

## ·综述 General review·

## 卵圆孔未闭的诊断与治疗

郑庆厚, 朱鲜阳

【摘要】 卵圆孔未闭(patent foramen ovale,PFO)是一种特殊类型的房间隔交通,一般不引起有血液动力学意义的两心房间的分流,而无相关的临床症状和体征。但是,近年来的研究发现,PFO的存在与反常性栓塞、脑卒中、偏头痛等疾病的发生密切相关;当存在房间隔膨出瘤伴发 PFO 时也是脑梗死的危险因素,因此是不可忽视的疾病,本文探讨 PFO 的发生、临床表现、诊断及其并发症防治。

【关键词】 卵圆孔未闭;反常性栓塞;治疗

中图分类号:R541.1 文献标识码:A 文章编号:1008-794X(2008)-07-0527-05

Diagnosis and treatment of patent foramen ovale ZHENG Qing-hou, ZHU Xian-yang. Department of Congenital Cardiology, Affiliated General Hospital of Shenyang Military District, Liaoning Medical College, Shenyang 110016, China

【Abstract】 Patent foramen ovale(PFO)is a special kind of atrial septal abnormal communication with no significant hemodynamic abnormal shunting between the two atrial together with no correlative clinical signs and symptoms. During recent years, there is a new finding of PFO, concerning about the occurrences of abnormal embolism, stroke, migraine etc, which are closely or indirectly related with the existence of PFO. In addition, atrial septal bulging complicated with PFO is also a risk factor for cerebral infarction arousing the critical attention for this disorder. This article presents a comprehensive evaluation about the incidence, clinical features, diagnosis and preventive measures of PFO.(J Intervent Radiol, 2008, 17: 527-531)

【Key words】 Patent atrial ovale;Paradoxical embolism;Therapeutics

## 1 卵圆孔未闭的胚胎发育和病理生理改变

在胚胎发育至第 6、7 周,先从原始心房顶部背侧壁,相当于房间沟位置发生一个半月形的褶,即原发隔或称第一隔。此隔向下生长,在前后心内膜垫融合,将房室管分隔成左、右房室瓣口时,原发隔与心内膜垫结合部之间构成一个孔,称为原发孔。原发隔继续向下生长,将原发孔闭合,而在原发隔头端裂开另一孔,称为继发孔。继而,心房顶部在原发隔的右侧长出一镰状形隔,称为继发隔。此隔向心房的背、尾方向生长,盖住继发孔,镰状形凹陷呈卵圆形,称为卵圆窝。卵圆窝处原发隔与继发隔未能正常自然粘连融合留下一小裂隙,称为卵圆孔,两者间残存宽 1~6 mm、长约 7 mm 的裂隙样未闭的异常通道称为卵圆孔未闭(patent foramen ovale, PFO)。在胎儿时期原发隔尾部未吸收部分覆盖卵圆孔的左侧,形成一个功能性单向活瓣,成为卵圆孔

瓣膜,只允许血流从右房进入左房,以维持正常的胎儿循环。胎儿出生后由于呼吸交换,肺血流增加,左房压力增高,压迫卵圆孔瓣膜而使之关闭。婴幼儿心导管检查时导管很容易经未闭的卵圆孔从右房进入左房,由此说明新生儿和小婴儿期卵圆孔瓣膜较薄。随年龄增长,卵圆孔瓣膜粘连僵直,活动减弱,纤维组织增生,使孔道闭塞,形成无交通的卵圆孔。一般情况下,卵圆孔在生后第 1 年内闭合,多数为功能性闭合。若大于 3 岁卵圆孔仍不闭合,称为 PFO;成年人中有 20%~25%的卵圆孔不完全闭合,留下很小的裂隙,仅能用探针通过。在正常情况下,未能正常自然粘连融合的原发隔与继发隔之间虽然残存着裂隙样的异常通道,但是由于左房压高于右房压,不会引起两心房间的分流,因此 PFO 不需要治疗。直径较大的 PFO(多数为中型、大型)可在局部形成血液涡流、血栓、房间隔膨出瘤等,当慢性右心房压力升高或短暂右心房压力突然升高超过左房压时,类似功能性瓣膜的左侧薄弱的原发隔被推开,而出现右向左分流,此时,静脉系统内各类栓子可通过未闭的卵圆孔进入左心房,参与体循环,

作者单位:110016 沈阳军区总医院辽宁医学院研究生(郑庆厚);先心病内科(朱鲜阳)

