

临床论著

胸椎黄韧带骨化的流行病学调查
——993例以胸部症状来诊患者的 CT 观察郎 宁¹, 袁慧书¹, 王宏磊¹, 廖 晶¹, 李 曼¹, 郭福新¹, 史 珊¹, 陈仲强²

(1 北京大学第三医院放射科; 2 骨科 100191 北京市)

【摘要】目的:研究胸椎黄韧带骨化(ossification of the ligamentum flavum, OLF)发生年龄、节段分布、形态变化等的流行病学特点。**方法:**回顾性分析 2010 年 2 月以胸部症状来我院就诊的 993 例患者(男 506, 女 487, 年龄 5~102 岁, 平均 60 岁)的胸部多排探测 CT(multidetector computed tomography, MDCT)片、轴位片结合矢状位 CT 片, 分析胸椎黄韧带骨化的患病率及发生的节段、厚度、位置、硬膜囊压迫等情况, 观察性别、年龄及发生节段等与 OLF 的关系。患病率采用《北京市 2008 年人口年龄构成统计》进行人群标化。**结果:**总体标化患病率为 63.9%; 男性标化患病率(68.5%)高于女性(59.0%); 50~59 岁年龄组的患病率最高(79.2%), 但 10~19 岁人群也有 OLF 发生, 其患病率为 50.0%; T10~T11(44.0%)和 T11~T12(41.6%)节段 OLF 的患病率亦较高。**结论:**被调查人群中, 胸椎 OLF 患病率较高, 出现年龄较早, 发生于下胸段多于中上胸段, 患病率与年龄具有一定的相关性。

【关键词】骨化; 黄韧带; 胸椎; 流行病学

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.09.13

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-09-0764-05

Epidemiological survey of ossification of the ligamentum flavum in thoracic spine: CT imaging observation of 993 cases/LANG Ning, YUAN Huishu, WANG Honglei, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(9): 764~768

【Abstract】 Objective: To evaluate the prevalence, morphology, and distribution of ossification of the ligamentum flavum in thoracic spine. **Methods:** Retrospective analysis was made on 993 patients (M:F=506:487) with chest symptoms who underwent MDCT since February 2010 in our hospital. The mean age was 60 years (range=5-102). Sagittal and axial images were analysed together. The segment, thickness, location and the condition about the dural sac were recorded. **Result:** The prevalence in male (68.5%) was higher than that in female (59.0%). The highest prevalence was in the patients in 50-59 years age group, but OLF also happened early in 10-19 years age group. The highest prevalence was in T10-11 (44.0%) and T11-12 (41.6%). **Conclusion:** The prevalence of ossification of the ligamentum flavum was highest in 50-59 years age group but also happened in early age. OLF occurs more frequently in the lower than upper and middle thoracic region and its prevalence is getting higher with aging.

【Key words】 Ossification; Ligamentum flavum; Thoracic spine; Prevalence

【Author's address】 Department of Radiology, Peking University Third Hospital, Beijing, 100191, China

黄韧带骨化(ossification of the ligamentum flavum, OLF) 1920 年由 Polgar 首先报道^[1]。亚洲人多发^[2-8], 在白种人、非洲地区、阿拉伯地区也有报道^[9-14]。OLF 是引起胸椎管狭窄、导致脊髓受压的常见原因之一, 可以导致严重的神经系统症状, 甚

至造成截瘫。目前, OLF 的病因学和流行病学特点不明^[3, 15]。诊断方法多用 X 线侧位片^[15]或 MRI^[3], 但 X 线侧位胸片脊柱局部骨质重叠因素较多, 对早期 OLF 不敏感。MRI 对于骨化的观察敏感性较低, 只有当骨化呈圆形、三角形或块状低信号影、突出于椎管内、压迫硬膜囊时才被发现^[6, 16], 而出现小条形的骨化而厚度变化不明显的黄韧带和正常的黄韧带在 MRI 上都表现为低信号, 无法区分。CT 去除了重叠因素, 密度分辨率高, 对于骨化

