

全国高等学校配套教材

供临床、预防、口腔、麻醉、影像、护理医学类专业用

医学影像学 同步练习与应试指南

主编 李丽新 陈淑芹 张 薇

 第四军医大学出版社

00586833

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第034248号

ISBN 978-7-81080-284-2
I. 医... II. 李... III. 陈... IV. 张... V. 张... VI. 张... VII. 张... VIII. 张... IX. 张... X. 张... XI. 张... XII. 张... XIII. 张... XIV. 张... XV. 张... XVI. 张... XVII. 张... XVIII. 张... XIX. 张... XX. 张... XXI. 张... XXII. 张... XXIII. 张... XXIV. 张... XXV. 张... XXVI. 张... XXVII. 张... XXVIII. 张... XXIX. 张... XXX. 张...

医学影像学同步练习与应试指南

主编 李丽新 陈淑芹 张 薇

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第034248号

主 编 李丽新 陈淑芹 张 薇

副主编 张 薇

出版发行 第四军医大学出版社

社 址 西安北大街15号(邮编:710032)

电 话 029-84770702

真 传 029-84770704

网 址 http://www.fourmilitary.com.cn

印 刷 陕西新华印刷厂

交 流 2009年1月第1版 2009年3月第1次印刷

开 本 187×109 1/16

印 张 10

字 数 300千字

书 号 ISBN 978-7-81080-284-2

定 价 24.80元



00407583

第四军医大学出版社·西安

福建中医药大学图书馆
藏书章

00088888

图书在版编目(CIP)数据

医学影像学同步练习与应试指南/李丽新,陈淑芹,张薇主编. —西安:第四军医大学出版社,2009.3
ISBN 978-7-81086-584-5

I. 医… II. ①李… ②陈… ③张… III. 影像诊断-医学院校-教学参考资料 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 034548 号

医学影像学同步练习与应试指南

李丽新 陈淑芹 张薇 主编

医学影像学同步练习与应试指南

主 编 李丽新 陈淑芹 张 薇

责任编辑 杨耀锦

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029-84776765

传 真 029-84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 潍坊市广源印务有限公司

版 次 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

开 本 787×1092 1/16

印 张 10

字 数 300 千字

书 号 ISBN 978-7-81086-584-5/R·490

定 价 24.80 元

(版权所有 盗版必究)

第四军医大学出版社



医学影像学同步练习与应试指南

(供高等医学院校本科生、研究生及医务工作者使用)

主 编	李丽新	陈淑芹	张 薇		
副主编	张 薇	马桂凤	刘振国	张成明	隽兆东
编 者	(以姓氏汉语拼音为序)				
	陈淑芹	邓金龙	甘 露	葛艳明	隽兆东
	李丽新	李耀武	刘 刚	刘典美	刘文华
	刘振国	马桂凤	宁厚法	邵伟光	孙 伟
	孙丽娜	王雪芹	王小勇	岳奎涛	张 薇
	张成明	张富丽	赵兴圣		

前 言

为适应教学改革、素质教育和创新能力的培养需要,帮助学生学习和掌握医学影像学的基本理论与基本知识,熟悉医学影像学的考试方式与特点,提高应试能力和临床技能,我们以《医学影像学》(吴恩惠 冯敢生主编,第6版,人民卫生出版社)教材为主要编写依据,适当参考国内外教材,密切结合医学影像学教学大纲,编写了《医学影像学同步练习与应试指南》一书。突出重点内容,兼顾熟悉和了解内容,以医学影像学的基本知识、基本理论为基础,以章为单元提出教材精要,配以不同类型的试题,供学生学习,以加深对所学内容的印象,巩固所学知识。

本书主要供五年制临床医学专业、护理学专业、口腔医学专业、麻醉学专业、影像学专业、预防医学专业及上述各专业的专科升本科学生使用,可供考研究生入学考试及学习使用,也可作为医学影像学教师命题的参考。《医学影像学同步练习与指南》体现了医学影像学的特点,医学影像学与临床各学科的联系,具有很强的综合性。在编写方面,力求涵盖面广,重点突出,深度适宜,实用性强,对学生复习、预习和考试有一定帮助,同时兼顾毕业后执业医师资格考试复习的需要。

在格式上,每章均含教材精要、测试题和参考答案。教材精要是本章精练的学习提纲和重点,测试题包括选择题、名词解释、填空题和问答题等题型。试题反映出医学影像学教学大纲的要求,突出医学影像学基本理论和基本知识。选择题包括:A型题,从备选答案中选出一个最佳答案;B型题,多个问题共选4个备选答案,从中选出一个最佳答案,每个被选答案可选一次、多次或不选;X型题,一个题干和5个备选答案组成,正确答案1~5个,多选或少选均为错误。另外对名词解释、填空题、选择题和问答题均列有参考答案。

本书是由从事医学影像学教学的教师编写而成,为多年的专业知识的积累。但由于作者知识水平有限,加之时间仓促,术中不妥支持在所难免,恳请读者和同道批评指正。

编 者

2009年3月

目 录

绪 论	1
第一章 成像技术与临床应用	3
第二章 骨骼与肌肉系统	23
第三章 呼吸系统	40
第四章 <u>循环系统</u>	61
第五章 消化系统	74
第六章 泌尿生殖系统	103
第七章 乳腺	116
第八章 中枢神经系统	122
第九章 头颈部	133
第十章 介入放射学	142
模拟试题(一)	147
模拟试题(二)	150

绪 论



目的要求

1. 掌握:医学影像学的内容及医学影像诊断学、介入放射学、PACS 的概念。
2. 熟悉:学习医学影像学的注意事项。
3. 了解:医学影像学的发展简史。



内容精要

伦琴 1895 年发现 X 线以后,形成了放射诊断学,并奠定了医学影像学的基础。20 世纪 50~60 年代开始应用超声与核素显像进行人体检查,出现了超声成像和 γ 闪烁成像。70~80 年代出现了 X 线计算机体层成像(CT)、磁共振成像(MRI)和发射体层成像(ECT),包括单光子发射体层成像(SPECT)与正电子发射体层成像(PET)等。影像诊断学(Diagnostic Imaging),是使人体内部结构和器官成像,借以了解人体解剖与生理功能状况及病理变化,以达到诊断的目的,都属于活体器官的视诊范畴,是特殊的诊断方法。