通讯作者:郑庆厚

造成脑动脉和(或)其他动脉的反常栓塞,引起缺血性脑卒中。

随着对其认识的加深,研究人员已经认识到 PFO 是反常性栓塞的病理解剖学基础。1972 年,已有人提出了反常性栓塞的诊断标准:①无左侧心脏、动脉栓子源的全身性或脑动脉栓塞;②有深静脉血栓形成和(或)肺动脉栓塞;③心脏存在右向左分流;④有持续性(如原发性或继发性)肺动脉高压或短暂性(如 Valsalva 动作或咳嗽)右心系统压力升高<sup>[1]</sup>。通过未闭的卵圆孔,下列栓子可进入左心系统引起相应的临床症状:①下肢深静脉或盆腔静脉的血栓;②潜水病或减压病所致的空气栓子;③手术或外伤后形成的脂肪栓子。

## 2 PFO 的诊断方法及表现

### 2.1 经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)

TTE 彩色多普勒的声学造影检查快捷、痛苦小,但较经食管超声心动图(TEE)灵敏度低,约 80%;特异度为 100%<sup>[2]</sup>。因此,TTE 阴性不能完全排除 PFO,阳性者可避免行 TEE 检查。

### 2.2 经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)

TEE 的灵敏度远高于 TTE<sup>[3]</sup>。TEE 是 PFO 的首选诊断方法,可以清楚显示房间隔,彩色多普勒成像示卵圆窝部位存在心房间向左向右的或向右向左的细小分流,房间隔的连续中断或分流束多半小于 4 mm。一般情况下,彩色多普勒 PFO 检出率高于普通二维超声,TEE 高于 TTE,配合声学对比剂则可使检出率明显提高。目前声学对比剂多采用静脉注射的方式,让患者咳嗽或做 Valsalva 动作增加右房压力,出现右向左分流,可增加检查的灵敏度。目前最常用的声学对比剂为生理盐水,用注射器抽取生理盐水 8~10 ml 加空气 1~2 ml,通过三通开关将 2 支 10 ml 注射器连接,反复将生理盐水在 2 支注射器之间快速重复抽吸 10 次左右,经上肢静脉快速推注,提高静脉推注速度可达到良好的效果。TEE 彩色多普勒加声学对比剂诊断 PFO 的灵敏度和特异度可达到 100%,是诊断 PFO 的金标准<sup>[4]</sup>。

### 2.3 经颅多普勒超声(transcranial Doppler, TCD)

TCD 结合注射声学对比剂,多用于存在感觉障碍、神经疾病、血管手术后的 PFO 检查。TCD 可在脑血液循环中探测到来自 PFO 的对比剂微泡,从而推测在心脏水平存在右向左分流。上述检查过程中均需

患者配合做 Valsalva 动作,由此可将检测的阳性率提高到 60%~78%。有报道 TCD 声学的灵敏度和特异度不亚于 TEE<sup>[5]</sup>。但是在 44 例 PFO 的检查中发现,有 4 例 TCD 声学证实存在 PFO,TEE 却未发现异常<sup>[6]</sup>。

### 2.4 心腔内超声心动图 (intracardiac echocardiography, ICE)

自 20 世纪 90 年代研究以来,ICE 已用于临床。ICE 为发现或证实 PFO 的存在和栓塞定位提供了更有效、更准确的检查方法,在介入治疗中起着越来越重要的作用<sup>[7]</sup>。操作方法:ICE 导管经左或右股静脉穿刺插管送入右心房,分别进行二维、彩色多普勒血流显影和频谱多普勒检查以证实 PFO 的存在,并观察其解剖形态、周边结构及血流动力学,再在二维图像上测量基础状态 PFO 通道的直径和大小。

