

基于影像的计算机辅助诊断 在医疗中的初探 Conferen

















目录 content 数理医学

DE腹部影像三维可视化系统

DE超声机器人

展望







一、数理医学







精准诊疗

精准诊疗包括两方面:精准诊断和精准治疗。精准医疗离不开医学影像,而医学影像分析与处理是其关键。医学影像分析与处理贯穿于整个医疗过程:从疾病的筛查、发现、病理分析与诊断,到病灶组织的定位、形状、术前评估、手术方案设计以及疗效评估等阶段。准确的医学影像分析和处理有助于医生预测各种疾病的发生与演化,揭示疾病等的发生机理,帮助医生制定准确的医疗方案,大大降低手术风险。







数理医学

数理医学不仅是一门关于数学、物理学与医学相交叉的交叉学科,同时它还涉及到计算机科学、信息论及大数据科学等。其目的不仅重构人体内部组织器官、病灶区等的几何形状,各种组织、血管等的相对位置,以及各种解剖信息的定量描述,而且可预测各种疾病的发生与演化,刻画疾病等的发生机理,预估治疗效果和生存预后,揭示医学学科的内在规律,从而帮助医生制定准确的个性化医疗方案,达到为每个患者造福的终极目标。



SE STREET, STREET, ST. ROOMS, ROBSESSES

以保持的公司、新華的中國人民族

医皮肤畸形 化皮质电子医人物

PERSONAL PROPERTY OF STREET

STALL SEASONS STATE

CAMPANESS MARK SOME

PARKETHANNE, BOX

PR. 76001 (1000 PT # 140)

CORP. OF SEE LATTUR

ERDEDILLENSINGS.

SELECTE.

ESPECIAL STATES.

BENEROUSE.

198.5%

"大學家"對代數學學學

SPECIAL PROPERTY.

THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T

EXCIPERADORISM

ELAPONESIS TO THE

日本上第一十二十五十五十二十

POTENTA REALIST.

DESCRIPTION OF THE PARTY IN

RESTOR ARRESTORS

THE REPORT OF THE PARTY

SECURE LABOR TERMS

BUSANDOWN LINES

so, hit groupe suggest

ARCHARDS AND

ARRESTS TRACTO

ARREST MARKET STATE AND

14 人文 67

出しまれ DISLANCE DATE

【创新之路】Way of Innovation

当数学遇上医学

——记浙江大学求是特聘教授孔德兴

本刊记者 李冲



数学源于人类早期的生产活动. 在人类历史发展和社会生活中发挥着不 可替代的作用, 在物理, 工程, 材料等 诸多领域中广泛应用。当然、数学因此 也成为现代科学技术必不可少的基本工 具。而当数学遇上医学. 孔德兴让人们 绍科研成果的同时, 也阐述了把数学引 入医学领域,实现精准手术的目标。

从有了把数学引入医学这个想法。 并确定有极大的可行性后, 孔德兴开始 了他漫长的研究探寻, 从基础数学转战 应用数学,又从应用数学拓展到数学物 理. 又再次回到应用数学、特别是图像 处理研究上, 这期间复旦大学, 理论物 理国际中心(意大利)、日本学术振兴 会, 上海交通大学, 哈佛大学都留下了 他的足迹、探寻、研究、不懈努力伴随 他左右, 2008年作为求是特聘教授, 他 应邀加入浙江大学数学系、从此开启了 数学与医学对接、运用的征程。

先进的数学模型和高性能的科学算 法是图像分析与处理应用软件高精度及 高速度的核心部分, 是当代医疗设备的 核心技术。然而、当前我国数学与医学 直正的交叉与应用不多。特别是与临床

术。不仅能精确有效地跟踪放疗过程 还能深入观察肿瘤的发展变化、为进一 步探明肿瘤发生的原因和规律提供了参 考依据。在数学、物理学与医学影像的 对接中、他首创了癌细胞运动图像分析 方法, 能有效诊断早期乳腺癌等疾病, 为研究发病机制提供了理论依据。

如果没有数学这个工具, 这些医 学方面的应用就不能实现, 也不能为疾 病的探究提供强有力的工具,也不能为 医学的进一步发展提供有效手段。他认 "医学的发展势必与数学、物理学 相交叉. 同时还要与计算机科学. 信息 论及大数据科学等互联网科技关联。这 是现代医学发展的需要,也是数学的需

数字化让医学诊疗更精准

当前、全球范围都强调医疗精准

不是只要加減乘餘

WEIGHT THE

THE REAL PROPERTY.

