広汎子宮摘出術後コンパートメント症候群をきたした1例

川畑了大*, 川畑英之*, 益田義之*,
小宮健郎**, 吉野伸司**, 中村雅洋**

Compartment Syndrome Following Radical Hysterectomy: A Case Report


今回我々は婦人科術後コンパートメント症候群を引き起こした稀な1例を経験したので報告する。症例は33歳女性、平成17年3月2日子宮頸癌に対し広汎子宮全摘術を施行された。体位は碎石位、手術時間3時間10分、麻酔時間5時間、出血量330ccであった。術後16時間で左下肢の異常知覚、疼痛を認め、術後28時間で当科受診となり各コンパートメント内圧を測定するも著明な上昇が見られず経過観察とした。婦人科術後CTでリンパ節郭清をした両側腸骨骨髄の著明な狭窄が認められた。コンパートメント症候群に伴う尖足拘縮に対しアキレス腱、後脛骨筋をZ延長施行し経過良好である、コンパートメント内圧の上昇を妨げた原因としてリンパ節郭清による動脈狭窄が考えられた。現在までリンパ節郭清とコンパートメント症候群との関連についての報告は見られない。本症例からリンパ節郭清がコンパートメント症候群の危険因子となる可能性があると考えられた。

We recently encountered a 33-year-old female patient with left leg compartment syndrome. Sixteen hours after surgery, she complained of swelling, tenderness, and sensory disturbance in the left lower leg.

The serum level of CPK was 9,843 IU/L (extraordinarily high). Massive myoglobinurian was also observed. Serum myoglobin level was 652 ng/mL (normal<64 ng/mL). MRI demonstrated swelling of the left lower leg, edematous fascia. The patient was suspected as having left leg compartment syndrome but we hesitated to perform fasciotomy because the pressure of the intracompartment was not so high. This patient was intensively treated and fortunately recovered.18 months after hysterectomy, she suffered from talipes equinus as a sequela. Calcaneal tendon and posterior tibial tendon were therefore elongated, successfully resulting in plantigrade.

Constriction of bilateral external iliac arteries with intraoperative lymph node excision was seen and it was thought to affect the ischemia of inferior limb strongly and suppress compartment pressure.

Operative position, adiposis, operation time peroperative, low blood pressure, bleeding are given as risk factors of perioperative compartment syndrome, but there are no literature focusing on lymph node excision.

This case suggests that lymph node excision may be a risk factor of perioperative compartment syndrome.

Key words: compartment syndrome (コンパートメント症候群), radical hysterectomy (広汎子宮摘出), lithotomy position (碎石位)

はじめに

手術体位によるコンパートメント症候群は1882年Volkmannら①に初めて報告され、その後碎石位

による報告は1979年Leffら②まで待たなくてはならない。今回我々は広汎子宮摘出後コンパートメント症候群が生じた稀な1例を経験し文献的考察を加え報告する。

* 鹿児島大学運動機能修復学講座整形外科学 Department of Orthopaedic Surgery, Kagoshima Graduate School of Medical and Dental Science, Kagoshima, Japan
** 鹿児島県立整形外科 Kagoshima Prefectural Clipped Children’s Hospital, Kagoshima, Japan
症 例

33 歳女性 身長 157cm、体重 45kg
body mass index 18.3（weight/height）

【既往症】32 歳時左視神経炎
【家族歴】姉：関節リウマチ
【現病歴】
平成 17 年 1 月夜間の発熱を認め、近医内科受診。原因精査のため腹部 CT 施行したところ骨盤部腫瘤を指摘され、近医産婦人科にて子宮頸癌の診断にて平成 17 年 2 月 22 日当院産婦人科受診。平成 17 年 3 月 2 日広汎子宮摘出術施行。手術は問題なく終了し経過良好であったが、3 月 3 日 6 時（術後 16 時間）左足しびれ自覚し同日 18 時（術後 28.5 時間）左下肢痛のため整形外科初診となる。
【身体所見】
下腿前面に皮下血腫、足管動脈は触知可能、徒手筋力テストにて足関節底背屈、母趾底背屈はほとんど Zero であった。左下腿内側と足背部はほぼ anesthsia

であり、左母趾パルスオキシメータ 97% であった。コンパートメント内圧は anterior compartment で 0 ～10mmHg、他のコンパートメント内圧は 40mmHg であった。

【血液生化学所見】
CK（正常値 45～163IU/L）は術前 33IU/L から 5054IU/L に上昇しており当日午後には 11774IU/L 著明に上昇していた。