## 3 PFO 可能出现的并发症

### 3.1 反常性栓塞

这是指静脉系统和右心房的血栓通过心脏内的交通从右心系统进入左心系统,引起缺血性脑卒中和心、肾以及外周系统栓塞。据 Homma 等<sup>[7]</sup>报道,不明原因脑栓塞患者 PFO 的发生率为 39.2%,而有明确病因脑栓塞患者的 PFO 发生率为 29.2% ( $P < 0.05$ ),其中较大 PFO 的出现率分别为 20.0% 和 9.7% ( $P < 0.01$ )。Lamy 等<sup>[8]</sup>报道了 581 例不明原因的脑栓塞患者,结果发现 267 例存在 PFO,且 PFO 组与无 PFO 组相比年龄较小,而高血压、高血脂、吸烟等传统的致脑卒中因素发生率较低,这说明 PFO 引起的反常性栓塞是缺血性脑卒中的重要原因之一。根据国外统计,一般人群中 PFO 的发生率为 26%;10%~40% 的 PFO 患者可发生缺血性脑卒中<sup>[9]</sup>。即使排除诸如年龄、高血压、糖尿病等危险因素造成的差异,原因不明的缺血性脑卒中组 PFO 检出率仍然高于原因明确的缺血性脑卒中组,这些研究有力地支持了 PFO 是缺血性脑卒中,特别是年轻人原因不明性脑缺血性脑卒中的危险因素,但不是发生脑血管事件的独立危险因素<sup>[10]</sup>。

此外,PFO 合并房间隔膨出瘤 (atrial septal aneurysm, ASA) 也是脑梗死的危险因素<sup>[12]</sup>。ASA 是房间隔卵圆窝处发生局限性瘤样膨隆凸向左房或右房或随心脏舒缩摆动于左、右房之间的原发性或继发性心脏异常,它与 PFO 同属胚胎期卵圆窝发育缺陷。据超声心动图检查发现,正常人群中 ASA 发生

率 2% ~ 4%, 70% 以上 ASA 患者合并 PFO, 在脑卒中患者中 ASA 发生率远高于对照组 (非脑卒中患者)<sup>[13]</sup>。PFO 和 ASA 同时存在更易发生反常栓塞和脑卒中或脑卒中复发<sup>[14,15]</sup>。Overell 等<sup>[14]</sup>以脑缺血患者为研究对象, 将 PFO 和 ASA 作为独立因素进行汇总分析, PFO 和 ASA 者的比值比为 3.10 和 6.14, 两者合并时则高达 15.59。ASA 超声心动图诊断条件: ①瘤壁至房间隔平面最大垂直距离或左右方向上的最大摆动幅度 > 10 mm, 也有作者仍认为应  $\geq$  15 mm。②房间隔瘤样部分的基底部直径  $\geq$  15 mm。

### 3.2 神经性减压病

潜水员伴发短暂性脑缺血发作(TIA)的报道表明, 这些特殊职业者在潜水后出现肢体麻木、偏瘫、眩晕等脑卒中症状, 超声检查发现 PFO, Valsalva 动作后出现右向左分流, 介入治疗封堵卵圆孔后, 上述症状不再发生<sup>[16]</sup>。据 Schwerzmann 等<sup>[17]</sup>报道, 潜水员在工作过程中, 由于外界的压力变化, 静脉系统形成大量气泡, 阻塞肺血管床, 造成肺动脉压力增高, 进而引起右心房内压力增大。如果存在 PFO, 则可能发生右向左分流, 使气泡进入动脉系统, 阻塞脑部血管。所以对从事潜水工作的人来说, 早期发现 PFO 有着很重要的意义。

### 3.3 偏头痛

PFO 患者的偏头痛发生率增高, 而且与是否出现脑栓塞无关。PFO 导致偏头痛的具体机制现在仍然不明确, 可能的发病机制是在深呼吸、咳嗽等状况下未闭合的卵圆孔开放, 静脉系统微小血栓经卵圆孔进入体循环引起脑部栓塞, 或由于某些肺循环代谢降解的神经体液物质未经降解直接进入体循环而引起偏头痛症状。国外报道, 偏头痛患者卵圆孔未闭发生率为 30% ~ 40%, 有先兆偏头痛患者更高达 48% ~ 70%。Lamy 等<sup>[18]</sup>报道, PFO 组偏头痛的发生率为 27.3%, 对照组发生率为 14.0% ( $P < 0.01$ ); 当 PFO 合并 ASA 时, 偏头痛的发生率为 34.4%, PFO 不并有 ASA 时偏头痛发生率为 18.5% ( $P < 0.01$ )。

## 4 PFO 的治疗

对于有症状的 PFO 患者的治疗方法有药物治疗、外科手术治疗和内科介入治疗, 对于无症状者可暂时不处理。

### 4.1 药物治疗

迄今为止, 对于用何类药物治疗尚无统一意见, 抗凝和抗血小板两类药物的治疗效果无明显差

异<sup>[18]</sup>。Mas 等<sup>[19]</sup>报道, 581 例长期服用阿司匹林 300 mg/d 的患者经 4 年随访, 反常栓塞发生率明显下降。但是, 即使给予系统的抗凝治疗, 脑卒中或 TIA 的再发率仍较高, 目前尚未发现各种抗凝药之间对再发性脑卒中或 TIA 的治疗效果有何差异, 而且, 抗凝药治疗每年可导致 1.8% ~ 4.8% 的出血并发症。