随着微电子学与电子计算机的发展以及分子医学的发展,使影像诊断设备及检查技术也不断创新。影像诊断从单一的形态成像诊断发展为形态成像、功能成像和代谢成像并用的综合诊断。又出现了脑磁源图(MSI)、分子影像学(Molecular Imaging)等。

数字成像已由 CT 与 MRI 等扩展到 X 线成像,图像解读也由只用照片观察过渡到兼用屏幕观察。图像的保存、传输与利用等应用了图像存档与传输系统(PACS),也使远程放射学成为现实,极大地方便了会诊工作。

70 年代兴起的介入放射学是在影像监视下对某些疾病进行治疗的新技术,使一些用内科药物治疗或外科手术治疗难以进行或难以奏效的疾病得到有效的医治。介入放射学已成为同内科和外科并列的三大治疗体系之一。介入放射学发展很快。影像监视系统除用 X 线成像(数字减影血管造影 DSA)外,超声、CT 与 MRI 也应用于临床。介入治疗的应用范

围已扩大到人体各个器官、结构的多种疾病,疗效不断提高。在临床应用与理论研究上也都有很大进步。

学习医学影像学应当注意以下几点:

1. 影像诊断的主要依据或信息来源是图像。各种成像技术所获得的图像,都是以从黑到白不同灰度的图像来显示的,同一组织或病变在不同的成像手段、不同成像技术上的图像表现不同。需要了解不同成像技术的基本成像原理及其图像特点,并能由影像表现推测其组织性质。

2. 影像诊断主要是通过对图像的观察、分析、归纳与综合而作出的。需要掌握图像的观察与分析方法,并能辨别正常表现与异常表现以及了解异常表现的病理基础及其在诊断中的意义。

3. 不同成像技术在诊断中都有各自的优势与不足。需要了解不同的成像手段在不同疾病诊断中的作用与限度,以便能恰当地选择一种或综合应用几种成像手段和检查方法来进行诊断。

4. 影像学检查在临床医学诊断中的价值是肯定的,其诊断结果是根据影像表现而推论出来的,有时可能与病理诊断不一致。在进行诊断时,还必须结合临床材料,包括病史、体检和实验室检查结果等,互相印证,以期作出正确的诊断。

5. 介入放射学与影像诊断学不同,有其自身的特点,需要了解其基本技术与理论依据、价值与限度和不同治疗技术的适应证、禁忌证与疗效,以便能针对不同疾病合理选用相应的介入治疗技术。



测试题

一、选择题

1. 介入放射学兴起于二十世纪()年代
A. 50 B. 60 C. 70 D. 80
2. 影像诊断的主要依据或信息来源是
A. 影像设备 B. 图像
C. 临床症状 D. 实验室检查结果

二、名词解释

1. 医学影像诊断学

2. 介入放射学

三、填空题

1. 德国的物理学家_____于1895年发现X线。
2. 介入放射学的监视设备有_____、_____、_____。
3. 医学影像诊断的原则：_____、_____、_____。

四、判断题

1. 影像诊断包括肯定诊断、否定诊断、可能性诊断。()
2. 影像诊断属于视诊范畴。()
3. 影像成像具有形态成像、功能成像、代谢成像等。()

五、简答题

学习医学影像学应注意什么?



参考答案

一、选择题

1. C
2. B

二、名词解释

1. 医学影像诊断学:是使人体内部结构和器官成像,借以了解人体解剖与生理功能状态及病理变化,以达到诊断目的的特殊诊断方法。
2. 介入放射学:以影像诊断学为基础,在影像设备的导向下,利用经皮穿刺和导管技术等,对一些疾病进行非手术治疗或者用以取得组织学、细菌学、生理和

生化材料,以明确病变性质。

三、填空题

1. 伦琴
2. X线 CT MRI 超声
3. 熟悉正常 辨认异常 分析归纳 综合诊断

四、判断题

1. √
2. √
3. √

五、简答题

学习医学影像学应注意:①影像诊断的主要依据或信息来源是图像。各种成像技术所获得的灰阶图像,不同的成像手段、不同成像技术上的图像表现不同。②影像诊断主要是通过对图像的观察、分析、归纳与综合而作出的。能辨别正常表现与异常表现,能了解异常表现的病理基础及其在诊断中的意义。③不同成像技术在诊断中都有各自的优势与不足。了解不同的成像手段在不同疾病诊断中的作用与限度,以便能恰当地选择一种或综合应用几种成像手段和检查方法来进行诊断。④影像学检查在临床医学诊断中的价值是肯定的,其诊断结果有时可能与病理诊断不一致。必须结合临床材料,包括病史、体检和实验室检查结果等,互相印证,才能作出正确的诊断。⑤介入放射学与影像诊断学不同,有其自身的特点,需要了解其基本技术与理论依据、价值与限度和不同治疗技术的适应证、禁忌证与疗效,以便能针对不同疾病合理选用相应的介入治疗技术。

(赵兴圣 张薇)

第一章 成像技术与临床应用

第一节 X 线成像



目的要求

1. 掌握: X 线的特性及普通 X 线成像的基本原理、数字 X 线成像的基本概念; 自然对比与人工对比的概念及方法。
2. 熟悉: X 线图像的特点和观察与分析方法、X 线检查技术、X 线诊断的临床应用。
3. 了解: X 线的发生过程和 X 线机的基本构造。



内容精要

一、X 线成像基本原理与设备

(一) X 线成像基本原理

1. X 线的产生: X 线是真空管内高速行进电子流轰击钨靶时产生的。X 线发生装置主要包括 X 线管、变压器和操作台。X 线的发生过程中 1% 以下的能量转换为 X 线, 99% 以上转换为热能。

2. X 线的特性: X 线属于电磁波。在电磁辐射谱中, 居 γ 射线与紫外线之间, 比可见光的波长短, 肉眼看不见。与 X 线成像和 X 线检查相关的特性: ①穿透性是 X 线成像的基础。X 线波长越短, 穿透力越强, 穿透过程中有一定程度的吸收即衰减。电压愈高, X 线波长愈短, 穿透力也愈强; 密度高, 厚度大的物体吸收的多, 通过的少。②荧光效应是进行透视检查的基础。X 线能激发荧光物质, 转换成波长长的可见荧光。③感光效应是 X 线摄影的基础。涂有溴化银的胶片, 感光而产生潜影, 经显、定影处理, 金属银沉积于胶片的胶膜内呈黑色, 而未感光的溴化银被清除, 呈透明本色。④电离效应是放射治疗的基础, 也是进行 X 线检查时需要注意防护的原因。X 线通过任何物质都可产生电离效应。X 线射入人体, 可引起生物学方面的改变。