CHRISTMAN ARREST 解除 取込を第一 下 SHAFT GET BURNEY A STREET, LONG THE PARTY CORRESPONDED TRANS ET-LABORDON-DERG APPROXICE TO A **在一块有一人的。对新农工产者**的现在 ABOUT 178.TORES

A PROTESTA ME STREET, S. S. ASSESSED AND VALUE ********* Chapman redea, so SANSON MAN SERVICE COMMENS, ENGARRAST AMERICAN PROPERTY. THAMBOO THA

見数学会の概念

SECRETARIAN SAVES STATE OF THE PERSON NAMED IN OWNERS OF STREET Co. CHERRISE SERVICE 45-12 HERE & PROPE ROBERT SERVICES STORY CHEROPORE AT MER ABAPTORDARDS VALUE S. COMP. ARCHITECHE

MANAGEMENT AND STREET A MINISTRACTOR CO. STREET, BRITSHISE B. TAKETCHERRIES WEST-BOOKS AND VALUE MINCHEST PRESS, SA **自我只有我们,上来们为与力数学** EVERTABLE AND ARE

TERROPORTURE SECURE SECURE SECURE or Caponidas, vine CONCRET SECRES. THE RESPONSE NO. STREETSSSSSSS. PORKLANDARKS NO. CHECK ASSESSMENT APPROXICATION DESCRIPTION TO SEC. NEC SAMPLESCHER A

ASSESS A BOUNDARY E-MARKET CHARGE THE PRINCIPLE PRINCIPLES SOCIAL PROPERTY AND LABOR. O. SHIRTHWARE SANS MATTER ATTRACTORS CONTRACTOR ASSESSED

ARREST SEVE MARRIE MERCHANIC TORS. STREET, CARRAGE CHARLEST, SAMEST-CHRESTABLETANAMA **東人門海州の高島、東江市を中国** 人物自然學學課時報 阿爾平達人 CHREST STREET, STREET,

ELECTRAMENTO

IN REPORT PROGRESSION **美,我不能够**多的人员们的自己的态度。 DOMESTICS. ACTURED BEEF BE

第14年後年人人共和77日の東京 PERSONAL PROPERTY OF THE PARTY. Cal. Bill or appropriate PERSONAL PROPERTY. SERVICE PROBLEMS HATTER GER, GALABOT. I WHERE BROKE STREET GREAKER BARRET

大学等的需要所在含要等于数据 nowe, anconstant DESIGN, TREES, STUDY NO LINGUIST DESARTIN PRINCIPLE STREET, STRE 例。可以这种人是上华一点独立的 NO. OF CHARGO SERVICE

ARREST SERVICE ARREST, CHRIST-164. \$84300 \$5 AN. \$5.40



BIRGINGS. ER FOR

\$185-10W-9,045 * - PRESIDEN - FA. **化电影性中心电影** 中华电影

ACRESS COURSE BOURSTA, SMC. S 48 E. B. WAA, PARK V. P. SECT. ASSESSED. ALMERICAL BURDEN DATE - AND P - BAR.

