

症例報告 直腸手術後に下肢コンパートメント症候群を 合併した2例とその予防対策について

昭和大学医学部外科学講座 (消化器一般外科学部門)

小沢 慶彰 村上 雅彦* 渡辺 誠
富岡 幸大 吉澤 宗大 五藤 哲
山崎 公靖 藤森 聡 大塚 耕司
青木 武士

抄録：直腸腫瘍に対し碎石位にて手術施行後に下肢コンパートメント症候群を合併した2例を経験したので、その予防対策とともに報告する。症例1は61歳男性。直腸癌に対し腹腔鏡下低位前方切除術施行した。体位は碎石位、下肢の固定にはブーツタイプの固定具を用い、術中は頭低位、右低位とした。手術時間は6時間25分であった。第1病日より左下腿の自発痛と腫脹を認めた。後脛骨神経・伏在神経領域の痺れ、足関節・足趾底屈筋群の筋力低下を認めた。下肢造影CTで左内側筋肉の腫脹と低吸収域を認めた。血清CKは10,888 IU/Lと高値、コンパートメント圧は22 mmHgと高値であった。左下腿浅後方に限局したコンパートメント症候群と診断し、同日筋膜減張切開を施行した。術後は後遺症なく軽快した。症例2は60歳男性。直腸GISTに対し腹会陰式直腸切断術を施行した。体位、下肢の固定は症例1と同様であり、手術時間4時間50分であった。術直後より左大腿～下腿の自発痛と腫脹を認めた。術後5時間には下腿腫脹増悪、血清CKは30,462 IU/Lで、コンパートメント圧は60 mmHgと高値であった。左下腿コンパートメント症候群と診断、同日筋膜減張切開を施行した。術後は後遺症なく軽快した。直腸に対する手術は碎石位で行うことが多いため、下腿圧迫から生じる下肢コンパートメント症候群の発症を十分念頭におく必要がある。一度発症すれば重篤な機能障害を残す可能性のある合併症であり、碎石位を取る際には十分な配慮をもって固定する必要がある。また、発症した際には早期に適切な対処が必要である。当手術室ではこれらの臨床経験から、碎石位手術の際に新たな基準を設定、導入しており、導入後は同様の合併症は認めていない。それら詳細も含めて報告する。

キーワード：碎石位、コンパートメント症候群

碎石位手術による下腿圧迫が原因で発症する下肢コンパートメント症候群は、まれな合併症であるものの、一度発症すれば重篤な機能障害を残す可能性のある合併症であるため、十分な認識と迅速な対応が必要となる。今回、われわれは直腸手術の術後に下肢コンパートメント症候群を合併した2症例を経験したので報告する。

症 例

症例1：61歳、男性。

術前診断：下部直腸癌 深達度SS N0 H0 P0

*責任著者

M0 Stage II.

既往歴：特記事項なし。BMI 25.9 kg/m²。喫煙歴なし。

術式：腹腔鏡下低位前方切除術 D2 郭清。

手術体位：碎石位（下肢の固定にはブーツタイプの固定具を用い、術中は頭低位、右低位とした。）。

手術時間：6時間25分。

術中所見：術中、S状結腸の生理的癒着を剥離するために手術時間延長を来したが、術中偶発症は認めなかった。

術後経過：第1病日より左下腿の自発痛と腫脹を認

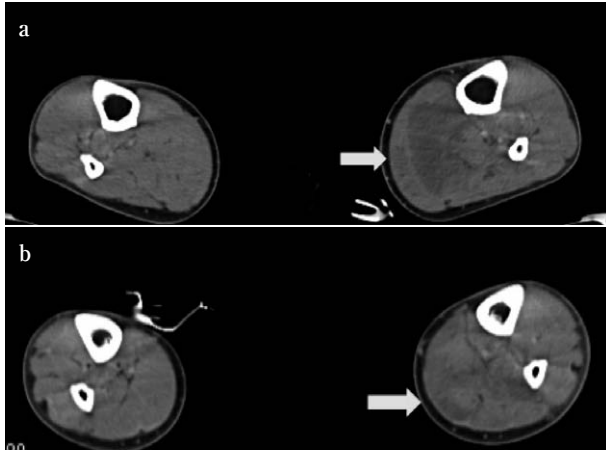


Fig. 1 下肢造影 CT
左下腿の筋肉内に Low Density Lesion を認める.