【経過】
3 月 3 日術翌日、CT では腓腹筋、ヒラメ筋の腫大を認めた。エコー検査では深部靜脈血栓症は否定的であった。CK の上昇が著明に認められため、脳保護のために大量点滴とドーパミンの使用を開始した。その後尿量の減少や腎機能の低下を認めることがなかった。動脈血ガスでは pH 7.421 と軽度のアルカローシスを認めた。
神経学的には下腿 CMAP, SNAP 共に検出されなかった。3 月 4 日朝コンパートメント内圧の再測定を行ったが anterior compartment, posterior compartment 共に 25mmHg であった。3 月 4 日 MRI 施行し
図 2
a：婦人科手術後 1年 8ヶ月後造影 CT
両下肢骨盤部の狭窄（左は狭窄率 99%）,左下
腿側副血行路の増生
b：整形外科手術後 6ヶ月
アキレス腱,後脛筋腱の Z状延長

anterior, posterior compartment にびまん性の浮腫
を認めた（図 1a, b）。ただ、コンパートメント内圧の
減少を見たことから、この時点でも筋膜切開を施行し
なかったが高圧酸素療法を開始した。尿細胞が 3+, 血
中ミオクロビン値 652 ng/ml（正常値 0～64）となり
横紋筋融解症が疑われたが肉眼的血尿ではなかった。
同日18時には左母趾背屈可能となり知覚の改善も見ら
れた。その後全身状態の改善傾向が見られた為、術後
7日目よりリハビリを開始し術後 35日目で杖歩行可能。 
術後 53日目独歩退院した。CK は術後 18日で 2289IU/
/mL, 術後 86日で 156IU/mLと正常化した。婦人科
退院後, follow-up CT 施行時に両下肢骨盤部の著し
い狭帯が発見され、その後抗凝固剤の内服を開始した。

婦人科手術後 1年 8ヶ月、足関節の可動域訓練、下
肢筋力訓練を継続するも下肢の尖足（他動背屈-25°）
が見られたことから、再度 MRI を施行した。MRI
では左下腿側方コンパートメント以外の著明な血腫変
化と腓覆筋、ヒラメ筋の筋萎縮を認めた（図 1c,d）。
CT angiography では右脛骨動脈狭帯とコンパートメ
ント症状群を引き起こした左下腿の側副血行路の増生
が見られた（図 2a）。

【手術所見】
平成 18年 11月 14日アキレス腱延長、後脛骨筋腱
延長を行った。アキレス腱と左足関節内側に至る 7
cm の皮切を加え展開。癒着組織は見られずアキレス
腱を 35mm 延長後、後脛骨筋腱を 10mm 延長し足関
節中間位で 3.0mm Kirshner wire で足関節を固定し
た。

【術後經過】
術後 1日目より下肢筋力増強訓練を開始し、術後 1
週間で歩行訓練を開始した。術後 3ヶ月まで短下肢装
具を装着し、術後 1年現在 plantigrade が得られ走行
は困難だが早歩きは可能である。現在足関節自動背屈
5°底屈 30°徒手筋力テストでは足関節背屈 G-, 底屈
表1．コンパートメント内圧の測定方法と筋膜切開の適応

<table>
<thead>
<tr>
<th>報告者(年)</th>
<th>方法</th>
<th>鎖圧の適応となる内圧</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Whitesidesら(1975)</td>
<td>Needle-manometer technique</td>
<td>拡張期血圧との差が10〜30mmHg以内</td>
</tr>
<tr>
<td>Matsenら(1976)</td>
<td>Continuous infusion technique</td>
<td>55mmHg以上</td>
</tr>
<tr>
<td>Mubarakら(1976)</td>
<td>Wick catheter</td>
<td>30mmHg以上</td>
</tr>
<tr>
<td>Allenら(1984)</td>
<td>Slit catheter, Continuous infusion technique</td>
<td>50mmHg以上または40mmHg以上が6時間以上</td>
</tr>
<tr>
<td>内藤ら(1986)</td>
<td>Wick catheter</td>
<td>30mmHg以上</td>
</tr>
</tbody>
</table>

G+であるが日常生活に困ることはほとんど無い（図2b）。

考 察

外傷後にコンパートメント症候群やクラッシュ症候群を引き起こすことはよく知られているが、手術体位にてコンパートメント症候群が引き起こされることを稀でHalliwillら19)がMayo Clinicに於ける過去30年のデータから3500人に1人の割合で起きたと報告している。過去の報告では砕石位が最も多く、その原因としては下肢を挙上する体位や固定する器具による圧迫と考えられている。Turnbullら20)は右心房から1cm上がるように動脈圧0.78mmHg減少すると報告し、Svendsenら21)は下肢を25分挙上することにより下肢の動脈圧は100mmHgから77mmHgに、下カリ酸素飽和度を68%から58%に下がると報告している。他にも脛骨が体位固定器に当たる圧が少ない方が好ましいと考えられ、それを保証するようにPeterら22)、Mathewsら23)はBMIとコンパートメント症候群の発生率に関連があることを報告し、Scottら24)は体位の工夫によりコンパートメント症候群の出現を防ぐ事ができたと報告している。

コンパートメント症候群を診断するにはコンパート内圧を測定することが最も有用である。今回、我々はWhitesidesら25)の記載に従いneedle-manometer法を用いたが、他にもcontinuous infusion technique、wick catheter法、slit catheter法またはStryker transducer (Intra-Compartmental Pressure Monitor System)などがあり統一されていない。また、これらのコンパート内圧の測定は再現性に乏しいとのことで数回の測定を繰り返す報告もあるが、内圧の上昇が疑われるコンパートメントに複数回太い針を刺す事による医療性コンパートメント症候群の可能性もある。

