

# 基于比率低频振幅 fMRI 评价青少年网络游戏成瘾者静息态下脑功能活动

杜贵金<sup>1</sup>, 李晓东<sup>1</sup>, 张 权<sup>2</sup>, 杨永信<sup>3</sup>, 赵松涛<sup>3</sup>, 栗付周<sup>1</sup>, 朱时才<sup>1</sup>, 宋振伟<sup>1</sup>

(1. 临沂市人民医院, 山东 临沂 276003; 2. 天津医科大学总医院放射科, 天津 300052;

3. 临沂市精神卫生中心, 山东 临沂 276004)

**[摘要]** 目的: 采用比率低频振幅(fALFF)评价青少年网络游戏成瘾(IGA)者静息态下脑功能区激活特点。方法: 对 17 例符合 IGA 诊断标准的青少年(IGA 组)及 19 例在年龄、性别、受教育年限、利手等方面相匹配的青少年健康志愿者(正常对照组)行静息态 fMRI 扫描, 两组间 fALFF 的差异采用两样本 *t* 检验。结果: 与正常对照组相比, IGA 组静息态下双侧额上回及额中回、右侧额内侧回、右侧扣带回前部及左侧扣带回后部、右侧海马旁回、右侧颞下回、右侧楔前叶脑区 fALFF 增高, 差异有统计学意义( $P<0.05$ , 未校正)。右侧额上回及额中回、双侧舌回、双侧枕叶、右侧胼胝体压部及双侧小脑脑区 fALFF 降低, 差异有统计学意义( $P<0.05$ , 未校正)。结论: IGA 者静息态下脑功能存在异常, fALFF 有助于对 IGA 者静息状态脑功能变化的理解。

**[关键词]** 行为, 成瘾; 磁共振成像

**[中图分类号]** R338.2; R445.2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1008-1062(2014)08-0555-05

## Fractional amplitude of low-frequency fluctuation study of resting-state functional MRI in internet gaming addicts of adolescents

DU Gui-jin<sup>1</sup>, LI Xiao-dong<sup>1</sup>, ZHANG Quan<sup>2</sup>, YANG Yong-xin<sup>3</sup>, ZHAO Song-tao<sup>3</sup>, LI Fu-zhou<sup>1</sup>,  
ZHU Shi-cai<sup>1</sup>, SONG Zhen-wei<sup>1</sup>

(1. Linyi People's Hospital, Linyi Shandong 276003, China; 2. Department of Radiology, General Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China; 3. Linyi Mental Health Center, Linyi Shandong 276004, China)

**Abstract:** **Objective:** To evaluate brain activity in resting-state in internet gaming addicts of adolescents with fractional amplitude of low-frequency fluctuation (fALFF). **Methods:** Seventeen internet gaming addicts of adolescents and nineteen healthy controls, well matched in age, gender, education and handedness, underwent functional MRI in resting-state, and the difference of fALFF between addicts and controls was analyzed with two-sample *t* test. **Results:** Comparing with the controls, bilateral dorsal lateral prefrontal cortex (DLPFC), right medial part of prefrontal cortex (MPFC), right anterior part of cingulate gyrus (ACC), bilateral posterior cingulate cortex (PCC), left limbic lobes, right hippocampus, and right temporal lobes showed increased activation, and decreased activation was found in right temporal lobes, bilateral occipital lobes, right thalamus, right splenium of corpus callosum and of bilateral cerebellum in the addiction group under resting state condition ( $P<0.05$ , uncorrected). **Conclusion:** The resting-state fMRI study suggests abnormal brain activity of internet gaming addicts of adolescents might exist in resting state, and fALFF might contribute to the understanding of internet gaming addicts of adolescents brain function in resting state.

