DOI:10.16016/j.1000-5404.2002.06.022
第24卷第6期 第三军医大学学报 Vol. 24, No. 6
2002年6月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jun. 2002

文章编号:1000-5404(2002)06-0683-04

论著

犬脾梗死量与栓塞剂 Dextran 量和脾血流量关系的实验研究

黄学全,谢 兵,游 箭,牟 玮,张永克 (第三军医大学附属西南医院放射科,重庆 400038)

提 要:目的 探讨栓塞材料 Dextran 微球(Sephadex G50)剂量与脾梗死量及脾动脉血流量变化的关系。方法 15只成年杂种犬分为5个剂量组,即5.0、10.0、15.0 mg组各3只,20.0 mg组4只,25.0 mg组2只。脾栓塞前后用电磁血流计测脾动脉血流量,脾动脉造影。用体视学方法测量脾梗死量。结果 栓塞剂 Sephadex G50 剂量与脾梗死量有非常显著的线性正相关($r=0.888$, $P<0.001$),栓塞剂量与脾动脉血流减少量也有非常显著的线性关系($r=0.869$, $P<0.001$),脾梗死量与脾动脉血流减少量有非常明显的平行变化趋势($r=0.794$, $P<0.001$)。结论 探索栓塞剂量与脾梗死量之间的关系的影响因素,有可能实现通过栓塞剂量来预测脾梗死量;血流量的变化可反映脾梗死量,因此发展无创性的栓塞术中监视血流量变化的方法具有重要意义。

关键词:脾;栓塞;梗死量;栓塞剂量;血流量
中图法分类号:R322.21;R364.17 文献标识码:A

Relations of splenic infarctic volume with dosage of embolic material Dextran microsphere and with reduction of blood flow in splenic artery in dogs

HUANG Xue-quan, XIE Bing, YOU Jian, MOU Wei, ZHANG Yong-ke (Department of Radiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the relations between the extent of splenic infarction, the dosage of the embolic material and the reduction of blood flow in splenic artery by injecting Dextran microspheres (Sephadex G50, 50~150 μm). Methods Splenic arterial embolization was performed in 15 adult mongrel dogs. The dogs were divided into 5 groups by different doses of Dextran microspheres, 5.0, 10.0 and 15.0 mg respectively in 3 dogs, 20.0 mg in 4 dogs, and 25.0 mg in 2 dogs. The blood flow in splenic artery was measured with electromagnetic flowmetry. Splenic arterial angiograhy was implemented before and after embolization. The splenic infarctic volume was determined with stereologic methods. Results In the study of splenic embolizations in normal dogs, there was a significant positive linear correlation between the dose of embolic material and the volume of splenic infarction ($r=0.888$, $P<0.001$), and between the dose of sephadex microspheres and the reduction of blood flow in splenic artery ($r=0.8695$, $P<0.001$). The reduction of splenic artery blood flow and the volume of splenic infarction were on an equal footing, following the change of dosage of sephadex microspheres ($r=0.793$, $P<0.001$). There wasn't significant correlation between the findings of splenic arterial angiograms and the volume of splenic infarction. Conclusion The influential factors on the relations between the dose of embolic material and the volume of splenic infarction can be estimated by monitoring the dose of embolic material. Correlation of blood flow and splenic infarction determines the significance of blood flow monitoring in the development of noninvasive embolization.

Key words: pancreas; embolization; dosage, embolic material; volume, splenic infarction; reduction, splenic blood

目前,脾栓塞术在临床已得到较广泛的应用,已成为取代外科脾切除的方法之一。脾栓塞的范围是影响术后疗效,副反应和并发症的关键因素[1~5]。然而,目前缺乏准确、方便的术中判断栓塞范围的方法,普遍是根据术者的经验判断,缺少客观依据、准确性低。本研究通过葡聚糖(Dextran)微球对犬行脾栓塞,研究脾梗死量与栓塞剂量和脾血流量的关系,探索用栓塞剂量来预测脾梗死量的可能性,评价脾血流量变化对栓塞范围反映的可靠性。

