

采用断层融合的反置式人工肩关节置换术后肩胛切迹的检出

—第12届日本CAOS研究会—



平川 义弘 先生

大阪市立大学 骨科学教室¹, 伊藤诊所·大阪肩部中心²

平川 义弘¹(现, 大阪社会医疗中心), 间中 智哉¹, 伊藤 阳一², 箕田 行秀¹,
市川 耕一¹, 中村 博亮¹

2018年3月22日~23日, 在大阪召开的第12届日本CAOS研究会中, 由大阪市立大学骨科学教室平川义弘医生(现就职于大阪社会医疗中心), 发表了以“采用断层融合对于反置式人工肩关节置换术后肩胛切迹的检出”为题的, 关于本公司X线透视摄影系统SONIALVISION G4^{a)}的断层融合的学术报告。本文中针对其发表内容的概要进行介绍。

1. 目的

反置式人工肩关节置换术(以下称为, RSA)的并发症之一就是肩胛切迹。肩胛切迹是肩关节运动时插入肱骨的衬垫与肩胛骨接触, 因反复接触而衬垫与肩胛骨发生磨损的并发症。一直以来的报告中肩胛切迹都是在肱骨内旋时, 与肩胛骨下方碰撞发生的, 由于肩胛骨下方出现骨缺损, 因此能够通过一般的肩关节正面普通X光片检知其存在。另一方面, 在肱骨内外旋时, 插入肱骨的衬垫与肩胛骨在前后接触, 通过如此反复, 有可能出现肩胛骨前后方向的骨缺损。但是, 在肩胛骨前后方向出现了骨缺损的情况下, 采用肩关节正面普通X光片检知其存在是比较困难的。另外, 基板与螺钉近旁的骨缺损, 受到金属伪影的影响, 也有可能不能够通过CT检知。

近年来, 有一些关于断层融合成像技术(Tomosynthesis)作为骨缺损检出方法的报告¹⁾。断层融合能够获得断层图像, 并且也不容易受到金属伪影的影响, 因此有可能能够检测出普通X光和CT难以检出的前后方向的骨缺损。

本研究的目的, 是通过对比普通X光片、CT、断层融合对使用猪肩胛骨的RSA基板周围骨缺损的检测灵敏度与特异性, 进行比较研究。

2. 方法

2.1 手术方法

使用4块猪肩胛骨, 采用Depuy Synthes公司生产的Delta XtendTM实施了RSA。制作了空白对照模型、前方骨缺损模型、后方骨缺损模型、下方骨缺损模型(Fig.1)。空白对照模型未对肩胛骨做任何处理。前方骨缺损模型制作骨缺损直至露出前方螺钉的深度, 后方骨缺损模型也同样制作骨缺损直至露出后方螺钉的深度, 下方骨缺损模型也同样制作骨缺损直至露出下方螺钉的深度。所有模型中, 插入27mm直径的标准基板, 用4颗螺钉固定。然后, 设置38mm直径的标准关节孟凸形支承头, 并用螺钉固定。为了模拟骨溶解状态, 用模拟肉芽组织的1%琼脂糖凝胶充满了骨缺损部位。

2.2 评价方法

对于所有模型, 通过普通X光、CT(有去除金属伪影)、断层融合进行了影像摄影。断层融合的摄影使用岛津制作所的Dual Linear Drive法, 图像重建使用了减少金属伪影的T-smart法。断层融合以中心钉为中心, 通过前方5mm位置的断层截面、中心钉位置的断层截面、后方5mm位置的断层截面共计3层进行了评价(Fig.2)。普通X光使用了正位片。CT在1mm断层截面进行摄影以便基板周围的骨缺损全部收入在内, 评价判定使用了Coronal图像。骨缺损的评价判定是在事先对各种模型进行了说明之后, 由12名骨科医生查看对模型名称进行了隐藏的各个图像, 对于哪个图像与哪个模型一致的准确性进行了评价判定。检查通过图像判定的评价, 将各个模型有无骨缺损看作有无疾病, 计算得出了检出灵敏度与特异性。