**Key words:** Behavior, addictive; Magnetic resonance imaging

互联网的应用越来越广泛, 中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《第 32 次中国互联网络发展状况统计报告》显示, 截至 2013 年 6 月底, 中国网民数量达到 5.91 亿, 网民的主力军主要是 25 岁以下的青少年<sup>[1]</sup>。随着网民数量的增加, 网络游戏成瘾(Internet gaming addiction, IGA)的发生率也增加, 且主要发生在心智尚未成熟、易接受新鲜事物的青少年。IGA 已成为全社会普遍关注的焦点问题之一, 尤其是青少年 IGA 问题, 更引起医学界、教育界等高度

重视。近年来, 功能磁共振(Functional magnetic resonance imaging, fMRI)的研究, 尤其是静息态血氧水平依赖(Blood oxygen level dependent, BOLD) fMRI 的研究备受关注。本研究采用比率低频振幅(Fractional amplitude of low-frequency fluctuation, fALFF)的研究方法探讨 IGA 脑功能区激活特点, 以期理解静息态下 IGA 神经机制提供帮助。

## 1 材料与方法

**[收稿日期]** 2014-02-21; **[修回日期]** 2014-04-06

**[作者简介]** 杜贵金(1979-), 男, 山东临沂人, 主治医师。

**[通讯作者]** 李晓东, 临沂市人民医院影像科, 276003。

## 1.1 研究对象

### 1.1.1 IGA 组

来自山东省某市 2009 年 5 月—2010 年 3 月网络成瘾戒治中心的青少年 17 例,其中男 15 例,女 2 例,年龄 16~21 岁,平均(17.2±1.9)岁。入组标准:①符合美国《精神疾病诊断与统计手册》第五版(DSM-V)中 IGA 的诊断标准;②无严重躯体疾病、无脑创伤及神经系统疾病病史、无药物和酒精依赖史或其他有可能影响脑结构与功能的疾病;③无精神障碍及遗传病史;④受教育年限≥8 年;⑤汉族;⑥右利手;⑦被试视力或矫正视力正常,无色盲和色弱;⑧无 MR 禁忌症。

### 1.2.1 正常对照组

招募年龄、性别、受教育年限、利手等一般资料与 IGA 组匹配的山东省某地中等专业学校的青少年志愿者 19 例,其中男 17 例,女 2 例,年龄 16~21 岁,平均(18.9±0.8)岁。入组标准:①无躯体疾病、无脑创伤及神经系统疾病病史、无药物和酒精依赖史或其它可能影响脑结构与功能的疾病;②无精神障碍及遗传病史;③受教育年限≥8 年;④汉族;⑤右利手;⑥被试视力或矫正视力正常,无色盲和色弱;⑦无 MR 禁忌症。两组间年龄、受教育年限经两样本 *t* 检验,差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表 1)。

表 1 IGA 组和正常对照组间年龄、受教育年限比较

	IGA 组	正常对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
年龄(岁)	17.2±1.9	18.9±0.8	-0.57	0.572
教育年限(年)	9.2±1.8	8.4±1.5	1.442	0.158

注: $P<0.05$  为差异有统计学意义。

本研究经相关医院及学校伦理委员会批准,所有被试者均为汉族、右利手,知情同意后自愿参加。

## 1.2 MR 检查方法

采用 GE 1.5T Signa(Twin-Speed Excite II)全身 MR 扫描仪及 8 通道相控阵头部正交线圈。被试者仰卧,头部固定,扫描过程中被试者保持身体静止不动,均匀呼吸,闭目,无系统思维活动。fMRI 扫描序列采用梯度回波(Gradient echo,GRE)技术中单次激发平面回波成像(Single-shot echo planar imaging,SS-EPI)序列。参数:TR/TE=2 000 ms/50 ms,视野(FOV)24 cm,矩阵 64×64,层面内分辨率 3.75 mm×3.75 mm,层厚 5 mm,无间距轴位扫描,扫描块共计 25 层。扫描包括全脑范围,扫描基线与前联合及后联合连线(AC-PC 线)平行,具体位置依据扫描范围确定。连续采集 192 个时间点数据,扫描时间 6 分 32 秒。

## 1.3 数据处理

采用由北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室开发的 DPARSF 软件包并调用统计参数图 SPM5 软件在 MATLAB R2007a 7.0 环境下对实验

数据进行预处理。步骤如下:①去除功能像扫描前 10 个时间点的数据;②层面内时间校正;③头颅运动校正;④空间标准化;⑤平滑处理;⑥去线性漂移;⑦滤波。对低频振荡 0.01~0.08 Hz 频带计算脑功能信号的功率并进行开方,得到脑功能低频振荡幅度(Amplitude of low frequency fluctuation,ALFF)值,计算出比率低频振幅(Fraction amplitude of low frequency fluctuation,fALFF)值,为消除个体间全脑 fALFF 值总体水平的差异,对全脑体素进行标准化处理,得到基于 fALFF 值的统计参数图。