1 材料和方法

1.1 实验材料

1.1.1 实验动物 杂种犬15只,雄性10只,雌性5只,体重8~15 kg,依据栓塞剂量分为5.0、10.0 g、15.0、20.0和25.0 mg五个剂量组。20.0 mg组4只,25.0 mg组2只、其余各组都为3只。

1.1.2 栓塞材料 称取聚葡聚糖微球(Sephadex, G50, 50~150 μm),置于5.0 ml生理盐水中,经高温灭菌后备用。

1.1.3 仪器设备 Siemens Koordinat Angio—1000血管造影床和 Angioskop C型臂,Siemens Simtrac DH 高压注射器,MFV-1 200型电磁血流计(日本)及配属1.5、2和3 mm血管探头3只,开腹手术器械一套,静脉留置针、软导管若干。

1.2 实验方法

1.2.1 脾血流量测量、脾动脉造影及栓塞方法 用846复合麻醉剂0.1~0.15 ml/kg体重麻醉实验用犬,经左腹直肌切口入腹。栓塞前用电磁血流计测脾动脉血流量(ml/min)。向脾动脉插入静脉留置针并与周围组织固定,用导管与高压注射器相连接,用76%的泛影葡胺作造影剂,以0.5~1.0 ml/s的速度注入,总量2.5~4.0 ml。在1、3、5、8、10和12 s拍片,照片条件为42~46 Kv,40~44 mAs。然后用注射器以5~10 ml/min的速度向脾动脉注入栓塞剂悬液。注射完毕后,按前述方法作脾动脉

作者简介:黄学全(1966—),男,重庆市万州人,博士研究生,主治医师,讲师,主要从事腹部影像和介入放射方面的研究,发表论文11篇。电话:(023)68754424 E—mail:hxq217@mail.tmmu.com.cn

收稿日期:2002-03-17;修回日期:2002-05-13

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

造影、测脾动脉血流量。前后二次造影条件完全一致。

1.2.2 标本的收集及处理 术后 48 h 在麻醉下开腹，取出脾脏，用水取代法测脾脏体积，用肝素－普鲁卡因生理盐水灌洗脾脏，将脾内淤血冲出，用 Bouin 氏液固定[6]。胃和胰腺亦取下，作大体和组织学观察。测术前和术后 48 h 血淀粉酶。

1.2.3 脾梗死量的计算[7] 将脾脏按长度平均分为 10 份，每份取一厚约 3 mm 的横断面组织块，石蜡包埋，随机两张完整的脾脏断面片，HE 染色。在光镜下鉴别梗死灶，在放大 40 倍条件下用网格计数法测每个截面的梗死组织和脾脏断面的面积之计数和。用体视学的体密度计算公式 $V_V=\sum S_{xi}/\sum S_{ci}$，其中 V_V-梗死组织的体密度，$\sum S_{xi}$-梗死组织的计数总和，$\sum S_{ci}$ 脾横断面的计数总和。脾脏体积为 V，则脾梗死量 $V_I=V_V\cdot V$。

1.2.4 X 线片的分析处理 首先观察造影的表现，在动脉相观察脾动脉及其分支的分布、位置，反流情况，实质相观察脾脏大小，显影均匀性，静脉相观察脾静脉回流情况。其次定量分析：用 TECBIAS-6 803 System 图像分析系统测各时相点的脾动脉密度和脾脏的平均光密度，绘制脾动脉的时间－密度曲线，根据 Lantz[8] 的血流量计算公式 $Q=k\cdot M/A$，其中 Q-血流量，k-校正系数，M-造影剂注射量，A-时间-密度曲线下的面积。由于造影剂量和注射速度、摄片条件、体位均不改变，则有 $M_1=M_2$，$k_1=k_2$，则栓塞前后的血流量之比 $Q_1/Q_2=A_2/A_1$。用此计算结果与电磁血流计测量值进行对比分析，还将脾脏各时相点的平均光密度与实测血流量的减少量对照分析。评价造影在评估栓塞范围中的意义。

