

第一代 Matrix 弹簧圈治疗颅内动脉瘤的安全性及中长期随访结果分析

吴 曦, 刘建民, 黄清海, 许 奕

【摘要】 目的 分析第一代 Matrix 可吸收聚合物涂层弹簧圈(简称 Matrix)治疗颅内动脉瘤的安全性,及中、长期随访结果的影响因素。方法 回顾性研究,本中心 2003 年 5 月至 2005 年 7 月 75 例使用 Matrix 栓塞颅内动脉瘤患者(79 枚动脉瘤)。其中造影复查患者 34 例(35 枚动脉瘤),平均随访时间 12.5 个月。根据复查结果对年龄、性别、动脉瘤最大径、瘤颈宽度、使用支架辅助、Matrix 长度比例进行 COX 模型分析。结果 Matrix 相关的手术并发症率为 13.3%,使用 Matrix 术后动脉瘤总复发率为 11.4%,辅助支架治疗的大型动脉瘤的复发率为 40%,未致密栓塞的动脉瘤中 61.1%发生进一步栓塞。无统计学结果可证明年龄、性别、动脉瘤最大径、瘤颈宽度、支架辅助、Matrix 占栓塞弹簧圈长度比例等因素影响 Matrix 栓塞动脉瘤的中长期预后。结论 Matrix 治疗颅内动脉瘤安全、有效,结合支架辅助技术可能会降低大型动脉瘤的复发率。Matrix 弹簧圈有促进动脉瘤愈合的倾向,建议尽可能改善动脉瘤的血流动力学状况,此举将有利于动脉瘤长期愈合。Matrix 弹簧圈的长期确切效果有待进一步随访观察及进行大样本的随机对照研究。

【关键词】 Matrix 弹簧圈;颅内动脉瘤;颅内支架

中图分类号:R743.4 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-06-0384-05

Middle and long-term follow-up of intracranial aneurysms treated with Matrix detachable coils WU Xi, LIU Jian-min, HUANG Qing-hai, XU Yi. Department of Neurosurgery, Changhai Hospital of the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

【Abstract】 **Objective** This study was undertaken to evaluate the safety of the polyglycolic/polylactic acid(PGLA)-coated Matrix detachable coils(Matrix) and analyze factors which may relate to the recanalization rate of the Matrix coils in the treatment of intracranial aneurysms. **Methods** 75 patients underwent 79 aneurysm treatments with Matrix coils from May 2003 to July 2005 were retrospectively investigated. Morphological changes were compared postoperatively with last-follow-up digital subtraction angiography(DSA) by using the Raymond scale. We defined incomplete recanalization or stable aneurysms as uncured, while those of progressive occlusion or complete occlusion aneurysms demonstrated on the last-follow-up imagings as cured. We also utilized Cox model for analyzing the relationships between factors including age, gender, degree of aneurysmal occlusion, stenting, aneurysm neck size, aneurysm maximum size and Matrix coils length(%) and the long-term angiographic follow-up results. **Results** The correlative surgical complications rate with Matrix coils was 13.3%. The total rate of recanalization was 11.4%. Large aneurysms treated with combined stenting got 40% recanalization. No statistic relationships were shown between the factors forementioned and the recanalization rate, but progressive occlusion was observed in 11 (61%)incompletely treated aneurysms. **Conclusions** Matrix detachable coil technique is safe for intracranial aneurysm and would further decrease the recurrence of large aneurysm with combination of stenting but long term efficacy needs further follow-up and large scale randomized control study.(J Intervent Radiol, 2008, 17: 384-388)

【Key words】 Polyglycolic/polylactic acid-coated Matrix platinum coils;Intracranial aneurysms;Stent

