

# 断层融合在ERCP检查中的有效性 以及视金识的使用经验



山口 英树 先生

KOUKAN 会日本钢管医院 放射科<sup>1</sup>

KOUKAN 会日本钢管医院 内科<sup>2</sup>

山口 英树<sup>1</sup>、村山 好民<sup>1</sup>、大家 征尔<sup>2</sup>、小川 健二<sup>1</sup>

## 1. 序言

本院于1937年(昭和12年)作为神奈川县川崎市第一家综合医院(**Fig.1**)而创立,2003年10月设立了KOUKAN诊所(**Fig.2**),担负着基层医疗的核心医院的角色。另外,在2003年8月,作为川崎市唯一的日本肝脏学会的认定设施,成立了消化器官肝脏病中心,现在依旧致力于利用消化器官内窥镜的诊断及治疗。其中在放射科进行治疗的内窥镜逆行性胰胆管造影(以下称为ERCP),会使用岛津制作所生产的SONIALVISION safire, SONIALVISION G4的断层融合功能。另外,最近引进的断层融合图像重建技术/T-Smart(SONIALVISION SMIT上该功能称为“视金识”)在ERCP检查时非常有效,因此介绍给各位。

## 2. 断层融合在ERCP检查中的使用目的

- 胆总管结石的描绘
- 结石取出后残留的确认

以上述为目的,在进行ERCP检查时,引进了断层融合摄影。由于通过掌握结石的大小,可以在内窥镜乳头球囊扩张术(以下称为EPBD)或者内窥镜乳头括约肌切开术(以下称为EST)之间选择合适的手术方

式。并且为了做到EST的切口最小化,需要描绘出结石的状态。另外,使用断层融合来确认结石摘除后的残留状况,其目的是为了降低再治疗引起的胰腺炎和胆管炎等的风险,缩短检查时间,减轻患者的负担。

## 3. ERCP检查引进断层融合的经历

SONIALVISION safire于2005年9月引进,自那时候起就能够使用断层融合了。因为是搭载在透视设备上的功能,当时我们就考虑能否在透视检查上有效利用,并尝试用于ERCP检查。但是由于当初拍摄需要15秒,受到呼吸停止不良和血管跳动等的影响,诊断性能没有得到所期待那样的提高,使用频率较低。但是在那之后,由于设备的进步,拍摄时间缩短(Fast模式:2.5 sec, Slow模式:5 sec),变得适合在腹部领域使用,因此检查数量增加。现在,SONIALVISION G4(**Fig.3**)也可以进行断层融合摄影。

## 4. 断层融合检测胆总管结石

在ECR 2015上关于断层融合在ERCP检查中结石的描绘能力,我院报告了102例ERC检查中造影X射线SPOT摄影(以下称SPOT摄影)和断层融合的描述



Fig.1



Fig.2



Fig.3 SONIALVISION G4

绘能力的比较。在须山等人的报告<sup>1)</sup>中，使用ROC分析，灵敏度，特异度，accuracy，PPV(Positive Predictive Value)，NPV(Negative Predictive Value)进行评价，认为断层融合与SPOT摄影相比，胆总管结石描绘的灵敏度及NPV较高，能够避免不必要的EST。

## 5. 摄影条件和图像重建参数

Table 1 摄影条件

管电压	90 kV
管电流	160 mA
摄影时间	16 msec
断层角度	40 度
摄影模式	Fast (2.5 sec) *1
断层高度(摄影时)	10 mm (俯卧位时) *2
视野大小	12 英寸 *3

摄影条件采用90 kV (Table 1)。这是根据在第63届日本放射线技术学会总会学术大会上关于「断层融合在内窥镜逆行胰胆管造影中的有效性」的发表中论述的描绘能力高的事实为依据的。

\*1: 因为必须停止呼吸，所以使用最短的摄影时间。选择Fast (2.5 sec) 摄影模式的一个理由是，针对受镇静剂影响呼吸停止困难的病例较多的情况而采取的对策。另外，通过减少摄影次数，能够减少内窥镜光缆的波纹伪影 (Fig.4) 所引起的障碍阴影，还有助于提高胆总管的识别度。

