·论著·

单光子发射计算机断层成像在轻中型颅脑损伤评估及预后中的应用

张建宏　范建中　王振才

【摘要】 **目的**　探讨单光子发射计算机断层成像(SPECT)在轻、中型颅脑损伤(TBI)早期评估及预后判断方面的价值,为临床功能评估及预后估计提供有价值的依据。**方法**　24 例轻中型颅脑损伤患者受伤 2 周内行 SPECT、CT 检查及临床评定,3 个月后所有患者行脑外伤后综合征的临床测试,并对首检 SPECT 阳性者复查 SPECT。比较首检 SPECT 与 CT 检查结果,分析首检 SPECT 结果与损伤程度的关系,动态观察 SPECT 显像与预后的关系。**结果**　①24 例轻中型颅脑损伤首检 SPECT 阳性率 71%,高于 CT 阳性率 46%($P<0.05$)。②首检 SPECT 发现阳性病灶 48 处,高于 CT 的 21 处,且分布范围广。③首检 SPECT 阳性预测率 59%,阴性预测率 86%。17 例首检 SPECT 阳性患者复检显示:8 例(47%)病灶明显吸收,其中 6 例(75%)无脑外伤后综合征;另 9 例(53%)病灶无明显吸收,其中 7 例(78%)遗留有脑外伤后综合征。复检 SPECT 阳性预测率 78%,阴性预测率 75%。**结论**　①在轻中型颅脑损伤的早期评估中,SPECT 显像较 CT 扫描更灵敏。②SPECT 阳性率与脑损害程度相关。③首检 SPECT 阴性提示预后良好,复检 SPECT 阳性提示多出现脑外伤后综合征。④首检 SPECT 阳性尚不足以估计患者预后。

【关键词】 脑损伤;　体层摄影术,发射型计算机,单光子;　预后;　功能评估

Application of SPECT brain perfusion imaging in rehabilitation assessment and prognostic evaluation of patients with mild or moderate traumatic brain injury

*ZHANG Jianhong**, *FAN Jianzhong*, *WANG Zhencai*.
* *Department of Rehabilitation Medicine, Nanfang Hospital, The First Military Medical University of PLA, Guangzhou* 510515, China

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the validity of single photon emission computed tomography (SPECT) imaging in the early rehabilitation assessment and prognostic evaluation of patients with mild or moderate traumatic brain injury(TBI). **Methods**　Twenty-four patients with mild or moderate TBI underwent an initial SPECT, CT and clinical examination within 2 weeks after a closed head injury, and were reassessed 3 months later with clinical examination. Those who were with positive findings in their initial SPECT imagings were reexamined with SPECT. The findings on SPECT images and CT scans were compared, and the correlation between the findings of initial SPECT and severity of brain lesions was analyzed. **Results**　It was found that: the positive rate of initial SPECT in detecting the TBI was significantly higher than that of CT scan(71% vs 46%, $P<0.05$); the number of lesions found by SPECT imaging exceeded that shown by CT scan (48 vs 21 lesions); among the 17 cases with initial positive SPECT findings, 8 were resoluted or completely disappeared with regard to the TBI lesions, while the remaining 9 showed no obvious change. This indicated that the positive rate of SPECT in detecting TBI lesions was closely correlated with the extent of intracranial lesions. **Conclusion**　Early SPECT imaging is superior to CT in detecting intracranial lesions in patient with mild or moderate TBI. Positive or negative rate of SPECT imaging is closely correlated with the extent of TBI as well as the clinical manifestations of the patients.

【**Key words**】 Brain injuries;　Tomography, emission-computed, single photon;　Prognosis;　Functional evaluation

以往对颅脑损伤后结构损害的了解主要通过手术、尸解及 CT、MRI,但轻、中型颅脑损伤多没有手术指征,而 CT、MRI 等影像学检查的阳性率较低,部分常规影像学检查正常的脑外伤后综合征患者的原因尚有争议。单光子发射计算机断层成像(single photon emission computed tomography, SPECT)将放射性核素显影与 CT 的三维成像技术相结合,可反映组织形态学改变、局部脑血流(region cerebral blood flow, rCBF)及生化代谢等病理生理改变。本研究对轻、中型颅脑损伤患者早期应用 SPECT 评估,结合 CT 及临床表现探讨 SPECT 对病情评估及预后判断的价值,为轻、中型颅脑损伤的功能评估及临床研究提供依据。