### 4.2 外科手术治疗

Dearani 等<sup>[20]</sup>对 91 例 PFO 合并不明原因脑栓塞的患者进行了外科手术修补, 在 4 年随访中, 92% 患者在第一年未出现脑栓塞复发。虽然外科手术治疗 PFO 是防治脑卒中有效手段之一, 但开胸手术创伤大, 术后并发症较多, 而且有报道部分患者术后仍会再发脑卒中或 TIA, 因此该法目前已经不是治疗 PFO 的主导方向。

### 4.3 介入治疗

自从 1974 年采用双盘装置封堵房间隔缺损以来, 各种装置也被应用到 PFO 的介入封堵治疗中。至今已经使用了多种封堵器治疗 PFO, 其中包括: 双面伞封堵器、钮扣式补片封堵器、Angel Wings 中心自膨性双伞(镍钛合金丝支撑)、在双面伞基础上衍生出来的封堵器(Cardial-SEAL、Star-Flex)、PFO-STAR 封堵器、序贯折叠封堵器、Amplatzer 间隔封堵器、Amplatzer PFO 专用封堵器和 BioSTAR 等。2006 年 Michael 等<sup>[21]</sup>报道, BioSTAR 是一种新颖的封堵 PFO 和 ASD 的封堵伞, 这种封堵伞 90% ~ 95% 被吸收或被患者的健康组织所代替。他们用对有 PFO 和 ASD 58 例患者进行封堵, 57 例(98%)获得成功。封堵 30 d 和半年以后, 用 TTE 评估, 成功率分别为 92% 和 96%。研究表明, BioSTAR 虽然是一种可行、安全和有效的封堵设备, 但目前尚未普遍用于临床。Amplatzer 法 PFO 封堵器是目前常用的封堵器, 现有 18、25 和 35 mm 3 种型号。

Amplatzer 封堵器介入治疗的适应证: ① PFO 伴或不伴 ASA, 或伴右向左分流时或静脉声学造影示对比剂 Valsalva 动作时 TTE 或 TEE 证实有右向左分流。② PFO 合并不明原因的脑栓塞。③ PFO 合并不明原因 TIA 或脑缺血性病变。④ PFO 合并不明原因的颅内血栓性栓塞。⑤ PFO 合并静脉系统血栓引起脑梗死者。⑥ 外科手术封堵 PFO 后仍然有残余 PFO。⑦ ASA 合并多孔房间隔缺损引起脑梗死者。

禁忌证: ① 可以找到任何原因的脑栓塞, 如心源性脑栓塞、血管炎、高血凝状态。② 抗血小板或抗凝治疗禁忌, 如 3 个月内有严重出血情况, 明显的

视网膜膜病,有颅内出血病史,明显的颅内病。③下腔静脉或盆腔静脉血栓形成导致完全梗阻,全身或局部感染,败血症,心腔内血栓形成。④妊娠。

介入治疗并发症:①术中一过性偶发房性早搏,房性心动过速,心房颤动等心律失常<sup>[2]</sup>。②随访中发现无症状性封堵器表面的血栓形成。③随访过程中发现金属骨架的断裂。④感染、出血、心房穿孔,分流,栓塞、过敏反应等<sup>[2]</sup>。

王广义<sup>[24]</sup>介入治疗 32 例 PFO 患者,术前均有不同程度的偏头痛,介入治疗全部获得成功,术后 1 年内随访行 TTE 检查未见封堵器移位,术后 1 个月复发偏头痛 1 例,1 例 ASA 患者术后 3 个月用力时发生头晕。最近一项大规模临床试验对 256 例出现反常栓塞的 PFO 的患者进行了封堵治疗,手术成功率为 98.1%。中期结果表明可以避免长期服用抗凝药治疗,目前未出现复发性栓塞事件。Khairy 等<sup>[25]</sup>系统复习了已报道的文献后认为,经皮 PFO 封堵术安全、有效,围术期并发症发生率低(< 2%)。

