低密度脂蛋白胆固醇水平比较差异无显著性意义(P 均 > 0.05)。见表1。

表1 各组血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平比较

Table 1 Levels of high-sensitive C-reactive protein, total cholesterol, triacylglycerol and low density lipoprotein cholesterol in each group ($\bar{x} \pm s$, $n=22$)

Item	Normal control group	High flux hemodialysis group	Low flux hemodialysis group
High-sensitive C-reactive protein (mg/L)	0.88±0.28	7.11±1.71	6.67±1.43
Total cholesterol (mmol/L)	3.65±0.54	4.89±0.80	5.00±1.04
Triacylglycerol (mmol/L)	0.94±1.76	2.54±1.17	2.62±0.84
Low density lipoprotein cholesterol (mmol/L)	2.13±1.89	2.28±0.46	2.28±0.46

2.3 高通量透析组及低通量透析组治疗前后的血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平比较 见表2。

表2 高通量透析组及低通量透析组治疗前后的血超敏C-反应蛋白、总胆固醇、三酰甘油及低密度脂蛋白胆固醇水平比较

Table 2 Levels of hsCRP, T-Ch, TG and LDL-C before and after high and low flux hemodialysis ($\bar{x} \pm s$, $n=22$)

Group		hsCRP (mg/L)	T-Ch (mmol/L)
High flux hemodialysis	Before	7.11±1.71	4.89±0.80
	After	5.75±1.73 ^{ab}	4.34±0.67 ^{ab}
Low flux hemodialysis	Before	6.67±1.43	5.00±1.04
	After	6.93±1.60	5.07±1.04

Group		TG (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)
High flux hemodialysis	Before	2.54±1.17	2.28±0.46
	After	1.54±0.76 ^{ab}	2.04±0.34 ^{ab}
Low flux hemodialysis	Before	2.62±0.84	2.28±0.46
	After	2.49±1.02	2.43±0.48

hsCRP: high-sensitive C-reactive protein; T-Ch: total cholesterol; TG: triacylglycerol; LDL-C: low density lipoprotein cholesterol; ^a $P < 0.05$, vs. before treatment; ^b $P < 0.05$, vs. low flux hemodialysis

2.4 不良反应 两组患者耐受性均较好, 未见明显不良反应。

3 讨论

3.1 相关知识点 血液透析是根据Gibbs-Don-mann膜平衡原理将患者血液和透析液同时引入透析机内, 当它们分别流经透析膜两侧时, 通过透析膜的溶质和水作跨膜移动而进行物质交换的一种方法。随着血液透析技术的不断发展, 维持性血液透析患者的生存率及生存质量得到了极大的提高, 但其心脑血管并发症仍明显高于普通人群, 其中的重要原因是微炎症状态及脂质代谢紊乱。因此如何改善患者的微炎症状态及脂质代谢从而提高患者的生存质量越来越受到关注。

近年的研究表明维持性血液透析患者体内存在微炎症状态, 这种微炎症状态可通过不同机制导致冠状动脉硬化性心脏病的发生^[6]。hsCRP是急性时相反应蛋白的主要成分之一, 可作为慢性肾功能不全和维持性血液透析患者微炎症状态的标志物。在终末期肾衰患者的研究中, 多数作者发现hsCRP水平在未透析、血液透析和腹膜透析患者中均较正常人高^[7-10]。本研究显示, 维持性血液透析患者的hsCRP水平高于健康对照组($P < 0.05$), 这与国内外的研究结果是相符的, 提示维持性血液透析患者的确存在着微炎症状态, 其中主要影响因素是透析膜的生物不相容性及对炎症递质的清除不充分^[11-12]。生物相容性是指所有设备材料, 制作工艺或系统对宿主不引起明显的临床反应, 即无血栓形成、无毒性、无过敏或炎症反应、无破坏血细胞作用、不激活补体^[13]。使用生物不相容性透析膜透析可以激活循环中的单核细胞^[14], 并且被认为是维持性血液透析患者产生炎症反应的潜在原因。近年, 高通量合成膜在改善维持性血液透析患者微炎症状态方面受到广泛的关注^[15]。本研究采用高通量聚砜膜FX60透析器进行高通量透析, 经1年治疗后, 高通量透析组患者的血hsCRP水平明显低于透析前水平($P < 0.01$), 也明显低于低通量透析组, 而低通量透析组治疗前后无明显变化($P > 0.05$), 这与国内外研究^[16-17]结果相符, 只是国内外多采用德国Fresenius聚砜膜F60或FX80血液滤器或透析器进行高通量透析, 与FX60一样均属于高通量合成膜。高通量合成膜超滤系数较高, 以弥散作用清除小分子毒素, 在增加超滤量的前提下以对流作用清除低分子蛋白, 以吸附的形式清除中大分子溶质, 增加了中、大分子的清除率, 从而增加炎症递质和细胞因子的清除, 而且高通量合成膜生物相容性好, 可减弱补体和白细胞活化的作用, 对改善维持性血液透析患者的微炎症状态具有重要的作用。

