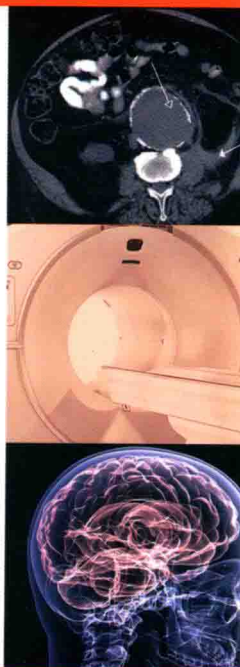


“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材
国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材配套教材
全国高等学校配套教材
供医学影像学专业用

介入放射学 学习指导与习题集

主 编 郭启勇

副主编 卢再鸣



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材配套教材
国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材配套教材
全国高等学校配套教材
供医学影像学专业用

介入放射学

学习指导与习题集

主 编 郭启勇

副主编 卢再鸣

编 委 (以姓氏笔画为序)

卢再鸣(中国医科大学)

杨 坡(哈尔滨医科大学)

杨 林(川北医学院)

杨建勇(中山大学)

邹英华(北京大学)

欧阳强(上海交通大学)

周志刚(郑州大学)

郑传胜(华中科技大学)

施海彬(南京医科大学)

郭 志(天津大学)

郭启勇(中国医科大学)

滕皋军(东南大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

介入放射学学习指导与习题集/郭启勇主编. —北京: 人民卫生出版社, 2017

本科医学影像学专业第四轮规划教材配套教材

ISBN 978-7-117-25911-8

I. ①介… II. ①郭… III. ①介入性放射学-医学院校-习题集 IV. ①R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 003992 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

介入放射学学习指导与习题集

主 编: 郭启勇

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 河北新华第一印刷有限责任公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 5

字 数: 119 千字

版 次: 2018 年 2 月第 1 版 2018 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-25911-8/R · 25912

定 价: 15.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com
(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

前言

介入放射学是以影像诊断学为基础,利用影像设备导向采集病变组织以获取病理、生化方面的诊断以及对病变进行治疗的一门技术。近十年来,介入放射学得到了长足的发展,相关的技术、理念随之不断完善和发展,相关教材也在不断修订之中,其中《介入放射学》是影像医学和微创医学及介入放射学学生较为理想的学习教材。

本书是《介入放射学》首次推出的学习指导与习题集,适用于五年制本科医学影像学专业学生使用,基于提出问题、寻找答案的探索式学习模式,每一章节均由学习目标、重点和难点内容、习题和参考答案组成。学习目标分掌握、熟悉和了解三个级别,便于学生重点学习;重点和难点内容部分在详尽介绍介入放射学相关器材、药物,尤其是近年来得到广泛应用的全新器材和药物的基础上,将穿刺引流术、血管栓塞及灌注术、管腔成形术作为三大基础介入放射学治疗技术进行阐述,着重介绍各种介入方法的概念、具体操作方法、适应证、并发症和临床应用,同时介绍了一些前沿技术,进一步开拓学生的视野;最后根据知识点进行习题巩固,希望学生快速掌握操作要领,并学以致用。本书内容既坚持“层次分明,重点突出”的编写原则,同时也体现出医学教材“思想性、科学性、先进性、启发性和适用性”辩证统一的指导思想。

值得特别提出的是,随着医学发展专科性的不断加强,疾病的临床分类更加细致,要求对疾病的治疗更加系统和完备,而不是仅仅拘泥于某一两种治疗方法,介入放射学也是如此。基于此点,本版教材分别阐述了肿瘤、周围血管病、肝硬化及神经系统疾病的综合介入治疗方案,使学生能够在今后的医疗实践中,时刻牢记综合运用所学的各部分知识,通过对介入治疗器材及药物的广泛理解,对三大基础介入放射学治疗技术合理的整合应用,使对疾病的治疗更加系统、完善及彻底。这也是介入放射学发展,乃至整个医学发展的终极要求。

