Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-16

Anatomical variations of liver blood supply in patients with pancreaticobiliary maljunction

Shinozaki, Kenta

(Degree)
博士（医学）

(Date of Degree)
2015-03-25

(Resource Type)
doctoral thesis

(Report Number)
甲第6378号

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1006378

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。

（課程博士関係）

学位論文の内容要旨

Anatomical variations of liver blood supply in patients with pancreaticobiliary maljunction

膵・胆管合流異常症における肝流入血管の解剖学的破格の検討

神戸大学大学院医学研究科医科学専攻
肝胆膵外科学
（指導教員：具　英成 教授）

篠﨑　健太

はじめに

膵・胆管合流異常症（pancreaticobiliary maljunction：以下 PBM）は膵管と胆管が十二指腸壁外で合流する先天異常と定義されており，日本における罹患率は 0.1%と推定されている．PBM は胎生 4〜5 週に起こる腹側膵と胆管の癒合が異常であった結果生じると考えられている．PBM の最も重要な臨床的特徴は，膵液が胆管に逆流することにより胆道の持続的な炎症が惹起され，高率に胆道癌を生じることにある．そのため，予防的な胆嚢摘出術および胆道拡張症例に対する分流手術（胆管切除、胆道再建術）が推奨されている．この手術施行にあたり，肝門部および肝十二指腸間膜の脈管（肝動脈，門脈）解剖は破格が多いため，これらの詳細な把握は重要である．本研究では， PBM 患者におけるこれらの破格の頻度を明らかにすることを目的とした．

方法

1998 年から 2013 年の期間に教室で診断もしくは治療した 52 例の PBM 例の診療記録および画像を解析した．教室では PBM 患者に対するルーチン検査として，腹部超音波検査，腹部 CT 検査，内視鏡的逆行性膵胆管造影（endoscopic retrograde cholangiopancreatography：以下 ERCP），核磁気共鳴膵胆管造影を施行している．全ての患者に対して臨床経過記録および各種検査所見について臨床研究に供する場合がある旨を説明し同意を得た．

PBM の診断：PBM の診断と分類は日本膵・胆管合流異常研究会発行のガイドラインに基づいて行った．PBM の確定診断，合流形式の判定および総胆管径の計測は ERCP 像によって行い，総胆管径 10mm 以上のものを胆道拡張症と診断した．

肝流入血管の解剖：2007 年以降，短時間に多数の連続画像が撮影可能な multi-detector row CT（以下 MDCT）の導入により，CT 撮影時の造影のみで従来の侵襲的な血管造影を行うことなく動脈像，門脈像を得られるようになった．MDCT では同一の元画像データから任意の断面での再構築像（主に冠状断像），脈管のみを抽出し 3D 再構築した血管造影像が得られるため，より正確な血管像の把握が可能である．2007 年以降の 39 症例では，MDCT を用いて脈管の解剖を同定した．MDCT では空間的な位置関係の把握も容易なため，右肝動脈の走行経路も解析した．2006 年以前の症例では，従来の造影 CT や術中所見もしくは従来の血管造影所見により脈管の解剖を同定した．

本研究では，最も頻度が高いとされる解剖形態を通常形態とし，通常形態から逸脱するものを破格とした．肝動脈の通常形態は，腹腔動脈幹から分岐した総肝動脈が胃十二指腸動脈を分岐した後に左右肝動脈に分岐するものである．一方，門脈の通常形態は門脈主幹が肝門部に入った後に左右枝に分岐するものである．肝動脈の分岐形態は Hiatt および Michels の分類に従って分類した．これらは肝動脈の形態を左右肝動脈の起始部に着目して分類したものであり，広く用いられている分類である．

