

外傷 IVR

- 画像から読み解く次の一手 -

太田総合病院附属太田西ノ内病院 放射線部 瀧田 幸子(Takita Yukiko)

【はじめに】

外傷患者の生命危機を生み出す最も多い病態は出血である。外傷では、組織ダメージと大量出血を引き金にして最終的には線溶亢進型凝固障害を引き起こし、外傷性凝固障害 (Traumatic coagulopathy) という病態となる。この病態を阻止するには、一刻も早い止血を実現することと damage control resuscitation(DCR)を適切に実施することが極めて重要である。

【症例】

70代女性の交通外傷。救急隊現着時にはJCS II -20、会話可能であったが、顔面蒼白、末梢冷感あり、橈骨動脈微弱であった。ショックバイタルのため、ドクターヘリが要請され、医師、看護師が覚知から50分後に現着となる。しかし、日没の時間帯であったため当院へは陸路での搬送となった。搬送中に気管挿管、右胸部の胸腔ドレナージ等の処置が行われ、当院に到着したときには覚知から2時間以上の時間が経っていた。

当院到着後行われたFAST(focused assessment with sonography for trauma)は陽性、胸部と骨盤のポータブル撮影を行い、REBOA(resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta)を挿入し、循環動態を安定させてCT撮影となった。

胸部ポータブル画像の所見

- ・ 多発肋骨骨折
- ・ 胸部挫傷
- ・ 左肋骨骨折

骨盤ポータブル画像の所見

- ・ 両恥坐骨の開放骨折

CT画像の所見

- ・ 頭部の外傷性くも膜下出血
- ・ 大動脈損傷
- ・ 腹腔内出血
- ・ 腸間膜損傷
- ・ 骨盤骨折
- ・ 後腹膜血腫

以上の画像所見から、腸間膜損傷は外科的手術が必要で、骨盤内に血管外漏出像があれば骨盤のTAE (transcatheter arterial embolization)を行うことを考えるが、今回の症例では血管外漏出像が明らかではなかった。この時に意識を向けるのは患者の全身状態である。採血のデータでは、フィブリノゲンは基準値より低く、FDP(fibrin/fibrinogen degradation products)・D dimerが高値のため線溶亢進が推測される凝固障害がでており、加えて代謝性アシドーシス、低カルシウム血症を示していた。大量出血を伴う重症外傷においては、組織の損傷・組織低灌流に伴う線溶・凝固の亢進や、希釈・低体温・アシドーシスなどの治療介入後の変化が、凝固異常と生体恒常性の破綻を引き起こす。また、近年増加傾向にある高齢者の外傷においては、後腹膜の組織がルーズなためか、当初は軽微な所見であっても急速に増大することがある。以上のことから、今回の症例は血管外漏出像がない微小な出血であっても、止血しなければならない。なので、治療方針は初療室で開腹止血術を行った後にIVR室で骨盤骨折に対する両側内腸骨動脈のTAEを行い、手術室で外科的治療行うこととなった。

骨盤のTAEを行う前に、診療放射線技師はPPP (pre-procedural planning) を作成し、骨盤領域の注意すべき解剖学的血管吻合を確認する。

骨盤領域での外傷IVRにおける注意すべき血管の破格として挙げられるのは、死冠(corona mortis)、正中仙骨動脈(middle sacral artery)、遺残坐骨動脈(persistent sciatic artery)である。死冠は下腹壁動脈から閉鎖動脈への吻合枝と定義されることが多く、恥骨を横断するように走行するため、恥坐骨骨折などの前方成分の骨折の際に注意を要する。今回の症例がこれに当てはまったが、CT画像上でもDSA画像上でも確認することができなかったとの医師の判断で外腸骨動脈、下腹壁動脈の選択造影は行わなかった。正中仙骨動脈は仙骨前面を走行するため、仙骨骨折の際に注意が必要な血管である。遺残坐骨動脈は臨床上の観点から、膝

