

原 著 論 文

小児膵胆管合流異常に対するmultidetector row CTを用いたcurved planar reformationの有用性

安賀文俊, 松本 充, 金澤秀次, 可児弘行, 吉川秀司, 榎林 勇, 増田大介¹⁾,
井上俊宏¹⁾, 有坂好史¹⁾, 岩本充彦²⁾, 宮本好晴²⁾, 高折恭一²⁾, 谷川允彦²⁾

大阪医科大学放射線医学教室, 同・第2内科学教室¹⁾, 同・一般・消化器外科学教室²⁾

Usefulness of Curved Planar Reformation Using Multidetector Row CT for the Demonstration of Pancreaticobiliary Maljunction in Children

Fumitoshi Aga, Mitsuru Matsuki, Shuji Kanazawa, Hiroyuki Kani, Syushi Yoshikawa, Isamu Narabayashi, Daisuke Masuda¹⁾, Toshihiro Inoue¹⁾, Yoshifumi Arisaka¹⁾, Mitsuhiro Iwamoto²⁾, Yoshiharu Miyamoto²⁾, Kyoichi Takaori²⁾, Nobuhiko Tanigawa²⁾

Department of Radiology, 2nd Department of Internal Medicine¹⁾,
Department of General and Gastroenterological Surgery²⁾, Osaka Medical College

Abstract We examined four children with pancreaticobiliary maljunction in whom curved planar reformation (CPR) obtained by multidetector row CT (MDCT) was useful in evaluating the confluence of the common bile duct and main pancreatic duct (MPD). Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) was performed in all patients, but it could not demonstrate the confluence. Contrast-enhanced CT at the pancreatic parenchymal phase was performed using 4DAS MDCT, and CPR was obtained using multiplanar reformation software by tracing the MPD. The CPR clearly showed the confluence, even in those patients who could not perform a respiratory stop during the contrast-enhanced CT examination. These CPR findings corresponded to the endoscopic cholangio-pancreatography (ERCP) or intraoperative cholangiography. We consider that CPR using MDCT can be useful also in the diagnosis of pancreaticobiliary maljunction with unclear biliary dilatation, which is difficult to evaluate by ultrasonography, axial CT images, or MRCP.

Keywords Pancreaticobiliary maljunction, Multidetector row CT (MDCT), Curved planar reformation (CPR)

はじめに

近年, multidetector row CT (以下: MDCT) の登場によりCT画像の空間分解能, 時間分解能は著明に向上し, isotropicに近いvoxel dataが得られる

ようになった。それにより良好なCT angiography, virtual endoscopyといった三次元画像や詳細なmultiplanar reformation (以下MPR), curved planar reformation (以下CPR) といった多断面評価が可能になり, それらは様々な領域で活用されるよう

原稿受付日: 2004年4月12日, 最終受付日: 2004年7月7日

別刷請求先: 〒569-8686 高槻市大学町2-7 大阪医科大学放射線医学教室 安賀文俊

になった。

膵胆管合流異常症の診断には腹部超音波検査、Magnetic resonance cholangio-pancreatography (以下MRCP)、内視鏡的逆行性胆管膵管造影 (Endoscopic retrograde cholangio-pancreatography: 以下ERCP) 等が行われてきた。特にMRCPは、非侵襲的な検査法として期待された。しかし、小児例では息止め困難、不安定な呼吸、空間分解能の限界等の理由により合流部の描出が困難な症例に遭遇する。

われわれは、小児の膵胆管合流異常症4症例に対し、MDCTによる造影検査を行い、主膵管に沿ったCPRを作成し、合流異常の描出能をMRCPと比較検討したので若干の文献的考察を含め報告する。

対象と方法

対象は、2002年10月～2003年9月に大阪医科大学附属病院において手術によって確認された小児膵胆管合流異常症4症例(11ヵ月～16歳; 平均7歳10ヵ月)で、性別は、男児女児各2例、主訴は、

腹痛・右季肋部痛が3例、食欲不振が1例であった。全例で総胆管嚢腫を合併し、1例で胆管癌を合併していた。戸谷分類¹⁾の内訳はIa, IVA各2例で、新古味分類²⁾の内訳は、Ia, Ib各1例、IIa2例であった。

