

邹文远, 李胜, 刘源源, 等. 正常肘部脂肪垫 X 线表现及其临床意义[J]. CT 理论与应用研究, 2014, 23(5): 877-882.
Zou WY, Li S, Liu YY, et al. The X-ray performance of normal fat pad of elbow and its clinical significance[J]. CT Theory and Applications, 2014, 23(5): 877-882.

正常肘部脂肪垫 X 线表现及其临床意义

邹文远, 李胜, 刘源源, 曹阳[✉], 周霖, 熊亮, 徐官珍

(湖北医药学院附属人民医院放射科, 湖北, 十堰 442000)

摘要: 目的: 提高对正常肘关节脂肪垫 X 线表现的认识。方法: 分析 182 例正常肘关节脂肪垫的 X 线表现。在标准肘关节侧位 X 线片上观察脂肪垫出现频率及其位置、形态和密度, 并测量其最大厚度值。按年龄分为“<18 岁组(未成年)”和“≥18 岁组(成人)”, 按性别分为“男性组”和“女性组”, 对各组数据进行统计学分析。结果: 符合研究条件的共 182 例, 成人 132 例, 未成年人 50 例。所有病例均可见肘前脂肪垫(100%), 而肘后脂肪垫均未显示。正常肘关节侧位 X 线片显示 AFP 紧贴肱骨远端并向前方突出, 呈锐角三角形, 锐角尖端指向近端, 其前外缘平直, 密度低于周围肌肉及骨骼。未成年人及成年人 AFP 厚度值分别为 (3.42 ± 0.71) mm、 (3.13 ± 0.70) mm, 二者存在差异性 ($t=2.468$, $P=0.015 < 0.05$); 男性组和女性组 AFP 厚度分别为 (3.21 ± 0.70) mm、 (3.22 ± 0.73) mm, 二者无差异性 ($t=-0.085$, $P=0.932 > 0.05$)。成人 AFP 95% 的参考值范围(双侧)上下限值分别为 4.50 mm、1.76 mm; 未成年人上下限值分别为 4.81 mm、2.03 mm。结论: 正常肘关节 X 线侧位片上 PFP 不能显示, 但均可见 AFP, 未成年人和成人 AFP 正常厚度值存在差异性, 男女之间无差异。正确认识肘关节脂肪垫的 X 线表现, 有助于评估肘关节外伤患者的病情。

关键词: 脂肪垫; 肘关节; X 线摄影术

文章编号: 1004-4140 (2014) 05-0877-06 **中图分类号:** R 814 **文献标志码:** A

1954 年 Norell 首次描绘了脂肪垫征象^[1], 此后数十年来国内外学者通过大量的研究发现, 肘关节脂肪垫征阳性可能是隐匿性骨折唯一征象。在采用不同参照标准的情况下, 在肘部脂肪垫翘起的患者中 15%~89% 的存在隐匿性骨折^[2-10]。对于肘关节脂肪垫征阳性患者, Norell^[1]和 Appelboam 等^[11]建议追加 X 线检查, 因此正确识别脂肪垫征十分重要。然而关于正常肘关节脂肪垫 X 线评估的相关文献十分匮乏。为了提高对正常肘关节脂肪垫的认识, 我们对连续就诊的 213 例患者的正常肘关节脂肪垫进行 X 线量化评估, 旨在为鉴别正常与异常脂肪垫提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2013 年 1 月 1 日至 2014 年 1 月 11 日间在我院因各种原因就诊且行肘关节 CR 正侧位检查患者的临床及 CR 图像资料共 213 例, 年龄 6 月~90 岁, 平均年龄 30.86 岁, 男性 124 例, 女性 89 例。

收稿日期: 2014-08-05。

1.2 方法

1.2.1 研究对象入选标准

最终入选对象的 X 线正常人群需同时满足以下条件：①肘关节屈伸自如，无骨折、无明显疼痛及肿胀，既往无明确肿瘤病史、无类风湿性关节炎；②外伤患者肘关节有疼痛者经 CT 或 MRI 检查明确无骨折、无脂肪垫翘起；③肘关节 CR 侧位片为标准体位且经后处理可清晰辨认脂肪垫边界。

1.2.2 肘关节脂肪垫测量方法

两名高级职称曾承担过省级及以上科研项目的医师采用双盲法测量肘前脂肪垫 (Anterior Fat Pad, AFP) 厚度和肘后脂肪垫 (Posterior Fat Pad, PFP) 厚度，测量完毕后取其平均值。AFP 厚度测量方法：在标准肘关节侧位片上肱骨髁与肱骨干移行处取点，该点在侧位片上表现为一“弧形凹面”，在“弧形凹面”最低端取一点并向 AFP 前缘引垂线，该垂直线与 AFP 最前缘有一交点，测量上述两点间的长度，即定为 AFP 厚度。PFP 厚度测量方法：在标准肘关节侧位片上以肱骨背侧皮质最外缘为起点向背侧引垂直线，垂直线与脂肪垫最后缘出现交界点，测量该交界点与肱骨背侧起点的距离，即定为 PFP 厚度 (图 1)。