\*2: 当ERCP检查的体位是俯卧位的时候，为了分离胆总管和内窥镜光缆，将断层高度设定为最低值。

为了分离胆总管和内窥镜光缆，通过将断层的高度设定为最低值，可以使关注高度(胆总管高度)的X射线的入射角最大。

\*3: 由于断层高度最低，使得关注高度的X射线入射角最大，因此在使用断层融合对从乏特氏乳头到肝内胆管进行摄影时，摄影角40度边缘的图像较大，摄影范围有可能缺损。因此，通过以比透视中使用的视野大一个尺寸的视野尺寸拍摄断层融合图像能够防止重建时的图像缺损。

在本院使用的重建参数是，FBP: Metal+, IR(视金识): Metal S (Table 2)。除因呼吸停止不良引起的内窥镜光缆晃动的情况和内窥镜与胆总管的间隔极其狭窄的情况外，在IR重建中通过使用Metal S可以分离内窥镜光缆和胆总管。

\*4: ERCP检查中的断层融合可以用于结石的数量和尺寸的确证，结石的残留确证等，因此要求图像提供具有实时性。在本院最初提供的是重建时间较短的FBP，之后再行IR(视金识)重建，供临床使用。在FBP中重建时间会根据重建图像张数而变化，而IR对重建图像张数没有很大的依赖性。另外，通过使用Shutter只计算必要的区域，可以缩短重建时间。

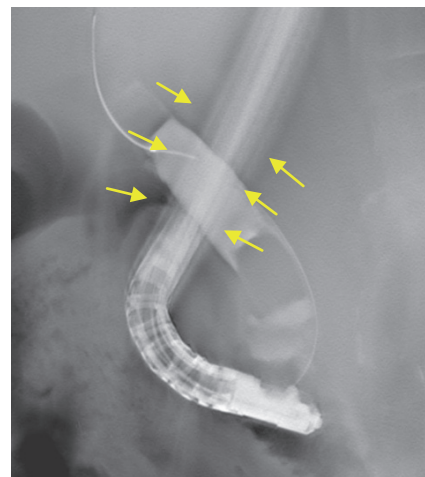


Fig.4 波纹伪影(76张图像采集时)

Table 2 重建参数

	FBP	T-smart (IR)
重建参数	Metal+	Metal S
重建间隔	5mm	2mm
重建时间(12英寸)	12 秒	1分36秒(IR 3次)*4

\*4参考值: IR 3次, 使用Shutter, FBP/IR各3次的平均值

## 6. 本院的断层融合应用事例

- 造影时未发现结石的情况(已经使用其他设备检测出结石的病例, 以及不明确是否有结石但可疑性较大时的造影。)
- 因导丝等的操作跟丢结石的情况
- 把握多个结石的数量和大小的情况
- 需要分离确认胆囊管和胆总管的情况
- 存在因为与内窥镜光缆重合以及消化管气体, 流出的造影剂等引起的具有障碍阴影的情况等等, 本院对于结石单发病例和明显存在结石时没有使用断层融合。

另外, 我们也经历过下述断层融合无法描绘出结石的病例的状况。

- 呼吸停止困难的情况
- 造影不良病例(当造影剂量未达到一定程度时有可能无法描绘。)
- 胆总管与内窥镜光缆的位置关系(内窥镜光缆跟球管移动方向平行时不能分离)等等。

## 7. 使用断层合成的病例

### 病例1: 胆总管结石(胆囊管汇合部)

因闭塞性黄疸住院。虽然怀疑是胆总管结石, 但用CT、超声均未发现, 而使用ERCP进行确认的病例(Fig.5)。使用断层融合发现胆囊管汇合处有结石, 施行了摘除手术。



Fig.5 箭头:清楚地描绘出了胆囊管和胆总管汇合部的结石。

### 病例2: 胆总管结石

因急性胰腺炎住院。通过CT虽确认了急性胰腺炎, 但在胆总管内没有发现结石等。怀疑为胰结石

等, 于是实施了ERCP。这是在造影时的X射线图像中, 因与消化管的气体重叠很难确认结石, 但是通过断层融合明确地描绘出来的病例(Fig.6)。发现胆总管内结石, 实施了摘除手术。