自 2005 年国际蛛网膜下腔动脉瘤试验协作组 (ISAT) 试验结果公布以后^[1], 目前全球治疗颅内动脉瘤的首选方法为弹簧圈血管内栓塞治疗。但是弹簧圈栓塞术后仍有一定的复发率^[2,3], 且再次破裂出血后, 往往严重威胁患者生命、影响生活质量。为解决这一问题, 一些新材料、新装置相继发明。第一代 Matrix 可吸收聚合物涂层 (polyglycolic/polyactic acid) 弹簧圈 (简称 Matrix) 作为第一代生物可吸收聚合物弹簧圈, 一经步入临床, 便得到全球神经介入治疗学家的广泛关注。多项动物实验显示, Matrix 可以增加实验动物对填塞物的炎症反应, 加速动脉瘤的机化愈合, 促进瘤颈内膜覆盖, 明显改善预后。

1 材料与方法

1.1 一般临床资料

对本中心自 2003 年 5 月至 2005 年 7 月, 所有使用 Matrix 介入治疗颅内动脉瘤的 75 例患者 (91 枚动脉瘤, 其中 79 枚使用了 Matrix) 进行回顾性研究。75 例中 4 例有 3 枚动脉瘤, 7 例有 2 枚动脉瘤。男 29 例, 女 46 例, 年龄 24 ~ 78 岁, 平均 (58 ± 10) 岁。66 例为动脉瘤破裂引起蛛网膜下腔出血突发病, Hunt-Hess 分级 I 级 35 例, II 级 20 例, III 级 7 例, IV 级 3 例, V 级 1 例, 另有 9 例患者为未破裂动脉瘤 (其中 5 例以动眼神经麻痹为首发症状)。

1.2 方法

1.2.1 造影过程 所有患者栓塞术前均行标准的脑血管造影检查, 测量瘤高、瘤宽、瘤颈大小。定义动脉瘤直径 < 10 mm 的为小型动脉瘤, 直径 10 ~ 25 mm 为大型动脉瘤, 直径 ≥ 25 mm 为巨大型动脉瘤。瘤颈 > 4 mm 或颈体比大于 0.5 的动脉瘤为宽颈动脉瘤。见表 1。

表 1 动脉瘤部位、形态大小瘤颈情况

位置	总数	窄颈小瘤	宽颈小瘤	窄颈大瘤	宽颈大瘤
前交通段	15	8	7	0	0
大脑前动脉 A2 以上段	3	1	2	0	0
大脑中动脉段	7	4	3	0	0
颈内动脉蛛网膜前动脉	1	0	0	1	0
颈内动脉海绵窦段	1	0	0	0	1
颈内动脉床突上/眼动脉段	5	1	2	0	2
其他颈内动脉部位	3	0	1	1	1
基底动脉顶	1	0	1	0	0
小脑后下动脉	2	0	2	0	0
后交通动脉	36	13	18	1	4
大脑后动脉	3	2	1	0	0
小脑上动脉	2	1	1	0	0

注: 本组无巨大型动脉瘤

1.2.2 治疗过程 使用支架辅助弹簧圈栓塞的患者在术前给予阿司匹林 300 mg/d 和盐酸氢氯吡格雷片 75 mg/d 口服, 至少连服 3 d。术前所有介入器械均经生理盐水 500 ml + 肝素钠 1.25 万 u 浸泡。术中所有患者均给予肝素化, 剂量为 (每公斤体重每小时 200/3 u, 股动脉鞘以肝素液封管, 并在全麻后进行栓塞治疗。术中血压控制在 140 ~ 110 mmHg/90 ~ 60 mmHg。术中导引导管及微导管均用 (3000 u/100 ml) 肝素盐水以 3 ml/h 滴速动脉加压滴注。栓塞前 Matrix 经肝素液浸泡超过 10 s。栓塞过程由有经验的神经介入学家完成, 在安全、有效的前提下任选各厂家各型号 GDC 辅助 Matrix 栓塞动脉瘤。对于宽颈动脉瘤, 可酌情使用支架辅助技术。术后即刻造影根据 Raymond 分类^[4] (Raymond 1 = 包括瘤颈在内的致密栓塞 = 完全致密栓塞; Raymond 2 = 瘤颈显影而瘤体致密栓塞 = 颈残留, 我中心将狗耳朵以及瘤颈的少量显影也归为 Raymond 2; Raymond 3 = 瘤体显影 = 体残留) 由手术操作学者一起讨论判断。

