

垂体后叶 T1WI 信号强度与 2 型糖尿病患者下丘脑 - 垂体轴功能的相关性

华 俊¹, 张 余^{2*}, 王学建³

(1. 重庆市肿瘤研究所 影像科, 重庆 400030; 2. 第三军医大学附属西南医院 放射科, 重庆 400038; 3. 贵航贵阳医院 放射科, 贵州 贵阳 550009)

[摘 要] 目的: 探讨垂体后叶 MR T1WI 信号强度特征在评估 2 型糖尿病患者下丘脑 - 垂体功能轴中的价值。方法: 选择经临床确诊的 2 型糖尿病患者 53 人和 30 例正常人, 按照血糖控制情况将糖尿病患者分为控制理想组 (12 人), 控制尚可组 (18 人) 和控制较差组 (23 人); 所有研究对象均行垂体矢状位 MRT1WI 检查, 测量各组垂体后叶信号强度与脑桥信号强度比值, 对控制较差组中 5 名患者经系统治疗后 (2 ~ 3 月) 随访, 观察治疗前、后垂体后叶信号强度变化; 对控制较差组中 23 名患者测定血清抗利尿激素 (ADH) 浓度, 将其与信号强度作相关性分析。结果: 正常组与血糖控制理想组及控制尚可组的垂体后叶信号比值差异无统计学意义 ($P = 0.078, P = 0.061$), 血糖控制较差组的垂体后叶信号强度比值低于正常人 ($P = 0.000$), 血糖控制理想组与控制尚可组的信号强度比值差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 血糖控制理想组与控制尚可组信号强度均高于控制较差组 ($P < 0.05$); 5 名控制较差组的患者治疗前、后垂体后叶信号强度比值平均为 $1.12 \pm 0.14, 1.23 \pm 0.11$, 治疗后信号强度较治疗前升高 ($P < 0.05$)。结论: 2 型糖尿病患者血糖控制理想者及控制尚可者垂体后叶 ADH 含量无明显减少, 血糖控制较差的 2 型糖尿病患者垂体后叶 ADH 含量减少; 垂体后叶 T1WI 的信号强度在一定程度上反映 2 型糖尿病患者下丘脑 - 垂体功能状态。

[关键词] 2 型糖尿病; 垂体, 后叶; 磁共振成像; 抗利尿激素

[中图分类号] R445.2; R587.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2013)03-0257-04

Correlation between the Signal Intensity of T1-weighted MR Images of Pituitary Posterior Lobe and the Function of Hypothalamic-pituitary Axis in Type 2 Diabetes Patients

HUA Jun¹, ZHANG Yu^{2*}, WANG Xuejian³

(1. Radiology Department of Chongqing Cancer Institute, Chongqing 400030, China; 2. Radiology Department of Southwest Hospital of the Third Military Medical University, Chongqing 400038, China; 3. Radiology Department of Guihang Guiyang Hospital, Guiyang 550009, Guizhou, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the application significance of the signal intensity of T1-weighted MR images on pituitary posterior lobe in the evaluation of hypothalamic-pituitary axis function in type 2 diabetes patients. **Methods:** Fifty-three confirmed type 2 diabetes (T2D) patients were divided into 3 groups according to their serum glucose: good-controlled group (group A, 12 patients), acceptable-controlled group (group B, 18 patients), and uncontrolled group (group C, 23 patients). Thirty healthy people were chosen as control. All cases received sagittal T1-weighted MR examination. The signal intensity ratio (SIR) of the posterior lobe to the pons on a MR T1-weighted images was calculated. SIRs between T2D groups and control group were compared. Follow-up MR examinations were performed on 5 patients in group C in 2 ~ 3 months after diabetes was controlled, and the SIRs before and after treatment were compared. The serum content of antidiuretic hormone (ADH) was evaluated in