## 1.4 统计学分析

对 IGA 组和正常对照组数据进行两样本 *t* 检验( $P<0.05$ ,连续体素>10),获得两组间脑激活区 fALFF 差异图,并报告体素值有显著意义的区域所在的位置(解剖部位)与坐标(MNI 坐标)及激活强度(*T*值)。

## 2 结果

两样本 *t* 检验的组间分析结果显示,IGA 组较正常对照组静息态 fMRI 图像中 fALFF 增强的脑激活区主要包括双侧额前叶皮层背外侧(Dorsal lateral prefrontal cortex,DLPFC)、右侧额前叶皮层内侧面(Medial part of prefrontal cortex,MPFC)、右侧扣带回前部、左侧扣带回后部(Posterior cingulated cortex,PCC)、右侧楔前叶、右侧边缘叶、右侧颞下回。IGA 组较正常对照组静息态 fMRI 图像中 fALFF 减弱的脑激活区包括双侧小脑、右侧颞上回及颞中回、双侧枕叶及右侧胼胝体压部。IGA 组较正常对照组 fALFF 具体差异的脑激活区见图 1~3 及表 2 和表 3。

表 2 IGA 组较正常对照组的 fALFF 增强的脑区最大激活位置

解剖部位	BA	MNI 坐标			<i>t</i> 值
		X	Y	Z	
左侧额上回	9/10	15	67	11	2.522 3
左侧额中回	10	26	42	18	3.905 1
右侧额内侧回	32	-8	44	32	3.3703
右侧额上回	9	-7	57	39	3.459 1
右侧额中回	10	-25	16	46	4.811 8
右侧扣带回前部	24	-6	37	25	3.360 1
楔前叶	31	0	-59	-9	2.725 2
左侧扣带回后部	23/30	-8	-63	0	3.090 8
右侧海马旁回	27/34	-23	-31	-10	3.552 9
右侧颞下回	37	-29	-30	-24	2.102 5

注: $P<0.05$ ;Voxels>10;BA:Brodmann area;MNI:蒙特利尔神经科学研究所。

## 3 讨论

fALFF 的研究方法是静息态 BOLD-fMRI 研究

表 3 IGA 组较正常对照组 fALFF 减弱的脑区最大激活位置

解剖部位	BA	MNI 坐标			t 值
		X	Y	Z	
右侧额上回	38	-51	-38	16	-2.686 9
右侧额中回	21	-44	-54	6	-2.273 1
左侧舌回	17/18	20	-92	5	-3.383 9
右侧舌回	18/19	-21	-89	-15	-2.893 5
右侧枕颞内侧回	19/37	-16	-68	-8	-2.046 1
左侧枕外侧回	18/19	47	-76	5	-2.47 06
右侧胼胝体压部		-12	-33	12	-2.456 3
左侧小脑		38	-78	-24	-3.753 9
右侧小脑		-28	-81	-31	-4.032 4

注:  $P<0.05$ ; Voxels>10; BA: Brodmann area; MNI: 蒙特利尔神经科学研究所。

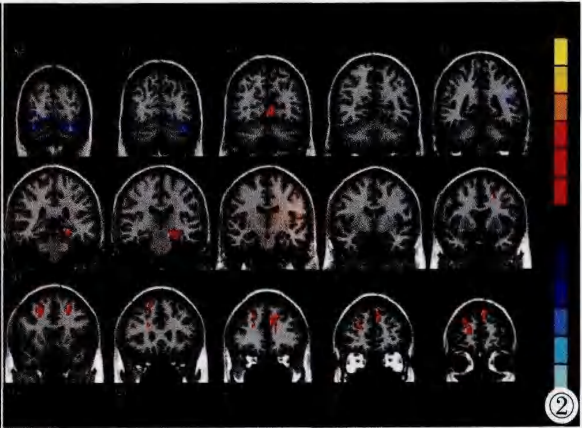
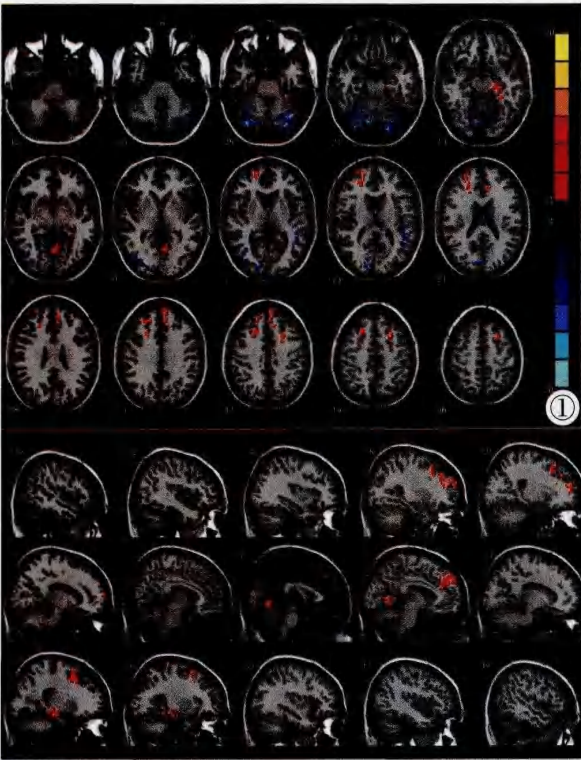