本教材在改版过程中各位编者付出了辛勤的努力,总结了以往的经验教训,综合考虑了各方面专家及广大读者提出的宝贵意见和建议,在此一并表示衷心感谢。

虽然力图在短时间内写出高水平的习题教材,但由于作者水平有限,书中缺点、错误在所难免,还望广大读者不吝赐教,以便再版时能够进一步改进和提高。

郭启勇
2018年1月

目录

第一章 总论

1

一、学习目标	1
二、重点和难点内容	1
三、习题	3
四、参考答案	4

第二章 经皮穿刺引流术

6

一、学习目标	6
二、重点和难点内容	6
三、习题	6
四、参考答案	7

第三章 经导管血管栓塞与灌注术

9

一、学习目标	9
二、重点和难点内容	9
三、习题	14
四、参考答案	16

第四章 经皮经腔血管成形术

19

一、学习目标	19
二、重点和难点内容	19
三、习题	21
四、参考答案	22

第五章 非血管管腔成形术

25

一、学习目标	25
--------------	----

二、重点和难点内容	25
三、习题	27
四、参考答案	28

第六章 其他介入治疗技术

30

一、学习目标	30
二、重点和难点内容	30
三、习题	32
四、参考答案	32

第七章 肿瘤介入及综合治疗

34

一、学习目标	34
二、重点和难点内容	34
三、习题	35
四、参考答案	37

第八章 周围血管疾病的综合介入治疗

39

第一节 主动脉疾病的介入治疗	39
一、学习目标	39
二、重点和难点内容	39
三、习题	39
四、参考答案	40
第二节 肾动脉疾病的介入治疗	41
一、学习目标	41
二、重点和难点内容	41
三、习题	41
四、参考答案	42
第三节 下肢动脉闭塞性疾病的介入治疗	42
一、学习目标	42
二、重点和难点内容	42
三、习题	43
四、参考答案	43
第四节 静脉系统血栓性病变的介入治疗	44
一、学习目标	44
二、重点和难点内容	44

三、习题	45
四、参考答案	45

第九章 神经系统疾病的综合介入治疗

47

一、学习目标	47
二、重点和难点内容	47
三、习题	49
四、参考答案	50

第十章 肝硬化的综合介入治疗

53

一、学习目标	53
二、重点与难点内容	53
三、习题	53
四、参考答案	55

第十一章 介入诊断学

57

一、学习目标	57
二、重点和难点内容	57
三、习题	61
四、参考答案	64

第一章 总 论

一、学习目标

1. 掌握 介入放射学概念。
2. 熟悉 介入放射学常用器材。
3. 了解 介入放射学发展史。

二、重点和难点内容

(一) 介入放射学概念

介入放射学(interventional radiology, IVR or IR)是以影像诊断为基础,在医学影像诊断设备的引导下,利用穿刺针、导管及其他介入器材,对疾病进行治疗或采集组织学、细菌学及生理、生化资料进行诊断的学科。

(二) 碘油栓塞剂选择性长期滞留在肝癌中的机制

①肿瘤内新生血管丰富,血流量大,碘油可由于虹吸作用而选择性地流向肿瘤区;②肿瘤血管扭曲、不规则,缺乏肌层和弹力层,缺乏神经调节,血流缓慢,不足以冲刷附着的碘油;③肿瘤细胞分泌的渗透增强因子有利于包括碘油在内的各种物质渗透出毛细血管,使碘油易滞留于肿瘤内;④肿瘤组织内缺乏能清除碘油的单核巨噬系统和淋巴系统;⑤坏死所致的无效腔形成,单核巨噬系统难以将其清除。

