

论 著

股骨头缺血坏死的坏死指数与MRI分期的相关性分析*

广东省珠海市第二人民医院影像科
(广东 珠海 519020)

沈梓璇 刘海龙 肖梦强
胡小露 刘金丰

【摘要】目的 通过研究股骨头缺血性坏死在坏死指数与磁共振上的分期之间的相关性,找出坏死指数在股骨头塌陷的临界值,从而为利用MRI图像预测股骨头塌陷提供更可靠的参考标准(在股骨头缺血坏死患者中,预测是否会发生股骨头缺血坏死塌陷)。**方法** 分析统计我院2012年6月至2014年2月明确诊断为股骨头缺血性坏死且MRI检查图像可以进行明确分期的共70例患者(共计100髋);依照伦诺克斯和亨格福德分期法(Lennox和Hungerford分期法)对100个股骨头缺血性坏死的MRI图像进行分期,另按照Koo等提出的坏死指数法计算坏死指数,对二者进行统计学分析,评价其相关性,并确定股骨头塌陷的临界坏死指数。**结果** I期至IV期股骨头缺血坏死指数分别为(0.31±0.08)(95%CI:0.29-0.34), (0.50±0.20)(95%CI:0.43-0.57), (0.62±0.18)(95%CI:0.53-0.71)及(0.83±0.23)(95%CI:0.70-0.95)。对各期股骨头坏死指数进行显著性检验,结果显示差异有统计学意义(P<0.05)。以HSD法对任意两期坏死指数进行统计学分析,结果显示两两之间差异均有统计学意义。II期中有3髋坏死指数大于53%,III期中全部坏死指数大于53%。**结论** 坏死指数与股骨头缺血坏死分期数正相关,统计分析得到坏死指数53%可视为预测股骨头有无塌陷风险的临界值,在临床治疗中,坏死指数可以为预测股骨头缺血坏死是否塌陷提供参考。

【关键词】 坏死指数, 股骨头缺血性坏死, Lennox和Hungerford分期法

【中图分类号】 R274.9

【文献标识码】 A

【基金项目】 珠海市科技计划项目:项目编号:2014D0401990023

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.01.041

通讯作者: 刘金丰

Analysis on Correlation Between Necrosis Index and MRI Stage of Femoral Head Necrosis*

SHEN Zi-xuan, LIU Hai-long, XIAO Meng-qiang, et al., Department of Imaging, The Second People's Hospital of Zhuhai, Zhuhai 519020, Guangdong Province, China

[Abstract] Objective To find out the critical value of necrosis index in femoral head collapse through correlation between necrosis index and magnetic resonance image (MRI) staging of ischemic necrosis of femoral head, so as to provide a more reliable reference standard for prediction of femoral head collapse with MRI (to predict whether ischemic necrotic collapse will happen in patients with ischemic necrosis and collapse of femoral head). **Methods** A total of 70 cases of patients (100 hips) were enrolled in this study. The patients were diagnosed as ischemic necrosis of femoral head between June 2012 and February 2014 in our hospital with MRI images that could be definitely staged. MRI images of these 100 ischemic necrotic femoral heads were staged according to Lennox-Hungerford staging method. And necrosis index was calculated using the method proposed by Koo et al. A statistical analysis was carried out to evaluate their correlation and to determine the critical necrosis index at femoral head collapse. **Results** Necrosis indexes of ischemic necrotic femoral heads at stage I to IV were (0.31±0.08)(95%CI:0.29-0.34), (0.50±0.20)(95%CI:0.43-0.57), (0.62±0.18)(95%CI:0.53-0.71) and (0.83±0.23)(95%CI:0.70-0.95), respectively. Significance test showed that the statistically significant differences between femoral heads with different stages of ischemic necrosis in necrosis indexes (P<0.05). HSD method showed statistically significant differences between any of the two groups in necrosis index (P<0.05). There were only 3 hips in stage II (no collapse) had necrosis index>53%, while each hip of stage III (began to collapse) had necrosis index>53%. **Conclusion** Necrosis index of ischemic necrosis of femoral head is positively associated with necrosis staging, calculated according to MRI images, necrosis index of 53% obtained in statistical analysis can be taken as critical reference to predict collapse of femoral head necrosis. In the clinical treatment, necrosis index can be used as reference for predicting whether ischemic necrotic femoral head collapses.