慢性肾衰竭的患者当肌酐清除率 ≤ 40 mL/min时

即可出现血脂代谢紊乱, 随着肾功能逐渐恶化及透析能加剧脂质代谢异常, 以三酰甘油、胆固醇及低密度脂蛋白升高, 特别是三酰甘油的异常升高^[18-19]。本文结果显示, 维持性血液透析患者的三酰甘油、总胆固醇水平明显高于健康对照组($P < 0.001$), 低密度脂蛋白胆固醇水平也高于健康对照组(分别 $P=0.023$, $P=0.047$), 与文献报道相符, 维持性透析患者是存在脂质代谢紊乱的。研究证实, 高脂血症尤其高三酰甘油血症产生一些非酯化脂肪酸, 可以增加血管内膜的通透性, 有助于低密度脂蛋白胆固醇进入细胞内膜沉积, 并能促进血小板黏附于血管壁, 降低纤溶系统的活性, 导致动脉粥样硬化形成, 是动脉粥样硬化性心脏病的重要因素, 然而透析并不能纠正脂代谢紊乱^[20], 从而导致长期透析患者过早地发生动脉硬化, 直接影响到患者长期生存质量。通常三酰甘油在水解酶脂蛋白酶的作用下, 分解产生高密度脂蛋白及其他代谢产物, 但在维持性血液透析患者中脂蛋白脂酶活性是降低的。因为尿毒症毒素中存在一些脂蛋白酶抑制物, 透析时使用普通肝素抗凝能消耗脂蛋白酶, 载脂蛋白C-III的浓度增高以及使用生物相容性差的透析膜造成更多的脂蛋白酶抑制物产生等, 故形成高脂血症^[21]。近年多数研究证实高通量合成膜可改善维持性血液透析患者的血脂代谢^[22-23]。本研究采用高通量聚砜膜FX60透析器进行高通量透析, 经1年治疗后, 血三酰甘油、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇水平有明显下降($P < 0.05$), 也明显低于低通量透析组, 而低通量透析组治疗前后无明显变化($P > 0.05$), 作者推测这主要与透析膜的生物相容性及对载脂蛋白和脂蛋白酶抑制物的清除有关。高通量透析膜(FX60)与低通量透析膜(F6)相比, 其膜薄、孔径大、生物相容性好、吸附能力强和高超滤系数等特点, 通过吸附、对流、弥散等方式增加中、大物质的清除, 其中包括载脂蛋白、脂蛋白及脂蛋白酶抑制物的清除, 同时高通量透析膜生物相容性好, 对炎症反应系统刺激少, 可能减少脂蛋白的合成, 或者减轻脂蛋白降解抑制, 从而改善维持性血液透析患者的脂质代谢^[24]。

3.2 提供临床借鉴的意义 高通量血液透析是目前常规血液透析的发展方向, 尤其采用高通量聚砜膜FX60透析器进行高通量透析是安全的, 有利于改善患者的微炎症状态及脂质代谢, 而且其可在普通的容量控制型血液透析机上进行, 与血液透析滤过相比, 对技术和设备没有特殊要求, 效价比高, 在临床上推广是值得借鉴的。