图 1 IGA 组较正常对照组 BOLD-fMRI 的 fALFF 增强/减弱的脑激活区横轴位像。

图 2 IGA 组较正常对照组 BOLD-fMRI 的 fALFF 增强/减弱的脑激活区冠状位像。

发现,IGA 者脑内多巴胺系统出现激活异常;刘军等<sup>[8]</sup>采用静息态 fMRI 区域一致性 (ReHo) 研究方法发现,IGA 组多个脑区的局部一致性增加,包括小脑、脑干、边缘叶、额叶和顶叶。本研究采用无实验设计的静息态 fMRI fALFF 方法同样发现 IGA 组与正常对照组的脑激活区差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ , 未校正), 这表明 IGA 对其静息态脑功能存在一定影响,与上述研究报道一致。

本研究中 IGA 组较正常对照组静息态 fMRI 图像中 fALFF 增强的具体脑激活区包括双侧 DLPFC、右侧 MPFC、右侧扣带回前部、双侧 PCC、右侧楔前叶、右侧边缘叶、右侧额叶。IGA 组较正常对照组静息态 fMRI 图像中 fALFF 减弱的脑激活区包括双侧小脑、右侧额叶、双侧枕叶及右侧胼胝体压部。前额

叶与多种感觉信息的加工、记忆、思维及情绪等脑的高级功能活动有关<sup>[9-10]</sup>。额叶还对外部刺激进行分析、加工和整合,对其重要性进行评判,进而判断该刺激的动机价值及目的<sup>[11]</sup>。韩国学者 Ko 等<sup>[9]</sup>对大学生 IGA 者的研究表明,网络游戏作为提示线索刺激成瘾者时,发现前额叶皮层明显激活,且与成瘾渴求程度呈正相关。这与本研究发现双侧 DLPFC、右侧 MPFC 激活一致,说明静息态下前额叶功能在青少年 IGA 中具有重要意义。Castelli 等<sup>[12]</sup>及 Frith 等<sup>[13]</sup>研究认为,前额叶背外侧 (BA8/9/10) 和邻近的扣带回前部参与认知过程,一方面监测或报告个人的精神状态,另一方面关注和监测他人的精神状态。同时这些区域还参与了自我状态的表现。扣带回的功能被认为可能参与了认知功能、情感调节和自我控制<sup>[14-15]</sup>。

IGA 是网络成瘾中发病最多的一个子类,其人们对人们身心健康的影响已成为全社会普遍关注的焦点问题。针对 IGA 者的功能神经影像学研究已有报道,如钱若兵等<sup>[5]</sup>采用 fMRI 组块设计的研究方法表明,青少年 IGA 者对网络游戏内容具有很强的脑区激活;Ko 等<sup>[6-7]</sup>采用网络游戏线索刺激下 fMRI 研究

Figure 1. Axial BOLD-fMRI images with fALFF showed increased/decreased regional brain activations of IGA compared to healthy controls. Figure 2. Coronal BOLD-fMRI images with fALFF showed increased/decreased regional brain activations of IGA compared to healthy controls. Figure 3. Sagittal BOLD-fMRI images with fALFF showed increased/decreased regional brain activations of IGA compared to healthy controls.