め、後脛骨神経・伏在神経領域の痺れ、足関節・足趾底屈筋群の筋力低下を認めた。同部位のコンパートメント圧は 22 mmHg (正常内圧は 0～8 mmHg¹⁾) と上昇し、左下腿後方に限局したコンパートメント症候群と診断した。

血液検査所見 (術後 16 時間後): 白血球 17500/μl, CRP9.52 mg/dl と炎症反応の軽度上昇を認め、CK 10.888 IU/L と筋原性酵素の著明な上昇を認めた。

下肢造影 CT: 左下腿の筋肉内に一部、低吸収域を認めた (Fig. 1a, b)。

発症後経過: 左下腿コンパートメント症候群と診断し 20 時間後、筋膜減張切開を施行した。その後は後遺症なく 21 病日で退院となった。

症例 2: 60 歳, 男性。

術前診断: 下部直腸間葉系腫瘍 (Gastrointestinal stromal tumor: 以下 GIST)。

既往歴: 特記事項なし。BMI 21.1 kg/m²。喫煙歴なし。

術式: 腹会陰式直腸切断術。

手術体位: 碎石位 (下肢の固定にはブーツタイプの固定具を用い、術中は頭低位, 右低位とした。)

手術時間: 4 時間 50 分。

術中所見: 腫瘍が骨盤内に強固に癒着しており、姑息的な直腸切断術が施行された。術中偶発症は認めなかった。

術後経過: 術直後より左大腿～下腿の自発痛と腫脹を認め、術後 5 時間後にはさらに症状増悪した。同部位のコンパートメント圧は 60 mmHg と上昇

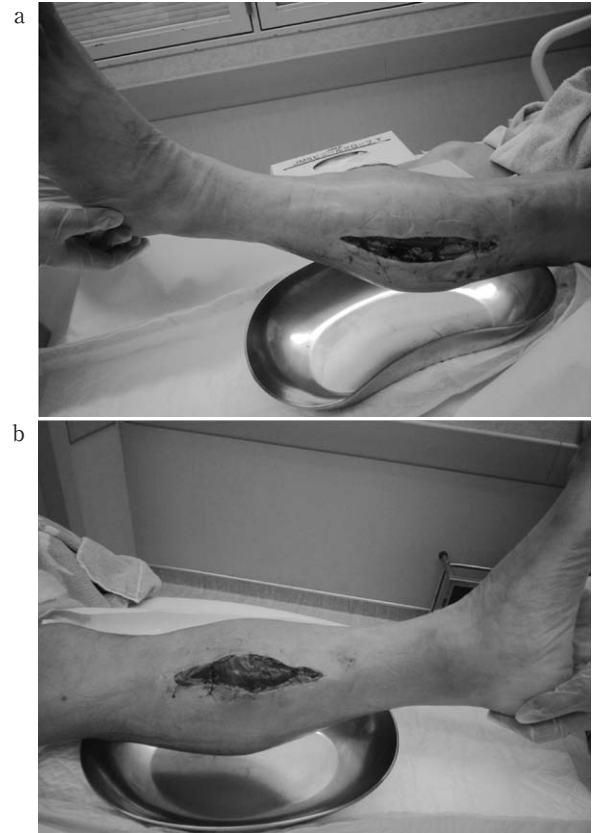


Fig. 2 減張切開 (左下腿)

し、同部位のコンパートメント症候群と診断した。

血液検査所見 (術後 4 時間 30 分後): 白血球 10,600/μl, CRP0.30 mg/dl と炎症反応の軽度上昇を認め、CK30,462 IU/L と筋原性酵素の著明な上昇を認めた。また、FDP35.60 μg/ml, Dダイマー 18.41 μg/ml と線溶系の亢進も認めた。

発症後経過: 左下腿コンパートメント症候群と診断し 6 時間後、筋膜減張切開を施行した (Fig. 2)。その後は後遺症なく症状軽快し、11 日後に切開創に対して再縫合術を施行し 58 病日に退院となった。

考 察

コンパートメント症候群とは、挫滅した筋肉が筋膜、骨間膜、骨等に囲まれた筋区画 (=コンパートメント) で腫脹する結果、内圧が上昇し (正常内圧は 0～8 mmHg)、血行障害を来すことで、筋・神経障害を引き起こす病態である¹⁾。症状は、puff (腫脹), pain (疼痛), paresthesia (知覚異常), paralysis (麻痺), pulselessness (脈拍消失) の 5P の徴候が



Fig. 3

a: 臀部と大腿のなす角度は170°以内とする.

b: 両大腿の外旋角度は90°以内とする.