3.3 文章的偏倚或不足 本试验由于样本含量较少, 观察时间短, 非双盲设计的多中心研究, 不能推断高通量合成膜对心血管并发症有明确的临床治疗作用, 对其在临床上的应用是否减少了心血管并发症, 是否

提高了患者的生活质量和长期存活, 还需要进一步严格按照随机、对照、双盲设计的多中心、大样本临床研究的证实。

4 参考文献

- [1] Kaysen GA. The microinflammatory state in uremia: causes and potential consequences. J Am Soc Nephrol. 2001;12(7):1549-1557.
- [2] Zuo C, Qiu HY, Li Z, et al. Relationship between cardiovascular complication and inflammation, oxidative stress of patient with maintenance hemodialysis. Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2008;39(1):119-121, 129.
- [3] Zuo C, Xie XS, Li Z, et al. Huaxi Yixue. 2008;23(1):48-50. 左川, 谢席胜, 李孜, 等. 维持性血液透析患者营养不良、炎症与脂质代谢紊乱的相关性分析[J]. 华西医学, 2008, 23(1):48-50.
- [4] Kaysen GA. C-reactive protein: a story half told. Semin Dial. 2000; 13(3):143-146.
- [5] Lippi G, Tessoro N, Salvagno GL, et al. Influence of haemodialysis on high-sensitivity C-reactive protein, lipoprotein(a), apolipoproteins A and B. Clin Biochem. 2007;40(16-17):1336-1338.
- [6] Pisetskul C, Chanchairujira K, Chotipantavittayakul N, et al. Malnutrition-inflammation score associated with atherosclerosis, inflammation and short-term outcome in hemodialysis patients. J Med Assoc Thai. 2010;93 Suppl 1:S147-156.
- [7] Preston GA, Barrett CV, Alcorn DA, et al. Serum matrix metalloproteinases MMP-2 and MMP-3 levels in dialysis patients vary independently of CRP and IL-6 levels. Nephron. 2002;92(4): 817-823.
- [8] Filippopoulos V, Vlassopoulos D. Inflammatory syndrome in chronic kidney disease: pathogenesis and influence on outcomes. Inflamm Allergy Drug Targets. 2009;8(5):369-382.
- [9] Musial K, Szprynger K, Szczepanska M, et al. Heat shock proteins in children and young adults on chronic hemodialysis. Pediatr Nephrol. 2009;24(10):2029-2034.
- [10] Tian JS, Xu JS, Zhang YJ, Shiyong Yixue Zazhi. 2008;24(15): 2593-2595. 田津生, 徐金升, 张怡静. 不同透析膜对血透患者血清 C-反应蛋白及白介素-6 水平的影响[J]. 实用医学杂志, 2008, 24(15):2593-2595.
- [11] Owen WF, Lowrie EG. C-reactive protein as an outcome predictor for maintenance hemodialysis patients. Kidney Int. 1998;54(2):627-636.
- [12] Macias Núñez JF, Ghais Z, Bustamante J, et al. Evaluation of oxidant-antioxidant balance in patients on maintenance haemodialysis: a comparative study of dialyzers membranes. Nephron Clin Pract. 2010;114(1):c67-73.
- [13] Meng M, Yang Y, Zeng WJ. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2008;12(41):8155-8158. 孟猛, 杨媛, 曾伟杰. 血液透析膜材料的生物相容性评价[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(41):8155-8158.
- [14] Memoli B, Postiglione L, Cianciaruso B, et al. Role of different dialysis membranes in the release of interleukin-6-soluble receptor in uremic patients. Kidney Int. 2000;58(1):417-424.
- [15] Tian JS, Zhang YJ, Feng XY, et al. Shiyong Yixue Zazhi. 2008;24(18): 3138-3140. 田津生, 张怡静, 冯晓燕, 等. 不同透析膜对维持性血液透析患者微炎症状态的影响[J]. 实用医学杂志, 2008, 24(18):3138-3140.
- [16] Li M, Jiang GJ. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2007;11(31):6207-6210. 栗明, 蒋更加. 高低通量血液透析膜清除溶质能力的比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(31):6207-6210.
- [17] Chu PL, Chiu YL, Lin JW, et al. Effects of low- and high-flux dialyzers on oxidative stress and insulin resistance. Blood Purif. 2008;26(2): 213-220.
- [18] Appel G. Lipid abnormalities in renal disease. Kidney Int. 1991;39(1): 169-183.
- [19] Vaziri ND. Causes of dysregulation of lipid metabolism in chronic renal failure. Semin Dial. 2009;22(6):644-651.
- [20] Li QR, Guo ZY, Chen BL, et al. Zhongguo Xueye Jinghua. 2004;3(7): 358-360. 李全瑞, 郭增玉, 陈秉良, 等. 维持性血液透析对尿毒症患者血脂水平影响及相关分析[J]. 中国血液净化, 2004, 3(7):358-360.
- [21] Ji DX. Zhongguo Xueye Jinghua Zazhi. 2005;4(7):349-351. 李大玺. 高通量血液透析的可能益处[J]. 中国血液净化杂志, 2005, 4(7): 349-351.
- [22] Schiffi H, Lang SM. Effects of dialysis purity on uremic dyslipidemia. Ther Apher Dial. 2010;14(1):5-11.
- [23] House AA, Wells GA, Donnelly JG, et al. Randomized trial of high-flux vs low-flux haemodialysis: effects on homocysteine and lipids. Nephrol Dial Transplant. 2000;15(7):1029-1034.
- [24] Wanner C, Bahner U, Mattern R, et al. Effect of dialysis flux and membrane material on dyslipidaemia and inflammation in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant. 2004;19(10): 2570-2575.