第一作者简介: 女(1980-), 硕士, 主治医师, 研究方向: 骨关节系统影像诊断

电话: (010)82267081 E-mail: langning800129@126.com

通讯作者: 陈仲强 Email: bysyphu@126.com

敏感性较高^[3,6],目前也有胸部 CT 作为诊断方法的研究,但样本量较小^[7],本研究选取的被调查人群是在我院影像归档和通信系统 (picture archiving and communication systems, PACS) 中随机抽取 1 个月中以胸部症状来诊而行胸部 MDCT 的 993 例患者,观察 OLF 的患病率、发病节段、年龄等特点,总结报告如下。

1 资料和方法

1.1 人群选择

随机选取 2010 年 2 月以胸部症状(包括发热咳嗽咳痰、咯血、呼吸困难、胸痛、查体发现纵膈占位或肺部结节、胸壁外伤等)来我院进行胸部 MDCT 扫描的患者 1063 人次。入组标准:扫描范围包括 T1~T12 椎体,胸椎后凸角小于 25°。如果在 1 个月内做过两次或以上胸部 CT,选取月内最后一次检查作为研究对象。排除标准:胸椎术后。本研究入组共 993 例,其中男 506 例,女 487 例,平均年龄 60 岁(5~102 岁)。

1.2 CT 扫描方法和诊断标准

CT 扫描采用 64 层 (LightSpeed VCT; GE Medical System) 和 16 层 (Sensation; Siemens) MD CT 扫描仪,扫描参数:准直器宽度分别为 0.625mm 和 0.75mm,图像采用 3mm 层厚、3mm 间隔进行重建。主要采用轴位片观察,同时结合矢状位片。在小关节层面,椎板内侧、硬膜囊外出现点、条、不规则形高密度影为诊断标准,并结合矢状位片,排除由于上下层面椎板或小关节骨质增生造成的容积效应(图 1)。测量骨化韧带最厚处与椎板之间的垂直距离作为骨化黄韧带的厚度。记录 OLF 发生的位置。观察骨化黄韧带是否压迫硬膜囊造成受压变形。OLF 连续两个或两个节段以上的为连续型骨化,其余归为非连续型骨化。对 6 位

有 5 年以上脊柱退变诊断经验的影像医师进行诊断标准的统一培训,由他们两人一组采用双盲法对入组病例的数据进行测量,意见不一致时,由二人协商。根据《北京市统计年鉴 2009》中的《北京市 2008 年人口年龄构成统计》进行人群标准化后计算标准化患病率。

1.3 统计分析

使用 SPSS 15.0 版本进行统计学分析。对各节段男女患病率之间的差异进行 χ^2 检验;对年龄、节段与患病率进行 Spearman 相关分析,设 $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

993 例患者中共有 713 例发生 OLF,患病率为 71.8%,标化患病率为 63.9%。其中男性标化患病率高于女性($P < 0.05$,表 1)。

不同年龄组比较,0~9 岁年龄组无 OLF 发生,10~19 岁年龄组为 50%,之后 20~89 岁之间各年龄段的患病率均在 60.0~70.0%之间,其中,50~59 岁年龄组的患病率最高,为 79.2%。对 0~59 岁年龄组的年龄和 OLF 患病率进行 Spearman 相关分析,发现二者有明显相关性($R = 0.943$, $P < 0.05$);对 0~89 岁年龄组的年龄和 OLF 患病率进行 Spearman 相关分析,发现二者有一定的相关性($R = 0.794$, $P < 0.05$,表 2)。

胸椎不同节段、各年龄段及不同性别间 OLF 的分布见表 3,以 T10~T11 (44.0%) 和 T11~T12 (41.6%) 的患病率最高,除 T1~T2、T2~T3、T10~T11 及 T11~T12 以外,各节段男女患病率之间的差异均有显著性($P < 0.01$)。共有 3898 个节段黄韧带发生骨化,骨化的黄韧带厚度最小 1.4mm,最厚 7.1mm,平均厚度为 3.03 ± 0.76 mm。其中造成硬膜囊受压变形的有 2617 个椎体节段(67.1%)。