(三) 海绵类栓塞剂的优缺点

1. 吸收性明胶海绵(gelfoam) 吸收性明胶海绵是一种无毒、无抗原性的蛋白胶类物质,是外科常用的止血剂,可以根据需要切割成任意大小的碎块,是最有价值的栓塞材料;而且制备方便、价格低廉、栓塞可靠、安全有效、有优良的可压缩性和遇水再膨胀性。属中期栓塞物质。吸收性明胶海绵栓塞机制除机械栓塞外,其海绵状框架可被红细胞填塞,它在血管内引起血小板凝集和纤维蛋白原沉积,很快形成血栓,加之它引起血管痉挛也促使血栓形成,帮助血管栓塞。血管栓塞后14~19天开始吸收,3个月后组织的病理学检查可见完全吸收。但Jander认为如果血管内挤满了吸收性明胶海绵,那么它可能是永久栓塞剂,观察到长达4个月之久的吸收性明胶海绵仍栓塞了血管;相反,也有个别的被栓血管3天就被溶解再通。如将吸收性明胶海绵做高压灭菌后注入,会延迟组织吸收。为了增强血栓形成和栓塞血管的硬化,延长栓塞效果,可将它与硬化剂混合使用,常为3%的Sotradecol即14羟基硫酸钠,使用时将吸收性明胶海绵颗粒泡在此液中,使形成胶状物,可用1ml注射器注入血管。

2. 聚乙烯醇颗粒(polyvinyl alcohol, PVA) 是一种高分子材料,呈白色或微黄色质轻而软的多孔海绵颗粒状物,具有良好的生物安全性,不溶于水,因此在体内不降解,可

机械栓塞病变部位血管,血液在PVA颗粒间隙中凝结、机化,使血管永久栓塞,属于永久栓塞物质。PVA颗粒有多种直径可供选择,从150 μm 到2000 μm 不等,主要适应证为出血性疾病(动静脉畸形、外伤及其他原因出血)和肿瘤性病变(肝癌、肾癌、子宫肌瘤、肝血管瘤等)。此外,也可用于甲状腺功能亢进的治疗和为减少手术中出血过多的肿瘤术前栓塞等。

(四) 介入放射学的分类与范畴

1. 按照介入放射学方法分类

(1) 穿刺/引流术(percutaneous puncture/drainage technique)

- 血管穿刺,如动静脉或门静脉的穿刺。
- 囊肿、脓肿、血肿、积液的穿刺治疗,如肝囊肿的穿刺治疗。
- 实质脏器肿瘤的穿刺治疗(消融术),如肝细胞癌的穿刺治疗。
- 采取组织学标本,如经皮经肝的穿刺活检。
- 阻断、破坏神经传导用于止痛,如腹后壁神经丛的固定治疗晚期胰腺癌的腹痛。

(2) 灌注/栓塞术(transcatheter arterial infusion/embolization)

- 各种原因出血的治疗,如消化道出血。
- 实质脏器肿瘤的治疗,如肝细胞癌的栓塞治疗。
- 消除或减少器官功能,如部分性脾栓塞治疗脾功能亢进。
- 非特异性炎症,如非特异性结肠炎的治疗。

(3) 成形术(angioplasty)

- 恢复管腔脏器的形态,如动脉狭窄。
- 建立新的通道,如经颈内静脉肝内门腔静脉分流术。
- 消除异常通道。如闭塞气管食管漏。

(4) 其他

非包含在以上三项内的内容,如医源性的血管内异物。

2. 按照治疗领域分类

(1) 血管系统介入放射学(vascular interventional radiology)

a. 血管本身的病变,利用成形术及灌注(栓塞)术治疗血管狭窄、血管畸形、动静脉漏及血管破裂出血。

b. 利用灌注(栓塞)术对肿瘤性疾病进行治疗,如化疗药物混合碘油加吸收性明胶海绵栓塞肝动脉治疗肝细胞癌。

- 利用动脉栓塞术消除器官功能,如部分性脾栓塞治疗脾功能亢进。
- 利用灌注术治疗非特异性炎症,如非特异性结肠炎。
- 血管造影及血管造影与其他影像设备相结合的侵袭性影像诊断。

(2) 非血管系统介入放射学(non-vascular interventional radiology)

- 利用成形术治疗各种原因造成的管腔狭窄,如食管狭窄。
- 利用穿刺(引流)术治疗囊肿、脓肿、血肿、积液和梗阻性黄疸、肾盂积水等。
- 利用穿刺术采取组织、病理学标本。
- 利用穿刺术通过穿刺针注入药物或施加物理、化学因素治疗肿瘤或治疗疼痛。

三、习题

(一) 名词解释

介入放射学

(二) 填空题

1. 按照治疗领域分类,介入放射学可以分为_____、_____。
2. 按照介入放射学方法分类,介入放射科可以分为_____、_____、_____、_____。