[Keywords] Necrosis Index, Ischemic Necrosis of Femoral Head, Lennox-Hungerford Staging

股骨头缺血坏死(Avascular necrosis of femoral head, ANFH)是髋部常见病之一,包括股骨头骨骺缺血坏死(Osteochondrosis of femoral head)和成年人股骨头缺血坏死(Ischemic necrosis of femoral head in adult),临床主要表现为髋关节周围臀部、腹股沟、大腿部等痛,内旋活动受限,如病情进一步加重,可造成相应股骨头塌陷、骨性关节炎等。若早期不给予有效治疗,发展到晚期,将导致髋关节残疾,影响预后^[1]。大量研究表明,股骨头缺血坏死是否发生塌陷可作为股骨头是否需要手术的重要依据,股骨头缺血坏死是否塌陷以及疗效和预后与股骨头坏死范围大小有较强的相关性,早期预测股骨头塌陷的发生并进行科学干预可尽可能地保留患者股骨头。

尽管国内外许多学者提出各种预测股骨头缺血坏死塌陷的方法,但是往往因大多方法的运用及计算较为复杂,在临床上使用较少。Koo等提出的坏死指数法可重复性和再现性好,且便于操作,应用较广^[2]。预测股骨头缺血坏死是否塌陷,一个操作简单、重复性好精确度高的分期十分重要。因ANFH病理过程较为复杂,部分情况下各期界限不够明确,从而造成股骨头塌陷预测困难。

DR、CT、MRI是诊断股骨头缺血坏死的重要检查方法,其中MRI对可在任意方向进行成像且对骨髓病变分辨率高,因而在ANFH早期诊断上最特异且最敏感^[3]。骨髓水肿的MRI显示方法“线样征”是ANFH的特异性MRI诊断征象,ANFH中骨髓水肿在MRI上表现为“线样征”外围区范围不等、边界不清的长T1等长T2异常信号,脂肪抑制T2WI序列像上明显高信号^[4],本研究对股骨头缺血坏死的MRI图像分别进行分期和坏死指数的计算,并对两者关系进行研究,并寻找股骨头塌陷的临界点。

1 材料与方法

1.1 临床资料 结合临床表现、检查和实验室检查、磁共振扫描和随访确诊为ANFH的病人70例(其中男40,女30),共计100髋,患者平均年龄约为49岁,年龄范围为8岁至81岁。其中有长期饮酒史12例、有外伤史20例、有长期或大量使用激素史15例、无明显诱因者23例。100髋中I~IV期股骨头缺血坏死髋数分别为34、32、18、16髋。

1.2 检查方法 采用GE-HDX 1.5T MRI机。扫描时使患者仰卧,脚先进、头朝外,骨盆和股骨头处自然中立位,行横断位(T1WI, T2WI)、冠状位(T1WI、STIR)、矢状位(T1WI)扫描,全部序列层距1mm、层厚5mm。

1.3 ANFH坏死指数 根据Koo^[2]等提出的ANFH坏死指数法,将股骨头看作光滑的球形,而股骨颈与股骨头交界看作球形曲线的折点,ANFH病灶在T1WI带状低信号为边缘,在T1WI正中矢状位及冠状位上分别向病灶边缘划线,测量坏死

角度 α 、 β ,由2位高年资主治医师各自独立计算并求取平均值。利用下面公式计算坏死指数:坏死指数(necrosis index, NI) = $(\alpha / 180) \times (\beta / 180) \times 100\%$