发现,IGA 者脑内多巴胺系统出现激活异常;刘军等<sup>[8]</sup>采用静息态 fMRI 区域一致性 (ReHo) 研究方法发现,IGA 组多个脑区的局部一致性增加,包括小脑、脑干、边缘叶、额叶和顶叶。本研究采用无实验设计的静息态 fMRI fALFF 方法同样发现 IGA 组与正常对照组的脑激活区差异具有统计学意义 ( $P<0.05$ , 未校正), 这表明 IGA 对其静息态脑功能存在一定影响,与上述研究报道一致。



Bush 等<sup>[16]</sup>认为前扣带回在复杂的认知和注意过程中扮演着重要角色。前扣带回通过觉察到反应冲突来调节反应选择,对于“控制要求”有较大的敏感性,在调节认知控制中起到整合信息的作用。前扣带回的功能是关于刺激选择(面对竞争性的输入信息时)、反应调控(通过促进正确的反应而抑制错误的反应),它是通过对反应冲突来调节反应,对于控制要求有较大敏感性,在调节认知中起到整合信息、调节注意和冲动过程的作用。前扣带回还参与许多复杂的躯体和内脏运动功能和疼痛反应,包括认知和情绪信息的处理,以及对外在世界认知和对自身行为的精神状态的监视<sup>[17]</sup>。本研究发现 IGA 者右侧扣带回前部存在明显激活,表明可能与该功能相关。有关后扣带回的研究表明,它参与视空间和感觉运动,是监控感觉和立体定位及记忆作用的组织,后扣带回、楔叶区域共同参与了视觉空间的加工<sup>[18]</sup>。Corbetta 等<sup>[19]</sup>采用功能成像对视觉空间注意的神经网络进行研究,该研究比较了两种相反条件下(可对预期目标呈现位置的外周注意条件和对无预期的控制条件)的脑功能区激活情况,发现在外周注意条件下顶后皮层和前额皮层背外侧激活显著,且右侧顶后皮层激活强度具有明显激活。本研究发现 IGA 者双侧 PCC、右侧楔前叶存在明显激活,说明 IGA 者视觉空间注意发生改变。颞叶的主要功能是通过初级和次级联合皮质调整多种感觉,如听觉和视觉加工,它具有通过联合边缘叶的结构调整记忆和情感的功能。本研究发现 IGA 者右侧颞叶既存在增强的脑激活区又发现减弱的脑激活区,说明颞叶功能在 IGA 者中具有两面性。枕叶的主要功能是初级视觉皮层中枢,与视觉信息的加工与整合有关,参与图形或客体轮廓或运动感知并经视觉信息与听觉信息及其他感觉信息共同整合分析,且与语言和执行功能的脑区相联系,与视觉记忆有关。本研究表明,IGA 者枕叶的激活与枕叶功能具有相关性。Kosel 等<sup>[20]</sup>研究认为小脑具有整合感觉和运动的功能,它参与学习、调节情感、动机以及社会行为。还有研究表明双侧小脑激活可能与运动的复杂性和熟悉程度密切相关<sup>[21]</sup>。小脑参与运动准备,这与神经生理学研究关于小脑神经细胞活动早于动作发生的结果相吻合<sup>[22-23]</sup>。现代生物医学研究同样证明,小脑除运动控制之外,还具有高级认知功能,如在语言认知、注意力处理以及时间控制等方面发挥重要作用,推断小脑这些区域可能通过向前额叶和其它联合皮层的投射纤维,存在用于某些特殊认知技巧的皮层——小脑环路<sup>[24]</sup>。本研究发现 IGA 组在该区域激活明显减弱,表明该差异可能与 IGA 密切相关。

本研究存在的不足:仅限于右利手被试者,未对左利手被试者进行对照研究,不能说明 IGA 者脑功能激活是否存在偏侧化现象。本研究样本量偏少,且未对不同性别间被试者进行对照研究,这些方面尚需我们进一步研究分析。

总之,本研究结果一方面表明,青少年 IGA 者静息态下的脑激活区存在异常,另一方面证明人体静息态网络,特别是 IGA 者脑功能具有极其复杂性,静息态下的脑 fMRI 研究可能有助于对 IGA 者的病因及发病机制的理解,但青少年 IGA 者静息态网络(Resting-state networks,RSNs)是否具有临床特异性和规律性,尚需相关研究验证和深入开展。