1.2.3 随访 随访时间定义为至最后一次造影随访, 如需再治疗则末次随访时间截止到再治疗时间。对于术中造影显示完全致密栓塞的患者, 复查时可先行 MRA 筛查, 如提示复发可能, 则行 DSA 进一步确定, 否则以稳定对待。随访结果分为三类, 参考 Mitra 等^[4] 标准并稍有改变: ① 稳定, 动脉瘤分级没有变化, 弹簧圈形态无变化。② 动脉瘤进一步栓塞, 动脉瘤的 Raymond 分级从高分级向低分级变化。③ 复发, 动脉瘤 Raymond 评分由低分级往高分级变化, 并允许再次填塞弹簧圈治疗或动脉瘤显影增加 > 10%。随访患者造影结果由手术操作者共同讨论评价。

1.3 统计方法

所有关于我中心 Matrix 栓塞治疗的相关数据使用 SAS9.0 软件对随访动脉瘤进行 COX 模型分析, 分析因素为年龄、性别、动脉瘤最大径、瘤颈宽度、支架辅助、Matrix 长度/(Matrix + GDC) 长度的比例。

2 结果

2.1 术后即刻结果

仅研究 91 枚动脉瘤中 79 枚完全使用 Matrix 或使用 Matrix 并结合其他材料治疗的动脉瘤。79 枚中 44 枚完全使用 Matrix 栓塞, 其中 13 枚使用 Neuroform 支架辅助; 79 枚中 34 枚动脉瘤使用

Matrix 及 GDC 栓塞,其中 7 枚使用 Neuroform 支架辅助;另 1 枚动脉瘤使用 Matrix 合并 Hydro-coils 进行栓塞。79 枚动脉瘤中,动脉瘤最大径平均为 $(6.76 \pm 4.15)(2.0 \sim 20.0)$ mm,瘤颈平均为 $(3.31 \pm 1.46)(0.9 \sim 8.1)$ mm。使用 Matrix 圈长度/栓塞弹簧圈总长度比例为 $(83.9 \pm 27.8)\%(6\% \sim 100\%)$,其中比例高于 50% 的 62 枚 (78.5%),支架使用率 25.3%。Matrix 治疗动脉瘤栓塞术后即刻造影结果如下:致密栓塞 52 枚 (65.8%),颈残留 16 枚 (20.3%),体残留 11 枚 (13.9%)(图 1)。

2.2 并发症

术中发生并发症总计 10 例,手术相关的并发症率为 14.7%,其中血栓形成 4 例,弹簧圈突入载瘤动脉 5 例,术中动脉瘤破裂 1 例,无患者死亡。术后 2 例发生早期动脉瘤再出血,1 例发生其他部位脑出血,虽积极治疗后均死亡。1 例患者在穿刺点使用 angio-seal 时出现股动脉轻度狭窄,后痊愈出院。

3 例留有残疾,引起与 Matrix 相关功能缺损的发生率为 4.0%,与 Matrix 相关的总并发症率为 13.3%。

2.3 随访结果

电话随访到 56 例,其中 2 例患者痊愈出院后分别于 14 个月及 19 个月时猝死于家中,死因不明。20 例患者拒绝行造影复查。行脑血管造影复查患者 34 例 (35 个动脉瘤),随访时间平均 $(12.5 \pm 11.5)(3 \sim 47)$ 个月。1 例患者 12 个月时复查提示致密栓塞,21 个月 MRA 随访提示动脉瘤稳定,1 例 8 个月时 MRA 提示动脉瘤稳定。其余患者末次随访均行脑血管造影复查。其中使用支架辅助的动脉瘤 13 枚。动脉瘤复发 4 例,Matrix 总复发率为 11.4%,无支架辅助的复发率为 9.1%,支架辅助的小型动脉瘤复发率为 9.1%,支架辅助栓塞的大型动脉瘤的复发率为 40%。未致密栓塞的动脉瘤中 61.1% 发生进一步栓塞,其中无支架辅助的进一步栓塞率为 62.5%(表 2)。