窩動脈に連続性を認める完全型と連続性を認めない不完全型に分類され、このうち完全型が80%を占める。完全型の場合には非選択的な内腸骨動脈塞栓が下肢虚血の原因となるため、術前のCTで遺残坐骨動脈の有無について注意を払う必要がある。今回の症例に当てはまるものはなかったが、血管の破格を術前に確認しておくことが必要であると考ええる。

左内腸骨動脈造影で微細な血管外漏出像が確認され、ゼラチンスポンジ塞栓を行った。右内腸骨動脈造影では明らかな血管外漏出像は確認できなかったが、cross circulationを考慮し、ゼラチンスポンジ塞栓を行った。その他に腹腔動脈、上腸間膜動脈、膀胱の造影を行い明らかな血管外漏出像や損傷がないことを確認して手技終了となった。その後手術室にて外科的治療を行い、集中治療室に入院となった。

しかしながら、受傷2日目の朝方にかけて徐々に血圧低下し、CT撮影となった。

CT画像の所見

- ・ 胸腔内出血
- ・ 間膜内と思われる腹腔内出血

以上の所見によりIVRが行われることとなった。この時に考え、やらなければならないことは、出血部位の確認、止血部位の優先順位、手技支援画像の作成である。ただし、患者の全身状態も確認しておかねばならない。採血のデータでは、凝固とアシドーシスは改善されており、時間をかけて目的部位を確実に止血してもよいと判断できた。CT画像上で出血の責任血管は第7肋間動脈～第10肋間動脈の4本と上腸間膜動脈の分枝であると考えられた。止血の優先順位SPACEを考えると、free spaceである胸腔内への出血が緊急性、優先度が高いため、肋間動脈の手技支援画像の作成を優先した。また、肋間動脈塞栓を行う際に注意しなければならないのが大前根髄質動脈(adamkiewicz artery:AKA)である。AKAから前脊髄動脈に塞栓物質が流入してしまうと脊髄梗塞が生じる可能性がある。このため肋間動脈の血管造影においてはAKA～前脊髄動脈の描出がないかを必ず確認することが必要である。今回の症例では第9肋間動脈造影時にAKAが確認され、ゼラチンスポンジと金属コイルで塞栓した後に描出されることを確認している。肋間動脈塞栓後に血圧が顕著に改善され、次に腹腔内出血の塞栓を行うこととなった。

上腸間膜動脈造影で責任血管と思われたのは回腸動脈であり、CT画像とも一致していたので選択造影を行ったが血管外漏出像が確認できなかった。次にCT画像で責任血管と思われた空腸動脈を選択造影したところ、血管外漏出像が認められたため金属コイル塞栓を行い、血管外漏出像の消失を確認して手技終了となった。

【まとめ】

外傷にかかわる診療放射線技師であれば、最低限の採血のデータを知っておくべきであるというのが当院の外傷外科医の言葉である。外傷診療は様々な所見があるがゆえに画像診断や画像作成に集中しがちである。加えて携わる医師も多く、各診療科医師からの要求も多いため、情報の取捨選択や優先順位の確認が必要である。医師と治療方針を共有し、他職種と連携し、必要とされる手技支援画像を作成することが重要と考える。

【参考文献・図書】

- 1) Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, et al: The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. Crit Care 27:80,2023.
- 2) 日本外傷学会(編);外傷専門診療ガイドライン JETEC.へるす出版,2023.
- 3) 久志本成樹.工藤大介,川副友:外傷急性期凝固障害:acute traumatic coagulopathyと trauma-induced coagulopathy. 日血栓止血学会誌 27: 399-407, 2016
- 4) 画像診断 Vol.44 No.4 増刊号 2024
- 5) Henning P, Brenner B, Brunner K, et al: Hemodynamic instability following an avulsion of the corona mortis artery secondary to a benign public ramus fracture J Trauma 62: E14-E17,2007
- 6) Brower EB, Smullens SN, Parke WW: Clinical aspects of persistent sciatic artery: report of two cases and review of the literature. Surgery 81: 588-595,1977.
- 7) Fukuda H, Onitsuka S, Yoshida S, et al: Endovascular stent-graft repair of a persistent sciatic artery aneurysm. Ann Vasc Dis 10: 246-249, 2017