### [参考文献]

- [1]中国互联网络信息中心.第32次中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL].[2013-07-17].[http://www.cnnic.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwtjbg/201307/t20130717\\_40664.htm](http://www.cnnic.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwtjbg/201307/t20130717_40664.htm).
- [2]Zang YF, Jiang TZ, Lu YL, et al. Regional homogeneity approach to fMRI data analysis[J]. *Neuroimage*, 2004, 22(1): 394-400.
- [3]Mazoyer B, Zago L, Mellet E, et al. Cortical networks for working memory and executive functions sustain the conscious resting state in man[J]. *Brain Res Bull*, 2001, 54(3): 287-298.
- [4]Greicius M, Krasnow B, Reiss AL, et al. Functional connectivity in the resting brain: a network analysis of the default mode hypothesis[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2003, 100(1): 253-258.
- [5]钱若兵,傅先明,韩晓鹏,等.青少年网络游戏成瘾的功能性磁共振成像研究[J].*立体定向和功能神经外科杂志*,2008,21(4): 207-211.
- [6]Ko CH, Liu GC, Hsiao S, et al. Brain activities associated with gaming urge of online gaming addiction[J]. *J Psychiatr Res*, 2009, 43(7): 739-747.
- [7]Ko CH, Liu GC, Yen JY, et al. Brain correlates of craving for online gaming under cue exposure in subjects with Internet gaming addiction and in remitted subjects [J]. *Addict Biol*, 2013, 18(3): 559-569.
- [8]Liu J, Gao XP, Osunde I, et al. Increased regional homogeneity in internet addiction disorder: a resting state functional magnetic resonance imaging study [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2010, 123(14): 1904-1908.
- [9]Phan KL, Wager TD, Taylor SF, et al. Functional neuroimaging studies of human emotions[J]. *CNS Spectr*, 2004, 9(4): 258-266.
- [10]Spence SA, Hunter MD, Farrow TF, et al. A cognitive neurobiological account of deception: evidence from functional neuroimaging [J]. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 2004, 359(1451): 1755-1762.
- [11]Volkow ND, Fowler JS, Wang GJ. The addicted human brain: insights from imaging studies [J]. *J Clin Invest*, 2003, 111(10): 1444-1451.
- [12]Castelli F, Happe F, Frith U, et al. Movement and mind: a functional imaging study of perception and interpretation of complex intentional movement patterns [J]. *Neuroimage*, 2000, 12(3): 314-325.
- [13]Frith CD, Frith U. Interacting minds: a biological basis [J]. *Sci*

- ence, 1999, 286(5445): 1692-1695.
- [14]Fusar-Poli P, Perez J, Broome M, et al. Neurofunctional correlates of vulnerability to psychosis: a systematic review and meta analysis[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2007, 31(4): 465-484.
- [15]Szily E, Keri S. Emotion-related brain regions [J]. Ideggogy Sz, 2008, 61(3-4): 77-86.
- [16]Bush J, Frazier JA, Rauch SL, et al. Anterior cingulate cortex dysfunction in attention-deficit/hyperactivity disorder revealed by fMRI and the Counting Stroop [J]. Biol Psychiatry, 1999, 45(12): 1542-1552.
- [17]Badre D, Wangner AD. Selection, integration, and conflict monitoring: assessing the nature and generality of prefrontal cognitive control mechanisms[J]. Neuron, 2004, 41(3): 473-487.
- [18]Vogt BA, Finch DM, Olson CK. Functional heterogeneity in cingulate cortex: the anterior executive and posterior evaluative regions [J]. Cerebral Cortex, 1992, 2(6): 435.
- [19]Corbetta M, Miezin FM, Shulman GL, et al. A PET study of visuospatial attention[J]. J Neurosci, 1993, 13(3): 1202-1226.
- [20]Kosel M, Noss RS, Hammig R, et al. Cerebral blood flow effects of acute intravenous heroin administration [J]. Eur Neuropsychopharmacol, 2008, 18(4): 278-285.
- [21]Luft AR, Skalej M, Stefanou A, et al. Comparing motion and imagery-related activation in the human cerebellum: a functional MRI study[J]. Human Brain Mapping, 1998, 6(2): 105-113.
- [22]Mandolesi L, Leggio MG, Graziano A, et al. Cerebellar contribution to spatial event processing: involvement in procedural and working memory components [J]. Eur J Neurosci, 2001, 14 (12): 2011-2022.
- [23]Vokaer M, Bier JC, Elinx S, et al. The cerebellum may be directly involved in cognitive functions [J]. Neurology, 2002, 58(6): 967-970.
- [24]Thach WT. Timing of activity in cerebellar dentate nucleus and cerebral motor cortex during prompt volitional movement [J]. Brain Res, 1975, 88(2): 233-241.