3. X 线形成影像, 一方面是基于 X 线的穿透性、荧光效应和感光效应; 另一方面是基于人体组织

结构之间有密度和厚度的差别。X 线图像形成的三个条件: ①X 线具有一定的穿透力, 能穿透人体的组织结构; ②被穿透的组织结构, 存在着密度和厚度的差异, X 线在穿透过程中被吸收的量不同, 以致剩余下来的 X 线量有差别; ③这个有差别的剩余 X 线, 是不可见的, 经过显像过程, 例如用 X 线片显示, 就能获得具有黑白对比、层次差异的 X 线图像。

由于组织结构和器官的密度和厚度的差别, 是 X 线成像的基本条件。

(二) X 线成像设备

X 线机包括 X 线管及支架、变压器、操作台以及检查床等基本部件。影像增强电视系统是 X 线机主要部件之一。传统的 X 线摄影是以胶片为介质, 数字 X 线成像 (DR) 不需要胶片, 依结构分为 CR、DF、平板探测器三种。数字化图像的质量高, 对比度好, 照射条件的宽容范围大, 可数字存储, 可输入 PACS 中。DSA 是目前常用的数字成像血管造影设备。

二、X 线图像特点

X 线图像是由从黑到白不同灰度的影像所组成, 是灰阶图像。这些不同灰度的影像是以光学密度反映人体组织结构的解剖及病理状态。人体组织结构的密度是指人体组织中单位体积内物质的质量, 而 X 线图像上影像的密度是指 X 线图像上所显示影像的黑白。通常用密度的高与低表述影像的白与黑。用高密度、中等密度和低密度分别表述白影、灰影和黑影, 并表示物质密度的高低。人体组织密度发生改变时, 则用密度增高或密度减低来表述影像的白影与黑影。X 线图像是 X 线穿透路径上各个结构影像相互叠加在一起的影像。

三、X 线检查技术

人体组织结构的密度不同, 这种组织结构密度上的差别, 是产生 X 线影像对比的基础, 称之为自然对比。对于缺乏自然对比的组织或器官, 人为地引入一定量的在密度上高于或低于它的物质, 使之产生对比, 称之为人工对比。

(一) 普通检查

包括荧光透视和 X 线摄影。

荧光透视的优点:透视可转动患者体位,多方向观察;了解器官的动态变化;操作方便;费用低;可立即得出结论。现多用于胃肠道钡剂检查。缺点:影像对比度及清晰度较差,难以观察密度差别小的病变以及密度与厚度较大的部位;缺乏客观记录也是一个缺点。

X线摄影:对比度及清晰度均较好;可使密度、厚度较大的部位或密度差别较小的病变显影。常作互相垂直的两个方位摄影。

(二)特殊检查 特殊检查有软线摄影、体层摄影、放大摄影和荧光摄影等。自应用CT等现代成像技术以来,只有软线摄影还在应用。软线摄影即长波长的钼靶X线管球,主要检查乳腺。

(三)造影检查 对缺乏自然对比的结构或器官,将密度高于或低于该结构或器官的物质引入器官内或其周围间隙,使之产生对比以显影,此即造影检查。引入的物质称为对比剂。

1. 对比剂按影像密度高低分为高密度对比剂(钡剂和碘剂)和低密度对比剂(气体)两类。钡剂主要用于食管及胃肠造影。碘剂分有机碘和无机碘制剂两类。血管造影和血管内介入技术、肾盂及尿路造影、CT造影应用有机水溶性碘对比剂。水溶性碘对比剂分:①离子型,如泛影葡胺,可引起毒副反应;②非离子型,如优维显、碘海醇等,毒副反应少。

2. 造影有两种方法:①直接引入:包括:口服,如食管及胃肠钡餐检查;灌注,如钡剂灌肠、逆行尿路造影及子宫输卵管造影等;穿刺注入或经导管直接注入器官或组织内,如心血管造影和脊髓造影等。②间接引入:经静脉注入后,对比剂经肾排入泌尿道内,而行尿路造影。

3. 用碘对比剂时,要注意:①了解患者有无碘剂禁忌证。②作好解释工作,争取患者合作。③碘剂过敏试验,应有抢救过敏反应的准备与能力。④严重反应应立即终止造影并进行抗休克、抗过敏和对症治疗。呼吸困难应给氧,周围循环衰竭应注射去甲肾上腺素,心脏停搏则需立即进行体外心脏按压。

4. X线检查方法的选用,应根据临床初步诊断和诊断需要来决定。应当选择安全、简便而又经济的方法。

(四)X线检查中的防护

X线照射人体可产生一定的生物效应。超过允许的照射量,可发生放射反应,甚至放射损害,故应

重视防护。X线量在容许范围内,则少有影响。不应因X线检查产生疑虑或恐惧。放射防护的方法和措施有屏蔽防护和距离防护。

四、X线图像的解读

首先确定摄影条件是否符合诊断要求。其次要按一定顺序进行全面的观察。再结合诊断需要,作重点观察。识别异常X线表现是作出疾病诊断的关键,其前提是熟悉正常的X线表现。病变图像分析的要点:①位置与分布;②数目和形态;③边缘;④密度,均匀或不均匀,高于或低于正常组织;⑤邻近器官的改变,受压或受侵犯;⑥器官功能的变化。

五、X线诊断的临床应用

X线诊断用于临床已超过百年。尽管CT和MRI等对疾病诊断显示出很大的优越性,但并不能取代X线检查。胃肠道、骨骼系统和胸部,首先应用X线检查。脑与脊髓、肝、胆、胰等的检查则主要靠现代影像学,而X线检查作用小。



测试题

一、选择题

A型题(1-15题)