表 2 预后与相关因素分析

组别	致密/ 未致密栓塞数	Matrix 比例超过 50%/ 低于 50%	使用支架/ 未用支架数	大、巨大型/ 小型动脉瘤	颈宽大于 4 cm/ 小于 4 cm	年龄大于 65/ 小于等于 65	男性/ 女性数
未治愈组	7/2	8/1	4/5	4/5	4/5	4/5	2/7
治愈组	15/11	22/4	9/17	1/25	4/22	6/20	10/16

2.4 统计分析

考虑到动脉瘤复发为一持续过程,如动脉瘤 3 个月随访后仍处于颈残留或体残留状态,其后期随访复发可能性明显增大。故而以术后即刻造影 Raymond 2、3 级患者中,复查后动脉瘤稳定或复发者均视为未治愈动脉瘤 (共 9 例,其中 4 例为复发)。行 COX 模型分析前进行 logrank 检验,筛选出可能影响愈后的独立因素。分析因素有:①以性别分组 ($P = 0.4046$);②以年龄是否大于等于 65 岁为界线分组 ($P = 0.3844$);③按最大径是否大于等于 10 mm 分组 ($P = 0.1062$);④按颈宽是否大于等于 4 mm 分组 ($P = 0.0972$);⑤按是否致密栓塞分组:

($P = 0.1772$);⑥以动脉瘤栓塞时 Matrix 长度/(GDC + Matrix) 长度是否大于等于 50% 分组 ($P = 0.6820$);⑦按有否使用支架进行分组 ($P = 0.2110$)。上述单因素分析对于动脉瘤的愈合均未见统计学差异。对上述因素进行 COX 模型分析后,各因素亦未见统计学差异 (按上述顺序, P 值分别为 0.5291, 0.8790, 0.3915, 0.8124, 0.4070, 0.4256, 0.6647)。