2 结果

2.1 栓塞剂 Sephadex 量与脾梗死量的关系

在脾动脉栓塞中，用 Sephadex G50 微球栓塞后，形成脾周边的散在分布的微小脾梗死灶。Sephadex 在 5.0～25.0 mg 范围内脾梗死量与栓塞剂量有非常显著的正相关（$r=0.888$，$P<0.001$），其回归方程 $y=2.008+1.290x$，其中 y 为脾硬死量（ml），x 为栓塞剂 Sephadex 量（mg），见图 1。

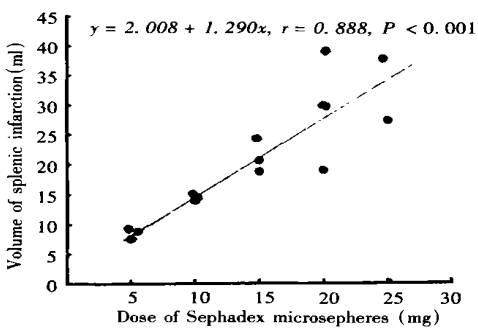


图 1 栓塞剂 **Sephadex G50** 量与脾梗死量的关系

Fig 1 Relation between dose of Sephadex G50 and volume of splenic infarction

2.2 Dextran 量和脾血流减少量的关系

脾动脉血流减少量与栓塞剂 Sephadex G50 量关系密切，呈线性正相关（$r=0.869$，$P<0.001$）。血流减少量（y：ml/min）与栓塞剂量（x：mg）的回归方程为 $y=3.081+1.309x$，见图 2。

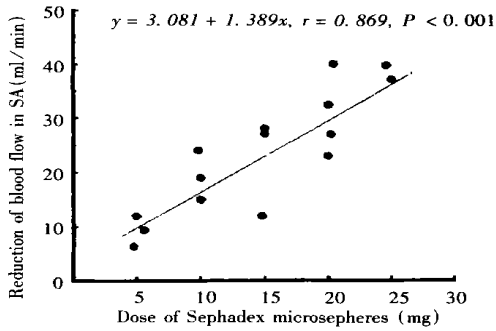


图 2 栓塞剂 **Sephadex G50** 量与脾动脉血流减少量的关系

Fig 2 Relation between dose of sephadex G50 and reduction of blood flow in splenic artery

2.3 脾梗死量与脾动脉血流减少量的关系

脾血流减少量与梗死量有非常显著的相关性（$r=0.794$，$P<0.001$），血流减少量（y：ml/min）随梗死量（x：ml）变化的回归方程为 $y=5.141+0.874x$，见图 3。

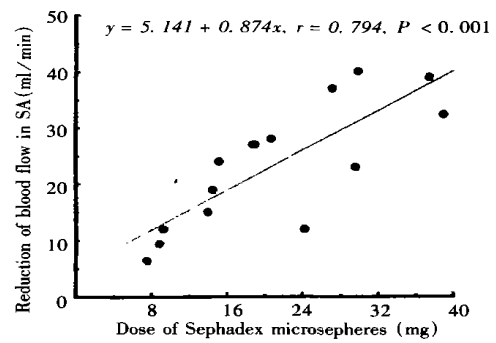


图 3 脾梗死量与脾动脉血流减少量的关系

Fig 3 Relation between volume of splenic infarction and reduction of blood flow in splenic aretery

2.4 脾动脉造影与脾梗死量和血流量减少的关系

栓塞前，脾动脉相显示脾动脉及脾内小动脉走行自然，微小分支丰富。实质相见脾脏全部染色，从不均匀到均匀，静脉相可见脾静脉及属支显影。栓塞后，见脾内动脉的微小分支减少，脾内动脉分支呈枯枝状，有痉挛、变细，动脉显影时间延长。脾实质相见造影剂聚积于小动脉分支末梢，呈絮状聚积，弥散缓慢，周边密度降低，见图 4，5。脾门部密度较高，与切片上见到的脾门部较少有梗死相一致。术后见较多的造影剂反流进入胃网膜等动脉。在血管造影影像上，难以测量梗死面积，脾脏的平均光密度变化与脾梗死量相关不显著（$P>0.05$），见表 1。