图 1 患者,男,35 岁,以发热咳嗽来诊 a MDCT 轴位片显示在小关节层面小关节囊及椎板内侧可见条形高密度影,但黄韧带厚度变化不明显 b 矢状位重建可见条形高密度影起源于椎板(箭头所示)

在所有骨化黄韧带中,947 个节段(24.3%)位于椎板内侧,1181 个节段(30.3%)位于小关节囊附近,1770 个节段(45.4%)同时在小关节囊附近及椎板内侧发生。在 713 例有 OLF 的患者中,有 209 例(29.3%)为单节段发病,有 504 例(70.7%)为多节段发病。在多节段发病的患者中,434 个(86.1%)为连续性骨化,70 例(13.9%)为非连续性骨化。在连续性骨化中,以连续 2 个节段发生 OLF 最多,为 201 例,3 个节段者 108 例,4 个节段者 48 例,5 个节段者 23 例,6 个节段者 25 例,7 个节段者 11 例,8 个节段者 9 例,9 个节段者 4

例,10 个节段者 2 例,11 个节段者 3 例。

3 讨论

胸椎 OLF 是引起胸椎管狭窄、脊髓受压的常见原因之一,可以导致严重的神经系统症状,甚至截瘫。OLF 的病因不明,目前尚无关于 OLF 流行病学分布的全面数据,这给 OLF 的病因学研究带来一定的困难。

3.1 影像学研究方法

目前关于胸椎 OLF 的流行病学研究较少,Kudo 等观察了 1744 人的 X 线侧位胸片,发现男性 OLF 患病率为 6.2%,女性为 4.8%^[15]。Guo 等用 MRI 研究的 1768 名志愿者的 OLF 情况,患病率为 3.8%^[3]。侧位 X 线胸片评价因脊柱局部骨质重叠因素较多,易导致假阴性结果,对细小 OLF 不敏感。而 MRI 对于骨化的观察敏感性较低,只有当骨化呈圆形、三角形或块状低信号影、突出于椎管内时才能发现^[6,16],而厚度正常只出现小条形骨化的黄韧带和正常的黄韧带在 MRI 上都表现为条形的低信号,易导致假阳性结果。所以侧位 X 线胸片和 MRI 都有可能低估 OLF 的发生情况。CT 密度分辨率高,断层扫描无重叠因素,对于骨化的敏感性高,可以发现厚度变化不明显的早期 OLF^[17],但以前的研究样本量较小,不能反映 OLF 在人群中的患病率。

3.2 样本选取

以往对于 OLF 研究的样本是正常人群^[15]、志愿者^[3]或是以其他原因来诊的临床患者^[17]。正常人群(1744 人)和志愿者研究(1768)的样本量大,但使用的方法是侧位 X 线胸片和 MRI,研究方法敏感性不高。而且,目前现有的志愿者研究的样本人群受志愿者本身意愿的影响会有一定的偏差,且平均年龄较小(38 岁),不能完整的反应所有人群的 OLF 流行病学分布。目前仅有的采用 CT 对 OLF 研究的是 Williams 等利用胸部和腹部 CT 观察胸腰段的 OLF 情况,样本量为 100 人,样本人群为白种人,患病率为 26%^[17]。所以,受样本量以及样本人群的限制目前所有的研究均无法相对准确地反应胸椎 OLF 的患病率。

本研究中样本人群的选择方法是:在我院 PACS 系统中随机选取 2010 年 2 月因胸部症状在我院做胸部 CT 的患者。这种选取样本人群方法的优点是样本选取容易且资料完整,避免志愿

表 1 胸椎 OLF 的性别分布特点

	OLF	总数	患病率(%)	标化患病率(%)
男	387	506	76.5%	68.5%
女	326	487	66.9% ^①	59.0% ^①

注:①与男性组相比 $P<0.001$

表 2 胸椎 OLF 的年龄分布特点

年龄组	OLF 例数	n	患病率 ^①
0~9	0	2	0.0%
10~19	8	16	50.0%
20~29	42	63	66.7%
30~39	40	64	62.5%
40~49	77	102	75.5%
50~59	145	183	79.2%
60~69	138	205	67.3%
70~79	199	268	74.3%
80~89	60	86	69.8%
>90	4	4	100.0%