統計学的解析：連続変数の検定にはマンホイットニーの U 検定を用い，2 項変数の

検定にはフィッシャーの正確確率検定もしくはカイ 2 乗検定を用いた．p 値 0.05 未満を有意と判定した．

結果

52 例の平均年齢は 52 歳で，男性 11 例，女性 41 例であった．合流形式は胆管合流型 16 例（30.8%），膵管合流型 35 例（67.3%），複雑型 1 例（1.9%）であった．胆道拡張症は 33 例（63.4%）に認め，それらの戸谷分類は Ia 9 例，Ib 1 例，Ic 5 例，IV-A 13 例，不明 5 例であった．受診時の診断は，胆道拡張症 25 例，胆嚢癌 20 例，胆道結石症 6 例，胆管癌 5 例，膵炎 1 例，胆嚢ポリープ 1 例，漿液性嚢胞性腫瘍 1 例，非拡張型 PBM1 例であった．24 例（46.2%）が受診時に胆道癌を合併していた．

11 例(21.1%)に肝動脈もしくは門脈の破格を認めた．肝動脈の破格は 9 例(17.3%)、門脈の破格は 2 例（3.8%）であり，肝動脈と門脈の破格の重複は認めなかった．動脈に破格を認めた 9 例のうち，2 例は左肝動脈が左胃動脈より分岐する形態（Hiatt 2 / Michels 2 型），5 例は右肝動脈が上腸間膜動脈より分岐する形態（H3 / M3 型）であった．残りは，左肝動脈が胃十二指腸動脈から分岐する形態，腹腔動脈幹が右肝動脈，左肝動脈，胃十二指腸動脈に 3 分岐する形態がそれぞれ 1 例ずつであった．門脈に破格があった 2 例は，右後区域枝が左門脈から分岐する症例と右門脈が前上区域枝，前下区域枝，後区域枝に 3 分岐する症例であった．複数の脈管破格や他臓器の奇形を合併した症例は認めなかった．MDCT で脈管の解剖を確認した 39 例のうち，8 例（20.5%）で右肝動脈が総胆管の腹側を走行していることが明らかになった．

脈管破格があった症例は男性 2 例，女性 9 例で，合流形式は胆管合流型 3 例(27.2%)，膵管合流型 8 例（72.8%）であった．胆道拡張症は 6 例（54.5%）に認めた．脈管破格のない症例は男性 9 例，女性 32 例で，合流形式は胆管合流型 12 例（29.3%），膵管合流型 21 例（51.2%），複雑型 1 例（2.4%）であった．胆道拡張症は 15 例（53.6%）に認めた．脈管破格の有無によって年齢，性別，合流形式，胆道拡張症の有無，胆道拡張症の戸谷分類，胆道癌の合併頻度に有意差は見られなかった．

考察

本報告は PBM と肝流入血管の破格の関連について検討した初めての報告である．PBM は先天異常であるため，我々は PBM 患者では脈管の破格も高頻度に伴っている可能性があるとの仮説を立てて本研究を行った．しかし，本研究では PBM 患者における脈管破格の合併頻度は報告されている自然発生の頻度と同等であり，我々の仮説は成立しなかった．一方で，PBM 患者では右肝動脈が総胆管の腹側を走行する頻度が高く，興味深い所見と考えられた．

PBM は膵管と胆管が十二指腸壁外で合流するものと定義されており，日本膵・胆管合流異常研究会が毎年全国調査を行い解析結果を報告している．PBM の最も重要な問題は高率に胆道癌を発症することである．PBM では膵胆管の合流部位に十二指腸乳頭の括約筋機能が及ばないため，胆道へ逆流した膵液が胆汁と混ざり合いうっ滞する．これにより胆道の慢性的な炎症が惹起され発癌に至ると考えられている．従って，PBM 患者では予防的胆嚢摘出術（胆道拡張症を伴う場合は肝外胆管切除、胆道再建術も併施）がガイドラインで強く推奨されている．胆道手術において肝門部および肝十二指腸間膜の解剖を把握することは非常に重要であり，現在では空間・時間解像度に優れた MDCT が術前のルーチン検査として広く行われている．MDCT は通常の造影 CT と同様の簡便さで任意の断面や脈管のみの再構築像が得られるため，従来の血管造影を行うことなく脈管の解剖が容易に把握できる．