1.4 分期标准 采用Lennox和Hungerford^[5]制定的五期分法,根据股骨头MRI成像特征,将每个股骨头按照以下标准进行分期:0期:正常股骨头;I期:股骨头MRI成像外形正常,坏死区呈现线条状异常高信号影,并具有“双线征”;II期:股骨头MRI成像外形正常,呈“新月体征”;III期:股骨头MRI成像出现“新月形”坏死区,股骨头变平或出现一定程度的股骨头轮廓塌陷,但髋关节间隙未见狭窄;IV期:III期特征基础上合并髋关节间隙变窄。

1.5 统计学分析 采用SPSS 18.0,股骨头坏死系数进行统计分析处理。采用HSD检验两两组间的差异,对两两间进行统计学分析,当 $P < 0.05$ 则差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 坏死指数数据统计 对100髋ANFH按照Lennox和Hungerford制定的五期分法进行分期,显示I期至IV期分别为:34个,32个,18个,16个。具体统计数据见表1。

采取单因素方差分析对坏死指数进行统计分析,结果显示各期坏死指数间差异具有统计学意义($F=27.72, P=0.00$),分析数据见表2。

2.2 各期坏死指数对比分析 采用HSD检验法对I期~IV期ANFH的坏死指数进行两两对比分析,结果显示任意两期之间坏死指数的差异均具有统计学意义,对比

分析具体情况见表3。

2.3 股骨头塌陷临界点的确定 根据本研究所采用的Lennox和Hungerford五期分法,II期股骨头未发生塌陷,自III期起股骨头出现塌陷,因此II期至III期是塌陷出现的转折点。在本研究中,可信区间内,II期种仅3个股骨头NI大于53%,而III期全部股骨头NI超过53%,根据这一结果可将坏死指数为53%视为发生塌陷的临界值。

3 讨论

3.1 MRI检查在ANFH诊断中的优势 MRI具有软组织对比度高,能够发现较早期的股骨头缺血坏死。大量研究表明,现有影像学检查手段中MRI对坏死指数早期诊断特异性和敏感性最高。在股骨头缺血性坏死早期,血液供应中断几小时或几天后,股骨头细胞会发生坏死,出现相应的临床症状,但是骨小梁及骨皮质不会塌陷,其中的矿物质无明显变化,因此CT检查为阴性,但MRI检查中股骨头缺血坏死区局部的炎症反应可表现为“线样征”^[6]。Markisz等^[7]认为MRI股骨头缺血性坏死诊断的敏感度为94%~100%,特异性为71%~94%,且能够准确地描述坏死部位和测量坏死面积。张长青等^[8]的研究发现,MRI检查对ANFH的敏感度几乎可达100%,常规MRI可作为ANFH坏死诊断和分期的金标准。赵凤朝等^[9]将在MRI图像中测得的ANFH坏死面积与股骨头标本上的坏死面积做了比较,结果显示二者之间的差异无统计学意义,这表明MRI测得的坏死面积与实际坏死面积相近。

3.2 MRI检查预测股骨头塌陷对ANFH临床治疗的意义 股骨头

表1 坏死指数统计表

分期	股骨头数 (N)	NI		标准差	标准误	均值的95%置信区间		
		最小值	最大值			均值	下限	上限
I 期	34	11%	45%	31%	0.08	0.01	0.29	0.34
II 期	32	21%	86%	50%	0.20	0.03	0.43	0.57
III 期	18	34%	93%	62%	0.18	0.04	0.53	0.71
IV 期	16	15%	100%	83%	0.23	0.06	0.70	0.95
总数	100	11%	100%	51%	0.24	0.02	0.46	0.56