## 5 PFO 治疗的相关争议

美国神经病学学会制定的新指南中指出 PFO 不增加 2 次卒中的危险性。2005 年发表在 Neurology 上的新指南对患过 1 次卒中的 PFO 患者患第 2 次卒中的危险性较大的认识进行了反驳。这项指南确定,无明确病因且接受过治疗的 1 次脑卒中患者,伴有 PFO 者与无 PFO 者相比,第 2 次卒中的危险性不大;同时指出,年龄小于 55 岁并有 PFO 和 ASA 的患者,可能有增加第 2 次卒中的危险性。

Schuchlenz 等<sup>[26]</sup>报道,“PFO 孔径大小是局部缺血事件(尤其是复发性脑卒中)的独立危险因素。”研究人员进行了一项病例对照试验,以查明不明原因的脑血栓事件是否与 PFO 孔径大小有关。他们还试图验证这样一个假设,即对传统的动脉粥样硬化因素和房间隔动脉瘤校正后,PFO 的孔径是血栓性脑卒中的独立危险因素。PFO 直径大于 4 mm 与 TIA 和缺血性脑卒中的危险增加有关。还发现 PFO 的孔径大于 4 mm 与 2 次或 2 次以上的脑卒中有密切关系。这表明大缺口可能使得血栓容易进入体循环和脑循环系统。

尽管数项 PFO 封堵术试验已经启动,但研究设计中存在的问题可能会使其结果难以解释。例如,一些研究样本主要以仅有 1 次血管事件的年轻患者为主,而最佳的证据已经表明这一人群的卒中复发率非常低,因此这些研究可能很难证实不同治疗

方法间存在差异。一项研究的主要终点指标同时包括 TIA 和脑卒中。鉴于 TIA 具有主观性,而且在试验中由于存在有创性治疗而很难实现足够的盲法,因此在这类研究中将其作为研究终点指标就成问题。该项研究还允许纳入 TIA 患者,这不但会削弱治疗作用,而且要冒许多患者可能无需治疗的风险。此外,TIA 事件的减少是否足以支持进行有创性操作还不清楚,尤其是在未检测到脑卒中或死亡这类硬性终点指标风险降低的情况下。后一种可能性特别值得担忧,因为这些试验的检验很可能不足以证实这些硬性终点指标存在显著差异的效能。Homma 和 Sacco<sup>[27]</sup>也发现,对内科治疗与经皮封堵术进行比较非常困难,其原因包括:研究的纳入标准不统一;病因不明性脑卒中或 TIA 的定义相差很大;受试者的年龄参差不齐;存在选择偏倚并且未采用盲法评价;从入组事件到经皮 PFO 封堵术之间的间隔过长;未对接受 PFO 封堵术者的内科治疗情况进行说明。此外,封堵装置可能有安慰效果,加之事件发生率很低,从而可信区间过宽。因此,亟需随机对照研究提供确切的证据。Tong 和 Becker 等<sup>[28]</sup>认为,如果 PFO 封堵术复发事件发生率确实不比“最佳内科治疗”逊色,结果为阳性的试验至少是一种“等效研究”。由于“最佳内科治疗”既未明确也未标准化,对这类试验结果进行解释非常困难。此外,鉴于法国 PFO-ASA 研究中的卒中发生率极低而且在病因不明性脑卒中 PFO 研究(Patent Foramen Ovale in Cryptogenic Stroke Study, PICSS)中所见的内科治疗效果并不可靠,等价似乎并不是判断成功与否的恰当标准。

综上所述,PFO 在一般人群中发生率较高,但并非所有的 PFO 患者都会发生反常栓塞或脑卒中。选好适应证,经导管封堵 PFO 是预防反常血栓栓塞安全、有效的治疗方法。

## 【参考文献】

- [1] Serena J, Segura T, Perez-Ayuso MJ, et al. The need to quantify right-to-left shunt in acute ischemic stroke: a case-control study [J]. Stroke, 1998, 29:1322 - 1328.
- [2] Lethen H, Flaschkampf FA, Schneider R, et al. Frequency of deep vein thrombosis in patients with patent foramen ovale and ischemic stroke or transient ischemic attack [J]. Am J Cardiol, 1997, 80: 1066.
- [3] 王胜强,秦永文.对卵圆孔未闭的再认识[J].国外医学心血管疾病分册,2004,31:72 - 74.