表 1 脾动脉血流减少量实测值与根据时间－密度曲线计算值的比较

Tab 1 Comparison of blood flow reduction obtained by measurement and calculations based on time-density curve

Measurements (%)	Calculations (%)	Measurements (%)	Calculations (%)
19.20	59.87	25.80	53.33
15.61	7.69	55.44	50.72
21.51	15.99	60.60	22.01
33.10	61.02	63.36	44.66
29.30	31.43	68.21	－13.28
41.94	31.47	69.91	29.85
40.69	3.67	62.66	8.85

因机器故障 9 号犬（10.0mg 组）未能照片。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

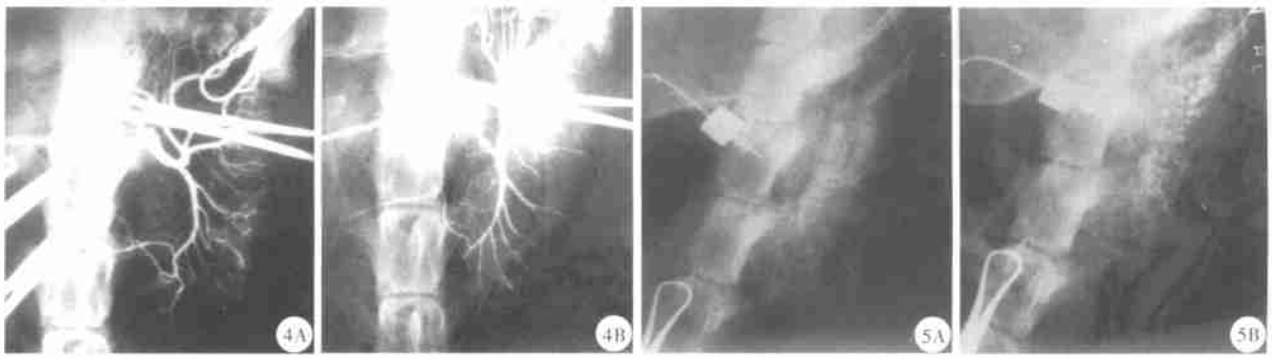


图 4　栓塞前后脾动脉的变化　　栓塞前(A)脾内动脉微小分支丰富; 栓塞后(B)脾内动脉分支呈枯枝状, 微小动脉减少, 脾脏边缘密度减低

Fig 4　Arteriogram of spleen before and after embolization　　A: Normal splenic arteries with abundant small branches before partial splenic embolism; B: Less and stark branches of splenic arteries after PSE

图 5　同一时相(12″), 栓塞前(A)脾实质内造影剂已近消失, 栓塞后(B)仍有较多造影剂滞留于脾实质

Fig 5　At same time phase (12 min), the contrast material nearly disappeared in splenic parenchyma before PSE(A), and most contrast material was detained in splenic parenchyma after PSE (B)

根据脾动脉时间－密度曲线计算的血流减少百分比表明, 栓塞前后有显著差别, 但与实测血流减少值和梗死量都无相关性。

2.5　*并发症*

我们的实验中有 1 例(20.0 mg 组)出现胰腺的粟粒状出血, 坏死。而没有胰腺明显肿胀及大块坏死, 血淀粉增高 460 单位(苏氏), 其胃大弯侧见数个微小表浅溃疡, 属脾下叶动脉分出的胃网膜动脉供血部位。