1. CR系统中,直接记录X线影像信息的载体是
A. 平板探测器 B. 胶片 C. 成像板 D. 荧光屏
2. 图像上两点之间的密度差是
A. 清晰度 B. 密度 C. 锐利度 D. 对比度
3. 下列物质中,最理想的X线防护物是
A. 铅 B. 铁 C. 铜 D. 钨
4. 乳腺X线机球管的阳极靶面材料是
A. 铅 B. 铁 C. 铜 D. 钨
5. X线产生过程中,电子高速运动所需能量主要取决于
A. 阳极靶面的物质 B. 管电压 C. 管电流 D. 灯丝的温度
6. 透视的缺点是
A. 能动态的观察器官 B. 操作简便 C. 无客观记录 D. 结果快
7. X线管内保持高度真空的目的是
A. 保护灯丝 B. 保护靶面 C. 防止电子与空气分子冲击而减速 D. 形成高压回路

8. 人体各组织对 X 线的吸收,由大变小的顺序是
A. 骨、脂肪、肌肉、空气 B. 骨、肌肉、脂肪、空气
C. 脂肪、骨、肌肉、空气 D. 肌肉、脂肪、空气、骨

9. 以下对比剂的描述,错误的是
A. 低密度对比剂为“阴性”对比剂
B. 非离子型对比剂的渗透压比离子型的低
C. 优维显是常用的离子型对比剂
D. 非离子型对比剂比离子型安全

10. X 线穿过均匀物质时,其衰减程度与下列哪项因素无关

- A. 物质的密度 B. 物质的厚度
C. X 线经过的距离 D. 物质的面积

11. 下列脏器或组织中,哪项不能在平片中显示

- A. 胰腺 B. 心脏
C. 籽骨 D. 肾脏轮廓

12. 孕妇需避免 X 线检查,是因为 X 线的

- A. 生物效应 B. 荧光效应
C. 穿透性 D. 光化学作用

13. 下列哪项不属于头颅摄片定位标志线

- A. 听眦线 B. 听鼻线
C. 听眶线 D. 听颞线

14. 下列哪项较少用于胸部检查

- A. CT B. 超声
C. MRI D. 平片

15. 下列成像方法中对诊断颅内病变价值最小的是

- A. DSA B. CT
C. MRI D. 透视

B 型题 (16~25)

备选答案 (16~19)

- A. 穿透性 B. 电离效应
C. 感光效应 D. 荧光效应

16. 透视检查的基础

17. X 线摄影的基础

18. 放射治疗的基础、放射防护的原因

19. X 线成像的基础

备选答案 (20~25)

- A. 直接引入 B. 间接引入

20. 子宫输卵管造影

21. 肘静脉注射

22. 静脉肾盂造影

23. 钡灌肠

24. CTU

25. 脊髓造影

X 型题 (26~30)

26. 放射防护的原则是

- A. 放射防护最优化 B. 个人剂量当量
C. 实践的正当化 D. 患者的防护

27. PACS 系统的基本组成包括下列哪项

- A. 影像存储 B. 影像采集
C. 影像输入 D. 检索、应用

28. 外照射防护的基本方法是

- A. 时间防护 B. 固有防护
C. 距离防护 D. 屏蔽防护

29. 关于 CR 成像优缺点的叙述,错误的是

- A. X 线剂量比常规 X 线平片低
B. 时间分辨率高
C. 有后处理功能 D. 空间分辨率高

30. 下列哪些因素与辐射损伤有关

- A. 照射方式 B. 射线的性质
C. X 线的剂量 D. 照射部位和范围

二、名词解释

1. DSA
2. 自然对比
3. 人工对比
4. 造影检查
5. 平片

三、填空题

1. 在 X 线图像上,图像上的白影与黑影,虽与物体厚度有关,但主要反映 密度 的高低。
2. X 线之所以能使人体组织结构形成影像,是基于人体组织结构之间有 密度 和 厚度 的差别。
3. X 线设备主要包括 X 线管、变压器、控制台 等部分。
4. DR 依结构可分为 平板探测器、间接型平板探测器 和 直接型平板探测器 三种。
5. 人体组织密度发生改变时,用 密度增高 或 密度减低 来表述图像的白影与黑影。

四、判断题

1. 在 X 线图像上,通常用密度的高与低表示影像的白与黑。 ()
2. DSA 分为动脉 DSA 和静脉 DSA 两种。 ()
3. 数字化成像较传统 X 线成像照射条件宽容度大,接受的 X 线量多。 ()
4. 密度高的物体,吸收 X 线量多,影像在图像上显示为白影。 ()
5. 患者接受 X 线的量与距离的平方成正比。 ()

五、简答题

异常 X 线图像的分析要点有哪些?



参考答案

一、选择题

A 型题 (1-15 题)

1. C 2. D 3. A 4. D 5. B 6. C 7. C 8. B 9. C 10. D
11. A 12. A 13. D 14. B 15. D

B 型题 (16-25)

16. D 17. C 18. B 19. A 20. A 21. A 22. B 23. A
24. B 25. A

X 型题 (26-30)

26. ABC 27. ABD 28. ACD 29. B 30. BCD

二、名词解释

1. DSA: 将水溶性的碘对比剂注入到血管内, 使血管显影, 通过计算机处理数字影像信息, 消除骨骼和软组织影像, 使血管清晰显影的 X 线成像技术, 即数字减影血管造影。

2. 自然对比: 人体组织结构基于密度上的差别产生的 X 线对比, 这种自然存在的差别称为自然对比。

3. 人工对比: 对缺乏自然对比的组织或器官, 人为地引入在密度上高或低的物质, 使之产生对比, 称为人工对比。这种引入的物质称为对比剂。

4. 造影检查: 将对比剂引入到器官或组织内或其周围间隙, 产生人工对比借以成像的方法。

5. 平片: 依靠自然对比所获得的图像, 称之为平片。

三、填空题

1. 组织结构密度
2. 密度、厚度
3. X 线管及支架、变压器、操作台
4. 计算机 X 线成像、数字 X 线荧光成像、平板探测器数字 X 线成像

5. 密度增高、密度减低

四、判断题

1. √ 2. √ 3. × 4. √ 5. ×

五、简答题

主要分析病变的: ①位置与分布; ②数目和形态; ③边缘; ④密度, 均匀或不均匀, 高于或低于正常组织; ⑤邻近器官的改变, 受压或受侵袭; ⑥器官功能的变化。