3 讨论

3.1 Matrix 的设计初衷

Matrix 是在减缓血流冲击的基础上,利用表面聚合物涂层,诱发轻微的炎症反应,刺激血液中的

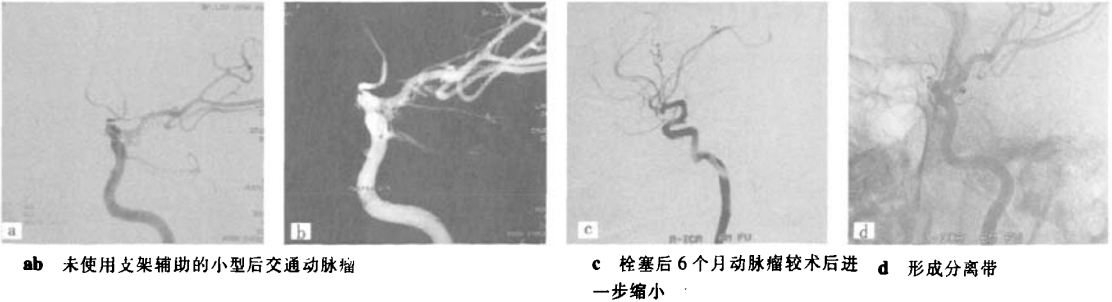


图 1 颅内动脉瘤栓塞过程示意

炎性细胞浸润,诱发血栓形成,使动脉瘤内充满血栓,从而使上皮移行覆盖瘤颈,随着聚合物的降解以及血栓的进一步机化,从而达到动脉瘤的愈合。

3.2 操作技术上的优缺点

3.2.1 缺点 ①Matrix 弹簧圈质地较 GDC 稍硬, Matrix 表面相对 GDC 圈仍稍涩,容易使动脉瘤腔被弹簧圈区域化分割,降低动脉瘤的栓塞致密度,从而可能影响疗效。理论上,弹簧圈硬度增加有可能增加刺破动脉瘤的风险,但目前尚未观察到这一现象在并发症中所占比例明显提高,这可能与术者有意避免刻意追求致密栓塞有关,也与术者的技巧和经验相关。本研究仍追求尽可能致密栓塞,并辅以支架,以期既可改善血流动力学又可增加动脉瘤栓塞致密度,结果并未观察到动脉瘤术中破裂率增加。②有报道称 Matrix 可以增加动脉系统血栓栓塞的风险^[5]。但本研究应用支架辅助的病例较多,术前、术中对于抗血小板、抗凝药物的使用非常严格,并未观察到血栓出现率明显增加,我们认为术中肝素化和器械经肝素水冲洗在预防血栓方面尤为重要。③涂层所占体积比重过大。涂层占 70%,如果动脉瘤未被致密栓塞,血流动力学改变不够明显,那么随着涂层的降解,弹簧圈的内芯由于强度不够,很容易被压缩、变形、移位。④弹簧圈涂层 X 线不显示,可能使得经验不足的术者容易过度填塞弹簧圈诱发动脉瘤破裂。

3.2.2 优点 ①经病理及影像学证实,Matrix 涂层确实可以增加人体对其的炎症反应^[6]。②人体对 Matrix 聚合物涂层反应适中,比较安全。目前虽然有报道患者使用 Hydro-coil 和 Matrix 栓塞后出现无菌性脑膜炎,但尚无报道单纯使用 Matrix 引起无菌性脑膜炎的病例,而 Hydro-coil 本身可以引起无菌性脑膜炎^[7]。

3.3 临床结果与设想的差距

长久以来,学者们一直对其安全性及有效性进行连续不断的评价。普遍认为其安全性与 GDC 没有差别。但也没有观察到其可以明显改善动脉瘤的长期愈合。根据人群、随访时间不同,Matrix 术后动脉瘤复发率可达 14.3% ~ 41%^[4,8-16],这与 GDC 术后复发率相差不多,甚至还稍高于 GDC 的复发率。动物实验显示,对于大型分叉部动脉瘤,Matrix 并没有减少复发的发生率^[17]。这说明影响动脉瘤愈合的另一关键性条件在一些动脉瘤的治疗中没有具备。Niimi 等^[13]认为,Matrix 表面涂层 90 d 内即可完全吸收^[18],涂层的吸收使栓塞致密度降低,从而改变了尚

未愈合的动脉瘤内的血流动力学状况。我们观察到使用 Matrix 治疗的动脉瘤中,有很大一部分发生了进一步栓塞,也有部分复发。其中影响因素较多,如动脉瘤的解剖位置、瘤颈宽度、血压波动及控制情况、患者体质差异、填塞致密度、支架辅助技术的使用等对于动脉瘤的愈合均有影响,我们术中所能控制的是尽可能致密栓塞和辅助支架。我们推测,当血流动力学改善超过相应动脉瘤愈合的某个阈值(每个动脉瘤都有其自身的阈值),动脉瘤就能愈合,否则随着聚合物降解,血流动力学向不利愈合方向改变,则复发可能性增大。

3.4 本研究的临床效果

本研究随访复发率较既往研究的中、长期随访复发率稍低,可能与支架的辅助及动脉瘤致密栓塞比例较高有关。其中支架辅助栓塞的大型动脉瘤的复发率为 2/5,远低于其他学者观察到的 82%^[13],提示支架结合 Matrix 对于大型动脉瘤愈合可能有所帮助,但由于本研究样本量较小,未能得出统计学差异。我们发现未致密栓塞的动脉瘤中有 61.1% 发生进一步栓塞,其中无支架辅助的进一步栓塞率为 62.5%,与法国多中心的中、长期临床随访结果相似^[19]。这提示 Matrix 有促进动脉瘤进一步愈合的倾向,但前提条件可能是血流动力学的足够改善。Matrix 由于其自身的技术缺点,可能不足以改善血流动力学达到动脉瘤愈合的阈值,但是我们可以通过致密栓塞和辅助支架帮助其改善血流动力学,从而达到愈合。当然,即使这样也不一定可以使动脉瘤全部愈合,我们观察到 1 例患者在使用支架辅助并致密栓塞的情况下,30 个月后复发,接受再次治疗。但是此举对于广大患者应该是有益的,但还需进一步大样本量研究证实。

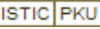
[参考文献]