3　讨论

3.1　*栓塞剂 Dextran 微粒(Sephdex G50)与梗死量的关系*

Sephadex 在 5.0～25.0 mg 范围内脾梗死量与栓塞剂量有非常显著的正相关(r＝0.888, P＜0.001), 呈线性相关。我们认为形成这种结果的原因有两个: ①Spehadex 颗粒微小, 其悬液比重与全血接近, 能均匀的分散到微动脉床, 形成均匀的细小的周边梗死[9]; ②器官结构的种属特异性, 即正常犬脾脏各成分含量较恒定, 其微动脉密度也大体一致。因此, 注意以下几点可以保持 Sephadex 量与脾梗死量的线性关系: ①进入血中的栓子浓度小, 防止较多的栓子进入同一血管形成无效栓塞, ②缓慢注射栓子悬液, 确保不逆流, 采取低压流控法为佳。③导管末端应超过主要的非靶器官血管分支, 保证栓子进人脾内。深入研究对栓塞剂量与梗死量关系的影响因素, 可望实现通过栓塞剂量来预测脾硬死量的目的, 从而实现脾定量栓塞。

脾动脉血流减少量与栓塞剂 Sephadex G50 量关系密切, 呈线性正相关(r＝0.869, P＜0.001)。临床上可以通过观察脾动脉血流减少量来决定栓塞剂的用量。

3.2　*脾梗死量与脾动脉血流减少量的关系*

脾血流减少量与梗死量有非常显著的相关性(r＝0.794, P＜0.001), 血流减少量(y 'ml/min)随梗死量(x 'ml)变化的回归方程为 y＝5.141＋0.874x, 见图 3。脾血流量变化能间接反映脾梗死量, 因此, 发展准确、方便的术中监测血流量的方法, 用于指导脾栓塞术有重要的临床意义。

3.3　*造影对脾梗死量的评估价值*

根据脾动脉时间-密度曲线计算的血流减少百分比表明, 栓塞前后有显著差别, 但与实测血流减少值和梗死量都无相关性。电视密度监测技术的原理要求很严格, 要求造影剂全部进入所监测的器官[9, 10]。造影剂没能全部进人脾脏, 直接影响了该检测方法的准确性。在血管造影影像上, 难以测量梗死面积, 脾脏的平均光密度也不能很好的反映脾血流量的变化, 因此脾动脉造影对肿血流量的评估的可靠性有限。

3.4　*并发症预防*

胰尾的粟粒灶坏死和胃的浅表溃疡可能是少量栓子反流所致。缓慢注射栓子悬液、导管头插到脾门附近以及透视监视可防止非靶器官的误栓。

参考文献:

[1] Han M J, Zhao H G, Ren K, *et al*. Partial splenic embolization for hypersplenism concomitant with or after arterial embolization of hepatocellular carcinoma in 30 patients[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 1997, 20(2): 125－127.

[2] Patton D F, Kaye R, Dickman P, *et al*. Partial splenic embolization for treatment of disseminated intravascular coagulation in lymphangiomatosis [J]. J Pediatr, 1998, 132(6): 1 057－1 060.

[3] Pandey U C, Jussa Z M, Qureshi I M, *et al*. Partial splenic embolization for the treatment of hypersplenism in tropical splenomegaly[J]. Trop Doct, 1997, 27(2): 114－115.

[4] 周晓初, 汤绍涛, 阮庆兰, 等. 儿童部分脾栓塞长期疗效观察[J]. 中华小儿外科杂志, 1998, 19(3): 150－152.

[5] 王瑞明, 赵立新, 王　青, 等. 部分脾栓塞治疗脾功能亢进[J]. 蚌埠医学院学报, 1999, 24(2): 104－105.

[6] 曾小鲁 主编. 实用生物制片技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989. 21－25.