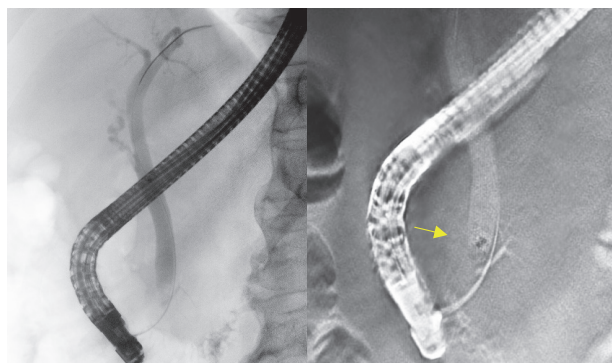


Fig.6 箭头: 在SPOT摄影(左)中, 因与消化管气体重叠而结石显示不清晰的病例。断层融合(右)清晰地描绘出了位于胆总管内的结石。

## 8. 断层融合的应用病例(视金识)

在视金识图像中, 内窥镜光缆(阴影)消失(Fig.7), 在Fig.8处中, 跟内窥镜光缆相重叠的胆总管内结石清晰可见(←)。

## 9. 辐射剂量

在Table 3所示的条件下, 使用PCXMC的蒙特卡罗模拟法的辐射剂量(有效剂量)是, SPOT摄影0.089mSv, 断层融合0.793mSv。断层融合与SPOT摄影相比, 虽然辐射剂量高达8.9倍, 但不需要从多个方向进行摄影来确认结石。如果进一步提高识别性并且能够缩短治疗及检查时间, 我们认为在ERCP检查中完全可以充分利用断层融合功能。另外, 近几年引进的IR(视金识)有可能进一步降低辐射剂量, 我们正在重新考虑今后的摄影条件, 研究如何进一步降低辐射。

## 10. 断层融合使用病例的效果

对从2011年1月到2015年12月的5年间在本医院实施内窥镜胆总管结石摘除手术的总共165例进行回顾性研究, 结果在165例对象中再次进行摘除手术的有18例, 占0.11%。165例中使用断层融合的有78个病例, 其中4例(0.05%)为再次摘除手术的对象。另一方面, 未使用断层融合的87病例中, 有14例

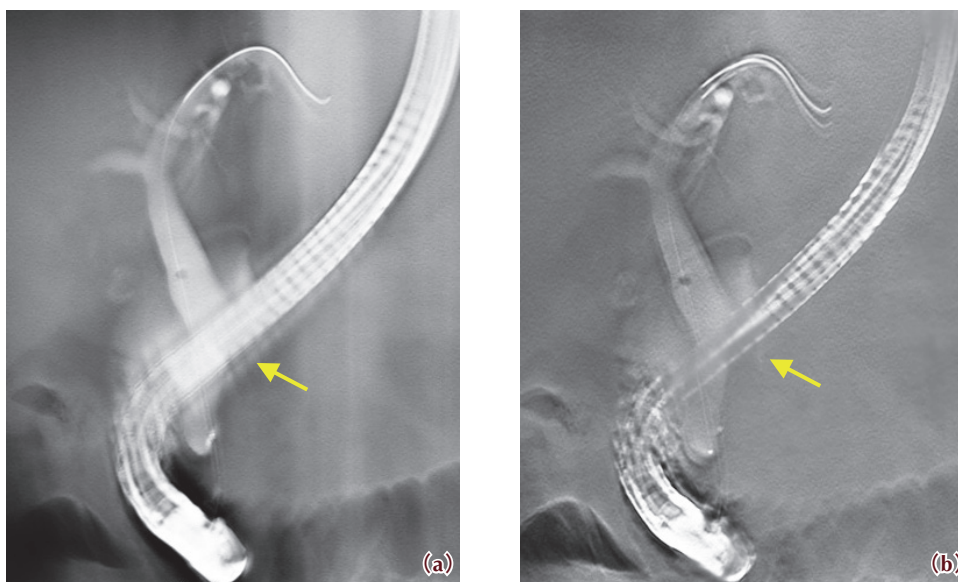


Fig.7 FBP与IR(视金识: Metal S)的比较(同一病例)  
(a)FBP(Metal+) (b)视金识(Metal S)