- [4] Carcagni A, Di Sciascio G. Echocardiography in patent foramen ovale[J]. Ital Cardiol (Rome), 2006, 7: 516 - 522.
- [5] Droste DW, Lakemeier S, Wichter T, et al. Optimizing the technique of contrast transcranial doppler ultrasound in the detection of right-to-left shunt[J]. Stroke, 2002, 33: 2211 - 2217.
- [6] Schwarze J, Sander D, Kukla C, et al. Methodological parameters influence the detection of right-to-left shunts by contrast transcranial Doppler ultrasonography[J]. Stroke, 1999, 30: 1234 - 1239.
- [7] Tallarico D, Chiavari PA, Mollo P, et al. Transesophageal echocardiography through nasal way as a guide to percutaneous closure of patent foramen ovale [J]. Echocardiography, 2006, 23: 790 - 794.
- [8] Homma S, Sacco RL, Di Tullio MR, et al. Effect of medical treatment in stroke patients with patent foramen ovale: patent foramen ovale in cryptogenic stroke study[J]. Circulation, 2002, 105: 2625 - 2633.
- [9] Lamy C, Giannesini C, Zuber M, et al. Clinical and imaging findings in cryptogenic stroke patients with and without patent foramen ovale: the PFO-ASA study. Atrial Septal Aneurysm[J]. Stroke, 2002, 33: 706 - 712.
- [10] Meier B, Lock JE. Contemporary management of patent foramen ovale [J]. Circulation, 2003, 107: 5 - 8.
- [11] Meissner I, Khandheria BK, Heit JA, et al. Patent foramen ovale: Innocent or guilty? Evidence from a prospective population-based study[J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 47: 440 - 447.
- [12] Cabanes L, Mas J, Cohen A, et al. Atrial septal aneurysm and patent foramen ovale as risk factors for cryptogenic stroke in patients less than 55 years of age. A study using transesophageal echocardiography[J]. Stroke, 1993, 24: 1865 - 1868.
- [13] Mugge A, Daniel WG, Angermann C, et al. Atrial septal aneurysm in adult patients. A multicenter study using transthoracic and transesophageal echocardiography [J]. Circulation, 1995, 91: 2785 - 2791.
- [14] Overell JR, Bone I, Lees KR, et al. Interatrial septal abnormalities and stroke: A meta-analysis of case-control studies[J]. Neurology, 2000, 55: 1172 - 1177.
- [15] Messe SR, Silverman IE, Kizer JR, et al. Practice parameter: Recurrent stroke with patent foramen ovale and atrial septal aneurysm report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology [J]. Neurology, 2004, 62: 1042 - 1044.
- [16] 王广义, 郭 军, 王峙峰, 等. 经导管封堵卵圆孔未闭预防脑的矛盾栓塞[J]. 中国循环杂志, 2005, 20: 17 - 20.
- [17] Schwerzmann M, Seiler C, Lipp E, et al. Relation between directly detected patent foramen ovale and ischemic brain lesions in sport divers[J]. Ann Intern Med, 2001, 134: 21 - 29.
- [18] Horton SC, Bunch TJ. Patent foramen ovale and stroke[J]. Mayo Clin Proc, 2004, 79: 79 - 84.
- [19] Mas JL, Arouizan C, Lamy C, et al. Recurrent cerebrovascular events associated with patent foramen ovale, atrial septal aneurysm, or both[J]. N Engl J Med, 2001, 345: 1740 - 1744.
- [20] Dearani JA, Ugurlu BS, Danielson GK, et al. Surgical patent foramen ovale clo-sure for prevention of paradoxical embolism-related cerebrovascular ischemic events[J]. Circulation, 1999, 100(Suppl II): II 171 - II 172.
- [21] Michael, De Giovanni JV. A prospective, multicenter, phase I clinical trial to evaluate the feasibility, efficacy, and safety of the BioSTAR bioabsorbable septal repair implant for the closure of atrial-level shunts[J]. Circulation, 2006, 114: 1962 - 1965.
- [22] Alaeddini J, Feghali G, Jenkins S, et al. Frequency of atrial tachyarrhythmias following transcatheter closure of patent foramen ovale[J]. J Invasiv Cardiol, 2006, 18: 365 - 369.
- [23] Wertman B, Azarbal B, Riedl M, et al. Adverse events associated with nickel allergy in patients undergoing percutaneous atrial septal defect or patent foramen ovale closure [J]. J Am Coll Cardiol, 2006, 47: 1226 - 1231.
- [24] 王广义. 经导管房间隔缺损介入封堵术及并发症[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 112 - 114.
- [25] Khairy P, O'Donnell CP, Landzberg MJ. Transcatheter closure versus medical therapy of patent foramen ovale and presumed paradoxical thromboemboli a systematic review [J]. Ann Intern Med, 2003, 139: 753 - 760.
- [26] Schuchlenz HW, Weihs W, Horner S, et al. The association between the diameter of a patent foramen ovale and the risk of embolic cerebrovascular events[J]. Am J Med, 2000, 109: 456.
- [27] Homma S, Sacco RL. Patent foramen ovale and stroke[J]. Circulation, 2005, 112: 1063 - 1066.
- [28] Tong DC, Becker KJ. Patent foramen ovale and recurrent stroke: closure is the best option[J]. Stroke, 2004, 35: 804 - 810.