- [1] Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM, et al. International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion[J]. Lancet, 2005, 366: 809 - 817.
- [2] Raymond J, Guilbert F, Weill A, et al. Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils[J]. Stroke, 2003, 34: 1398 - 1403.
- [3] Murayama Y, Nien YL, Duckwiler G, et al. Guglielmi

- detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience[J]. J Neurosurg, 2003, 98: 959 - 966.
- [4] Mitra D, Herwadkar A, Soh C, et al. Follow-Up of intracranial aneurysms treated with Matrix detachable coils: A single-center experience. AJNR, 2007, 28: 362 - 367.
- [5] Taschner CA, Leclerc X, Rachdi H, et al. Matrix detachable coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms analysis of early angiographic and clinical outcomes. Stroke, 2005, 36: 2176 - 2180.
- [6] Szikora I, Seifert P, Hanzely Z, et al. Histopathologic evaluation of aneurysms treated with guglielmi detachable coils or matrix detachable microcoils. AJNR, 2006, 27: 283 - 288.
- [7] Meyers PM, Lavine SD, Fitzsimmons BF, et al. Chemical meningitis after cerebral aneurysm treatment using two second-generation aneurysm coils: report of two cases[J]. Neurosurgery, 2004, 55: 1222.
- [8] 赵振伟, 邓剑平, 高国栋. Matrix 栓塞颅内动脉瘤的影像学随访[J]. 中华医学杂志, 2007, 87: 37 - 40.
- [9] Rivet DJ, Moran CJ, Mazumdar A, et al. Single-institution experience with matrix coils in the treatment of intracranial aneurysms: comparison with same-center outcomes with the use of platinum coils[J]. AJNR, 2007, 28: 1736 - 1742.
- [10] Taschner CA, Leclerc X, Rachdi H. Matrix detachable coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms analysis of early angiographic and clinical outcomes [J]. Stroke, 2005, 36: 2176 - 2180.
- [11] Linfante I, Akkawi NM, Perlow A, et al. Polyglycolide/poly lactide-coated platinum coils for patients with ruptured and unruptured cerebral aneurysms. A single-center experience [J]. Stroke, 2005, 36: 1948 - 1953.
- [12] Fiorella D, Albuquerque FC, McDougall CG. Durability of aneurysm embolization with Matrix detachable coils [J]. Neurosurgery, 2006, 58: 51 - 59.
- [13] Niimi Y, Song J, Madrid M, et al. Endosaccular treatment of intracranial aneurysms using matrix coils early experience and midterm follow-up[J]. Stroke 2006, 37: 1028 - 1032.
- [14] Murayama Y, Vinuela F, Ishii A, et al. Initial clinical experience with Matrix detachable coils for the treatment of intracranial aneurysms[J]. J Neurosurg, 2006, 105: 192 - 199.
- [15] Wong GKC, FRCS (SN), Yu SCH, et al. Clinical and angiographic outcome of intracranial aneurysms treated with Matrix detachable coils in Chinese patients [J]. Surg Neurol, 2007, 67: 122 - 126.
- [16] Jonas KT, Willinsky RA, Spears J, et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with matrix coils: immediate post-treatment results, clinical outcome and follow-up [J]. Neuroradiology, 2007, 49: 223 - 229.
- [17] Ding YH, Dai DY, Lewis DA, et al. Angiographic and histologic analysis of experimental aneurysms embolized with platinum coils, matrix, and hydrocoil[J]. AJNR, 2005, 26: 1757 - 1763.
- [18] Murayama Y, Vinuela F, Tateshima S, et al. Bioabsorbable polymeric material coils for embolization of intracranial aneurysms a preliminary experimental study [J]. J Neurosurg, 2001, 94: 454 - 463.
- [19] Pierot L, Leclerc X, Bonafe A, et al. Endovascular treatment of intracranial aneurysms with matrix detachable coils: midterm anatomic follow-up from a prospective multicenter registry [J]. AJNR, 2008, 29: 57 - 61.