注:与年龄组进行 Spearman 相关分析,二者呈正相关(相关系数为 0.794, $P<0.01$)

表 3 胸椎 OLF 的节段、性别分布(男 506 例,女 487 例)

节段	患者数量			患病率		
	男	女	总数	男性	女性	总数
T1-2	32	17	49	6.30%	3.50%	4.90%
T2-3	35	24	59	6.90%	4.90%	5.90%
T3-4	67	36	103	13.20%	7.40% ^①	10.40%
T4-5	85	46	131	16.80%	9.40% ^①	13.20%
T5-6	109	52	161	21.50%	10.70% ^①	16.20%
T6-7	126	75	201	24.90%	15.40% ^①	20.20%
T7-8	121	64	185	23.90%	13.10% ^①	18.60%
T8-9	122	59	181	24.10%	12.10% ^①	18.20%
T9-10	175	105	280	34.60%	21.60% ^①	28.20%
T10-11	251	186	437	49.60%	38.20%	44.00%
T11-12	220	193	413	43.50%	39.60%	41.60%

注:①与男性组相比 $P<0.01$

者因相关症状存在而主观要求参与的现象。患者主要症状为发热、咳嗽、咳痰、咯血、呼吸困难、胸痛、查体发现纵膈占位或肺部结节、胸壁外伤等,目前尚无研究表明肺部疾患和 OLF 有明确的相关性,能客观地反映该人群 OLF 的流行病学分布。但这种选取的方法也有一定的局限性,一方面被调查人群的年龄和正常人口的构成不完全一致,故我们将患病率根据《北京市统计年鉴 2009》中的《北京市 2008 年人口年龄构成统计》进行人群的标准化,消除了被调查人群与正常人口年龄分布由于内部构成不同造成的影响,可以为 OLF 的流行病学分布提供一定的参考,但严重 OLF 患者入选较少可能会影响研究结果。

3.3 年龄分布

本组被调查人群的 OLF 的患病率明显高于其他研究的结果,标化人群患病率为 63.9%,可能为影像学检查方法不同所致,也可能该组患者入选范围较窄所致。Williams 等^[17]用 CT 研究 OLF 的患病率为 26%,高于 Kudo 等^[15]和 Guo 等^[3]的结果,但也低于本研究的结果,原因可能是当时 CT 的层厚较厚、分辨率较低,且样本人群为白种人所致。本研究发现在 10~19 岁人群中就有 OLF 发生,这提示 OLF 可以在较小年龄即可发生。所选取人群中 10~19 岁组人数较少,16 例分别以咳嗽发热(12 例)、纵膈肿瘤(3 例)和胸壁外伤(1 例)来诊,职业均为学生,无负重等特殊职业,具有一定的代表性。20~89 岁之间各年龄段的患病率均在 60.0~70.0%之间,分布趋势基本呈平台状分布,提示 OLF 的发生可能与退变有关,但同为 OLF,年龄较大患者的骨化黄韧带更厚,对硬膜囊压迫更严重。但本研究只观察了骨化黄韧带是否对硬膜囊造成压迫,未对压迫的程度进行分级,所以这一结论需要进一步研究。本研究发现 OLF 在男性的患病率高于女性,且在所有节段中男性患病率均高于女性,与文献相符^[4,5,7,18],考虑可能因为男性体力活动较重、黄韧带承受的应力更重所致,但也有女性患病率高于男性的文献报道^[3,13]。

3.4 节段分布

胸椎黄韧带具有维持脊柱稳定、防止过度前屈的作用。黄韧带骨化最易发生在下胸段(T10~T12),这和 Guo 等^[3]的报道一致,可能是由于这一部位位于胸椎腰椎移行处而且骨性胸廓保护薄弱所致。下胸段脊椎后柱因较高的张力而更易发生