* 通信作者 E-mail: zhangyu - 0311@163.com

group C. The Correlation between SIR of the posterior lobes and ADH serum content was determined with Pearson's correlation coefficient. **Results:** There was no significant difference of SIR in control group with those in groups A and B ($P=0.078, P=0.061$); The mean SIR of group C was lower than that of control group ($P=0.000$). There was no significant difference of SIR between group A and group B ($P>0.05$); The mean SIR of groups A and B were all higher than that of group C ($P<0.05, P<0.05$); The mean SIR in 5 cases of C group before and after diabetic control were 1.12 ± 0.14 , and 1.23 ± 0.11 respectively, and the one after diabetic control was higher than that before ($P<0.05$). **Conclusions:** There is no significant decrease of ADH content in pituitary posterior lobe in well controlled and relatively controlled T2D patients, while it significantly decreases in not controlled T2D patients. The signal intensity of T1WI on pituitary posterior lobe could relatively reflect the hypothalamic-pituitary function, suggesting patient's prognosis to some extent, and provide some helpful information for clinic treatment.

[**Key words**] type 2 diabetes mellitus; pituitary gland, posterior lobe; magnetic resonance imaging; antidiuretic hormone

国外研究表明糖尿病 (Diabetes Mellitus, DM) 患者下丘脑-垂体功能紊乱, 血糖控制不佳的 2 型糖尿病病人血清抗利尿激素 (antidiuretic hormone, ADH) 水平升高^[1-3]。在正常情况下垂体后叶 T1WI 呈特征性高信号, 该高信号与 ADH 有关, 且信号强度与 ADH 含量成正比^[4-5]。因此, 可用 MRI 定量评估垂体后叶内 ADH 的贮存状况。本研究通过对 2 型糖尿病病人进行垂体矢状位 T1WI 检查, 观察并测量 T1WI 上信号强度, 推断患者的垂体 ADH 含量, 从而评价 2 型糖尿病患者下丘脑-垂体轴的功能。

1 材料及方法

1.1 资料及分组 试验组: 选取经确诊的 2 型糖尿病患者共 53 人, 年龄 42~83 岁, 平均 68 岁。按照 1999 年世界糖尿病联盟亚太地区 2 型糖尿病政策组建议糖尿病控制标准分为 3 组。控制理想组 (空腹血糖 4.4~6.1 mmol/L 或餐后 2 h ≤ 8 mmol/L) 12 人, 控制尚可组 (空腹血糖 ≤ 7.0 mmol/L 或餐后 2 h ≤ 10 mmol/L) 18 人, 控制较差组 (空腹血糖 > 7.0 mmol/L 或餐后 2 h > 10 mmol/L) 23 人。控制较差组中的 5 名患者首次 MR 检查后接受系统治疗, 2~3 月后待空腹和 (或) 餐后 2 h 血糖控制在尚可范围内复查垂体 T1WI。正常对照组 30 例, 年龄 42~78 岁, 平均 61.7 岁。所有试验对象检查前 1 周内禁用利尿剂, 且生活习惯不变。

1.2 MRI 检查 使用美国通用电气公司 (GE) HD Signal 1.5T 超导核磁共振仪, 头颈联合线圈。所有

研究对象均行垂体矢状位 MR 检查, 自旋回波序列 T1WI, 扫描层厚 3 mm, 层间距为 0。在随机后处理工作站上测量垂体后叶及脑桥信号强度: 分别在垂体后叶显示最佳位置及同层面脑桥上取 2 个感兴趣区, 垂体后叶感兴趣区大小为 2~3 mm², 脑桥上感兴趣区定位于脑桥中央, 大小为 10 mm², 分别测量其信号强度平均值, 计算垂体后叶信号强度与脑桥的信号强度比值 (signal intensity ratio, SIR), 即垂体后叶信号强度比值 = 后叶信号强度/脑桥信号强度。