(收稿日期:2008-02-04)

结果分析

作者: 吴曦, 刘建民, 黄清海, 许奕, [WU Xi](#), [LIU Jian-min](#), [HUANG Qing-hai](#), [XU Yi](#)
作者单位: [上海第二军医大学长海医院神经内科中心, 200433](#)
刊名: [介入放射学杂志](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年, 卷(期): 2008, 17(6)
被引用次数: 1次

参考文献(19条)

1. [Molyneux AJ](#), [Kerr RS](#), [Yu LM](#) [International Subarachnoid Aneurysm Trial \(ISAT\) Collaborative Group. International subarachnoid aneurysm trial \(ISAT\) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion](#) 2005
2. [Raymond J](#), [Guilbert F](#), [Weill A](#) [Long-term angiographic recurrences after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils](#) 2003
3. [Murayama Y](#), [Nien YL](#), [Duckwiler G](#) [Guglielmi detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience](#) 2003
4. [Mitra D](#), [Herwadkar A](#), [Soh C](#) [Follow-Up of intracranial aneurysms treated with Matrix detachable coils: A single-center experience](#) 2007
5. [Taschner CA](#), [Leclerc X](#), [Rachdi H](#) [Matrix detachable coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms analysis of early angiographic and clinical outcomes](#) 2005
6. [Szikora I](#), [Seifert P](#), [Hanzely Z](#) [Histopathologic evaluation of aneurysms treated with guglielmi detachable coils or matrix detachable microcoils](#) 2006
7. [Meyers PM](#), [Lavine SD](#), [Fitzsimmons BF](#) [Chemical meningitis after cerebral aneurysm treatment using two second-generation aneurysm coils: report of two cases](#) 2004
8. [赵振伟](#), [邓剑平](#), [高国栋](#) [Matrix栓塞颅内动脉瘤的影像学随访\[期刊论文\]-中华医学杂志](#) 2007
9. [Rivet DJ](#), [Moran CJ](#), [Mazumdar A](#) [Single-institution experience with matrix coils in the treatment of intracranial aneurysms: comparison with same-center outcomes with the use of platinum coils](#) 2007
10. [Taschner CA](#), [Leclerc X](#), [Rachdi H](#) [Matrix detachable coils for the endovascular treatment of intracranial aneurysms analysis of early angiographic and clinical outcomes](#) 2005
11. [Linfante I](#), [Akkawi NM](#), [Perlow A](#) [Polyglycolide/poly lactide-coated platinum coils for patients with ruptured and unruptured cerebral aneurysms. A single-center experience](#) 2005
12. [Fiorella D](#), [Albuquerque FC](#), [McDougall CG](#) [Durability of aneurysm embolization with Matrix detachable coils](#) 2006
13. [Niimi Y](#), [Song J](#), [Madrid M](#) [Endosaccular treatment of intracranial aneurysms using matrix coils early experience and midterm follow-up](#) 2006
14. [Murayama Y](#), [Vinuela F](#), [ISHIYA](#) [Initial clinical experience with Matrix detachable coils for the treatment of intracranial aneurysms](#) 2006
15. [Wong GKC](#), [FBCS SN](#), [Yu SCH](#) [Clinical and angiographic outcome of intracranial aneurysms treated with](#)

16. Jonas KT, Willinsky BA, Spears J Endovascular treatment of intracranial aneurysms with matrix coils:immediate post-treatment results,clinical outcome and follow-up 2007
17. Ding YH, Dai DY, Lewis DA Angiographic and histologic analysis of experimental aneurysms embolized with platinum coils,matrix,and hydrocoil 2005
18. Murayama Y, Vinuela F, Tateshima S Bioabsorbable polymeric material coils for embolization of intracranial aneurysms a preliminary experimental study 2001
19. Pierot L, Leclerc X, Bonafe A Endovascular treatment of intracranial aneurysms with matrix detachable coils:midterm anatomic follow-up from a prospective multicenter registry 2008

引证文献(1条)

1. 王文杰, 刘一之 未破裂颅内动脉瘤的特征与破裂风险相关关系的研究进展[期刊论文]-介入放射学杂志 2009(3)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200806002.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 4570b9bd-66ac-449f-8b7c-9df7017d0d46

下载时间: 2010年9月20日