ARRESTS BETWEEN RESEARCHMENT OF Bridge Laboratoria B. ENTAR-SERVED A all to agen page THE WHEN BORD OF .. DA BELLE SPRINGERS PRINCIPAL SECURIOR BANCHA TOR BLES REMODEL ENGINEERING. \$45 L-345544--- 828 EAGNESI-DICTORY PR EXECUTABLE STATE SAME AND RESIDENCE GIRGO CATED, BILLS SHARROWS - BURNING

PARTS GROUNDS AN 在原理學的一次,不必要的學典。 TEMPER PER LIBER. BRICE-TERRITOR SHREET LABORAGES MARKET AND MARKS AND OR DESCRIPTION SOTTOM COLUMN STREET, SANSTRAIL THER, THROMPSON THE RESERVE AND ADDRESS OF THE STREET, ACCRECATION AND RESIDENCE

ROBER / Spillers or ADMINISTRAÇÃO PROPRIADO

BREATFERDAY, 1990



扫码观看大会视频

九佐う治心をエ仁





双清论坛

国家自然科学基金委第156次双清论坛

《支持精准医疗的医学影像分析与处理的关键数学技术》

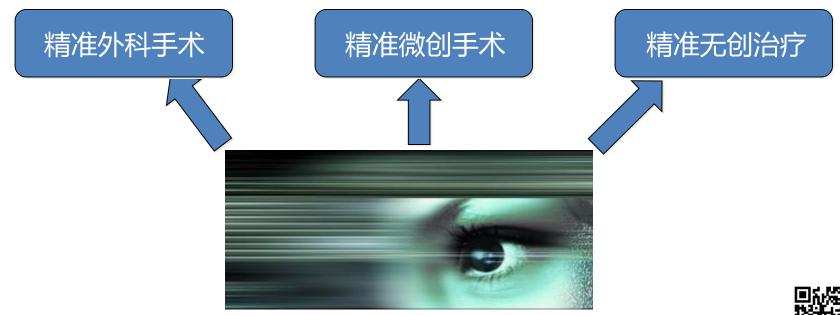
数理科学部、信息科学部、医学部、政策局 联合主办







肿瘤精准诊疗的发展



医学影像分析与处理





人工智能思想

可计算数学模型

数理医学

高性能科学算法

先进的医学大数据挖掘技术:深度学习等







创新点

1

全自动可变形图像配准算法

该算法被认为是图像引导下的放射性治疗的尖端技术,它能在保存正常组织的同时又能对肿瘤的位置进行精准的定位

2

改良的深度学习算法

引入旋转不变性、Split dropout等新概念,改进了深度学习算法,提高了其性能;致力发展Deep Thinking理论

3

深度学习、几何分析、变分能量泛函相融合的方法 该方法既能满足临床上的准确性要求又能满足其限时性要求







学术影响

1 | S

Google DeepMind 研究团队

Sander Dieleman, Jeffrey De Fauw, Koray Kavukcuoglu

2

国际模式识别协会(IAPR)最佳科学论文奖

21st International Conference on Pattern Recognition Tsukuba, Japan

3

Medical Physics精选文章

Flip-rotatepooling convolution and split dropout on convolution neural networks for image classification







两个产品

1

DE腹部影像三维可视化系统

2

DE超声机器人







DE腹部影像三维可视化系统











DE腹部影像三维可视化系统

- 1. 速度快:以肝癌为例,术前评估及手术方案设计不超过3分钟
- 2. 准确度高: MICCAI国际肝脏分割比赛
- 3. 使用方便(特别是具有智能化的人机交互操作方式)