作者单位:510515　广州,第一军医大学南方医院康复医学科(张建宏、范建中);山东滨州地区中心医院神经科(王振才)

资料与方法

一、研究对象

1998 年 6 月～2000 年 5 月在我院康复医学科住院的 24 例轻中型颅脑损伤患者，其中男 19 例，女 5 例；年龄 19～49 岁，平均 34.3 岁。均在伤前 10 d 内有头部外伤史，并排除以下情况：①既往有颅脑外伤史及脑血管意外史或其他颅内占位性病变病史、脑炎史等；②外伤前有精神病史或吸毒、长期嗜酒史；③外伤时年龄 <10 岁或 >60 岁。④外伤昏迷时间超过 6 h 或格拉斯哥评分（GCS）评分≤8 分。受伤原因：车祸伤 19 例，打击伤 4 例，坠落伤 1 例。入院诊断脑挫裂伤 7 例，脑震荡 15 例，单纯性硬膜外血肿 2 例。伤后 2～10 d（平均 4.5 d）入院。所有患者按 GCS 评分[1]分入轻型颅脑损伤组（15 例）或中型颅脑损伤组（9 例）。

所有患者均在受伤后 2 周内首次行 SPECT、CT 及临床检查，3 个月后首检 SPECT 阳性者复查 SPECT，所有患者均行脑外伤综合征方面的评估，包括对有否头痛、忧郁、失眠、头晕、记忆力减退、注意力不集中等症状的了解以及神经系统体检。根据有无阳性症状及体征分为脑外伤后综合征阳性和脑外伤后综合征阴性。复查主要在门诊进行。

二、仪器和方法

1. 仪器：Toshiba 公司 GCA-901A/SA 型 SPECT 仪。采用低能高分辨平行孔准直器，采集矩阵 128 × 128。CT 扫描采用西门子 PLU4 型 CT 仪，125 kV，350 mA。每个断层厚 8 mm，间距 8～10 mm。

2. 显像剂：^{99m}Tc-ECD 显影剂。

3. 方法：患者仰卧，封闭视听 5 min 后静脉注射 555～640 MBq ^{99m}Tc-ECD，15～30 min 后开始采集。患者头部保持不动，探头旋转 360°，每 6°采集 1 帧，共 60 帧。通过计算机系统对采集数据进行图像重建，作横断面、冠状面及矢状面三维切面显像。

4. 图像分析及结果判定：SPECT 显像及 CT 扫描的阳性病灶均经 2 名各自专业的专科医师认定。复查结果是明显吸收还是轻微吸收亦由 2 名有经验的专科医师断定及认可。

三、统计分析方法

利用二项分布原理直接概率计算法求出概率。计数资料采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差别有显著性意义的标准。

结　果

24 例轻、中型颅脑外伤患者首检 SPECT 显像阳性 17 例（71%），阴性 7 例（29%）。异常表现主要为局限性 rCBF 减低区，即缺血灶，共 48 处，其中轻型 14 处，中型 34 处。病灶部位分布如下：额叶 22 处（46%），颞叶 16 处（33%），基底节和丘脑 7 处（15%），岛叶和枕叶 3 处（6%）。CT 扫描阳性 11 例（46%），阴性 13 例（54%），阳性病灶 21 处，其中轻型 4 处，中型 17 处，分布为：额叶 9 处（43%），颞叶 8 处（38%），基底节和丘脑 4 处（19%）。首检 SPECT 显像和 CT 扫描阳性病例灵敏度比较见表 1。

表 1　24 例轻中型颅脑损伤 SPECT 显像与 CT 扫描灵敏性比较（例）

检查方法	阳性		阴性	
	例数	百分率（%）	例数	百分率（%）
SPECT	17	71	7	29
CT	11	46	13	54

注：χ^2 检验；$\chi^2=9.59$，$P<0.05$

24 例轻中型颅脑损伤脑 SPECT 显像的阳性率为 71%，脑 CT 扫描阳性率为 46%，两者比较差异有显著性（$P<0.05$）。说明在轻中型颅脑损伤的早期检查中，SPECT 显像较 CT 扫描更灵敏。