(三) 单项选择题

【A1型题】(仅有一个答案正确)

1. 第1例经皮直接穿刺主动脉造影是哪年完成的
A. 1928 B. 1931 C. 1940
D. 1953 E. 1964
2. 首创了采用套管针、导丝和导管经皮股动脉插管行血管造影的技术的医生是
A. 日本学者打田日出夫 B. 美国放射学家Dotter C. 瑞典学者Jonsson
D. 古巴放射学家Farinas E. 瑞典医生Sven-Ivar Seldinger
3. 1977年首次把经皮血管成形术应用于冠状动脉治疗的医生是
A. Eurich B. Jonsson C. 刘子江
D. 山田龙作 E. Seldinger
4. 常用扩血管药物包括
A. 罂粟碱 B. 肾上腺素 C. 加压素
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
5. 常用收缩血管药物包括
A. 罂粟碱 B. 前列腺素 C. 妥拉唑啉
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
6. 止血类药物包括
A. 罂粟碱 B. 前列腺素 C. 妥拉唑啉
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
7. 抗凝类药物包括
A. 肝素钠 B. 前列腺素 C. 妥拉唑啉
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
8. 溶栓类药物包括
A. 链激酶 B. 阿司匹林 C. 妥拉唑啉
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
9. 抗代谢抗癌药类药物包括
A. 尿激酶 B. 阿司匹林 C. 氟尿嘧啶
D. 血管紧张素 E. 维生素K₃
10. 常用抗肿瘤抗生素类药物包括
A. 尿激酶 B. 阿司匹林 C. 氟尿嘧啶

D. 丝裂霉素C E. 维生素K₃

11. 植物类抗肿瘤药类药物包括

A. 尿激酶 B. 依托泊苷 C. 氟尿嘧啶
D. 表柔比星 E. 维生素K₃

12. 常用杂类抗肿瘤药物包括

A. 顺铂 B. 依托泊苷 C. 氟尿嘧啶
D. 表柔比星 E. 维生素K₃

13. 常用激素类药物包括

A. 卡铂 B. 依托泊苷 C. 氟尿嘧啶
D. 表柔比星 E. 肾上腺皮质激素

【B型题】

(14~15题共用备选答案)

A. 穿刺/引流术 B. 灌注/栓塞术
C. 成形术 D. 血管内异物取出术

14. 囊肿、脓肿、血肿、积液的治疗

15. 肝细胞癌的治疗

(四) 简答题

1. 试述血管系统介入放射学的内容(vascular interventional radiology)。
2. 试述非血管系统介入放射学的内容(non-vascular interventional radiology)。

四、参考答案

(一) 名词解释

介入放射学(interventional radiology, IVR or IR): 是以影像诊断为基础,在医学影像诊断设备的引导下,利用穿刺针、导管及其他介入器材,对疾病进行治疗或采集组织学、细菌学及生理、生化资料进行诊断的学科。