使用科室

外科、肝胆胰科、肿瘤内科、超声介入科、血液科、放射、放疗等







精准肝癌切除手术

浙江省肿瘤医院:章某,男,51岁五年前直肠癌术后,现肝区疼痛,CT检查发现肝内低密度占位灶,考虑直肠癌术后肝转移

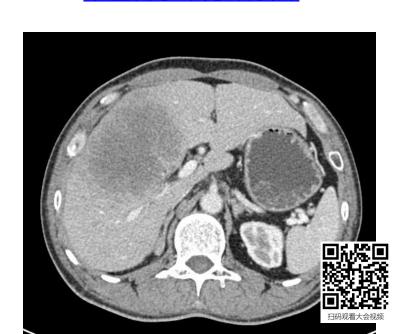
手术要求: 残肝比>24%

入院时间:2014年6月9日

其残肝比:17.02%

数字化肝脏及手术导航系统

个性化手术方案设计



6月 9 日 17.02%		yq.aliyun.com
6月20日 21.31%		
6月26日 23.05%		
7月4日 24.65%		



应用证明

应用情况及社会效益

在进行肝癌手术前,对肝脏内血管分布、结构信息以及肝脏体积的准确测量,对手术的成功具有重要的意义,是术前评估的重要依据;详细精准的术前评估能够有效降低手术风险,大大提高手术成功率。目前各主流厂商(GE、Philips、Siemens等)的 CT 设备上的后处理软件参差不齐,最大的问题就是不能准确显示完整的血管结构以及不能同时显示二套血管等问题。在肝脏体积测量方面,需要人工勾画肝脏区域,这样耗时且不能及时处理。由浙江大学数学系孔德兴教授带领的医学图像处理研究团队开发的《数字化肝脏及手术导航系统》能够快速提供详细完整的可视化 2D/3D 肝脏解剖信息,可以通过三维重建和融合得到肝脏和血管准确的几何结构,为手术提供详细的解剖信息。另外,此系统还具有模拟手术功能,能够精确的测量全肝体积、模拟术后的肝体积和血管切面直径等定量信息。

最近有一位患者来我院就诊,CT 图像显示此人肝脏肿瘤过于巨大,经过《数字化肝脏及手术导航系统》评估发现预留肝脏不具备一步手术指征,因此我院王新保博士带领其团队实施第一次手术(门静脉结扎和射频消融断肝),希望正常肝组织能够长大到满足巨大肿瘤切除要求,此时快速而精准的残肝比计算就成了术前评估的关键,通过利用《数字化肝脏及其手术导航系统》再次评估,我们终于找到最合适的时机实施手术,最后手术非常成功,目前该患者已经顺利康复出院。此案例表明该系统能够为肝癌手术提供精准的术前评估,大大降低手术风险,大量案例表明该软件系统不论是在理论方面还是临床应用方面,均在同行产品中居领先地位,具有一流的科学水平和重要的临床应用价值,在挽救患者生命的过程中做出了重要贡献。









精准肝癌切除手术

这是一个在传统的治疗方法都无法使用的情况下(因为根本不满足基本的手术条件),利用该系统成功救治患者的典型病例!



大板社区 Lyg.aliyun.com

另一个典型应用是中国活体肝移植手术首次走出国门 的手术,由浙大

郑树森院士主刀,该产品提供了准确的术前评估和手术方案计算机辅助设计。

活体肝移植手术非常成功、影响很大!



No: 102/Dir.RSPURI/2011

Jakarta, January 26th, 2011

TO WHOM IT MAY CONCERN

We would like to express our sincere appreciation to Professor De-Xing Kong's MIP team who developed a wonderful software named "Digital Liver and Surgical Navigation". The success of living donor liver transplant at Puri Indah Hospital conducted in cooperation with the liver transplant team of First Affiliated Hospital, Zhejjang University, Hangshou, China can not be separated from the use of this software.

The software can rapidly provide an exact and detailed preoperative assessment with dissection information on liver by 20/30 visualization and a complete and exact geometric structure of the liver and the liner blood vessels by 30 registration, which provides detailed dissection information of living donor liver transplant. Hence, we can perform simulative surgery and excurately measure the volume of the whole liver, the volumes of the left / right liver after simulative surgery, the diameters of sections of blood vessels and other important countritative information.

These successful living donor liver transplant show that the theory and the software developed by Professor De-Xing Kong's MIP team is certainly first-class rated.

Again we thank the team for this marvellous software developed which assisted successfully in the Living Donor Liver Transplant carried out.