图 1 正常 AFP 测量方法

Fig.1 Measuring methods for normal anterior elbow fat pad

1.2.3 分组及评价方法

按年龄分为“ ≥ 18 岁组 (成人)”和“ < 18 岁组 (未成年)”，按性别分为“女性组”和“男性组”，借助统计学软件评估各组内是否存在差异性，若存在

差异性，则分别进行 AFP 正常医学参考值范围评估；若无差异，则取总体进行评估。

1.3 统计学处理

数据采用 SPSS 16.0 软件分析，两组比较作 t 检验， $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究样本筛选结果

213 例资料经上述方法进一步筛选共获符合研究条件者 182 例。年龄 2~73 岁，平均年龄 30.85 岁，男性 101 例，女性 81 例。“ ≥ 18 岁组 (成人)”132 例，平均年龄 38.64 岁；“ < 18 岁组 (未成年)”50 例，平均年龄 10.33 岁。

2.2 正常肘关节脂肪垫显示结果及 X 线表现

182 例正常肘关节均可见 AFP (100%)，而 PFP 均未显示。正常肘关节侧位 X 线片显示 AFP 紧贴肱骨远端并向前方突出，呈“锐角三角形”，锐角尖端指向近端，其前外缘平直，密度低于周围肌肉及骨骼。

2.3 不同人群正常肘关节脂肪垫厚度值测量结果

“<18 岁(未成年)组”AFP 厚度正常值为(3.42±0.71)mm(实际测量最小值为 2.03 mm,最大值为 4.70 mm,均值 3.42 mm);“≥18 岁(成人)组”AFP 厚度值(3.13±0.70)mm(实际测量最小值为 1.61 mm,最大值为 5.23 mm,均值 3.13 mm)。

两组正常 AFP 厚度值存在差异性 ($t=2.468, P=0.015<0.05$);成人 AFP 95% 的参考值范围(双侧)上下限值分别为 4.50 mm、1.76 mm;未成年人上下限值分别为 4.81 mm、2.03 mm。男性组、女性组 AFP 厚度分别为 (3.21±0.70) mm、(3.22±0.73) mm,二者无差异性 ($t=-0.085, P=0.932>0.05$),详见表 1。

表 1 182 名正常人 AFP (mm) 医学参考值范围估计
Table 1 182 normal AFP (mm) estimation of reference range

分组	$\bar{x} \pm s$	t	P	95% 医学参考值范围(双侧)	
				下界	上界
<18 岁	3.42±0.71	2.468	0.015	2.03	4.81
≥18 岁	3.13±0.70			1.76	4.50
男	3.21±0.70	-0.085	0.932		
女	3.22±0.73				

3 讨论

肘关节是上臂和前臂的机械性连接部分,结构复杂。尽管解剖上肘关节仅有一个关节腔,但在生理上却具有两种不同的功能,即旋前、旋后和屈伸功能。肘关节良好的活动范围和稳定有力的特点有助于发挥手和肩关节的功能^[11]。由于肘关节创伤在临床上十分常见,治疗不当可致慢性疼痛和永久性功能丧失,因此正确处理各种骨折非常重要。

X 线平片在骨骼疾病中的应用价值和地位始终被国内外学者所认可^[12],在骨关节损伤中 X 线平片仍然作为首选检查方法。正常情况下绝大多数骨骼骨折后在 X 线平片上可以观察到清晰的骨折线,骨折的确诊可以为临床制定合理的治疗方法提供极为重要的依据。

但是由于人体骨骼及各组织的分布不同,部分骨骼骨折需要借助 CT 扫描进行诊断,如面部、脊柱及骨盆等部位的骨折^[13-14]。对于组织结构重叠区域较少的手足部的骨折 MSCT 的应用相对较少^[15]。肘关节在传统的二维 X 线平片图像上骨骼肌肉组织等重叠部位较多,尤其是在侧位 X 线片上大部分尺骨冠突和桡骨头重叠在一起,使得此部位的微小骨折或隐匿性骨折往往难以显示,增加了骨折确诊的难度。研究证实肘关节隐匿性骨折或微小不易显示的骨折病例中,肘关节脂肪垫征阳性是唯一的间接征象^[2-9]。因此,确认肘关节脂肪垫征阳性对指导放射或临床医师是否需要作进一步的检查具有一定的价值。