1.3 血清 ADH 检测 受检对象为血糖控制较差组, 均在垂体 MR 检查后抽取静脉血 5 mL, 提取上层血清, 采用放射免疫吸附法检测 ADH 水平。

1.4 统计处理 所有数据用 SPSS13.0 统计软件包进行分析处理。病例组与正常组信号强度比值用成组设计多样本比较秩和检验, $P<0.05$ 有统计学意义; 对血糖控制较差组中 5 名患者治疗前、后垂体后叶信号强度比值比较采用配对 t 检验, 垂体后叶 T1WI 信号强度比值与血清 ADH 值关系用 Spearman 秩相关统计。

2 结果

2.1 垂体后叶 T1WI 信号强度 正常组和试验各组垂体后叶信号强度及强度比值见表 1 及表 2。5 名患者治疗前、后垂体后叶 T1WI 信号强度比值平均为 1.12 ± 0.14 , 1.23 ± 0.11 , 按 $\alpha=0.05$ 水准, 治疗前与治疗信号强度比值差异有统计学意义 ($P=0.016$), 治疗后信号强度较治疗前升高, 但治

疗后信号强度比值仍然较正常组比值低 ($1.76 \pm 0.21, P = 0.000$)。

2.2 垂体后叶 T1WI 信号强度比值与血清 ADH

23 名患者血清 ADH 为 ($0.72 \sim 6.17$) ng/L, 平均 (2.93 ± 1.59) ng/L, 与正常值 ($1 \sim 1.5$ ng/L) 相比差异有统计学意义 ($P = 0.000$), < 1 ng/L 3 人 (13%), $1 \sim 1.5$ ng/L 2 人 (8.7%), > 1.5 ng/L 18 人 (78.3%)。通过信号强度比值与血清 ADH 散点图 (图 2) 及 Spearman 秩相关统计分析, 垂体后叶 T1WI 信号强度比值与血清 ADH 无显著相关性 ($r = 0.348, P = 0.122$)。

表 1 正常组和试验组垂体后叶
信号强度比值 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 The SIR of the posterior lobe of pituitary
gland to the pons of control group
and experimental group

| 组别 | n | 信号强度比值 |
|---------|----|-----------------|
| 正常组 | 30 | 1.76 ± 0.21 |
| 血糖控制理想组 | 12 | 1.60 ± 0.17 |
| 血糖控制尚可组 | 18 | 1.61 ± 0.28 |
| 血糖控制较差组 | 23 | 1.30 ± 0.21 |

表 2 正常组与试验组垂体后叶信号
强度比值的两两比较

Tab. 2 The SIR ambi-comparison between

| 各组间比较 | P 值 |
|-----------------|----------|
| 正常组与血糖控制尚可组 | > 0.05 |
| 正常组与血糖控制较差组 | < 0.05 |
| 血糖控制理想组与血糖控制尚可组 | > 0.05 |
| 血糖控制理想组与血糖控制较差组 | < 0.05 |
| 血糖控制尚可组与血糖控制较差组 | < 0.05 |

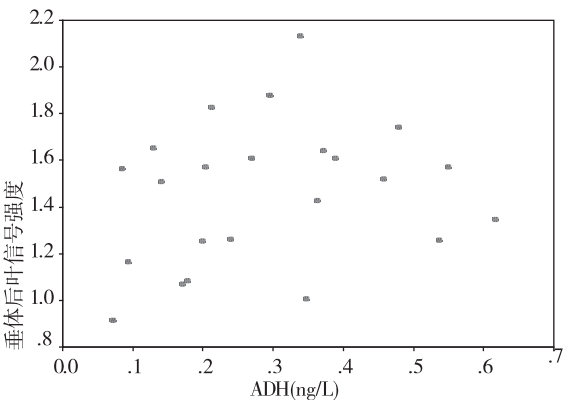


图 1 垂体后叶信号强度比值与血清 ADH 散点图
Fig. 1 A scatterplot showing correlation
between SIRs and ADH contents