項 目 名 称	数子化肝脏及于不导肌系统
应用单位	浙江大学医学院附属第一医院
通讯地址	杭州市庆春路 79 号 (邮政编码: 310003)
应用成果起止时间	二零一零年元月 二零一零年十二月
	经济效益(万元)
年 度	
新增产值(产量)	
新增利润	
新增税收	
年增收截至总额	

应用情况及社会效益:

在进行活体肝移植手术前,对肝脏内的血管分布、结构信息以及肝脏体积的准确测量,对 手术的成功具有十分重要的意义,并且是术前评估的重要依据。详细完整的个体解剖信息能够 有效地降低手术风险、大大地提高手术的成功率。目前的情况是利用各医院 CT 机上随机所带工 作站软件进行处理。但各工作站功能存在很大差异。往往存在不能准确地显示完整的血管结构 以及不能同时显示三套血管系统等问题。此外。在肝脏体积测量方面。需要人工划出肝脏区域。 这样耗时且不能及时进行处理。由浙江大学数学系孔德兴教授带领的医学图像处理研究团队开 发的《数字化肝脏及手术导航系统》能够快速提供详细完整的可视化 2D/3D 肝脏解剖信息,并 且可通过三维重建和融合得到肝脏及血管完整、准确的几何结构。为活体移植提供了详细的解 制信息。另外,还可以根担手术。同时能够精确地测量全肝脏体积及模拟手术后的左、右肝体 积、血管切面直径等定量信息。浙江大学医学院附属第一医院肝移植科使用了该软件系统。证 明能够为活体肝移植手术风险。取得了良 好的社会效益和巨大的经济效益。特别是,最近街医一院与印度尼西亚联合肝移植中心也使用 了该系统。为邓树森院士带领的新一肝移植团队在两外成功开展高难度的活体肝移植手术提供 了地集创作。受到了包括印尼方面等医师的一致好评。



扫码观看大会视频





精准射频消融肝癌手术

射频消融技术是目前对于早期肝癌和较小的肝癌使用最广泛,同时也是最重要的治疗方法之一。

优点: 小于3 cm 的肿瘤效果好;无法手术病人的首选方法;并发症相对较少;

不足: 局部复发率较高,大肿瘤存在技术难题,特殊局部肿瘤存在难题。







精准射频消融肝癌手术的关键技术

- 1. 肝表、血管及肿瘤的精确定位;
- 布针方案:在肝脏上计算温度场,同时考虑肝周围的器官、血管等情况 (从数学上讲,在流形上计算带复杂边界条件的热传导方程);
- 3. 导航技术:超声实时引导技术(超声和CT的融合算法)。







北京301医院射频消融手术

北京301<u>医院</u>(解放军总医院) 2015年11月







北京301医院射频消融手术

这是北京301医院超声介入科每次射频消融、微波消融手术前必用的软件。

特别地,在相关的重大保健任务中必用。

同时也是301相关规培教育的培训软件!