然而在实际工作中部分放射诊断医师对肘关节脂肪垫征认识不足、应用较少,对辨认正常与异常脂肪垫存在一定的困难,所以我们认为充分认识正常肘关节脂肪垫的 X 线表现,有助于对外伤性肘关节脂肪垫征的判断。

解剖学观察显示,正常的 AFP 隐藏于冠状突窝内,PFP 则隐藏于鹰嘴窝内,二者主要成分为脂肪组织,均属于肘关节囊内组织,分别紧贴于冠状突窝和鹰嘴窝内。当关节内骨折

后, 由于关节内渗出或出血可以造成肘前和/或肘后脂肪垫的翘起, 形成肘关节脂肪垫征阳性。文献^[10]记载在肘关节侧位 X 线片上正常 AFP 宽约 6~7 mm, PFP 宽约 1 mm, 超过此临界值则应视为关节腔内有积血或积液。然而本组资料显示, 正常肘关节 AFP 厚度约 2.03~5.23 mm, PFP 均未显示, 与文献[10]有一定差异。我们观察到在 X 线侧位片上正常的 AFP 形如“锐角三角形”, 其前后缘并不是平行走行的, 因而在测量时需要有一个具体的量化标准作为参照。通过对大样本量肘关节侧位 X 线片的观察得出, 侧位片变异不大且位置固定的部分为肱骨髁上前方一光滑的弧形凹陷的最低点, 此点相当于冠状突窝的位置, 在侧位 X 线片上容易辨认。采用弧形凹面的最低点向 AFP 前缘引一垂线, 形成脂缘—垂线交点, 两点之间的距离设定为正常 AFP 的厚度。实践表明该方法容易被接受且适宜不同年资医师测量。

通过对 182 例不同年龄段正常 AFP 厚度值测量发现, 男、女性之间正常脂肪垫厚度无明显差异性。而在成年人和未成年人之间 AFP 的厚度存在差异性。未成年人的 AFP 厚度值大于成年人, 这可能与未成年人的肘关节囊松弛, 关节面存在较多的软骨有关。由于在 X 线平片上软骨不能显影, 使得在测量过程中可能将部分 X 线上不显示的软骨成分也测量在内, 结果显示未成年人肘关节间隙比成人宽, 进而导致未成年人的 AFP 厚度值大于成年人且存在差异性。鉴于此, 为进一步估计不同人群的 AFP 正常值范围, 将成年人和未成年人组分别进行评估。成人 AFP 厚度 95% 的医学参考值范围(双侧)上下限值分别为 4.50 mm、1.76 mm; 未成年人上下限值分别为 4.81 mm、2.03 mm。

本组资料显示不同年龄段正常肘关节 AFP 厚度参考值范围, 无论是成人还是儿童的正常值均低于文献中给出的 6~7 mm 的参考值。依据本研究的结果, 低于上限的参考值可以认为无脂肪垫翘起(脂肪垫征阴性), 因此, 上限值的确定在临床应用中意义更大。需要注意的是, AFP 在正常情况下均应显示, 若不能显示需仔细观察分析是否因 X 线投照条件不佳, 导致组织结构层次无法显示。而在肘关节外伤的患者中, 肘关节周围软组织明显肿胀可干扰脂肪垫的正常显示, 尤其当肘关节囊破裂, 囊内渗液/血溢出关节囊, 可掩盖脂肪垫的显示。实际上, 当关节囊破裂的情况发生时, 往往是合并了严重的骨折, 而当骨折获得明确诊断时, 再观察脂肪垫是否翘起的意义已经不大了。

综上所述, 正常肘关节 X 线侧位片上 PFP 不能显示, 但均可见 AFP, 未成年人和成人 AFP 正常厚度值存在差异性, 男女之间无差异。正确认识肘关节脂肪垫的厚度值、位置、形态及密度等 X 线表现, 有助于评估肘关节外伤患者的病情, 为临床医师判断是否需要做进一步的检查和治疗提供可靠的参考依据。

参考文献

- [1] Norell HG. Roentgenologic visualization of the extracapsular fat[J]. Acta Radiologica, 1954, 42(3): 205-210.
- [2] Zuazo I, Bonnefoy O, Tauzin C, et al. Acute elbow trauma in children: Role of ultrasonography[J]. Pediatric Radiology, 2008, 38(9): 982-988.
- [3] Donnelly L, Klostermeier T, Llosterman L. Traumatic elbow effusion in pediatric patients: Are occult fractures the rule[J]. American Journal of Roentgenology, 1998, 171(1): 243-245.
- [4] Skaggs D, Mirzayan R. The posterior fat pad sign in association with occult fractures of the elbow in children[J]. Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume, 1999, 81(10): 1429-1433.