使用したCT装置は、4検出器Aquilion MULTIで、造影方法はイオパミドール(300mg/ml)を体重(kg)×2 mlを用手的もしくは自動注入器(3 ml/sec)で注入し、注入開始40秒後(膵実質相)から1相(約10秒)のみ撮像した。撮影範囲は肝上縁から腸骨稜とし、撮影条件はslice thickness 1 mm, helical pitch 5.5, reconstruction 0.5mmとした。管電圧と管電流は、Donnellyらの報告³⁾を参考にし、管電圧120kV、管電流250mAs (0.50秒)で撮影した。造影剤による副作用を認めなかった。得られたスライスデータをワークステーション(ザイオソフト社製 ZIOM900QUADRA)に転送し、主膵管に沿って用手的にCPRを作成した(Fig.1)。

MR装置は、GE社製SIGNA MR/I Echo Speed 1.5T CV, NV Option, SIGNA Horizon Echo Speed LX 1.5Tで、MRCPの撮影条件は、thin slice MRCP



Fig.1 Curved planar reformation (CPR)
CPR is obtained using multiplanar reformation software by tracing the main pancreatic duct (MPD) (black lines).

(SSFSE)では、TR：∞、TE：95.7～190msec、FOV：24～32×19～29cm、slice thickness：4 or 7mm、0～1sp、matrix：256×192で横断像、斜位冠状断像3方向を撮影した。Thick slice MRCP (SSFSE)では、TR：∞、TE：95.7～109msec、FOV：22～32×22～29cm、slice thickness：25～40mm、matrix：256×192 or 256で6～9方向を撮影した。2症例(11ヵ月、2歳9ヵ月)ではCT、MR検査時に体動静止が困難であったためトリクロロールシロップの内服あるいはエスクレ坐剤の挿入によって睡眠処置を行い、自然呼吸で検査を行った。残りの2症例(11歳8ヵ月、16歳1ヵ月)は、処置することなく撮影時の呼吸停止の指示に従うことができた。また、4症例中2症例は、ERCPも施行された。

CPR、MRCPによる合流異常の描出能をERCP所見あるいは術中胆道造影所見と比較検討した。

結果 (Table 1参照)

MRCPにて総胆管嚢腫は全例で描出され、主膵管は2例で描出された。しかし、全例でretrospectiveに検討しても総胆管と主膵管の合流異常は指摘されなかった。一方、CPRは全例で合流異常を描出し、ERCP所見あるいは術中胆道造影所見に対応していた。

症例呈示

症例1は、生後11ヵ月の男児で、食欲不振を主訴とした。MRCPでは、総胆管嚢腫と主膵管が描出された(Fig.2a)が、合流異常は指摘されなかった。これに対してCPR(Fig.2b,c)では、合流異常

が明瞭に描出され、ERCP(Fig.2d)所見と対応していた。

症例3は、11歳8ヵ月の女児で、腹痛を主訴とした。MRCPでは、総胆管嚢腫が描出されたが、主膵管、合流異常とも指摘されなかった(Fig.3a)。これに対して、CPRでは主膵管、合流異常が明瞭に描出され(Fig.3b)、術中胆道造影所見に対応していた。

考察

膵胆管合流異常症は、解剖学的に膵管と胆管が十二指腸壁外で合流する先天性奇形をいい、腫瘍、胆石、乳頭炎など後天的な要因に起因したものは除外する。十二指腸乳頭括約筋(Oddi筋)の機能的な作用が合流部に及ばないため、膵液と胆汁の相互混入(逆流)が起こり、胆道ないし膵に様々な病態を起こし得る⁴⁾。本症は、日本人を含め東洋人に多く、特に日本からの報告が世界中のほぼ半数を占める。発生頻度は数千～1万人に1人の割合で、性別では女性に多く全体の70～80%を占める。乳幼児期に好発するが、10歳以上の思春期以降にもしばしばみられる。合流異常の約80%に総胆管嚢腫を合併し、総胆管嚢腫の80～90%に合流異常が指摘される。合流異常例(胆管拡張を伴っているとは限らない)の胆道癌合併頻度は23.4～39.4%と報告され⁵⁾、胆道癌のハイリスク群として取り扱われる⁶⁾。よって放置すると比較的若年で胆道癌を併発することがある。それ以外にも、膵癌、胆嚢癌、肝内胆管癌、急性および慢性膵炎、胆石などを合併しうるため早期診断が要求される。治療は、胆嚢摘出、肝外胆管切除および胆管空腸