(赵兴圣 张薇)

第二节 计算机断层成像



目的要求

1. 掌握: CT 图像特点和基本概念。
2. 熟悉: CT 检查技术中的常用技术方法、CT 图像的观察与分析、CT 诊断的临床应用。
3. 了解: CT、螺旋 CT 的基本原理与设备。



内容精要

CT 是 Hounsfield G. N. 1969 年设计成功, 1972 年问世的。CT 是用 X 线束对人体层面进行扫描, 取得信息, 经计算机处理而获得的重建图像, 是数字成像。CT 所显示的断层解剖图像, 其密度分辨率明显优于 X 线图像, 扩大了人体的检查范围, 提高了病变检出率和诊断的准确率。

一、CT 成像基本原理与设备

(一) CT 成像基本原理

CT 是用 X 线束从多个方向对人体检查部位一定厚度的层面进行扫描, 由探测器而不用胶片接收透过该层面的 X 线, 转变为可见光后, 由光电转换器转变为电信号, 再经模拟/数字转换器转为数字信号, 输入计算机处理。所得数据经计算而获得成像数字矩阵, 每个数字经数字/模拟转换器转为由黑到白不等灰度的像素, 按原有矩阵顺序排列, 构成 CT 图像。

(二) CT 设备

初始的 CT 装置, 扫描时间在 4 分钟以上, 像素大, 空间分辨率低, 图像质量差, 而且只能行头部扫描。扫描方式是层面扫描。1989 年设计成功螺旋 CT 又发展为多层螺旋 CT, 才由层面扫描改为连续扫描, CT 的性能有很大的提高。在 20 世纪 80 年代还设计出电子束 CT。对这三种装置分述于下:

1. 普通 CT: 主要有以下三部分: ①扫描部分, 由 X 线管、探测器和扫描架组成; ②计算机系统, 将扫描收集到的信息数据进行存储运算; ③图像显示和存储系统, 将计算机处理、重建的图像显示在显示器上并用照相机将图像摄于照片上, 数据也可存储于磁盘或光盘中。扫描方式有旋转式和固定式。普通 CT 装置将逐步由 SCT 或 MSCT 装置所取代。

2. 螺旋 CT: 螺旋 CT 是通过滑环技术使得 X 线管连续旋转并进行连续扫描。同时, 床沿纵轴连续平直移, 使 X 线扫描的轨迹呈螺旋状。螺旋 CT 的突出优点是快速容积扫描, 时间短、范围长, 为图像后处理创造了良好的条件。多层螺旋 CT, 进一步提高

了螺旋 CT 的性能,扫描时间更短,扫描层厚可更薄,连续扫描的范围更长,增加了患者的流通量;容易完成难于合作或难于制动患者或运动器官的扫描;对比增强检查时,易于获得感兴趣器官或结构的期相表现特征。可避免层面扫描中所致小病灶的漏查。经计算机后处理可获得高分辨力的三维立体图像,进行组织容积和切割显示技术、仿真内镜技术和 CT 血管造影等。还可行 CT 灌注成像。在临床应用上,可用于检查心脏、肢体末梢的细小血管。CT 灌注成像已用于脑、心脏等器官。

3. 电子束 CT(EBCT):电子束 CT 的结构与普通 CT 或螺旋 CT 不同,不用 X 线管。EBCT 是由电子枪发射电子束轰击四个环靶所产生的 X 线进行扫描。分单层扫描和多层扫描两种,可容积扫描,分为行平扫或造影扫描。EBCT 对心脏大血管检查有独到之处,可显示心脏大血管的内部结构,对诊断先心病与获得性心脏病有重要价值,了解心脏的血流灌注及血流动力学情况。但 EBCT 昂贵,检查费用较高,又有 MSCT 及 MRI 的挑战,应用较少。

二、CT 图像特点

CT 图像是由一定数目从黑到白不同灰度的像素按矩阵排列所构成的灰阶图像。像素越小,数目越多,空间分辨力高。普通 CT 图像的空间分辨力不如 X 线图像高,密度分辨力高于 X 线图像。

CT 图像上黑影表示低密度区,CT 可以更好地显示由软组织构成的器官。实际工作中,用 CT 值说明密度,单位为 Hu。水的 CT 值为 0 Hu,人体中密度最高的骨皮质 CT 值为 +1000 Hu,密度最低的空气 CT 值为 -1000 Hu。CT 图像是断层图像,常用的是横断面,可重组冠状面和矢状面的图像。

三、CT 检查技术

(一)普通 CT 扫描

患者卧于检查床上,摆好位置,选好层面厚度与扫描范围,用横断面扫描,层厚 4~10 mm。扫描时患者要制动,胸、腹部扫描要屏气。CT 检查分平扫、增强和造影扫描。在普通 CT、螺旋 CT 和电子束 CT 上均可进行。

1. 平扫 是指不用对比增强或造影的普通扫描。一般为首选。

2. 对比增强扫描 是经静脉注入水溶性碘对比剂后再行扫描,较常应用。常用方法为团注法。

3. 造影扫描 是先行器官或结构的造影,然后再行扫描的方法。临床应用不多。如脑池造影 CT 扫描。

4. 高分辨力扫描(HRCT) 是指获得良好空间分

辨力 CT 图像的扫描技术。在 SCT 装置上不难完成。要求薄的层厚、高分辨力算法,512×512 以上矩阵。常用于肺部、耳部等。

(二)图像后处理技术

1. 再现技术:再现技术有表面再现、最大强度投影和容积再现三种技术。可获得三维立体图像,使影像有立体感,多用于骨骼和 CT 血管造影(CTA)。CTA:是静脉内注入对比剂后行血管造影 CT 扫描的图像重组技术,可立体地显示血管影像。主要用于脑血管、肾动脉、肺动脉和肢体血管等。仿真血管内镜可清楚显示血管腔。

2. 仿真内镜显示技术:容积数据同计算机领域的虚拟现实结合,即从一端向另一端逐步显示管腔器官的内腔。有仿真血管镜、仿真支气管镜、仿真喉镜、仿真鼻窦镜、仿真胆管镜和仿真结肠镜等。无痛苦,易为患者所接受。不足的是不能进行活检。