- [5] Major NM, Crawford ST. Elbow effusions in trauma in adults and children: Is there an occult fracture[J]. American Journal of Roentgenology, 2002, 178(2): 413-418.
- [6] Griffith J, Roebuck D, Cheng J, et al. Acute elbow trauma in children: Spectrum of injury revealed by MR imaging not apparent on radiographs[J]. American Journal of Roentgenology, 2001, 176(1): 53-60.
- [7] Morewood DJ. Incidence of unsuspected fractures in traumatic effusions of the elbow joint[J]. British Medical Journal (Clinical Research ed), 1987, 295(6590): 109-110.
- [8] Swischuk LE, Hayden CK, Kupfer MC. Significance of intraarticular fluid without visible fracture in children[J]. American Journal of Roentgenology, 1984, 142(6): 1261-1262.
- [9] Pudas T, Hurme T, Mattila K, et al. Magnetic resonance imaging in pediatric elbow fractures[J]. Acta Radiologica, 2005, 46(6): 636-644.
- [10] 王亦聰. 骨与关节损伤[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 844-845.
Wang YC. Bone and joint injury[M]. 4 ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007: 844-845.
- [11] Appelboam A, Reuben AD, Bengner JR, et al. Elbow extension test to rule out elbow fracture: Multicentre, prospective validation and observational study of diagnostic accuracy in adults and children[J]. British Medical Journal, 2008, 337: a2428.
- [12] Sans N, Railhac JJ. Elbow: Plain radiographs[J]. Journal de Radiologie, 2008, 89(5 Pt 2): 633-638, quiz639.
- [13] Guillaumondegui O, Pryor J, Gracias V, et al. Pelvic radiography in blunt trauma resuscitation: A diminishing role[J]. The Journal of Trauma, 2002, 53(6): 1043-1047.
- [14] Haapamaki VV, Kiuru MJ, Koskinen SK. Multidetector computed tomography diagnosis of adult elbow fractures[J]. Acta Radiologica, 2004, 45(1): 65-70.
- [15] Pretorius E, Fishman E. Volume-rendered three-dimensional spiral CT: Musculoskeletal applications[J]. Radiographics, 1999, 19(5): 1143-1160.

The X-ray Performance of Normal Fat Pad of Elbow and its Clinical Significance

ZOU Wen-yuan, LI Sheng, LIU Yuan-yuan, CAO Yang[✉],
ZHOU Lin, XIONG Liang, XU Guan-zhen

(Department of Radiology, Renmin Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan 442000, China)

Abstract: Objective: To raise awareness on the X-ray performance of normal elbow fat pad. Methods: Analyzed 182 cases of X-ray performance on normal elbow fat pad. Observed the frequency of the fat pad occurrence, position, shape, and density on the standard lateral X-ray, and measured the maximum thickness. All the subjects were divided into two groups by age, <18 years (juveniles) and ≥18 years (adult), and then male and female groups according to gender. All the data were collected for statistical analysis. Results: 182 cases were eligible for the study, including 132 adults and 50 juveniles. The anterior fat pads (AFP) were visible and the posterior fat pad (PFP) were invisible in all cases. In the normal lateral X-ray of elbow, the anterior fat pad was close to the distal end of the humerus and extrude to the front with a sharp triangle change angle of which points to the proximal end. The outer edge of AFP was straight, while the density was lower than the muscles and bones. surrounded The thickness value of AFP of juveniles and adults were $(3.42 \pm 0.71)\text{mm}$ and $(3.13 \pm 0.70)\text{mm}$ with a obvious difference ($t=2.468$, $P=0.015 < 0.05$); The thickness value of AFP of the male and female groups were

(3.21 ± 0.70) mm and (3.22 ± 0.73) mm with no difference ($t = 0.085$, $P = 0.932 > 0.05$). The up and down limit of 95% reference range of AFP of adult were 4.50 mm and 1.76 mm. And the up and down limit of 95% reference range of AFP of juvenile were 4.81 mm and 2.03 mm. Conclusions: The anterior fat pad (AFP) was visible while the posterior was invisible. There was an obvious difference of thickness value of AFP between the juveniles and adults, but no difference between men and women. Correctly identifying of the X-ray of the performance of fat pad can greatly help to evaluate the condition of the elbow trauma patients.

Key words: fat pad; elbow; X-ray



作者简介: 邹文远 (1960—), 男, 硕士, 湖北医药学院附属人民医院放射科主任医师, 主要从事肿瘤 CT 诊断, Tel: 0719-8637278, E-mail: zwy278@163.com; 曹阳[✉] (1978—), 男, 湖北医药学院附属人民医院放射科副主任, 副主任医师, 主要从事 CT 诊断工作, Tel: 0719-8637273, E-mail: radiologyli@126.com。