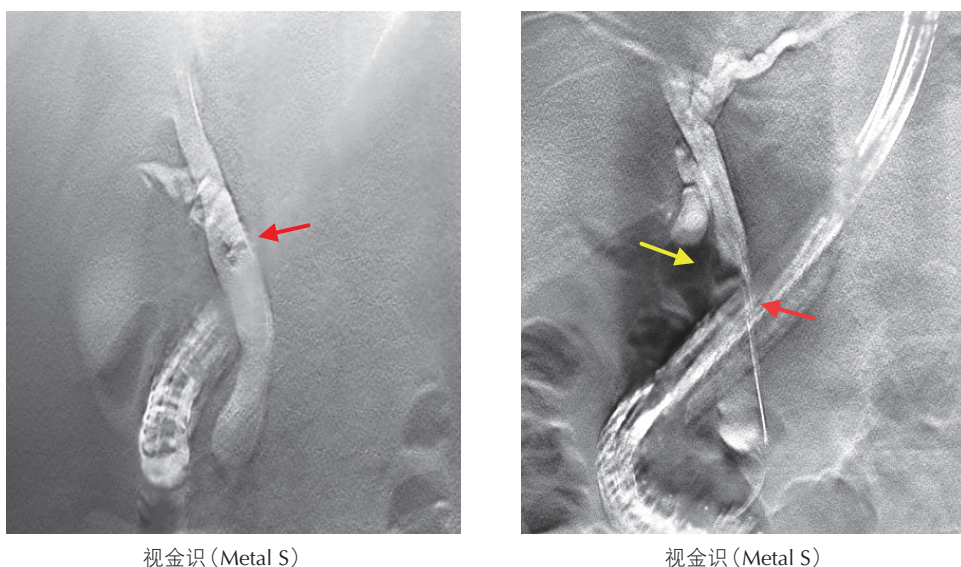


Fig.8

Table 3 断层融合和SPOT摄影的辐射剂量比较(mSv)

	断层融合	SPOT 摄影
管电压	90 kV	82 kV
管电流	2.5mAs	25.6mAs
摄影模式	Fast(36张收集)	Single Shot
有效剂量*5	0.793mSv	0.089mSv

\*5: 使用PCXMC计算

(0.16%)再次实施了摘除手术。使用了断层融合却再次进行摘除手术的4个病例的状况是,在实施摘除手术前使用断层融合,虽然结石被描绘出,但由于数量较多无法完全摘除的有2例,由于呼吸停止不完全,断层融合无法描绘出结石的有1例,摘除手术后因处理的影响使胆总管内混入空气,无法描绘出结石的有1例。另外,未施行断层融合的病例中,因为也包含

了呼吸停止困难的患者以及身体状态差本身难以接受检查的病例,不能一概而论,但是也暗示了在ERCP检查中,断层融合对治疗总胆管结石有效。

## 11. 总结

如果在ERCP检查时使用断层融合能够减少摘除术的治疗次数,则可能会降低治疗后胰腺炎和胆管炎等并发症的风险。而且,能够确认结石的大小和个数,将EST控制在最小限度,我们认为这是断层融合应用于ERCP检查的最大优点。

另外,摘除手术后通过断层融合来确认有无结石残留,使得治疗效果判断变得容易,如果能缩短治疗时间,就能减轻患者的负担。在ERCP检查时,由于

很多情况下难以进行体位变换等，在结石的描绘以及确认上有很多的限制。因此，在消化管的气体和流出的造影剂与胆囊管重合等情况下，断层融合是有效的。虽然这次没能介绍，它还具有倾斜截面显示的功能，可以从重建图像中分离胆总管和胆囊管，这也是不需要变换体位的因素之一。但是，如第6项所示，仍然存在难以使用断层融合的病例，以及并没有能够描绘出所有的结石，因此我们认为，根据需要适当使用断层融合辅助治疗的顺利进行，最终能够减轻患者的负担就好了。

在ERCP检查中使用断层融合可减少再次实施摘除手术的病例这一观点得以启示，也确认了断层融合的有效性。

### 参考文献

- 1) Y.Suyama, Y.Yamada, G.Someya, S.Otsuka, H.Yamaguchi, Y.Murayama, M.Jinzaki, K.Ogawa.: Tomosynthesis for the detection of choledocholithiasis: diagnostic performance compared with radiography for endoscopic retrograde cholangiography. Radiology, ECR 2015, C-1448, 1-12, 2015

---

禁止擅自转载本文。

编辑部提示：文中SONIALVISION G4在中国市场以SONIALVISION SMIT为产品名称