(三)CT 灌注成像

CT 灌注成像是经静脉团注有机水溶性碘对比剂后,对感兴趣器官,如脑的选定层面进行连续扫描,获得灌注参数图,可了解感兴趣区血流灌注状态,是一种功能成像。主要用于急性或超急性脑局部缺血、脑梗死及缺血半暗带的判断以及脑瘤新生血管的观察,以便区别脑胶质细胞瘤的恶性程度。也应用于急性心肌缺血的研究。

四、CT 图像的解读

在解读 CT 图像时,应先了解扫描的技术及方法是否恰当。观察图像时,需应用窗技术,包括窗位和窗宽。窗位即窗中心,是感兴趣区主要组织结构的 CT 值。窗宽即 16 个灰阶所包含的 CT 值的范围。每帧图像仔细观察,结合一系列图像,立体地了解器官的大小、形态及其解剖关系。病变的描述用高密度、等密度、低密度或混杂密度。发现病变后应观察其位置、大小、形态、数目、边缘及强化情况,测量 CT 值。描述强化可分为明显强化、中度强化、轻度强化或不强化,也可分为均匀或不均匀强化。还应观察邻近器官和组织的受压、移位和浸润情况。还应与临床资料结合,与其他影像资料综合分析作出诊断。

五、CT 诊断的临床应用

CT 已广泛应用于临床。但也应在了解其优势的基础上,合理地选择应用。CT 可应用于颅内肿瘤、脓肿与肉芽肿、寄生虫病、外伤性血肿与脑损伤、缺血性脑梗死与脑出血以及椎管内肿瘤与椎间盘突出等病,诊断效果较可靠。CTA 已广泛应用于临床。对眶内占位病变、早期鼻窦癌、中耳小胆脂瘤、听骨破坏与脱位、内耳骨迷路的轻微破坏、耳先天发育异

常以及鼻咽癌的早期发现很有价值等。听骨与内耳骨迷路需要用 HRCT 观察。对肺癌和纵隔肿瘤等的诊断,很有帮助。低辐射剂量扫描可用于肺癌的普查。肺间质和实质性病变也可以得到较好的显示。对胸膜、隔、胸壁病变,也可清楚显示。冠状动脉和心瓣膜的钙化和大血管壁的钙化,螺旋 CT 和 EBCT 检查可以很好显示。心血管造影 CT 对先心病如心内、外分流和大血管狭窄以及瓣膜疾病的诊断有价值。多层螺旋 CT 可显示冠状动脉的软斑块。CT 灌注成像还可对急性心肌缺血进行观察,CT 用于肝、胆、胰、脾、腹膜腔及腹膜后间隙以及肾上腺及泌尿生殖系统疾病的诊断,尤其是肿瘤性、炎症性和外伤性病变等。胃肠病变向腔外侵犯以及邻近和远处转移等,CT 检查也有价值。CT 对显示骨变化如骨破坏与增生的细节较 X 线成像为优。



测试题

一、选择题

A 型题(1~40 题)

1. 碘油不能用于
 - A. 输卵管造影
 - B. 支气管造影
 - C. 瘘管造影
 - D. CT 增强检查
2. 普通 CT 扫描与螺旋 CT 扫描的相同点是
 - A. 曝光时连续动床
 - B. 连续产生 X 线
 - C. X 线管连续旋转
 - D. 以上都不是
3. CT 图像显示技术中,应用最多而且最重要的技术是
 - A. 黑白反转
 - B. 窗技术
 - C. 放大
 - D. 图像的旋转
4. 关于窗技术描述错误的是
 - A. 利用窗技术可将任一范围的 CT 值调到肉眼可见的 16 个灰阶内
 - B. 窗位和窗中心指的是同一概念
 - C. 调节的目的是为了适应胶片的感光度
 - D. 不同组织影像可采用不同窗技术
5. 属于 CT 数字采集系统的是
 - A. 计算机
 - B. 探测器
 - C. 显示器
 - D. 阵列处理器
6. 胃肠道 CT 检查时不能用的对比剂是
 - A. 医用硫酸钡
 - B. 凉开水
 - C. 2% 的泛影葡胺
 - D. 乳化玉米油
7. X 线体层摄影与 CT 扫描的根本区别是
 - A. 可否获得冠状面、矢状面图像
 - B. 空间分辨率的高低
 - C. 显示范围的大小
 - D. 有无层面外组织的重叠
8. 人的肉眼从黑到白能分辨多少个灰阶
 - A. 32
 - B. 10
 - C. 8
 - D. 16
9. 目前提出的降低多层 CT 剂量的措施之一是
 - A. 焦点增大技术
 - B. 焦点对称技术
 - C. 可变焦技术
 - D. 焦点减小技术
10. 决定 CT 连续工作时间长短的关键指标是
 - A. 磁盘容量
 - B. 电源容量
 - C. X 线管阳极热容量
 - D. 计算机性能
11. 下列哪种疾病的 MRI 诊断价值不如 CT
 - A. 肺间质性疾病
 - B. 垂体微腺瘤
 - C. 股骨头无菌坏死
 - D. 脊髓肿瘤
12. CT 扫描层厚的确定是通过改变 X 线束的
 - A. 硬度
 - B. 准直宽度
 - C. 剂量
 - D. 强度
13. 在扫描过程中,被扫描部位因运动而产生的伪影为
 - A. 环状伪影
 - B. 条状伪影
 - C. 杯状伪影
 - D. 移动伪影
14. 当螺旋 CT 的 X 线管旋转 360 度/秒,床速为 10 mm/s,准直器为 10 mm 时,其螺距为
 - A. 1
 - B. 0.1
 - C. 10
 - D. 100
15. 不适宜做 CT 检查的脏器是
 - A. 肺脏
 - B. 肝脏
 - C. 肾脏
 - D. 脊髓
16. CT 成像的依据是
 - A. 横断面图像观察的特性
 - B. X 线的吸收衰减特性
 - C. 多层面成像技术
 - D. 探测器的模数转换功能
17. 螺旋 CT 机中滑环技术的核心是
 - A. X 线球管
 - B. 高压电缆
 - C. 高压发生器
 - D. 馈电技术
18. 耳部 CT 扫描技术参数是
 - A. 标准扫描模式
 - B. 高分辨率扫描
 - C. 层厚层距为 5 mm
 - D. 层厚层距为 2 mm
19. CT 摄片要求,下列哪项对诊断关系最大
 - A. 摄片时正确选择窗宽、窗位
 - B. 按照解剖顺序进行图像排列
 - C. 平扫与增强图像不能交叉
 - D. 应将带有定位线的定位片摄入
20. 为减少运动伪影的产生,采取措施中最重要的是
 - A. 耐心解释,消除患者的焦虑
 - B. 做好患者的屏气训练