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

[7] 申 洪. 体视学抽样方法[A]. 见: 申 洪, 戴忠英著. 实用生物体视学[M]. . 广州: 中山大学出版社. 1991. 169—174.
[8] Lantz B M, Foerster J M, Link D P, *et al*. Determioation of relative blood flow in single arteries: New vido dilution technique[J]. AJR, 1980, 134(6): 1 161—1 168.
[9] Dion J E, Rakin R N, Vinuela F, *et al*. Dextran microsphere embolization: Experimental and clinical experience with radiologic-pathologic correlation[J]. Radiology, 1986, 160(3): 717—721.
[10] Link D P, Lantz B M, Seibert J A, *et al*. Partial splenic embolization guided by blood flow measurements[J]. Invest Radiol, 1989, 24(9): 678—683.

(编辑 郭建秀)

个案与短篇

文章编号: 1000-5404(2002)06-0686-01

脾脏炎性假瘤 1 例

A case of splenic inflammatory pseudotumor

张雪梅, 杜义 (第三军医大学附属西南医院放射科, 重庆 400038)

患者, 男, 54 岁, 以无明显诱因右上腹隐痛 4 月伴全身乏力为主诉就诊, 既往有腹壁脓肿切开引流史。查体: 肝脾未扪及。

超声: 脾上极 5.0 cm× 4.9 cm 大小略低回声肿块影, 界清, 有包膜, 其内散在回声增强光点伴声影, CDFI 未探及明显血流信号和液性暗区。CT: 平扫示脾脏轻度肿大, 上极见一类圆形低密度影, 大小约 4 cm× 3.5 cm, 界清, 内有斑点状高密度影, 见图 1; 增强后早期无强化, 边界更加清楚, 见图 2; 延迟期病灶有强化, 以周边较明显, 病灶界限变模糊, 见图 3。核医学: 脾血池显像示脾上极内侧局限性放射性缺稀区。



图 1 CT 平扫: 脾上极类圆形、界清低密度影, 约 4 cm× 3.5 cm 大小, 内有钙化灶



图 2 CT 增强早期肿块无增强, 边界更清楚



图 3 CT 增强延迟期病灶有强化, 以边缘较明显, 边界变模糊

手术所见: 脾膈面少许粘连, 肿块位于脾上极, 质地较硬。病理检查: 肿块约 4 cm× 3 cm× 3 cm 大小, 表面光滑, 切面呈灰白色, 与周围组织界限清楚。镜下见病灶内大量纤维组织增生, 其间有淋巴细胞、浆细胞、单核细胞等慢性炎细胞浸润, 局部有钙化, 有灶性出血, 并见肉芽组织增生, 周围脾组织呈慢性淤血改变。诊断: 脾脏炎性假瘤。

讨论

脾脏炎性假瘤是一种罕见的良性增生性肿瘤样病变, 病理上以大量纤维组织增生为特征, 间以淋巴细胞、浆细胞、组织细胞以及单核细胞等慢性炎性细胞浸润。其病因尚未明确, 可能与 EB 病毒感染有关[1]。本例有腹壁脓肿引流史, 似与肿块发生关系不大。

有关脾脏炎性假瘤的影像学报道甚少。一般认为, 脾脏炎性假瘤多孤立发病, 呈圆形或类圆形、边界不清的低回声或低密度影, 部分可有钙化, 这些表现均不具特异性, 需与以下几种疾病鉴别。①脾脏恶性淋巴瘤: 一般多发, 单发者可有轻度增强, 钙化较为少见。② 血管瘤: CT 平扫与炎性假瘤表现相似, 但血管瘤有典型的增强表现。本例虽然超声及核医学检查均提示为乏血肿块, 但 CT 延迟期有增强, 这可能与病变内所含纤维组织较多有关[2]。在 CT 增强上, 脾脏炎性假瘤与血管瘤的区别在于前者早期无强化, 且延迟期始终未变成等密度。③ 脾转移瘤: CT 平扫多为低密度, 强化不明显, 可出现"靶心"征或

(下转 688 页)

作者简介: 张雪梅(1972—), 女, 重庆市人, 硕士研究生, 医师, 主要从事 CT 及 MRI 诊断方面的研究。电话: (023)68754424

收稿日期: 2002-02-27; 修回日期: 2002-05-15

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net