## ◇病例报告◇

### 石胎 1 例报告

#### Stone child: report of one case

杨秀益,肖行斌,唐秀银,邓涛,龙锋

(贵州省松桃苗族自治县人民医院,贵州 铜仁 554100)

YANG Xiu-yi, XIAO Xing-bin, TANG Xiu-yin, DENG Tao, LONG Feng

(The People's Hospital of Songtao Miao Autonomous County, Tongren Guizhou 554100, China)

[关键词] 妊娠,腹腔;放射摄影术

[中图分类号] R714.223;R814.41

[文献标识码] B

[文章编号] 1008-1062(2014)08-0559-01

**病例** 女,72岁,纳差、乏力4+天于我院就诊。自述47年前曾有妊娠,6月余仍有胎动,但此后胎动逐渐减弱直至消失,腹围逐渐缩小,右上腹可触及肿物,无不良反应,未做任何处理。3年后又顺产一胎,后上环至今,但上腹部肿物仍未消失,包块逐渐变硬,位置下移固定,无活动,无不适感觉。查体:腹稍膨隆,右下腹可扪及一大小约10 cm×10 cm包块,质硬、无活动、压痛明显。腹部平片见高密度“石胎”影,大小约143 mm×83 mm,可见胎头、脊柱、肋骨及四肢钙化影(图1)。患者来自偏远农村,因经济情况未做CT检查和手术,签字出院。

**讨论** 石胎由Albucasis首先报道,至今文献报道300余例<sup>[1]</sup>。腹腔妊娠的发生率是1/15 000<sup>[2]</sup>,石胎占其中的1.3%~3.0%<sup>[2]</sup>。患者就诊年龄为23~100岁,有2/3患者就诊年龄在40岁以上。腹腔妊娠为输卵管或卵巢妊娠破裂后,种植于腹腔所致<sup>[4]</sup>。腹腔不适合胚胎生长发育,多数胚胎在3月后停止发育,仅少数胚胎继续生长,但最终胎儿多数死亡。胎儿死亡后

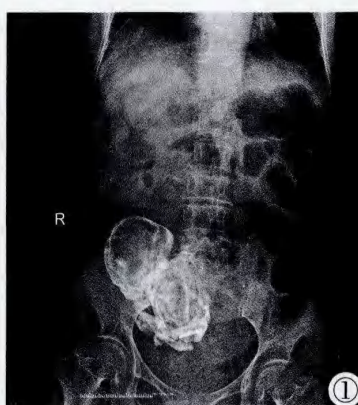


图1 盆腔右侧高密度“石胎”影。

被周围组织、大网膜包裹,不与外界进行任何物质和血液交换,胎儿软组织系统自动溶解,被母体吸收,骨骼不会被吸收,并有钙盐沉着,即形成石胎。石胎必须具备以下条件:①胎儿在3月后死亡;②未经手术探查;③需要有钙质沉着。石胎分3种类型:①胎膜石化,仅有胎膜钙化;②胎膜胎儿钙化,胎膜、胎儿都发生钙化;③胎儿钙化,仅有胎儿钙化<sup>[2]</sup>。X线可见钙化的胎头、脊柱、肋骨及四肢等结构,CT表现可见钙化的胎膜和胎儿。需要鉴别诊断的是不同钙化的肿块,类似于卵巢肿块、肌瘤、炎症性肿块、尿路和膀胱肿块、大网膜钙化。

#### [参考文献]

- [1]张红娟,纪庆超,随玉真. 石胎1例[J]. 中国临床医学影像杂志, 2009,20(3):228.
- [2]李西河,李敏,刘训伟. 腹腔石胎一例[J]. 中华放射学杂志,2007,41(6):653.
- [3]张厚玉,周勤. 原发性腹腔妊娠1例[J]. 重庆医科大学学报,2003,28(5):667.

[收稿日期] 2014-03-28;[修回日期] 2014-04-21

[作者简介] 杨秀益(1983-),男,贵州人,医师。