Table 1 Preoperative examination in pancreaticobiliary maljunction

	Age	ERCP	Thin slice MRCP	Thick slice MRCP	CPR
#1	11m	○	×	△	○
#2	2y9m	—	×	×	○
#3	11y8m	—	×	△	○
#4	16y1m	△	×	×	○

○：showed the confluence of the common bile duct (CBD) and main pancreatic duct (MPD)

△：showed the CBD and MPD but not the confluence

×

—：not performed



Fig.2 11-month old male with pancreaticobiliary maljunction
 a : MRCP shows biliary dilatation (*) and MPD (arrows), but not the confluence.
 CBD : common bile duct.
 b : CPR demonstrates the confluence (arrow) of biliary dilatation and MPD.
 c : Expanded view of CPR clearly shows the confluence (arrow).
 d : ERCP image corresponds to the CPR image. (arrow : confluence)

吻合を基本とし、個々の症例において胆管拡張形態や合流形式が異なるため、術前に合流形式を知ることが、安全でかつ迅速に手術を遂行する点で重要であり、術前の画像診断の担う役割は大きい。

合流異常の診断方法として、一般的に腹部超音波検査、MRCP、ERCP、術中胆道造影が行われてきた。腹部超音波検査では、合流異常に合併する総胆管囊腫、胆嚢壁肥厚を同定する。MRCPは合流異常の同定に有用であるが、thick slice MRCP

は空間分解能に限界があり、thin slice MRCPでは10数秒から20秒間の呼吸停止あるいは呼吸同期を用いても一定のリズムの呼吸停止が要求され、小児領域の合流異常の同定はしばしば困難である。ERCPは、合流異常およびそれに合併する様々な病変を診断する上で必須な検査とされてきた。また、胆汁中のアミラーゼ値を測定することもできる。しかし、侵襲性が高く、膵炎合併などの危険性もあり、特に小児の合流異常のスクリーニング

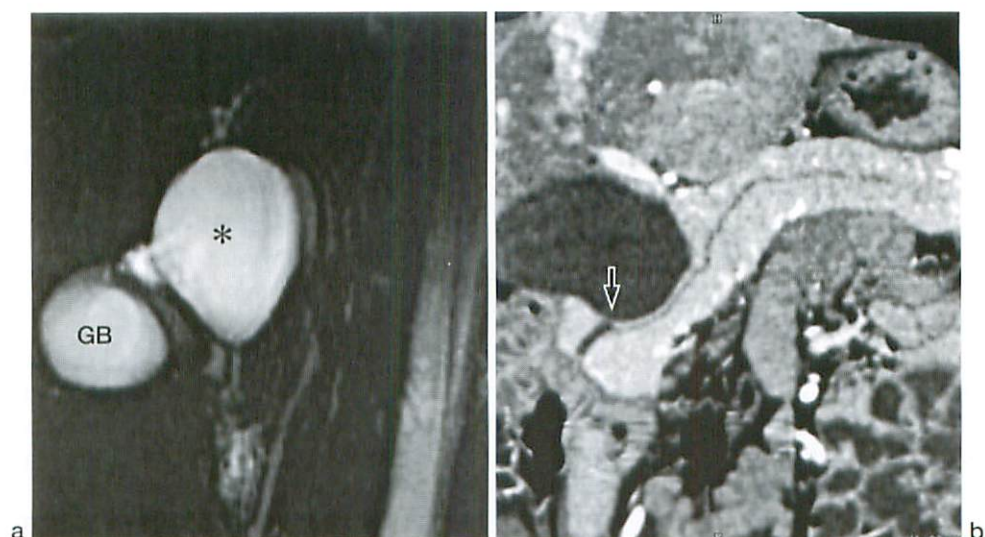


Fig.3 11-year 8-month old female with pancreaticobiliary maljunction
 a : MRCP shows biliary dilatation (*), but not MPD. (GB : gall bladder)
 b : CPR demonstrates the confluence of biliary dilatation (arrow) and MPD.