(收稿日期:2007-09-19)

作者: 郑庆厚, 朱鲜阳, ZHENG Qing-hou, ZHU Xian-yang  
作者单位: 郑庆厚, ZHENG Qing-hou(沈阳军区总医院辽宁医学院, 110016), 朱鲜阳, ZHU Xian-yang(沈阳军区总医院先心病内科, 110016)  
刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**  
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY  
年, 卷(期): 2008, 17(7)  
被引用次数: 4次

## 参考文献(28条)

1. Serena J, Segura T, Perez-Ayuso MJ The need to quantify right-to-left shunt in acute ischemic stroke: a case-control study 1998
2. Lethen H, Flaschkampf FA, Schneider R Frequency of deep vein thrombosis in patients with patent foramen ovale and ischemic stroke or transient ischemic attack 1997
3. 王胜强, 秦永文 对卵圆孔未闭的再认识[期刊论文]-国外医学(心血管疾病分册) 2004
4. Carcagni A, Di Sciascio G Echocardiography in patent foramen ovale 2006
5. Droste DW, Lakemeier S, Wichter T Optimizing the technique of contrast transcranial doppler ultrasound in the detection of right-to-left shunt 2002
6. Schwarze J, Sander D, Kukla C Methodological parameters influence the detection of right-to-left shunts by contrast transcranial Doppler ultrasonography 1999
7. Tallarico D, Chiavari PA, Mollo P Transesophageal echocardiography through nasal way as a guide to percutaneous closure of patent foremen ovale 2006
8. Homma S, Sacco RL, Di Tullio MR Effect of medical treatment in stroke petients with patent foremen ovale: patent foramen ovale in cryptogenic stroke study 2002
9. Lamy C, Gionnesini C, Zuber M Clinical and imaging findings in cryptogenic stroke patients with and without patent foramen ovale: the PFO-ASA study. Atrial Septal Aneurysm 2002
10. Meier B, Lock JE Contemporary management of patent foramen ovale 2003
11. Meissner I, Khandheria BK, Heit JA Patent foramen ovale: Innocent or gnilty? Evidence from a prospective population-based study 2006
12. Cabanes L, Mas J, Cohon A Atrisl septal aneurysm and patent foramen ovale as risk factors for cryptogenic stroke in patients less than 55 years of age. A study using transesophageal echocardiography 1993
13. Mngge A, Daniel WG, Angermann C Atrial septal aneurysm in adult patients. A multicenter study using transthoracic and transesophageal echocazdingraphy 1995
14. Overell JR, Bone I, Lees KR Interatrial septal abnormalities and stroke: A meta-analysis of cese-control studies 2000
15. Mesee SR, Silverman IE, Kizer JR Practice parameter: Recurrent stroke with patent foramen ovale and atrial septal aneurysm report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology 2004
16. 王广义, 郭军, 王峙峰 经导管封堵卵圆孔未闭预防脑的矛盾栓塞[期刊论文]-中国循环杂志 2005