- C. 缩短曝光时间 D. 采取固定措施
21. 属于离子型对比剂的是
A. 优维显 B. 泛影葡胺
C. 碘海醇 D. 欧乃派克
22. 关于 CT 检查防护的解释, 错误的是
A. 生物学效应是造成人体损伤的根本
B. 随机效应存在着剂量的阈值
C. CT 检查比较安全, 但也有损伤
D. 随机效应和非随机效应均为辐射生物效应
23. 重叠扫描是指
A. 层厚大于层距 B. 层厚小于层距
C. 层厚等于层距 D. 层厚、层距随意变化
24. 高分辨力 CT 所采用的重建算法是
A. 平滑算法 B. 高分辨力算法
C. 软组织算法 D. 标准算法
25. CT 扫描时射入人体的射线是
A. β 射线 B. 一束 γ 射线
C. 散射线 D. X 线
26. 螺旋 CT 比传统 CT 最重要的优势是
A. 扫描速度快 B. 重建速度快
C. 容积扫描 D. 取样速度快
27. CT 图像中从白到黑的灰度影像, 称为
A. 密度分辨率 B. 空间分辨率
C. 灰阶 D. 窗宽窗位
28. 对于耳部病变的检查, 最理想的 CT 技术是
A. 动态 CT 增强检查 B. 螺旋 CT 扫描
C. 常规 CT 扫描 D. 高分辨率扫描
29. 增强 CT 扫描可
A. 区别肿瘤的恶性程度
B. 区别肿瘤的良恶性
C. 区分先天和后天肿瘤
D. 区分肿瘤和瘤周水肿
30. 滑环技术的主要功能是
A. 连续曝光 B. 连续采集
C. 球管连续单向旋转 D. 床面连续运动
31. 碘过敏试验最可靠的方法是
A. 静脉注射试验 B. 皮下试验
C. 球结膜试验 D. 肌肉注射试验
32. CT 成像的基本原理是
A. 多方位成像特性
B. X 线的吸收衰减特性
C. 横断面图像显示特性
D. 数据采集系统特性
33. CT 值的定义是以何种组织的衰减系数为标准来计算的
A. 水 B. 空气
C. 骨 D. 脑组织
34. 外耳孔与同侧外眦的连线称为
A. 听眶线 B. 听眦线
C. 听鼻线 D. 听眉线
35. 在 CT 的工作过程中, X 线穿过人体后首先被下列哪部分接受
A. 计算机 B. 照相机
C. 磁盘机 D. 探测器
36. 下列哪种伪影是由金属所引起的
A. 环状伪影 B. 条状伪影
C. 放射状伪影 D. 杂乱伪影
37. 胸部 CT 导向穿刺与定位测量无关的是
A. 进针深度 B. 进针角度
C. 进针路线 D. 进针粗细
38. 下列哪项不属于 CT 成像的基本步骤
A. 产生 X 线 B. 采集数据
C. 重建图像 D. 图像后处理
39. 下列关于窗位概念的描述, 正确的是
A. 窗位相当于显示灰阶的中心
B. 不同机器的窗位值不同
C. 窗位规定所显示 CT 值的范围
D. 窗位与所显示的组织的 CT 值无关
40. CT 探测器的作用
A. 探测中心线是否准直
B. 探测患者位置是否正确
C. 探测扫描时散射线的多少
D. 探测透过射线以获得测量数据
- X 型题 (41 ~ 60 题)**
41. 关于窗技术描述正确的是
A. 窗宽是指显示图像时所选用的 CT 值的范围
B. 窗技术包括窗宽、窗位的选择
C. 窗位指窗宽上、下限 CT 值的平均数
D. 如窗位和窗宽均为 80, 则 CT 值的范围是 80 ~ 160
42. CT 扫描的优点包括
A. 密度分辨率高 B. 真正的断面图像
C. 可作定量分析 D. 扫描时间短
43. 对 CT 的工作原理, 下列描述正确的是
A. 探测器的信号需要放大并经过模/数转换
B. 模/数转换后的数据为显示数据
C. 计算机控制扫描、数据采集、图像重建、显示和存储等环节
D. 图像存储包括胶片、磁带及光盘存储
44. 下列对 CT 值的描述, 正确的是