(二) 填空题

1. 血管系统介入放射学 非血管系统介入放射学
2. 穿刺/引流术 灌注/栓塞术 成形术 其他

(三) 单项选择题

【A1型题】

1. A 2. E 3. A 4. A 5. D 6. E 7. A 8. A 9. C 10. D
11. B 12. A 13. E

【B型题】

14. A 15. B

(四) 简答题

1. 试述血管系统介入放射学的内容(vascular interventional radiology)。

(1) 血管本身的病变,利用成形术及灌注(栓塞)术治疗血管狭窄、血管畸形、动静脉漏及血管破裂出血。

(2) 利用灌注(栓塞)术对肿瘤性疾病进行治疗,如化疗药物混合碘油加吸收性明胶

海绵栓塞肝动脉治疗肝细胞癌。

(3) 利用动脉栓塞术消除器官功能,如部分性脾栓塞治疗脾功能亢进。

(4) 利用灌注术治疗非特异性炎症,如非特异性结肠炎。

(5) 血管造影及血管造影与其他影像设备相结合的侵袭性影像诊断。

2. 试述非血管系统介入放射学的内容(non-vascular interventional radiology)。

(1) 利用成形术治疗各种原因造成的管腔狭窄,如食管狭窄。

(2) 利用穿刺(引流)术治疗囊肿、脓肿、血肿、积液和梗阻性黄疸、肾盂积水等。

(3) 利用穿刺术采取组织、病理学标本。

(4) 利用穿刺术通过穿刺针注入药物或施加物理、化学因素治疗肿瘤或治疗疼痛。

第二章 经皮穿刺引流术

一、学习目标

1. 掌握 经皮穿刺引流术的临床应用适应证。
2. 熟悉 常用引流器械的使用和操作技术要领。
3. 了解 经皮穿刺引流术的围术期处理。

二、重点和难点内容

(一) 经皮穿刺引流术概念

1. 经皮穿刺引流术 是指在X线、B超、CT等影像设备引导下,经皮穿刺将引流管置入体内液体潴留处的一种介入治疗技术,用于治疗胆道或泌尿道梗阻,或用于全身各部位的脓肿、囊肿和组织间隙积液的引流。

2. Seldinger技术 是一种同轴置换的过程,可用于安全有效的穿刺胆道系统或囊腔,其中微穿刺系统的应用可有效的避免反复穿刺造成的损伤。

3. 熟知微穿刺针、交换套管针及引流管的构造,以利于深入了解手术操作过程。

(二) 经皮穿刺引流术的临床引用

1. 经皮肝穿刺胆道引流术是胆道梗阻重要的治疗方法,可有效缓解黄疸所致的全身损伤,并且可用于急性梗阻性胆管炎的解压及抗炎治疗,为外科手术治疗前的姑息治疗手段。全面掌握胆道引流的临床适应证,并及时合理应用胆道引流术能够使大部分梗阻性黄疸病人获益。

2. 经皮肾盂造瘘术引流肾盂积存尿液可缓解肾盂压力,挽救受损肾脏功能,避免肾衰竭。熟悉手术操作步骤可避免反复穿刺造成的肾实质损伤及相关并发症。一旦发现肾盂积水,应及时处理,以最大程度的挽救肾脏功能。

3. 对于肝脓肿及腹腔脓肿难以静脉药物完全控制,而外科治疗创伤大且操作复杂,经皮穿刺脓肿引流术创伤小,并且可在短时间内使病灶闭合机化。

三、习题

(一) 名词解释

1. 经皮穿刺引流术
2. 内外引流管

(二) 填空题

1. 经皮穿刺引流术可在_____、_____、_____等设备的导引下实行。
2. 微穿刺系统由_____、_____和_____组成,交换套管由_____、_____和_____组成。

组成。

3. 经皮肝穿刺胆道引流术常见的并发症包括_____、_____和_____。

(三) 单项选择题

【A1型题】

1. 超声导引下的穿刺引流

- A. 对操作者具有一定辐射
- B. 穿刺具有一定的盲目性
- C. 能提供实时动态的解剖信息
- D. 不受气体、骨质的影响
- E. 容易受到呼吸运动的影响

2. 经皮肝穿刺胆道引流术的临床适应证不包括

- A. 无法手术切除的恶性肿瘤所导致黄疸
- B. 胆肠吻合处良性狭窄所致梗阻性黄疸
- C. 胆道梗阻导致的败血症
- D. 黄疸患者手术前的胆道减压
- E. 肝内胆汁淤积性黄疸

【A2型题】

3. 患者,男性,49岁,反复低热,伴肝区隐痛7天。WBC $11.0 \times 10^9/L$, NBC 85%。经多种抗生素正规治疗后症状持续,超声检查提示肝右叶直径约7cm球形低回声。其最可能的诊断是

- A. 原发性肝癌
- B. 肝脓肿
- C. 肝血管瘤
- D. 乙型病毒性肝炎
- E. 转移性肝癌

【B型题】

(4~5题共用备选答案)