退变,退变的结果导致胶原蛋白增生肥大,胶原纤维变性,出现软骨化生及软骨内化骨,造成 OLF^[9]。也有学者认为,当局部应力异常增高时,黄韧带中的弹力纤维将发生断裂及变性,造成微损伤;而反复的损伤及修复过程必然使黄韧带肥厚纤维化,最终将导致黄韧带钙化^[20]。

3.5 形态特点

本研究中造成硬膜囊受压变形的黄韧带带有 2617 个节段(占有骨化黄韧带的 67.1%,占有黄韧带的 11.8%)。骨化黄韧带的厚度平均为 $3.03 \pm 0.76 \text{ mm}$ (1.4~7.1),而中国正常人黄韧带厚度为 2.0mm^[23],所以本组 OLF 多数程度较轻。所有多节段发病的患者中,多数(86.1%)为连续性骨化,少数(13.9%)为非连续性骨化,与文献报道相符^[3]。这些未造成硬膜囊受压的薄层骨化的黄韧带将来是否发展并突入椎管内引起椎管狭窄、脊髓压迫及相应神经症状的骨化还有待于进一步的长期随访研究。本研究对骨化黄韧带的位置进行了详细分析,发生于椎板内侧和小关节囊附近的 OLF 比率相差不多,这与 OLF 早期发生于韧带起始部相符^[22,23]。

本研究发现有胸部症状者 OLF 的患病率较高,远高于既往报道,达到 63.9%,且患病早,患病高峰在 50~59 岁年龄段,男性的患病率高于女性。胸椎 OLF 以下胸椎 T10~12 的患病率最高,且随着年龄的增加患病率有增加的趋势,但达到一定年龄后处于稳定状态,表明在被调查人群中,胸椎 OLF 的发生与胸椎退变有关。

4 参考文献

1. Polgar F. Über interakuelle wirbelverkalkung[J]. Fortschr Geb Rongenstr Nuklearmed Ergänzungsband, 1920, 40(1): 292-298.
2. Inamasu J, Guiot BH, Sachs DC. Ossification of the posterior longitudinal ligament: an update on its biology, epidemiology, and natural history[J]. Neurosurgery, 2006, 58(6): 1027-1039.
3. Guo JJ, Keith DK, Luk KD, et al. Prevalence, Distribution, and morphology of ossification of the ligamentum flavum: a population study of one thousand seven hundred thirty-six magnetic resonance imaging scans[J]. Spine, 2009, 35(1): 51-56.
4. Nishiura I, Isozumi T, Nishihara K, et al. Surgical approach to ossification of the thoracic yellow ligament [J]. Surg Neurol, 1999, 51(4): 368-372.
5. Miyasaka K, Kaneda K, Sato S, et al. Myelopathy due to ossification or calcification of the ligamentum flavum: radiologic and histologic evaluations[J]. AJNR, 1983, 4(3): 629-632.

