

バルーン肺動脈拡張術 (Balloon Pulmonary Angioplasty: BPA) について

慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (CTEPH) とは

慢性血栓塞栓性肺高血圧症 (chronic thromboembolic pulmonary hypertension: CTEPH) は、器質化血栓による肺動脈の狭窄・閉塞機転から肺血流分布ならびに肺循環動態の異常が 6ヶ月以上にわたって固定している病態で、肺高血圧症を呈し、低酸素血症や難治性右心不全を来す可能性がある予後不良な疾患です。CTEPH は一般に平均肺動脈圧が 30mmHg 以上の症例は予後不良とされ、心拍出量の低下、右心不全を合併すると日常生活は大きく制限され、その生命予後はさらに不良となります。

バルーン肺動脈拡張術 (Balloon Pulmonary Angioplasty : BPA)

肺動脈区域枝レベルまでの中枢側に病変が存在する中枢型 CTEPH に対しては、外科的な肺動脈血栓内膜摘除術が治療法の第一選択として確立されています。しかし熟練した手技を必要とし、周術期合併症などの問題から国内外の限られた施設でしか施行することができません。また末梢型 CTEPH 症例や、重篤な合併症を有する症例は手術適応外となり、内科的治療が中心となります。しかし薬物治療のみでは肺血行動態が悪化する例も存在し、依然としてその生命予後は不良です。そこで開発されたのがバルーン肺動脈形成術 (balloon pulmonary angioplasty : BPA) です。BPA は、病変部位にワイヤーを通過させ、バルーンで狭窄・閉塞部位を拡げる治療法です。2001年に Circulation 誌に報告されましたが、再還流性肺水腫や人工呼吸器が必要となるなどの問題点がありました。しかし久留米大学では 2013年7月福本教授が着任されて以来、BPA 治療を安全に施行し良好な結果が得られています。

BPA 治療は、高齢者、全身麻酔が困難な例、重篤な肺疾患や血液疾患などの合併疾患から外科的治療が困難な例、末梢型 CTEPH 例に対して年齢制限なく、施行することが可能です。

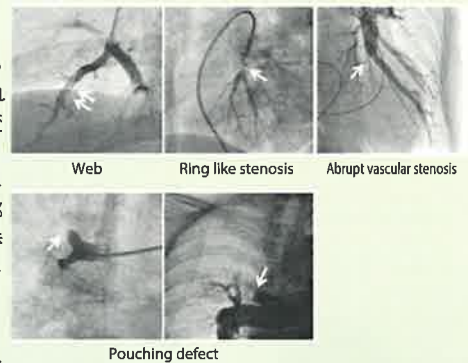
BPA の適応について

- ① 肺動脈血栓内膜摘除術の施行困難例
 - 病変が肺動脈亜区域枝より末梢に局限し、外科的に到達困難
 - 病変が亜区域動脈より近位部にあるが、合併症などのため肺動脈血栓内膜摘除術を施行することが出来ない
 - 肺動脈血栓内膜摘除術後に肺高血圧が残存もしくは再発した患者
- ② 内科的治療で効果不十分例
 - 内科的治療によっても WHO 機能分類 III 度以上 (平均肺動脈圧 > 30mmHg, 肺血管抵抗 > 300dyne・sec・cm⁻⁵)
- ③ 説明と同意
 - 病状および BPA のリスク・ベネフィットを説明した上で本人および家族が BPA を希望している
- ④ 除外基準
 - 重度の多臓器不全、特に腎機能障害
 - 安静保持が困難な患者

BPA の実際

病変は、図1のように様々な形態があります。Pouching defect は区域動脈より近位に存在する事が多く、BPA の適応から外れる事が多いですが、残りの病変は BPA の治療対象となります。肺動脈造影により病変を同定した後、ガイドワイヤーを病変部末梢まで通過させます。光干渉断層撮影 (Optical Frequency-Domain Imaging : OFDI) など血管径を評価した後 (図2)、至適サイズのバルーンで拡張します。

図1: CTEPH 病変の肺動脈造影所見



CTEPH は多枝にわたり肺動脈が狭窄・閉塞していることが多く、BPA を段階的かつ数回にわけて行わなければならないことがあります。複数回の治療により外科的治療と同様の改善効果を得ることが可能です。

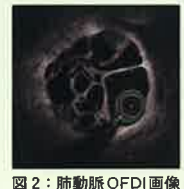


図2: 肺動脈 OFDI 画像

BPA の周術期合併症とその対応

BPA 治療の合併症として肺出血や肺水腫が起こる事がります。その原因として、ガイドワイヤーによる肺動脈穿孔や ballooning による肺動脈壁損傷が考えられています。再灌流性肺障害 (reperfusion pulmonary injury: RPI) の発症率は一般的に 50-60% とされています。RPI のリスク因子として重症肺血行動態例 (肺動脈圧高値、低心拍出量) がありますので、術前から肺血管拡張薬や強心剤により肺血行動態を改善させ、当院では 20-30% 程度しか発症していません。また、非侵襲的陽圧換気を併用し、肺出血や肺水腫が出現しても重篤化することなく、退院されることがほとんどです。

BPA の周術期合併症とその対応

慢性期の再狭窄は、BPA においては、ほとんど認めておりません。BPA の施行により、これまで施行されてきた肺血管拡張療法や在宅酸素療法が中止できる可能性があります。

BPA は CTEPH に対する根治治療とまでは言えませんが、肺動脈血栓内膜摘除術が非適応の CTEPH 例に対して有望な治療法です。しかしながら、どの医療施設でも同様の効果・安全性があるとは言えないのが現状です。まだ、広くは普及しておらず、現在、福本教授を中心とした日本循環器学会のワーキンググループで BPA の適応や手技の確立を目指したガイドラインおよび実施施設の施設基準などを策定中です。

ご紹介をいただけるような患者様がいらっしゃれば、是非、一度ご紹介ください。宜しく申し上げます。