知られているが、すべてを生じるとは限らない²⁾. 診断は、血中CPKや尿中ミオグロビンの測定、さらに下肢造影CT、MRIT2強調画像が有用とされている³⁾. 確定診断にはコンパートメント内圧測定を用い、深部静脈血栓症 (Deep Venous Thrombosis: 以下DVT) との鑑別が必要となる⁴⁾. 治療は可及的すみやかな減張切開が基本となり、横紋筋融解による急性腎不全への対応も必要となる¹⁾. Simmsら⁵⁾は、下肢コンパートメント症候群65例のうち死亡例を4例、下肢切断例を11例認めたと報告しており、重篤な合併症であり、早期診断と治療が要求される.

Halliwillら³⁾は碎石位手術において3,500例に1例の頻度で生じると報告している. 2001年から2015年の15年間、医学中央雑誌にて「碎石位」、「コンパートメント症候群」をキーワードとして検索したところ、本邦では19例の症例報告を認め、比較的まれな合併症であると考えられる.

コンパートメント症候群の原因は主に外傷・外的圧迫とされる¹⁾ため、手術中の固定具による下腿の長時間の圧迫は、その原因の一つになり得ると考えられる. 一方、隅元ら⁴⁾は碎石位に因る下肢動脈灌流圧低下により筋肉の虚血が引き起こされ腫脹、コンパートメント内圧が上昇し、それによりさらに下肢血管の循環障害を招来し、悪循環に陥ることが原因であると報告している.

手術に関連する下肢コンパートメント症候群の危険因子として、①手術時間が4時間以上②碎石位、トレンデブルグ位③末梢血管障害、肥満、喫煙、糖尿病④弾性ストッキング、間欠的空気圧迫装置⑤

低血圧、血管内容量不足、血管収縮薬、低体温⑥骨盤内操作による血管の牽引・圧迫⑦術者による下肢の圧迫などが報告されている^{2,5-8)}. 今回の2例は、既往歴に特記すべきことはなく、喫煙歴もなかった. また、術中偶発症も認めなかった. 症例1はBMI 25.9 kg/m²であり、肥満であったこと、碎石位、頭低位が4時間以上継続した症例であり、術中体位と長時間手術による下腿圧迫が発症誘因になったと考えられる. また症例2に関しても症例1と同様、術中体位と長時間手術が発症誘因として考えられた.

弾性ストッキング、間欠的空気圧迫装置は、一般にDVT予防として用いられている. 自験例の2症例も術中に弾性ストッキングと間欠的空気圧迫装置を装着して手術が施行されたが、これらが下肢の筋区画を局所的に圧迫していたとは考えにくく、今回の発症誘因としては否定的である. しかしながら、これらの危険因子を有する症例での碎石位手術では、下肢固定具の使用・手術時間には十分な注意が必要であると考えられた.

当手術室ではこれらの経験から、碎石位手術の際は、新たに以下の3基準を設定した. ①碎石位にする際、固定具と踵部を固定し、下腿と固定具との接地面を均等にする. ②両大腿の外転角度は90°以内とし、外旋は最小限に留め、臀部と大腿のなす角度は170°以内とする (Fig. 3a, b). ③碎石位にしてから3時間30分経過した時点で、碎石位を一旦解除し、最低15分間仰臥位を維持する. これら基準を導入してから3年以上経過し、1,000症例以上の碎石位での手術が施行されたが、同様のコンパートメント症候群の合併は認めていない.