6. Xiong L, Zeng QY, Jenkins JR. CT and MRI characteristics of ossification of the ligamentum flava in the thoracic spine[J]. Eur Radiol, 2001, 11(9):1798-1802.
7. He S, Hussain N, Li S, et al. Clinical and prognostic analysis of ossified ligamentum flavum in a Chinese population [J]. J Neurosurg Spine, 2005, 3(5):348-354.
8. Li F, Chen Q, Xu K. Surgical treatment of 40 patients with thoracic ossification of the ligamentum flavum [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 4(3):191-197.
9. Pascal-Mousellard H, Smadja D, Cabre P, et al. Ossification of the ligament flava with severe myelopathy in a black patient: a case report[J]. Spine, 1998, 23(14):1607-1608.
10. Epstein NE. Thoracic ossification of the posterior longitudinal ligament, ossification of the yellow ligament from T9-T12 with superimposed acute T10/T11 disc herniation: controversies in surgical management [J]. J Spinal Disord, 1996, 9(5):446-450.
11. Suojanen JN, Lipson SJ. Spinal cord compression secondary to ossified ligamentum flavum [J]. J Spinal Disord, 1989, 2(4):238-240.
12. Jaffan I, Abu-Serieh B, Duprez T, et al. Unusual CT/MR features of putative ligamentum flavum ossification in a North African woman[J]. British J Radiol, 2006, 79(944):67-70.
13. al-Orainy IA, Kolawole T. Ossification of the ligament flavum [J]. Eur J Radiol, 1998, 29(1):76-82.
14. Ben Hamouda K, Jemel H, Haouet S, et al. Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum: a report of 18 cases [J]. J Neurosurg Spine, 2003, 99 (2 Suppl):157-161.
15. Kudo S, Ono M, Russell WJ. Ossification of thoracic ligamenta flava[J]. Am J Roentgenol, 1983, 141(1):117-121.
16. Sugimura H, Kakitsubata Y, Suzuki Y, et al. MRI of ossification of ligamentum flavum [J]. J Comput Assist Tomogr, 1992, 16(1):73-76.
17. Williams DM, Gabrielsen TO, Latack JT, et al. Ossification in the cephalic attachments of the ligamentum flavum: an anatomical and CT study[J]. Radiology, 1984, 150(2):423-426.
18. Shiokawa K, Hanakita J, Suwa H, et al. Clinical analysis and prognostic study of ossified ligamentum flavum of the thoracic spine[J]. J Neurosurg Spine, 2001, 94(2):221-226.
19. Fukuyama S, Nakamura T, Ikeda T, et al. The effect of mechanical stress on hypertrophy of the lumbar ligamentum flavum[J]. J Spinal Disord, 1995, 8(2):126-130.
20. Liao CC, Chen TY, Jung SM, et al. Surgical experience with symptomatic thoracic ossification of the ligamentum flavum[J]. J Neurosurg Spine, 2005, 2(1):34-39.
21. 杨玉玲, 董松申, 田锋, 等. 黄韧带肥厚的 MRI 诊断[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2004, 2(3):51-53.
22. Maigne JY, Ayral X, Guerin-Surville H. Frequency and size of ossifications in the caudal attachments of the ligamentum flavum of the thoracic spine: role of rotatory strains in their development: an anatomic study of 121 spines [J]. Surg Radiol Anat, 1992, 14(2):119-124.
23. Mak KH, Mak KL, Gwi-Mak E. Ossification of the ligamentum flavum in the cervicothoracic junction [J]. Spine, 2002, 27(1):11-14.

(收稿日期:2011-06-02 修回日期:2011-07-13)

(英文编审 邹海波/贾丹彤)

(本文编辑 刘彦)

消息

第七届全国 PLDD 微创技术讲习班 暨椎间盘介入微创技术经验交流学术会通知

为了规范和推广经皮激光椎间盘减压术(PLDD)等椎间盘介入微创技术,北京市垂杨柳医院(北京微创医院)、中华医学会激光医学分会、定于 2011 年 12 月 16~18 日在北京举办“第七届全国 PLDD 微创技术讲习班暨椎间盘介入微创技术经验交流学术会”。

内容包括:一、推广中华医学会激光医学分会制定的 PLDD 治疗颈腰椎病的指南。二、PLDD 技术的基础与临床研究进展、PLDD 常用激光设备的特性、PLDD 适应症和禁忌症、评价标准、手术操作讲座及临床经验交流。三、射频消融、椎间孔镜、臭氧等椎间盘介入微创技术讲座及临床经验交流。

学分情况:培训合格者授予国家级继续教育 I 类学分。培训费用:1000 元[包括注册、饮食、资料费等];住宿统一安排,费用自理。日程安排:2011 年 12 月 16~18 日。12 月 16 日全天报到(不设接站)。报名办法:请于 12 月 1 日前信函或电话回执,以便安排食宿。联系地址:北京市朝阳区垂杨柳南街 2 号北京市垂杨柳医院骨科 100022;联系人:张彤童(13810936372)、韩正锋(13466356425)、陈红(13651308879)或 67718822 转 2097/2105;E-mail:hanzhengfeng@163.com;zhangtong6789@163.com。查询网址: <http://www.rlxpldd.com>。