今回，PBM 患者群での脈管破格の頻度は 21%であった．一般集団においては 24-49%に破格があると報告されている．頻度の高い破格の形態は左右肝動脈の置換および副肝動脈の存在であった．今回我々の症例では副肝動脈は 1 例も見られなかった．門脈の破格はまれであり，一般集団における頻度は 2-15%と報告されている．このことから，PBM 患者群における脈管破格の頻度は一般集団と比べて大きな差は見られなかった．

本研究における最も重要な所見は右肝動脈の走行に関する所見である．PBM 患者においては 39 例中 8 例（20.5%）で右肝動脈が総胆管の腹側を走行していた．一般集団において右肝動脈が総胆管の腹側を走行する頻度は日本人で約 10%，白人で 1.4%と報告されている．従って，今回観察された PBM 患者における頻度は日本人の一般集団と比べて約 2 倍であった．胆道拡張症では拡張した胆管により引き伸ばされた右肝動脈を線維性結合組織と誤認し切離してしまうことがあるため特に右肝動脈の走行に注意すべきであり，今回得られた結果は念頭に置いておくべきである．また，この所見は PBM 患者を発見するきっかけとなる可能性がある．今回は脈管と総胆管の位置関係を MDCT で評価したが，これは放射線被曝やヨード造影剤が不要な腹部超音波検査でも容易に把握可能である．従って，一般的に施行される腹部超音波検査で右肝動脈が総胆管の腹側を走行することが確認された場合には，PBM の存在を疑い精査を行うことも考慮すべきかもしれない．

PBM に合併する胆膵疾患として，輪状膵，膵管癒合不全，重複胆管が報告されている．今回の対象でも 1 例に PBM と膵管癒合不全の合併を認めたが，脈管破格は認めなかった．胆管の形成の後，胆管と腹側膵の癒合に引き続いて腹側膵と背側膵の癒合が起こる．輪状膵と膵管癒合不全はいずれも腹側膵と背側膵の癒合の際に生じる異常であり，重複胆管は胆管形成の際に生じる．PBM は胆管と腹側膵の癒合の際に生じる異常である．従って、PBM と輪状膵，膵管癒合不全，重複胆管異常が合併することがあるのは合理的である．一方，これらの疾患と脈管破格の合併についての報告はこれまでのところ見られなかった．

本研究の限界として，少数の成人例のみを対象としたものであり，より正確な結論を得るためには小児例を含むより多くの症例を解析することが望ましいと考えられる．

結論として，PBM に合併する肝流入血管の破格の頻度は一般集団と同等であり，PBM と脈管破格の発生は独立した事象であると考えられた．一方，PBM 患者では右肝動脈が総胆管の腹側を走行する頻度が高く，手術の際には十分な注意が必要であると考えられた．

神戸大学大学院医学(系)研究科(博士課程)

論文審査の結果の要旨			
受付番号	甲 第2492号	氏 名	篠崎 健太
論文題目 Title of Dissertation	Anatomical variations of liver blood supply in patients with pancreaticobiliary maljunction 膵・胆管合流異常症における肝流入血管の解剖学的破格の検討		
審査委員 Examiner	主 査 Chief Examiner 真及 謙昌 副 査 Vice-examiner 伊藤 誠雄 副 査 Vice-examiner 西山 隆		

(要旨は1，０００字～2，０００字程度)

膵・胆管合流異常症（pancreaticobiliary maljunction：以下PBM）は膵管と胆管が十二指腸壁外で合流する先天異常と定義されており，日本における罹患率は0.1%と推定されている． PBMでは高率に胆道癌を生じるため，予防的胆嚢摘出術や胆道拡張症例に対する分流手術（胆管切除、胆道再建術）が推奨されている．この手術施行にあたり，肝門部および肝十二指腸間膜の脈管（肝動脈，門脈）解剖は破格が多いため，これらの詳細な把握は重要である．本研究では， PBM患者におけるこれらの破格の頻度を明らかにすることを目的とした．