- A. 经皮穿刺单纯外引流术
- B. 穿刺抽吸灭能术
- C. 经皮穿刺活检术
- D. 经皮穿刺内外引流管植入术
- E. 经皮穿刺支架植入术

4. 单纯肾囊肿治疗首选

5. 肝脓肿治疗首选

(四) 简答题

1. 简述经皮穿刺引流Seldinger技术的操作步骤。

2. 简述梗阻性黄疸的诊断要点。

四、参考答案

(一) 名词解释

1. 经皮穿刺引流术: 经皮穿刺引流术是指在X线、B超、CT等影像设备引导下,经皮穿刺将引流管置入体内液体潴留处的一种介入治疗技术,用于治疗胆道或泌尿道梗阻,或用于全身各部位的脓肿、囊肿和组织间隙积液的引流。

2. 内外引流管: 是引流管的一种,主要用于胆道的内外引流。管的中部与远侧均有侧孔,中部侧孔在阻塞段之上,远侧侧孔在阻塞段之下。置管后胆汁可作外引流,也可通过管道使近侧的胆汁流到远侧胆道内作内引流,远端通常置于肠道内。

(二) 填空题

1. X线 B超 CT

2. 穿刺针 微导丝 交换套管 外套管 内管 支撑管

3. 胆道出血 胆汁漏 胆道感染

(三) 单项选择题

【A1型题】

1. C 2. E

【A2型题】

3. B

【B型题】

4. B 5. A

(四) 简答题

1. 简述经皮穿刺引流Seldinger技术的操作步骤。

经皮穿刺引流术一般分为如下几步: ①微穿刺针穿刺病灶; ②退出针芯, 后引入微导丝; ③退出套针, 沿微导丝引入交换套管三件套; ④交换套管到位后将内管、支撑管与微导丝一同撤出, 后引入0.035英寸超滑导丝; ⑤退出交换套管, 经导丝引入外引流管; ⑥外引流管到位后, 盘曲前端猪尾巴圈, 并固定。

2. 简述梗阻性黄疸的诊断要点。

梗阻性黄疸主要是由于某种原因使胆道阻塞, 造成小胆管与毛细胆管内压力升高, 管腔扩张、破裂, 胆汁溢出至小静脉, 反流至血循环, 使血中胆红素增高。临床表现主要为皮肤巩膜黄染, 常伴有皮肤瘙痒, 大便呈陶土色。血清学检查显示血液中胆红素成分主要为直接胆红素, ALT与AST早期不增高。影像学检查包括超声、CT与MRI。CT和MRI增强扫描可以明确胆道是否扩张, 并显示阻塞的部位, 并可以对肿瘤与结石等阻塞原因做出诊断。

第三章 经导管血管栓塞与灌注术

一、学习目标

1. **掌握** 经导管血管栓塞术的定义和治疗机制。经导管药物灌注术的定义和基本原理。
2. **熟悉** 经导管血管栓塞术的栓塞器材、栓塞物质及其治疗的适应证、禁忌证和临床应用。经导管药物灌注术的操作器材与方法、常用的化疗药物。
3. **了解** 经导管血管栓塞术的操作方法及栓塞反应、并发症。经导管药物灌注术的具体临床应用。

二、重点和难点内容

第一节 经导管血管栓塞术

经导管血管栓塞术是指在X线电视透视下经导管向靶血管内注入或送入栓塞物质,使之闭塞从而达到预期治疗目的的技术。

一、栓塞术的治疗机制

栓塞术的治疗机制:阻塞靶血管使肿瘤或靶器官造成缺血坏死;阻塞或破坏异常血管床、腔隙和通道使血流动力学恢复正常;阻塞血管使之远端压力下降或直接从血管内封堵破裂的血管以利于止血以及用栓塞物(常用弹簧圈等)填塞异常突出的血管腔(动脉瘤),以防其破裂出血。

栓塞的治疗机制如下:

1. **对靶血管的影响** 栓塞剂对靶血管的影响与其性质有关。一般固体栓塞剂进入靶血管后形成机械性栓塞,对血管壁的结构不产生破坏。液性栓塞剂,如无水乙醇和鱼肝油酸钠,多通过化学破坏作用损伤血管内皮,并使血液有形成分凝固破坏成泥状,引起小动脉继发血栓形成。