北京301医院射频消融手术

第十八届全国介入超声新技术新进展学习到表表

授课地点:解放军总医院外科大楼 17 层学术厅

日期	时间	内容	主讲人			
	08:00-08:30	开幕式:院部领导致词,全体合影(内科大楼西门前)	院部领导及全体教员及学员			
	08:30-09:30	介入超声并发症发生率与预防	董宝玮 中国人民解放军总医院			
	09:30-10:15	热消融治疗肿瘤的国内外规范化指南解读	梁 萍 中国人民解放军总医院			
	10:15-11:00	倡导精准消融的理念,搭建多模态影像精准消融平台				
10月17日	11:00-12:00	射频消融治疗结直肠肝转移癌引发原发灶免疫应答的研究	蒋敬庭 常州市第一人民医院			
(周一)						
	14:00-15:00	多模态影像引导融合导航在肝肿瘤中的应用	郑荣琴广州中山大学附属第三医院			
	15:00-16:00	肺部占位的超声诊断及穿刺价值	严 昆 北京大学肿瘤医院			
	16:00-17:00	医学影像领域如何申请国自基金及注意事项	李恩中 国家自然科学基金委			
	17:00-17:45	超声造影指南解读与规范化操作	于晓玲 中国人民解放军总医院			
日期	时间	内容	主讲人			
	08:00-09:00	肝癌消融治疗的评估	吕明德 广州中山大学附属第一医院			
	08:00-09:00 09:00-10:00	肝癌消融治疗的评估 超声引导下肩关节疼痛的介入治疗	吕明德 广州中山大学附属第一医院 朱家安 北京大学人民医院			
		011211312131313131				
	09:00-10:00	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗	朱家安 北京大学人民医院			
10月18日	09:00-10:00	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗 新技术介绍				
10月18日 (周二)	09:00-10:00	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗 新技术介绍 1. 超声引导囊肿硬化治疗临床应用共识	朱家安 北京大学人民医院			
	09:00-10:00	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗 新技术介绍 1. 超声引导囊肿硬化治疗临床应用共识	朱家安 北京大学人民医院			
	09:00-10:00 10:00-10:10 10:10-11:40	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗 新技术介绍 1. 超声引导囊肿硬化治疗临床应用共识 2. 超声引导囊管引流术临床应用规范与流程建议	朱家安 北京大学人民医院 程志列 中国人民解放军总医院			
	09:00-10:00 10:00-10:10 10:10-11:40	超声引导下肩关节疼痛的介入治疗 新技术介绍 1. 超声引导囊肿硬化治疗临床应用共识 2. 超声引导囊管引流术临床应用规范与流程建议 肺肿瘤的消耗治疗	朱家安 北京大学人民医院 程志列 中国人民解放军总医院 郑加生 北京佑安医院			

日期	时间	内容	主讲人			
	08:00-9:30	三维可视化平台在肾脏、肾上腺肿瘤精准消融中的应用	于 杰 中国人民解放军总医院			
		热消融治疗乳腺肿块的规范化操作流程与疗效评估	丁 尔 中國人民解放革总医院			
		1. 三维可视化平台在肝脏肿瘤精准消融中的应用				
	09:30-11:00	2. 三维可视化导航系统在肿瘤粒子植入治疗中的应用	刘方义 中国人民解放军总医院			
		3. 急诊介入医疗的注意事项				
10月21日	11:00-11:30	脾脏肿瘤的消融治疗操作方法和注意事项的简要介绍	程志刚 中国人民解放军总医院			
(周五)	11:30-12:00	海扶消融治疗子宫肌瘤的相关注意事项	韩治宇 中国人民解放军总医院			
	14:00-14:30	热消融治疗肿瘤的围治疗期护理	张雪花 中国人民解放军总医院			
	14:30-15:00	介入超声护理规范化操作及常见并发症防范与处理	赵 岚 中国人民解放军总医院			
	15:00-16:30	自由提问、答疑				
		闭幕式发结业证书及通讯录	董宝玮等全体			

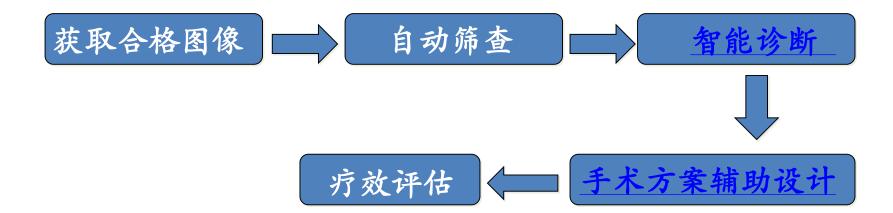








DE超声机器人









DE超声机器人











人机诊断比赛第一场:甲状腺结节

比赛时间: 2016年5月11日晚7:00-9:00

比赛地点: 某知名三甲医院

参赛选手: 超声医学科主任

DE超声机器人

比赛结果: 3:3



_医院超声检查报告

患者姓名: XXX 年龄:

性别:

超声号:

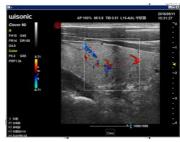
住院/门诊号:

临床诊断:

使用仪器:

探头频率:

超声图片



算法分析图片



识别结果如下:

这三张图是同一个结节,算法识别的结果是这个结节是良性的。

注:图中得分(此处的得分是误差代价乘了100,越小越说明越准确,小于50的都是识别正确的)都远远小于50,说明识别成良性的概率是100%。

实验截图:

loc 262144 hostallocNewMem589824 lloc 36864 hostalloc 256 hostalloc 256 hos loc 262144 hostallocNewMem589824 ample: D:\jzxtest\bmp\1.bmp score=1.0 ample: D:\jzxtest\bmp\2.bmp score=1.2 ample: D:\jzxtest\bmp\3.bmp score=24.0 青按任意键继续. . . .