关于人工器官体内置入材料的学术争鸣: 本刊学术部

内容简介	网站点击更多
随着现代科学技术的发展和医学防病治病需要,在生物医学工程专业里逐渐形成了一门新科学即人工器官。它主要研究模拟人体器官的结构和功能,用人工材料制成能部分或全部替代人体自然器官功能的机械装置,当人体器官病伤而用常规方法不能医治时,有可能给病人使用一个人工制造的器官来取代或部分取代病损的自然器官,补偿或修复其功能。由于人工器官的研究和应用,不仅显著地提高了临床医疗水平,还产生了一门新兴的研制、生产、销售与人工器官有关的仪器、装置、材料的工业,获得巨大的社会效益和经济效益。自 2004 年开始,植入人体材料和人工器官等特殊医用材料,将因材料单价的不同而以不同的比例计算基数,纳入医保基金,再按照既定的医保赔付比例进行赔付。	http://cn.zglckf.com/Html/2010_04_29/2_1974_2010_04_29_106488.html
根据第二次中国残疾人抽样调查数据推算,中国现有听力残疾人 2 780 万,每年新生听力残疾儿童 2.3 万。此外,药物性耳聋情况在中国儿童中也不在少数。放眼全球,聋哑人也是残疾人中最大的一个群体。无论对聋儿或后天性失聪的成年人来说,人工耳蜗均是一种不错的恢复听力的电子医疗器械产品。人工耳蜗的价格非常昂贵。在美国,植入一套人工耳蜗的总费用平均在 1.5 万~4 万美元。在十年前,中国安装一套进口人工耳蜗的总费用要二三十万元人民币,虽经多次降价,但至今总费用也在 18 万元左右,非普通工薪阶层人士所能承受。也正是因为消费能力低,国内企业开发人工耳蜗的动力不足,导致长期以来中国人工耳蜗的主要来源都依赖进口。由于中国残联已经启动了在今后 3 年内为国内 1500 名贫困家庭聋儿免费安装人工耳蜗的计划,由国家财政部直接拨款。但这“1500”对中国人数庞大的聋儿人群来说根本难以解决问题,还是需要国内企业加大对人工耳蜗的研发力度,推出适合国内消费的产品,才能填补这一缺口。国内医疗界人士指出,最好能将人工耳蜗的价格降至 3 万元以内,才能提高这一产品的可及性。	http://cn.zglckf.com/Html/2010_05_12/2_1974_2010_05_12_110327.html