2. **对靶器官的影响** 栓塞靶器官的供血动脉的直接后果是造成局部不同程度缺血并可能产生下列影响:

(1)靶器官缺血、坏死,具体分类 ①重度大部分缺血坏死并伴随功能丧失和随后的萎缩吸收或液化坏死;②中度靶器官部分缺血坏死;③轻度靶器官缺血,但不产生坏死。

(2)不同栓塞水平对靶器官的影响 栓塞水平是指栓塞剂到达或闭塞血管的位置,不同的栓塞水平对靶器官的影响有较大的差别:①毛细血管栓塞(末梢性栓塞):指直径1mm以下的血管被栓塞。②小动脉栓塞:指直径1~2mm的动脉被相应大小的颗粒栓塞剂栓塞。③主干栓塞:指器官供血动脉的主干或主支被相应大小的栓塞物栓塞,其直径通

常 $>2\text{mm}$ 。④广泛栓塞也可以称为完全性栓塞:指靶血管支配范围内的毛细血管、小动脉和主干均被栓塞的情况,可造成靶器官的广泛坏死。⑤静脉栓塞:主要适用于对静脉病变的治疗,如静脉曲张或合并出血。

(3) 栓塞程度对靶器官的影响 栓塞程度难以准确计算,主要根据术者的经验来观察“冒烟”时造影剂的排空速度对栓塞程度进行即时判断,分为:小部分($<40\%$)、部分($40\%\sim 60\%$)、大部分($61\%\sim 95\%$)和完全($>95\%$)栓塞。

(三) 对局部血流动力学的影响

血管一旦被栓塞,局部血流动力学会随之产生改变,例如局部血供改变、栓塞后血液重分布、异常的血流动力学获得纠正。

(四) 止血作用

通过直接用栓塞剂堵塞破裂的血管,或将出血动脉近端栓塞,使之压力下降并继发局部血管痉挛性收缩或继发性血栓形成而达到止血的目的。

二、栓塞器材及栓塞物质

(一) 栓塞器材主要为常用的导管和导丝。

(二) 栓塞物 栓塞物可为固体,液态物质和一些药物。

1. 栓塞物应达到下列要求

- (1) 能顺利通过导管注入或送入血管内,起到相应的栓塞作用。
- (2) 无毒或低毒。
- (3) 无抗原性。
- (4) 人体组织相容性良好,不引起排异或严重异物反应。
- (5) 无致畸和致癌性。

2. 常用栓塞物 按栓塞时间长短分为:短期栓塞剂,如自体血栓等;中期栓塞剂,如吸收性明胶海绵颗粒;长期栓塞剂,如钢圈、医用胶等。按性质分为液态栓塞剂,如无水乙醇等;固态栓塞剂,如泡沫聚乙烯醇等。按栓塞血管直径大小而分,可分为大、中、小型栓塞剂等。

(1) 海绵状栓塞剂:包括吸收性明胶海绵和泡沫聚乙烯醇。吸收性明胶海绵是临床常用的栓塞剂。吸收性明胶海绵颗粒注入血管后停留在直径与其相当的血管内形成机械性栓塞。泡沫聚乙烯醇国内甚少采用。

(2) 液态栓塞剂:包括无水乙醇、医用胶等,其共同的特点是易通过导管甚至微导管注入,但其栓塞机制不同。

无水乙醇,又称无水酒精,靠蛋白凝固作用造成血管内皮细胞和中层肌的坏死,血液内有形成分蛋白凝固和细胞崩解成泥样淤塞毛细血管,造成靶器官的缺血坏死。缺点为:难在透视下显影以监测走向,注射时可产生局部剧痛。

鱼肝油酸钠和十四烷基硫酸钠为血管硬化剂,其作用机制与无水乙醇类似,作用稍弱。

IBCA是一种高分子聚合物,与离子性液体接触后快速形成固体,固化后的IBCA被视为长期性栓塞剂。

碘油作为栓塞剂仍意见不一。碘油与化疗药物混合称为碘油化疗乳剂。其中碘油所起的携带化疗药物选择性滞留于肿瘤的作用称之为导向或靶向作用,可使药物大部分进