超声提示:

- 1. 甲状腺结节*个
- 2. 结节判断为良/恶性









人机诊断比赛第二场:甲状腺结节

比赛时间: 2016年5月19日中午12:00-14:00

比赛地点: 某知名三甲医院

参赛选手: 超声医学科医生3人(老、中、青3位代表)

DE超声机器人

比赛结果: 医生平均准确率:64.3%

DE超声机器人准确率:85.7%



结节编号	图片编号	US初(2年)	US中	US高	机器人	是否一致		胜负	
1	6, 7	恶性	恶性	恶性	恶性		已预约		
	9, 10, 11	良性	良性	良性	良性		已预约		
3	0, 1, 2, 3, 4, 5	良性	良性	良性	良性		未穿刺		yq.aliyun.com
	16, 17	良性	良性	良性	良性	1	未穿刺		
5	20, 21	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
6	22, 23	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
7	18, 19	良性	良性	良性	恶性		未穿刺		
	24	良性	良性	良性	恶性		未穿刺		
	27, 28	良性	良性	良性	恶性		未穿刺		
10	25, 26	良性	良性	良性	良性	1	未穿刺		
11	12, 13	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
12	14, 15	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
13	33, 34	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
14	36, 37	良性	良性	良性	恶性		未穿刺		
15	56, 57		恶性	恶性	恶性		未穿刺		
16	48, 49, 50, 51, 52	恶性	恶性	恶性	恶性		恶性	平	
17		良性	良性	良性	良性		良性	平	
18	46, 47	良性	待定	待定	良性		良性	平	
19	42, 43	恶性	待定	待定	恶性		未穿刺		
20	59, 60, 61	良性	良性	良性	良性		良性	平	
21	62, 63, 64	恶性	良性	良性	良性		未穿刺		
22	65, 66, 67	良性	良性	良性	良性		未穿刺		
23	68, 69, 70	良性	良性	恶性	良性	0	良性	机器人胜	
24	71, 72	良性	恶性	良性	恶性		良性	2医生胜	
25	73, 75, 76, 77		恶性	恶性	恶性	0	恶性	机器胜	
26	78, 79, 80	恶性	恶性	恶性	良性	0	良性	机器人胜	
	84, 85, 86		恶性	恶性	良性		没穿刺		
28	87, 88	恶性	良性	良性	良性		没穿刺		
	81, 82, 83	良性	良性	良性	恶性		左侧恶性		
30	89, 90	恶性	恶性	恶性	恶性		良性	平	
31	91, 92	良性	良性	良性	良性		良性	平	
32	93, 94	恶性	恶性	恶性	恶性		恶性	平	98464
33	95, 96	恶性	恶性	恶性	恶性		恶性	平	
34	97, 98	恶性	良性	良性	良性		恶性	1医生胜	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一
				85.7 (DE)	64.3 (医	生)			扫码观看大会视频





DE超声机器人

阿里云: DE-超声机器人

符合国家的分级诊疗政策!