結 語

今回直腸腫瘍に対し碎石位にて手術を施行し、術後下肢コンパートメント症候群を合併した2例を経験した。直腸に対する手術は一般に碎石位で行うことが多いが、下肢コンパートメント症候群の発症に注意を払った体位設定が必要であり、術後に下肢痛が発症した際には、迅速な初期対応が望まれると考えられた。

文 献

- 1) Heppenstall B, Tan V. Well-leg compartment syndrome. *Lancet*. 1999;354:970.
- 2) Matsen FA 3rd, Mayo KA, Krugmire RB Jr, et al. A model compartmental syndrome in man with particular reference to the quantification of never function. *J Bone Joint Surg Am*. 1977;59:648-653.
- 3) Halliwill JR, Hewitt SA, Joyner MJ, et al. Effect of various lithotomy positions on lower-extremity blood pressure. *Anesthesiology*. 1998;89:1373-1376.
- 4) 隅元泰輔, 原 三郎, 吉武 淳, ほか. 骨盤内臓器全摘出術後に発生した well leg compartment syndrome の 1 症例. *麻酔*. 2007;56:695-698.
- 5) Simms MS, Terry TR. Well leg compartment syndrome after pelvic and perineal surgery in the lithotomy position. *Postgrad Med J*. 2005;81:534-536.
- 6) Raza A, Byrne D, Townell N. Lower limb (well leg) compartment syndrome after urological pelvic surgery. *J Urol*. 2004;171:5-11.
- 7) Martin JT. Compartment syndromes: concepts and perspectives for the anesthesiologist. *Anesth Analg*. 1992;75:275-283.
- 8) Turnbull D, Mills GH. Compartment syndrome associated with the Lloyd Davies position. Three case reports and review of the literature. *Anaesthesia*. 2001;56:980-987.

TWO CASES COMPLICATED WITH LOWER LIMB COMPARTMENT SYNDROME AFTER RECTAL SURGERY

Yoshiaki OZAWA, Masahiko MURAKAMI, Makoto WATANABE,
Koudai TOMIOKA, Souta YOSHIKAWA, Satoru GOTO,
Kimiyasu YAMAZAKI, Akira FUJIMORI, Koji OTSUKA
and Takeshi AOKI

Department of Surgery, Division of Gastroenterological and General Surgery, Showa University School of Medicine

Abstract — We report two cases complicated with lower limb compartment syndrome after surgery for rectal tumor in the lithotomy position. Case 1: A 61-year-old man underwent laparoscopic low anterior resection for the rectal cancer. The position used was the crushed stone position and the lower limbs were fixed using the boot type of fixture, with the intraoperative head low, and the right side low [MS1]. Operative time was 6 hours and 25 minutes. From the first postoperative day, the patient suffered spontaneous pain and swelling of the left lower leg, with numbness of the posterior tibial nerve, saphenous nerve area, and weakness of ankle-plantar flexors. Contrast CT showed swelling and a low-density area of the left medial muscle in the lower limbs. Serum CK was >10,888 IU/L, compartment pressure was >22 mmHg. We diagnosed this as compartment syndrome, which was confined to the superficial [MS2] area of the back side of the left lower leg, and performed fasciotomy on the same day. After surgery he was discharged without sequelae. Case 2: A 60-year-old man underwent abdominoperineal resection for rectal GIST. The fixed posture and lower extremity position was the same as in Case 1. Operative time was 4 hours and 50 minutes. The patient had spontaneous pain and swelling of the left thigh to lower leg immediately after the surgery. At 5 hours postoperatively the lower leg swelling was exacerbated, serum CK was 30,462 IU/L, and compartment pressure was >60 mmHg. We diagnosed this as a left lower leg compartment syndrome. He underwent fasciotomy on the same day. After surgery the left lower leg was nimble [MS4] without sequelae. Rectal surgery is often performed in the lithotomy position. Therefore, it is necessary to carefully consider the possibility of the onset of lower limb compartment syndrome resulting from the lower leg pressure. Upon onset, this is a complication that may leave severe dysfunction, and thus the lithotomy position should be fixed with sufficient care. When it develops, it is necessary to take early appropriate action. From these clinical experiences in our operating room, we have introduced a new standard at the time of lithotomy position surgery; similar complications have not been observed after its introduction. We also include those details.

Key words: lithotomy position, compartment syndrome

〔特別掲載（査読修正後受理）〕