A. 调节窗位不影响组织 CT 值

B. 特定组织的 CT 是恒定的

C. 调节窗宽不影响组织的 CT 值

D. CT 值受部分容积效应的影响

45. 对于螺旋 CT 的描述, 正确的是

A. 明显提高空间分辨力

B. 缩短扫描时间

C. 减少运动伪影

D. 容积扫描

46. 肺部外伤后 CT 检查需要拍摄的窗有

A. 纵隔窗

B. 脂肪窗

C. 肺窗

D. 骨窗

47. 高分辨率 CT 扫描必要的条件为

A. 薄层

B. 选择小的扫描野

C. 增加扫描条件

D. 骨算法

48. 下列哪项是颅脑 CT 平扫的适应证

A. 脑血管畸形

B. 脑出血

C. 脑梗塞

D. 颅脑先天畸形

49. 关于胸部 CT 导向穿刺活检的论述, 正确的是

A. 利用目标扫描选择出最佳定位层面

B. 穿刺活检的定位层面病变显示应最大

C. 穿刺针穿入后, 应于该层面扫描确认准确与否

D. 穿刺时患者应仰卧位, 保持不动

50. CT 用含碘对比剂进行增强扫描, 关于碘过敏试验的描述, 正确的是

A. 用同一批号的造影剂做过敏试验

B. 碘过敏试验阴性则不会发生碘过敏反应

C. 检查室应备足抢救药品及设备

D. 多用于血管内给药

51. CT 设备包括

A. 扫描机架和 X 线发生设备

B. 计算机系统

C. 操作台和显示器

D. 照相机等数据存储设备

52. CT 增强中最常用的对比剂是

A. 氧气

B. 碘油

C. 离子型碘水

D. 非离子型碘水

53. 下列部位 CT 检查需要口服对比剂的是

A. 颅脑

B. 盆腔

C. 腹部

D. 肺部

54. 以下选项中为 CT 图像质量指标的是

A. 伪影

B. 空间分辨率

C. 密度分辨率

D. 扫描时间

55. 关于 CT 值的描述, 正确的是

A. 是一个无量纲的自然数

B. 重建图像中的一个像素值

C. 又称为 CT 数

D. 单位为 Hu

56. 下列选项中“二快一慢”肝脏增强技术的是

A. 快速重建

B. 延迟扫描

C. 快速注射

D. 快速扫描

57. CT 对下列疾病有诊断价值

A. 冠状动脉粥样硬化性狭窄

B. 颅内肿瘤

C. 腹膜后间隙病变

D. 鼻窦炎

58. CT 扫描的优点包括

A. 密度分辨率高

B. 空间分辨率高

C. 极限分辨率高

D. 真正的断面图像

59. 目前 CT 探测器不包括

A. 晶体管探测器

B. 液体探测器

C. 气体探测器

D. 绝缘体探测器

60. 下列疾病的首选检查方法是 CT 检查的是

A. 颅脑外伤

B. 脑先天性畸形

C. 腰椎间盘突出

D. 骨折

二、名词解释

1. 螺距

2. 密度分辨率

3. 空间分辨率

4. CT 值

5. 窗位

6. 窗宽

三、填空题

1. CT 技术的发展, 始终围绕着_____、_____两个方面进行。

2. CT 主要由_____、_____、_____三部分构成。

3. 影响密度分辨率的主要因素为 CT 机在扫描过程中所产生的_____。

4. 像素越小, 数目越多, 构成的图像越细致, 即_____高。

5. 水的 CT 值为_____ Hu, 骨为_____ Hu, 空气为_____ Hu。

四、判断题

1. 对心腔及心壁的显示, 传统 CT 扫描诊断很有价值。

2. CT 图像的空间分辨力不如 X 线图像高。

3. 正常关节腔内的少量积液, CT 能准确辨认。

4. CT 易于区分骨皮质及骨松质的破坏。

5. 机器正常运转不会发生伪影。

6. 骨质增生硬化的 CT 表现与其 X 线平片的表现相

- 差较大。
- CT 图像的密度分辨率高于 X 线。
 - CT 检查患者接受 X 线的照射量较 X 线摄片多。
 - CT 对消化道病变向腔外生长情况的观察较好。
 - CT 灌注成像可用于早期脑梗塞的检查。

五、简答题

- 男性膀胱、前列腺 CT 扫描应做什么准备? 扫描范围及层厚为多少?
- 影响空间分辨率的主要因素有哪些?
- 螺旋 CT 有何特殊应用?
- 肝血管瘤的扫描特点是什么?



参考答案

一、选择题

A 型题 (1~40 题)

- D 2. D 3. B 4. B 5. B 6. A 7. D 8. D 9. C 10. C 11. A 12. B 13. D 14. A 15. D 16. B 17. D 18. B 19. A 20. C 21. B 22. B 23. A 24. B 25. D 26. C 27. C 28. D 29. D 30. C 31. C 32. B 33. A 34. B 35. D 36. C 37. D 38. D 39. A 40. D

X 型题 (41~60 题)

- ABC 42. ABCD 43. ACD 44. ABCD 45. BCD 46. ACD 47. ABD 48. BCD 49. ABC 50. ACD 51. ABCD 52. CD 53. BC 54. ABC 55. BD 56. BCD 57. ABCD 58. ABD 59. ABD 60. ABC

二、名词解释

- 螺距:螺旋扫描时, X 线管旋转 360 度, 检查床移动的距离与探测器准直宽度之比。
- 密度分辨率:能分辨组织结构的最小密度差的能力。
- 空间分辨率:图像中能辨认的邻近物体的空间几何尺寸的最小极限, 即影像中细微结构的分辨能力。
- CT 值:CT 利用计算机技术将人体组织分成 2000 个密度等份, 以 CT 值定量, 它反映组织对 X 线的吸收系数。
- 窗位:窗宽的中心, 即所感兴趣区主要组织的 CT 值。
- 窗宽:CT 图像上 16 个灰阶所包含的 CT 值的范围大小。

三、填空题

- 提高图像质量、提高扫描速度
- 机架及 X 线发生系统、计算机系统、显示及存储系统
- 噪声
- 空间分辨率
- 0、1000、-1000

四、判断题

- × 2. √ 3. × 4. √ 5. × 6. × 7. √ 8. √ 9. √ 10. √

五、简答题

- 扫描前患者大量饮水, 使膀胱充盈, 待膀胱胀满后进行扫描; 扫描范围自耻骨联合下缘向上扫至髂骨嵴; 膀胱扫描层厚层距为 10 mm, 前列腺为 5 mm。
- 影响空间分辨率的因素有探测器孔径的宽窄、探测器之间距离、图像重建中采用的卷积滤波函数的形式、像素大小、噪声的大小等。
- CT 血管造影、多平面重建、三维重建、CT 仿真内窥镜。
- 常规扫描发现肝内低密度病变; 将扫描层面放在病变显示最大的一层; 对比剂静脉团注后行增强扫描; 进行快速连续扫描, 并延迟扫描。

(赵兴圣 张薇 刘刚)

第三节 超声成像



目的要求

- 掌握: 超声图像的特点。
- 熟悉: 超声成像常用的几个概念。
- 了解: 超声成像的基本原理与设备、检查技术和图像观察与分析, 超声的临床应用。



内容纲要

超声是指频率在每秒 20000 次以上, 超过人耳听觉范围的声波。超声成像是利用超声波的物理特性和人体器官组织声学特性相互作用所产生的信息, 经处理形成的成像技术, 借此进行疾病诊断。

一、超声成像基本原理与设备

(一) 超声成像基本原理
超声是波长短、频率高的机械波。医用超声的频率在 2.2~10.0 兆赫。

与超声成像有关的物理特性有: ①指向性; ②反射、折射、散射; ③衰减与吸收; ④多普勒效应。

超声在人体组织中传播时, 经过不同器官、不同