试点医院:浙江大学医学部附属第一医院(浙大一院)

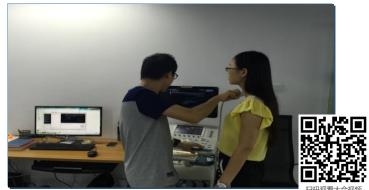
西湖区留下街道社区卫生服务中心









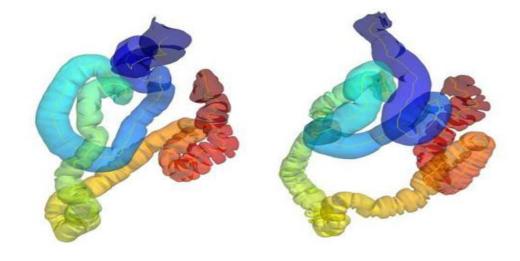






庞加莱猜想与精准医疗

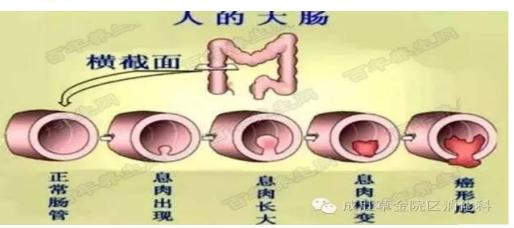
- ▶ 庞加莱猜想
- ➤ Ricci流
- ▶ 虚拟肠镜技术

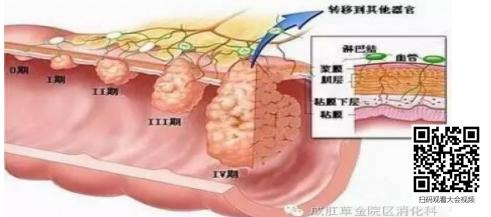








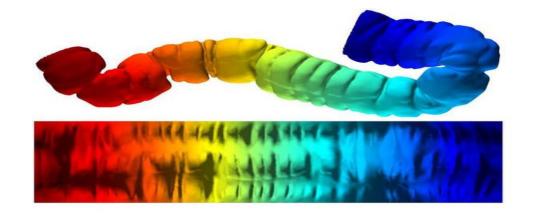








虚拟肠镜技术

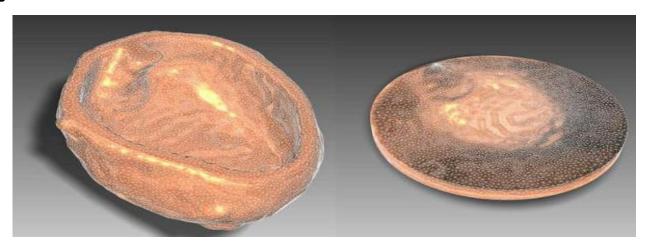


虚拟肠镜技术在北美和日本被广泛采用,但在中国还没有普及,主要是因为这种方法可以提高安全性,降低漏检率,降低人力成本。虚拟肠镜技术的普及极大地





虚拟膀胱镜

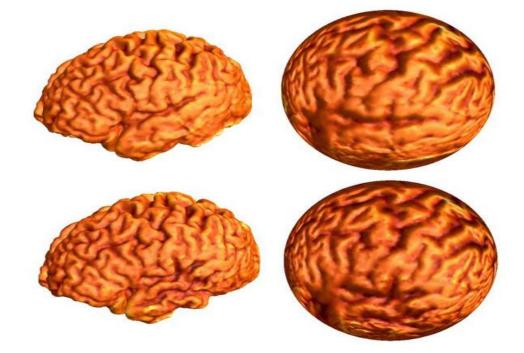


膀胱癌的最主要特征是膀胱壁变厚,同时内壁不再光滑,出现菜花状的几何纹理。这些症状可以用虚拟膀胱镜的方法定量得到。传统膀胱镜的方法病人需要受很大的痛苦,虚拟膀胱镜的方法极大地减轻了病患的疼痛,因而具有很大的优势





大脑皮层曲面共形映到单位球面









肿瘤的跟踪技术

肿瘤的精准跟踪







回顾与展望

1

数学:语言、技术、思想

"大数据"的核心:是将数学算法运用到海量数据上,预测事件发生的可能性

2

从Following到Learning再到Thinking

Deep Learning的数学基础?

Deep Thinking: 部分依赖于数据,部分依赖于逻辑

3

数理医学:一个新兴的交叉学科

精准医疗的基础与核心;基于数理医学的医学影像计算机辅助诊断是未来发展的重要方向之一