表2 数据方差分析统计表

	平方和	Df	均方	F	显著性P
组间	3.04	3	1.01	27.72	0.00
组内	3.51	96	0.04		
总数	6.55	99			

表3 各期坏死指数进行对比分析

分期(I)	分期(J)	均值差(I-J)	标准误	显著性	95%置信区间	
					下限	上限
I 期	II 期	-0.18	0.04	0.000	-0.29	-0.07
	III 期	-0.30	0.05	0.000	-0.43	-0.17
	IV 期	-0.51	0.05	0.000	-0.64	-0.38
II 期	I 期	0.18	0.04	0.000	0.07	0.29
	III 期	-0.12	0.05	0.082	-0.25	-0.01
	IV 期	-0.33	0.05	0.000	-0.46	-0.19
III 期	I 期	0.30	0.05	0.000	0.17	0.43
	II 期	0.12	0.05	0.082	0.01	0.25
	IV 期	-0.21	0.06	0.000	-0.36	-0.06
IV 期	I 期	0.51	0.05	0.000	0.38	0.64
	II 期	0.33	0.05	0.000	0.19	0.46
	III 期	0.21	0.06	0.003	0.06	0.36

缺血坏死是临床中常见的髋部疾病，以中青年人多见，部分患者同时累及双侧股骨头，发病率在各类骨坏死中居占首位，且研究显示近年来有逐年增长的趋势。根据对ANFH自然病程研究，多数患者若在症状出现后未能采取有效治疗措施，出现病变的股骨头在1年到4年内发生塌陷^[10]。MRI检查可精确预测股骨头坏死发生塌陷的风险，对临床早发现早治疗具有一定的作用^[11]。股骨头塌陷发生后，高达87%的患者需要接受人工关节置换手术治疗^[12]。由于髋关节活动量较大，人工髋关节置换术特别是对中青年患者的长

期疗效不佳，一部分患者还需接受二次置换手术。并非所有股骨头缺血坏死会发生股骨头塌陷，早期进行股骨头塌陷预测并早期治疗，可大大减少股骨头塌陷的发生，使患者延迟乃至避免置换手术，可大大提高患者的生活质量、减轻患者医疗负担。

ANFH病理过程较为复杂，部分情况下各期界限不明确，造成股骨头塌陷预测困难。建立一个可重复性好、完善可靠、准确度高的分期体系，对评估ANFH不同坏死阶段的预后和指导临床治疗有重要的意义。在ANFH的MRI分期中，Lennox和Hungerford的五期

可重复性好、分法简单，故本研究选取方法进行研究分析。目前有多种利用MRI测量ANFH坏死范围方面的方法，但是大多因为计算方法比较繁琐复杂，临床操作性不强，而Koo等提出的坏死指数法，可重复性强，操作简易，故本研究采用该方法计算ANFH坏死范围。

本研究通过对I-IV期的股骨头缺血坏死指数关系的探讨和统计分析，结果显示随着分期增大坏死指数也随着增大，由于MRI分期中II期与III期关键点是否有股骨头开始发生塌陷，II期中在可信区间仅3例ANFH的坏死指数NI>53%，III期所有ANFH坏死指数NI>53%，故53%可作为ANFH股骨头塌陷的参考临界值。Koo等人的研究结果将ANFH发生股骨头塌陷可能性分为小(NI≤33%)、中(33%<NI≤66%)、大(66%<NI≤100%)，这与本研究结果有交叉重叠。因此，当ANFH在MRI上分期不明确时，结合坏死指数可提高预测塌陷的准确性，而当坏死指数达53%(NI≥53%)时，股骨头发生塌陷的可能性较大。

参考文献

[1] 蒋燕, 严娅. CT诊断早期成人股骨头缺血性坏死临床价值及征象分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(7): 96-98.
 [2] Koo KH, Kim R, Ko GH, et al. Preventing collapse in early osteonecrosis of the femoral head: a randomized clinical trial of core depression[J]. J Bone Joint Surg (Br), 1995, 77(6): 870-874.
 [3] 陈勤, 汪守中, 杨岳松, 等. 磁共振成像对股骨头缺血坏死诊断价值的研究[J]. 中国医学影像技术杂志, 2001, 17(6): 501-502.

(下转第 149 页)