17. [Schwerzmann M, Seiler C, Lipp E](#) [Relation between directly detected patent foramen ovale and ischemic brain lesions in sport divers](#) 2001
18. [Herton SC, Bunch TJ](#) [Patent foramen ovale and stroke](#) 2004
19. [Mas JL, Arouizan C, Lamy C](#) [Recurrent cerebrovascular events associated with patent foramen ovale, atrial septal aneurysm, or both](#) 2001
20. [Dearani JA, Ugurlu BS, Danielson GK](#) [Surgical patent foramen ovale closure for prevention of paradoxical embolism-related cerebrovascular ischemic events](#) 1999(z2)
21. [Michael. De Giovanni JV](#) [A prospective, multicenter, phase I clinical trial to evaluate the feasibility, efficacy, and safety of the BioSTAR bioabsorbable septal repair implant for the closure of atrial-level shunts](#) 2006
22. [Alaeddini J, Fngnali G, Jenkies S](#) [Frequency of atrial tachyarrhythmias following transcatheter closure of patent foramen ovale](#) 2006
23. [Wertman B, Azarbal B, Riedl M](#) [Adverse events associated with nickel allergy in patients undergoing percutaneous atrial septal defect or patent foramen ovale closure](#) 2006
24. [王广义](#) [经导管房间隔缺损介入封堵术及并发症](#) 2005
25. [Khairy P, O'Donnell CP, Landzberg MJ](#) [Transcatheter closure versus medical therapy of patent foramen ovale and presumed paradoxical thromboemboli a systematic review](#) 2003
26. [Schuchlenz HW, Weihs W, Horner S](#) [The association between the diameter of a patent foramen ovale and the risk of embolic cerebrovascular events](#) 2000
27. [Homma S, Sacco RL](#) [Patent foramen ovale and stroke](#) 2005
28. [Tong DC, Becker KJ](#) [Patent foramen ovale and recurrent stroke: closure is the best option](#) 2004

### 相似文献(3条)

1. 期刊论文 [苏克江, 高宗恩, Ke-Jiang Su, Zong-En Gao](#) [卵圆孔未闭会增高卒中风险吗? -国际脑血管病杂志](#) 2008, 16(2)

早期研究认为, 卵圆孔未闭是年轻人缺血性卒中的常见原因, 但随着研究的深入, 这一观点受到质疑. 卵圆孔未闭患者是否确实会增高首次卒中和卒中复发的风险, 以及卵圆孔未闭的右向左分流所引起的反常性栓塞是否确实是导致卒中, 尤其是原因不明性卒中的发病机制, 目前尚存在争论. 文章就近年来的有关研究进行回顾分析, 正在进行的有关卵圆孔未闭封堵预防卒中的临床随机对照试验也许能够提供可靠的证据.

2. 期刊论文 [陈宇, 饶莉, CHEN Yu, RAO Li](#) [房间隔瘤与反常性栓塞 -心血管病学进展](#) 2008, 29(1)

房间隔瘤是一种少见的心脏结构畸形, 其临床价值并不十分确切. 房间隔常常并发房内分流, 特别是在合并卵圆孔未闭时更容易发生. 房间隔瘤病人有较高的脑卒中发生率. 大量的研究表明, 反常性栓塞是房间隔瘤病人发生脑卒中的主要机制. 现就房间隔瘤与反常性栓塞相关性研究的新进展作一综述.

3. 期刊论文 [王广义, 杨波, WANG Guang-yi, YANG Bo](#) [卵圆孔未闭与缺血性卒中 -中国卒中杂志](#) 2006, 1(2)

1卵圆孔未闭与隐源性卒中的关系

胎儿时期, 肺不能接受血流, 返回到右心房的血液是通过开放的卵圆孔分流至左心房的. 出生后, 约75%的人卵圆孔自动关闭, 而25%的人发生卵圆孔未闭(patent foramen ovale, PFO). 卵圆孔未闭不影响血流动力学, 正常情况下, 卵圆窝膜可阻挡左向右的分流, 当右房压力升高时, 卵圆孔重新开放, 为奇异性栓塞(如矛盾性栓塞, 反常性栓塞, paradoxical embolism)提供了一个管道.

### 引证文献(4条)

1. [郭鸣, 董会卿](#) [卵圆孔未闭与缺血性脑卒中](#) [期刊论文] - [中风与神经疾病杂志](#) 2010(2)
2. [李金林, 曹权](#) [深静脉导管拔除意外综合征病例报道及文献复习](#) [期刊论文] - [临床肺科杂志](#) 2010(2)
3. [帅冬梅, 范丽梅](#) [隐源性脑梗死患者行经食道超声心动图检查的护理](#) [期刊论文] - [中华现代护理杂志](#) 2009(32)
4. [李金林](#) [深静脉导管拔除并发基底动脉尖综合征1例](#) [期刊论文] - [解放军医学杂志](#) 2009(9)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_jrfsxzz200807021.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200807021.aspx)

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: fd4f62a3-13db-48c0-b5af-9df7017e2d42

下载时间: 2010年9月20日