3 讨论

正常人垂体后叶在 T1WI 表现为特征性高信号, 国内外学者通过动物实验、免疫组化、电镜观察等多种方法研究垂体后叶, 均发现后叶高信号与 ADH 有关, 且信号强度与 ADH 含量成正比 [4-5]。文献报导部分正常人 T1WI 上可以表现等信号, 低信号的出现应视为病理情况 [6]。由表 1 和表 2 可知, 正常组和血糖控制理想组及尚可组垂体后叶信号比值无明显差异, 而血糖控制较差组的垂体后叶信号强度比值明显较正常组、血糖控制理想组及尚可组降低, 说明血糖控制较差的患者垂体后叶 ADH 的含量较正常人降低。通常情况下, 垂体后叶 ADH 的分泌与下丘脑 ADH 的合成保持着动态平衡, 垂体后叶信号无显著变化。刘靖等 [7] 通过对糖尿病大鼠的实验研究, 认为垂体后叶 ADH 分泌增加, 进而反馈刺激下丘脑合成增多, 由此推测 2 型糖尿病患者 ADH 的合成和分泌均较正常增加。血糖控制尚可和理想的患者 ADH 合成与分泌趋于平衡, 垂体后叶高信号无明显降低; 而血糖控制较差的患者 ADH 的分泌大于合成, 致垂体内 ADH 含量减低, 后叶信号降低。

Fujisawa I [8] 通过对兔长时间 (2 周) 喂养 2% 高渗盐水后垂体后叶高信号降低了, 但饮水正常后垂体后叶高信号又恢复。本试验对血糖控制较差组 5 例患者系统治疗后 2~3 月, 空腹及餐后 2 h 血糖达尚可值, 复查 MRI 发现, 垂体后叶信号强度比值较前增加, 但仍低于正常对照组, 这与 Fujisawa I 的动物研究实验结果相似。由此可见, 在一定条件下或一定时期内垂体后叶 T1WI 信号强度变化具有可逆性。通过观察垂体后叶 T1WI 信号强度的变化, 能了解垂体后叶 ADH 消耗 - 充满的过程。

血清 ADH 和垂体后叶 T1WI 信号强度均可反映体内 ADH 的含量, 但本试验未见血糖控制较差患者的血清 ADH 与垂体后叶信号强度存在明显相关性。血糖控制较差患者的血清 ADH 的平均浓度 (2.93 ± 1.59) ng/L 较正常值 ($1 \sim 1.5$ ng/L) 明显增加, 但其中也有血清 ADH 正常者 (2 人, 8.7%) 甚至低于正常者 (3 人, 13%)。原因可能如下: (1) 患者由于渴感而在 MRI 检查前饮用过多的水, 致血液稀释, 血清 ADH 浓度下降; (2) 由于个体差异, 下丘脑 - 垂体系统对渗透压升高和血容量减少

的反应性下降;(3)下丘脑 ADH 合成不足,3 例长期(3~6 月)未治疗患者垂体后叶信号强度比值较低(分别为 1.16,0.92,1.07),血清 ADH 不高,反而低于正常值,这可能与 ADH 长期大量、持续分泌增多,下丘脑代偿合成的 ADH 不足有关;(4)血清 ADH 反映的是 ADH 的瞬时情况,而垂体后叶高信号强度的变化反映的是下丘脑神经垂体功能的长期状态。血清 ADH 受多种因素的影响,在许多情况下可以敏感、快速的改变;垂体后叶是 ADH 的储存库,其 ADH 含量丰富,浓度变化缓慢^[9],信号强度相对稳定,因此更能客观反映体内 ADH 分泌的状态^[10],垂体后叶在 MRT1WI 信号强度比值较血清 ADH 更准确反映体内 ADH 含量。分析垂体后叶信号强度变化,并参考血清 ADH 浓度,能更好了解下丘脑-垂体功能状态。