3 个月后复查明确为脑外伤后综合征 11 例，其中轻型 4 例（27%），中型 7 例（77%），其中首检 SPECT 阳性 10 例，阴性 1 例；无脑外伤后综合征 13 例，其中首检 SPECT 阴性 6 例，阳性 7 例。首检 SPECT 阳性预测率为 59%，阴性预测率为 86%，实际阳性率为 91%，实际阴性率为 46%。17 例首检 SPECT 阳性患者 3 个月后复查显示：①8 例（47%）显示病灶明显吸收或消失，包括轻型 6 例，中型 2 例，明确为脑外伤综合征 2 例，6 例（75%）无脑外伤后综合征。②9 例（53%）显示病灶轻微吸收或不吸收，包括轻型 2 例，中型 7 例，7 例（78%）明确为脑外伤后综合征，2 例（22%）无脑外伤后综合征表现。

复查 SPECT 阳性预测率 78%，阴性预测率 75%，实际阳性率 78%，实际阴性率 75%。

讨　论

国内外学者研究发现，轻、中型颅脑损伤的 SPECT 显像优于脑 CT 扫描[2-4]。Dayem[5]对 228 例轻中型颅脑损伤患者行 SPECT 检查发现，局灶性低灌注阳性率 77%，以基底节和丘脑病灶数最多，占 55%。本研究结果中，轻中型颅脑损伤早期 SPECT 阳性率 71%，CT 阳性率 46%，说明 SPECT 显像发现病灶数目多，范围广。SPECT 显像是通过脑细胞摄取放射性核素量实现的，摄取放射性核素主要取决于两个因素：①脑血流灌注；②脑神经细胞代谢功能。所以局部脑组织只要存在血流灌注减少和/或细胞代谢功能降低，均可被 SPECT 所发现。CT 扫描是 X 线穿透不同组织的图像，只有当结构发生改变时才能显示异常。脑损伤后 CT 正常并不能排除脑组织存在功能性病理损伤。

SPECT 显像从功能角度弥补了 CT 的不足。其与 CT 比较虽然在手术指征判断及直观定位方面不存在优势,但在轻中型颅脑损伤早期评估脑血流灌注及脑组织代谢功能方面较 CT 更有价值。

SPECT 显像在轻中型颅脑损伤预后方面具有独特作用。Jacobs[4] 对 67 例轻中型颅脑损伤的 SPECT 研究表明,SPECT 改变与损伤的严重程度相关,首检 SPECT 阴性预测率为 97%,且复检的灵敏度为 95%。本组资料显示首检 SPECT 阳性预测率为 59%,此预测率较低考虑与轻中型颅脑损伤多数恢复良好有关。首检 SPECT 阴性预测率为 86%,说明对轻中型颅脑损伤患者来说,首检 SPECT 显像阴性者有 86% 可能不出现脑外伤后综合征。3 个月后复检 SPECT 阳性预测率 78%,说明经治疗后病灶吸收不佳者多数可能出现脑外伤后综合征。首检 SPECT 阴性及复检 SPECT 阳性可作为轻中型颅脑损伤判断预后的指标。

在首检 SPECT 显像阳性的病例中,复检 SPECT 有 47% 病灶明显吸收且 75% 无脑外伤后综合征表现,说明 SPECT 显示病灶吸收情况与临床功能恢复大致平行。同样,复检 SPECT 有 53% 病灶无明显吸收,且 78% 遗留有脑外伤后综合征,说明部分脑外伤后综合征患者脑内的确存在低灌注区。SPECT 显像对临床 CT 检查正常的脑外伤综合征患者有帮助。Abu-Judeh[6] 对 320 例轻型颅脑损伤无意识障碍且 CT 检查正常的患者行 SPECT 检查,异常率 59%,其中 17 例表现为局灶性低灌注,2 例表现为幕上弥漫性缺血。

脑 SPECT 显像具有无创性、功能性及灵敏性高等特点,是轻中型颅脑损伤的功能评估、预后判断及临床研究的可靠方法。

参 考 文 献

1 蒋先惠. 急性颅脑损伤的临床分类. 武汉医学杂志,1987,11:2-4.