としてfirst choiceになり得ない。

一方、近年、multidetector row CTの登場によりCT画像の空間分解能、時間分解能は著明に向上し、isotropicに近い voxel dataが得られるようになってきた。それによって目的に応じた断面での再処理も行うことができ、その付加する情報は多くの臨床で活用されている。その再処理方法の一つにCPRがあり、連続したvolume dataをもとに屈曲、蛇行した対象物の長軸方向の任意の断面における評価を可能にした。膵臓領域では、主膵管に沿ったCPRを膵癌、膵嚢胞性疾患の診断に活用した報告をみるが⁷⁻¹²⁾、合流異常症に対する検討¹³⁾はきわめて少ない。今回の検討では、CPRはMRCPで診断困難であった合流異常を明瞭に描出し、スクリーニングとしても期待される。もちろん、膵管拡張が認められない症例では、合流異常の描出が困難な事も考えられるが、腹部超音波検査、MRCPで総胆管拡張、合流異常が明らかでない症例の早期診断にも寄与する可能性があると考えられる。

しかし、造影CT検査の短所としてX線被ばくとヨード造影剤の使用がある。われわれ放射線科医は、非侵襲的な腹部超音波検査とMRCPの所見も照らし合わせ、小児に適した被ばく量の低減、ヨ-

ド造影剤使用量の軽減に努めなければならない。

おわりに

膵胆管合流異常症は胆管癌をはじめとする様々な病態を合併するため早期診断、早期手術が必要である。診断法として腹部超音波検査、MRCPがfirst choiceであることに異論はないが、特に小児例での診断はしばしば困難で、続いて侵襲性の高いERCPが余儀なく施行される。今回、われわれは小児の膵胆管合流異常症に対しMDCTを用いたCPRによって合流異常を明瞭に描出した。この方法は、腹部超音波検査、MRCPで診断困難である合流異常に対しても低侵襲的な診断法として期待される。

●文献

- 1) 戸谷拓二, 岡島邦雄, 田淵勝輔, 他: 先天性胆道拡張症—その分類と手術方法および癌発生例について, 手術 1975; 29: 875-880.
- 2) 古味信彦: 先天性胆道拡張症に伴う膵胆管合流異常50例の分類—いわゆる古味分類補遺, 膵臓 1991; 6: 234-243.
- 3) Donnelly LF, Emery KH, Brody AS, et al: Minimizing radiation dose for pediatric body

- applications of single-detector helical CT : Strategies at a large children's hospital. AJR Am J Roentgenol 2001 ; 176 : 303-306.
- 4) 日本膵管胆道合流異常研究会, 合流異常診断基準検討委員会: 膵・胆管合流異常の診断基準(改訂), 膵・胆管合流異常(1版), 古味信彦監修, 東京, 医学図書出版, 1997, p1-2.
- 5) 蓮見昭武, 杉岡 篤, 青木春夫: 膵・胆管合流異常の病態別に見た胆道癌の頻度, 膵・胆管合流異常(1版), 古味信彦監修, 東京, 医学図書出版, 1997, p279-283.
- 6) 佐々木民人, 田妻 進, 茶山一彰: 膵・胆管合流異常と発癌, 消化器画像 2003 ; 5 : 175-179.
- 7) 猪狩功遺, 亀井 明, 佐藤栄一, 他: 胆道癌における3D-CT画像, 胆と膵 2001 ; 22 : 1097-1105.
- 8) 竹下浩二, 古井 滋, 山内禎祐, 他: ヘリカルCTをもちいたMinimum intensity projectionとCurved reformationによる主膵管描出, 日本医放
会誌 1999 ; 59 : 146-148.
- 9) 中村雄太, 芳野純治, 乾 和郎, 他: 膵疾患診断におけるヘリカルCT(MPR法)の有用性, 胆と膵 2000 ; 21 : 453-459.
- 10) 武富綾子, 石嶋秀行, 青木 純, 他: Multi-detector CTが進展度診断に有用であった膵癌の1例, 日独医報 2000 ; 45 : 123-127.
- 11) Fishman EK, Wyatt SH, Ney DR, et al: Spiral CT of the pancreas with multiplanar display. AJR Am J Roentgenol 1992 ; 159 : 1209-1215.
- 12) Nino-Murcia M, Jeffrey RB Jr., Beaulieu CF, et al: Multidetector CT of the pancreas and bile duct system: Value of curved planner reformations. AJR Am J Roentgenol 2001 ; 176 : 689-693.
- 13) 浅原新吾, 猪狩功遺, 亀井 明, 他: 膵・胆管合流異常の診断—Multidetector row CT (MDCT) による診断, 消化器画像 2003 ; 5 : 215-220.