a) (编辑部注释) 在中国销售的该产品名称为 SONIALVISION SMIT

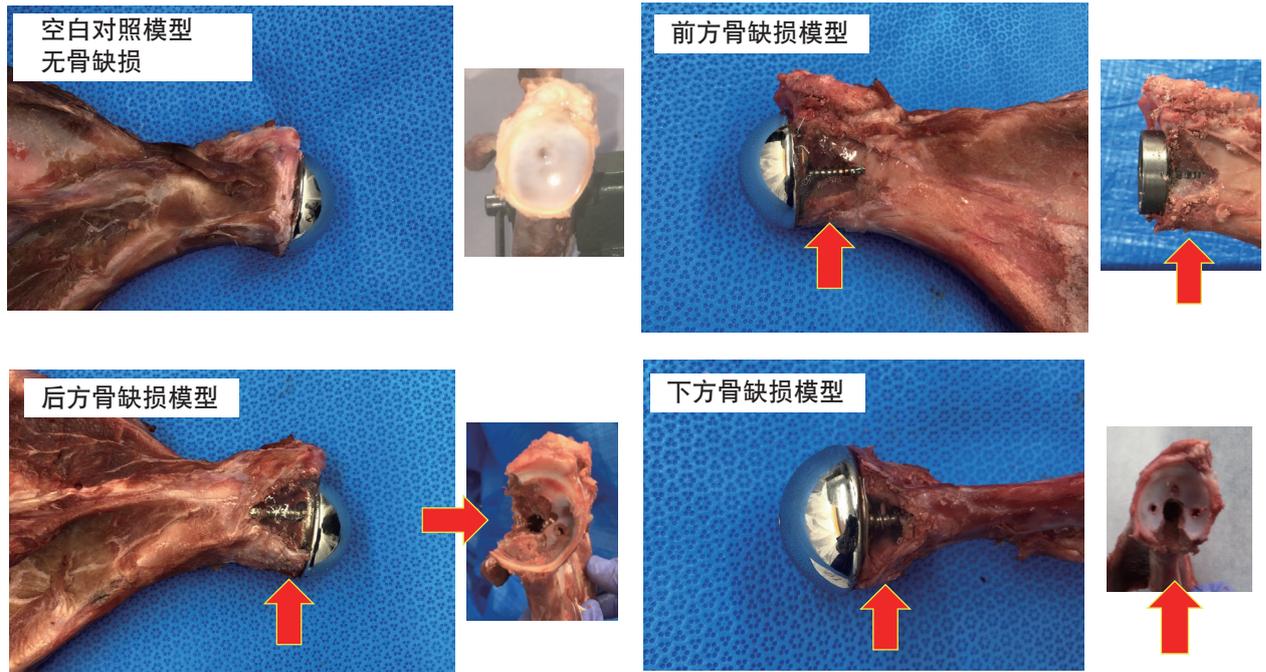


Fig.1 由猪肩胛骨制作的骨缺损模型

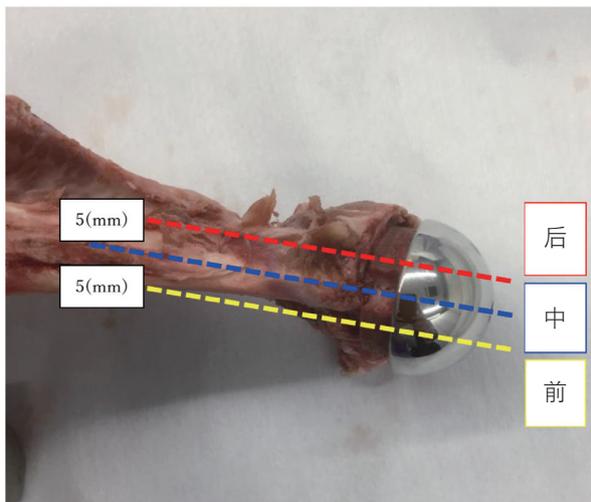


Fig.2 断层融合图像的截面位置

3. 结果

通过普通X光的判定，虽然下方骨缺损模型的灵敏度、特异性均为100%，但前方骨缺损、后方骨缺损的骨缺损检出灵敏度分别为25%，9%这样的低值，结果表明依靠普通X光仅能对下方骨缺损进行判定(Fig.3)。通过CT的评价，空白对照的骨缺损检出灵敏度为58%，前方骨缺损为25%，后方骨缺损为33%，下方骨缺损为50%，因螺钉与基板的金属伪影而导致骨缺损的检出呈现较低值(Fig.4)。而断层融合，正如Fig.5的红箭头所示，前方、后方的骨缺损均能够明确确认骨缺损部位的轮廓，前方骨缺损、

后方骨缺损的骨缺损检出灵敏度均为83%，呈现较高数值。所有模型的灵敏度、特异性如Table 1所示。

4. 讨论

已有报告指出肩胛切迹是RSA术后的并发症。报告称，肩胛切迹会影响长期临床效果¹⁾，在临床上肩胛切迹的早期发现是非常重要的。此次的结果中，关于下方骨缺损，采用普通X光灵敏度达到了100%，可以确认能够充分对骨缺损进行评价。但是，关于前后方向的骨缺损，采用普通X光评价，通过图像不能够评价前后骨缺损与空白对照模型的差异，很难检出骨缺损。关于CT，由于骨缺损部位邻近基板与螺钉，还有金属伪影的影响较大，因此很难进行骨缺损的评价。而另一方面，采用断层融合，能够制作前方、中央、后方以及任意的断层截面，也几乎不受金属伪影的影响，因此能够检出前后的骨缺损。综上所述表明，在对肩胛骨前后方向的骨缺损的评价方面，断层融合是非常有用的。

人工膝关节置换术中，已有关于作为检出植入物周围初期的骨缺损的方法，断层融合摄影法的有用性的报告²⁾。断层融合摄影拥有，在成本、放射线辐射剂量上，未见与普通X光存在大的差异，而能够获得任意断层截面的图像，与CT相比较，能够以很少的放射线辐射剂量获得金属伪影影响少的图像等优点。