方法として、1998年から2013年の期間に診断もしくは治療した52例のPBM例の診療記録および画像を解析した．全ての患者に対して臨床経過記録および各種検査所見について臨床研究に供する場合がある旨を説明し同意を得た．PBMの診断：PBMの診断と分類は日本膵・胆管合流異常研究会発行のガイドラインに基づいて行った．肝流入血管の解剖：2007年以降，短時間に多数の連続画像が撮影可能なmulti-detector row CT（以下MDCT）ではCT撮影時の造影のみで従来の侵襲的な血管造影を行うことなく動脈像，門脈像を得られ，正確な血管像の把握が可能である． MDCTでは空間的な位置関係の把握も容易なため，右肝動脈の走行経路も解析した．本研究では，最も頻度が高いとされる解剖形態を通常形態とし，通常形態から逸脱するものを破格とした．統計学的解析：連続変数の検定にはマンホイットニーのU検定を用い，2項変数の検定にはフィッシャーの正確確率検定もしくはカイ2乗検定を用いた．p値0.05未満を有意と判定した．

その結果、52例の平均年齢は52歳で，男性11例，女性41例であった．合流形式は胆管合流型16例（30.8%），膵管合流型35例（67.3%），複雑型1例（1.9%）であった．胆道拡張症は33例（63.4%）に認め，それらの戸谷分類はIa 9例，Ib 1例，Ic 5例，IV-A 13例，不明 5例であった．受診時の診断は，胆道拡張症25例，胆嚢癌20例，胆道結石症6例，胆管癌5例，膵炎1例，胆嚢ポリープ1例，漿液性嚢胞性腫瘍1例，非拡張型PBM1例であった．24例（46.2%）が受診時に胆道癌を合併していた．11例（21.1%）に肝動脈もしくは門脈の破格を認めた．肝動脈の破格は9例（17.3%）、門脈の破格は2例（3.8%）であり，肝動脈と門脈の破格の重複は認めなかった．複数の脈管破格や他臓器の奇形を合併した症例は認めなかった．MDCTで脈管の解剖を確認した39例のうち，8例（20.5%）で右肝動脈が総胆管の腹側を走行していることが明らかになった．脈管破格があった症例は男性2例，女性9例で，合流形式は胆管合流型3例（27.2%），膵管合流型8例（72.8%）であった．胆道拡張症は6例（54.5%）に認めた．脈管破格のない症例は男性9例，女性32例で，合流形式は胆管合流型12例（29.3%），膵管合流型21例（51.2%），複雑型1例（2.4%）であった．胆道拡張症は15例（53.6%）に認めた．脈管破格の有無によって年齢，性別，合流形式，胆道拡張症の有無，胆道拡張症の戸谷分類，胆道癌の合併頻度に有

意差は見られなかった.

PBM は先天異常であるため，我々は PBM 患者では脈管の破格も高頻度に伴っている可能性があるとの仮説を立てて本研究を行った．しかし，本研究では PBM 患者における脈管破格の合併頻度は報告されている自然発生の頻度と同等であり，仮説は成立しなかった．本研究における最も重要な所見は右肝動脈の走行に関する所見である．PBM 患者においては 39 例中 8 例（20.5%）で右肝動脈が総胆管の腹側を走行していた．一般集団において右肝動脈が総胆管の腹側を走行する頻度は日本人で約 10%，白人で 1.4%と報告されている．従って，今回観察された PBM 患者における頻度は日本人の一般集団と比べて約 2 倍であった．胆道拡張症では拡張した胆管により引き伸ばされた右肝動脈を線維性結合組織と誤認し切離してしまうことがあるため特に右肝動脈の走行に注意すべきであり，今回得られた結果は念頭に置いておくべきである．また，この所見は腹部超音波検査でも容易に把握可能であり，腹部超音波検査で右肝動脈が総胆管の腹側を走行することが確認された場合には，PBM の存在を疑うきっかけになる可能性がある．

本研究は、膵・胆管合流異常症について、その解剖学的特徴を研究したものであるが、従来ほとんど行われなかった肝流入血管の破格の関連について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって、本研究は、博士（医学）の学位を取る資格があると認める。