2 谢志淳,林军,廖蔚冰,等. 脑外伤患者的 SPECT 显像与 CT 对比观察. 核技术,1997,20: 659-662.

3 马步成,刘鸿娥,袁贺匀,等. 47 例 99mTc-ECD 脑血流灌注显像临床分析. 中日友好医院学报,1999,13: 19-21.

4 Jacobs A, Put E, Ingels M, et al. Prospective evaluation of technetium-99m-HMPAO SPECT in mild and moderate traumatic brain injury. J Nucl Med, 1994,35: 942-947.

5 Abdel-Dayem HM, Abu-Judeh H, Kumar M, et al. SPECT brain perfusion abnormalities in mild or moderate traumatic brain injury. Clin Nucl Med, 1998,23:309-317.

6 Abu-Judeh HH, Parker R, Singh M, et al. SPECT brain perfusion imaging in mild traumatic brain injury without loss of consciousness and normal computed tomography. Nucl Med Commun, 1999,20: 505-510.

(收稿日期:2001-08-07)
(本文编辑:易浩 郭正成)

· 短篇报道 ·

关节松动手法治疗颈源性头痛 52 例

栾光法 谷万里 栾斌

我们将 2 年来门诊观察的颈源性头痛患者 102 例随机分为治疗组和对照组。治疗组 52 例,其中男 27 例,女 25 例;年龄:<30 岁 5 例,30~50 岁 30 例,>50 岁 17 例,平均年龄 42 岁;病程:<3 年 32 例,>3 年 20 例。对照组 50 例,其中男 26 例,女 24 例;年龄:<30 岁 5 例,30~50 岁 29 例,>50 岁 16 例,平均年龄 41 岁;病程:<3 年 31 例,>3 年 19 例。两组的性别、年龄、病程均十分接近,具有可比性。102 例患者均符合 1993 年全国第二届颈椎病专题座谈会纪要制定的颈椎病诊断标准[1],并排除了非颈源性头痛。

治疗组:患者取俯卧位,双手手指交叉托住前额。医者面向患者头顶站立,右手拇指叉开,其余四指并拢置患者颈左侧,右手拇指置于患者颈椎棘突,垂直按压 $C_{2\sim7}$ 棘突 3~5 次,再按压患者棘突右侧 3~5 次。换左手以同样方法按压棘突左侧 3~5 次。然后让患者头向右侧旋转 45°,垂直按压右侧横突和椎间关节各 3~5 次,再让患者头向左侧旋转 45°,以同样方法按压左侧横突和椎间关节各 3~5 次。最后医者一手置于患者枕部,另一手托住下颌进行牵引,并左右旋转 30~40°,各 3~5 次。10 d 为一疗程。对照组:每晚服西比灵 10 mg,连服10 d。

治疗 1 疗程后判断两组疗效。头痛和颈部症状消失,治疗组 23 例(44.23%)、对照组 11 例(22%);头痛和颈部症状明显减轻,治疗组 25 例(48.08%)、对照组 14 例(28%);头痛和颈部症状减轻;治疗组 4 例(7.69%),对照组 15 例(30%);头痛和颈部症状无变化,治疗组 0 例、对照组 10 例(20%)。治疗组与对照组的治愈率和总有效率经 χ^2 检验,差异均有显著性($P<0.05$),表明治疗组疗效优于对照组。

讨论 颈源性头痛临床多见,但易被误诊为偏头痛、高血压性头痛、血管性头痛和神经性头痛,疗效也较差。我们对 52 例颈源性头痛患者采用颈椎关节松动手法,收到了满意效果。颈椎关节松动手法,可松解挛缩、剥离粘连、放松肌肉,从而纠正棘突偏歪和小关节错位、滑利关节调节气血、解除因神经受挤压和刺激引起的头痛和相关症状。

参 考 文 献

1 孙宁. 第二届颈椎病专题座谈会纪要. 中华外科杂志,1993,31: 472.

(收稿日期:2001-09-17)
(本文编辑:郭正成)

作者单位: 252000 山东省聊城市人民医院康复科