RL Zerbe 和 Milles JJ^[1-2]认为血清中 ADH 含量上升的原因是多方面,而最主要的原因是由于垂体后叶 ADH 分泌增加引起。本实验发现血糖控制较差的患者垂体后叶 ADH 分泌增多,与上述观点基本一致。血清 ADH 水平升高对糖尿病的影响主要表现在两个方面。一方面是 ADH 分泌过多造成的,从短期来看,血清高水平 ADH 是有利的,因为高水平 ADH 在一定程度上限制了水分从人体的排泄,维持体液平衡,对机体起到保护作用;但从长期来看,它导致了肾小球的硬化,促进了糖尿病肾病的发展^[11]。另一方面,ADH 的长期过量分泌将会导致垂体内 ADH 的耗竭,而 ADH 参与了应激时身体增强的非特异性反应,且在动脉血压的长期调节中起重要作用^[12]。2 型糖尿病患者垂体后叶 T1WI 信号减低,则提示患者血糖控制不佳,而当垂体后叶信号反复、持续降低,则提示垂体 ADH 长时间过多分泌,如不及时纠正血糖控制情况,就很有可能导致多种糖尿病并发症,尤其是糖尿病肾病的产生或发展。

本研究将垂体后叶 T1WI 信号强度与 2 型糖尿病患者的血糖控制情况的关系,分析认为,2 型糖尿病患者血糖控制理想及尚可者垂体后叶 T1WI 信号无明显降低,其 ADH 含量较正常人无明显差异;血糖控制较差的患者垂体后叶 T1WI 信号强度降低,其 ADH 含量较正常人明显减少,因此垂体后叶 T1WI 的信号强度能较血清 ADH 更准确反映 2 型糖尿病患者体内 ADH 含量,间接反应下丘脑-垂

体功能状态,在一定程度上提示患者预后,并为临床治疗提供有益的信息。

4 参考文献

- [1] RL Zerbe, F Vinicor, GL Robertson. Plasma vasopressin in uncontrolled diabetes mellitus[J]. Diabete, 1979(5): 503-508.
- [2] Milles JJ, Baykis PH, Wright AD. Plasma vasopressin during insulin withdrawal in insulin-dependent diabetes[J]. Diabetologia, 1981(20): 607-611.
- [3] Vokes TP, Aycinena PR, Robertson GL. Effect of insulin on osmoregulation of vasopressin[J]. Physiol Endocrinol Metab, 1987(252): E538-E548.
- [4] 吕发金,张克随,吴景全,等. 垂体后叶 MRI 与电镜对照研究[J]. 中国医学影像技术, 1998(9): 648-650.
- [5] 陈伟君,姚庆华. 垂体后叶磁共振成像的实验研究[J]. 中华放射学杂志, 1996(10): 689-691.
- [6] 吕发金,罗天友,石军,等. 垂体后叶 MRI 信号强度观察测量的意义[J]. 重庆医科大学学报, 2001(4): 448-450.
- [7] 刘靖,顾勇,马骥,等. 糖尿病大鼠精氨酸血管加压素系统异常及黄芪的治疗作用[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 1997(3): 225-228.
- [8] Fujisawa I, Asato R, Kawata M, et al. Hyperintense signal of the posterior pituitary on T1-weighted MR images: an experimental study[J]. Comput Assist Tomogr, 1989(3): 371-377.
- [9] Fitzsimmons MD, Roberts MM, Robinson AG. Control of posterior pituitary vasopressin content: implications for the regulation of the vasopressin gene[J]. Endocrinology, 1994(4): 1874-1878.
- [10] Fujisawa I, Murakami N, Furuto-kato S, et al. Plasma and neuro-hypophyseal content of vasopressin in diabetes mellitus[J]. Clin Endocrinol Metab, 1996(8): 2805-2809.
- [11] Lise Bankira, Pascale Bardouxa, Mina Ahloulayb. Vasopressin and Diabetes mellitus[J]. Nephron, 2001(1): 8-18.
- [12] 姚泰. 生理学[M]. 5 版. 北京:人民卫生出版社, 2000: 125, 235.

(2013-03-12 收稿, 2013-04-08 修回)

编辑:潘 娅