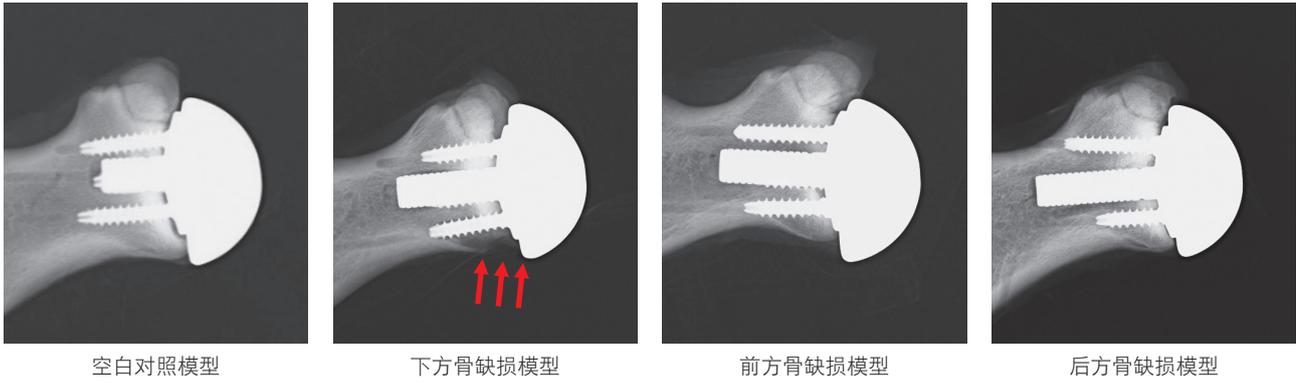


Fig.3 普通X光片

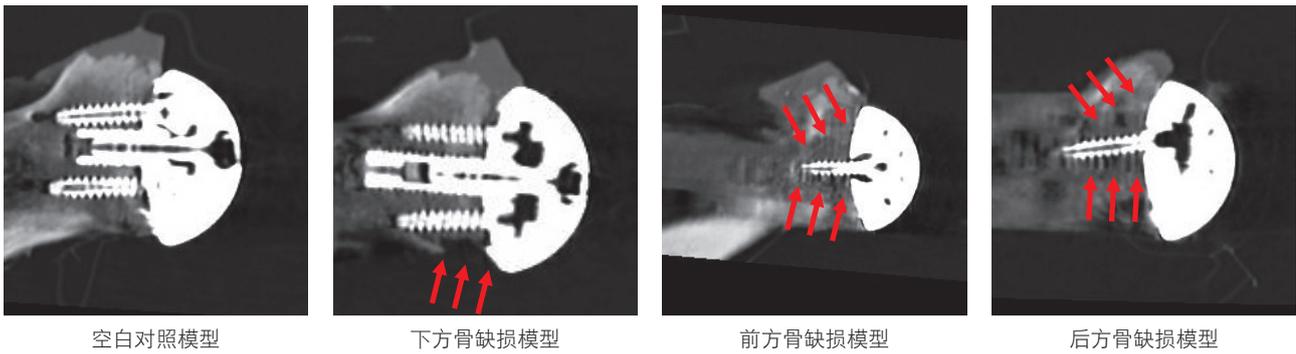


Fig.4 CT图像

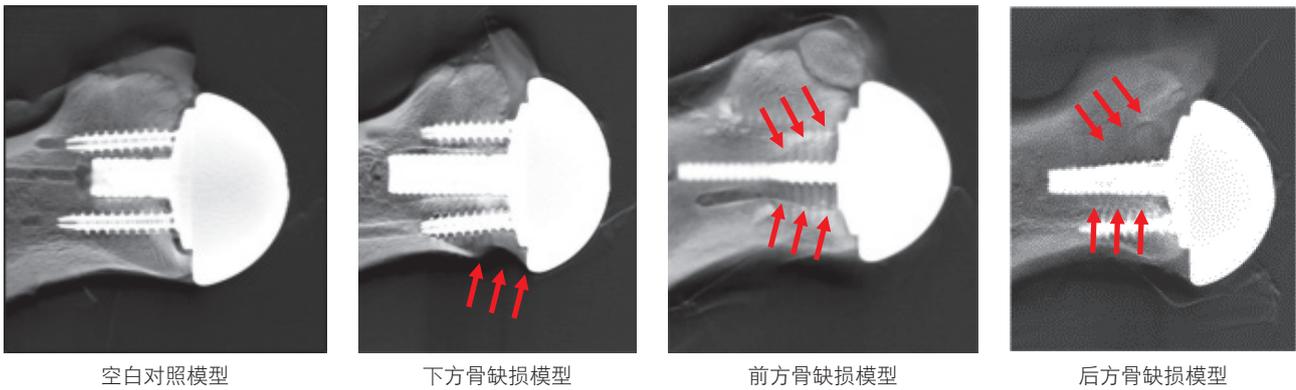


Fig.5 断层融合图像

Table 1 所有骨缺损模型的灵敏度·特异性

		灵敏度	特异性
Xp	空白对照	42%	89%
	前方骨缺损	25%	100%
	后方骨缺损	9%	94%
	下方骨缺损	100%	100%
CT	空白对照	58%	83%
	前方骨缺损	25%	83%
	后方骨缺损	33%	81%
	下方骨缺损	50%	83%
断层融合	空白对照	75%	92%
	前方骨缺损	83%	94%
	后方骨缺损	83%	94%
	下方骨缺损	100%	100%

5. 小结

已经判明，在RSA术后肩胛切迹的检出方面，断层融合是一种非常有效的检查手段。

参考文献

- 1) Brent Mollon et al., Impact of scapular notching on clinical outcomes after reverse total shoulder arthroplasty: an analysis of 476 shoulders. Journal of shoulder and elbow surgery. 26, 1253-1261. 2017
- 2) Yukihide Minoda et al., Detection of small periprosthetic defects after total knee arthroplasty. The journal of arthroplasty 29. 2280-2284, March. 2014