理学所見ではpassive stretch testがあるが本症例では足関節背屈、底屈共に陽性であったが確定診断に至らなかった。画像所見ではRomingerら26)、Kumerら27)はMRIの有用性を報告し、脇28)はTc-99m-MDPの有用性を報告している。我々の症例では術前のMRIで筋肉の浮腫が見られたがコンパートメント症候群を診断するのに至らなかった。

また、筋膜切開の適応についても種々の意見があり、統一した見解がない。本邦では内藤ら29)はwick catheter法で30mmHg以上を適応としているが、Mubarakら30)は脕及症状が大切で、コンパートメント圧が補助診断にすぎないことであるとしている。Allenら31)は50mmHg以上もしくは40mmHg以上が6時間以上継続、Matsenら32)は55mmHg以上、Whitesidesら33)は拡張期圧との差が10〜30mmHg以内、McQeenら34)は拡張期圧との差が30mmHg以内などと多様な報告が見られる（表1）。

筋膜切開の時期については意見の一致を現しない。Sheridanら35)は本症候群発症後12時間以内に十分な除圧を行うならば68%しか正常の機能に回復しないと報告し、Matsen36)は筋肉が完全な虚血状態に陥ったら2〜4時間で変性が始まり、4〜12時間で非逆性変化を起こすと述べ、Mubarakら37)はwick catheterを用い30mmHg以上の内圧が5時間以上続くと筋に不可逆性変化を生じると報告し、Leachら38)は、急性型では筋膜切開を24時間以内に行えば筋力の回復が可能であり、4日以上すぎれば筋力の回復は困難であると述べている。最近では、クラッシュ症候群に陥った場合には筋膜切開による感染症が起こった場合に致死的となることから筋膜切開は全身管理を優先すべきとの意見もある。我々の症例では1回目の測定では最も高いところで40mmHgであり、2回目の測定では25mmHgであった。結果の1回目の測定時には術後28.5時間、症状発現後12時間を経過して
表2. 非外傷性周術期コンパートメント症候群過去10年間の報告例
下線部は本症例を含む

<table>
<thead>
<tr>
<th>手術時間</th>
<th>total</th>
<th>HDI(%)</th>
<th>神経障害(%)</th>
<th>筋膜切開(%)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>5&lt;</td>
<td>7</td>
<td>1(17)</td>
<td>6(86)</td>
<td>5(84)</td>
</tr>
<tr>
<td>5≤10</td>
<td>24</td>
<td>3(14)</td>
<td>20(84)</td>
<td>22(92)</td>
</tr>
<tr>
<td>10≤</td>
<td>2</td>
<td>0(0)</td>
<td>1(50)</td>
<td>2(100)</td>
</tr>
<tr>
<td>不明</td>
<td>3</td>
<td>1(33)</td>
<td>1(33)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

体位(%) 発症までの時間(%)

<table>
<thead>
<tr>
<th>仰臥位</th>
<th>31(87)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>側臥位</td>
<td>2(6)</td>
</tr>
<tr>
<td>半臥位</td>
<td>2(6)</td>
</tr>
<tr>
<td>碎石位</td>
<td>5h&lt;</td>
</tr>
<tr>
<td>半臥位</td>
<td>5h≤10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

表3：非外傷性周術期コンパートメント症候群のリスクファクター
下線部は本症例に当てはまる

- 手術体位
- 手術時間(5時間以上)
- 出血量
- 手術台(下肢固定器具)
- 脱水
- 低血圧
- 低体温
- 肥満
- 弾性ストッキング
- 間欠的空気圧迫法

科19例、泌尿器科8例、産婦人科4例であった。手術体位では碎石位が31例で最も多く、手術時間も5時間を超えるものが多く、筋膜切開を含むほとんどの例で施行されていたが、神経障害を残すものがほとんどであった。症状が出現するまでの時間に関しては不明な症例も多いため、術後比較的長時間だってから症状が出る例が多いことが判明した（表2）。

今回我々は碎石位に合併した側側コンパートメント症候群を経験したが、コンパートメント症候群のリスクファクターとして今までに手術体位、手術時間、低血圧、低体温、脱水、血出量、動脈硬化症、肥満、弾性ストッキング、間欠的空気圧迫法などが挙げられている（表3）。本症例ではコンパートメント内圧の上昇が著明でなく筋膜切開を施行しなかったことが結果的には含足拘縮を引き起こしたものと考えられるが、その背景には外腸骨動脈の強い狭拡があると考えられる。原因として最も可能性が高いものとしては広汎子宮全摘時などのリンパ節郭清が考えられた。現在までリン

次に、Medline検索などによって1996年から2006年に報告された手術体位に伴うコンパートメント症候群は本症を合わせると36例であった。手術の内訳は外傷以外では33例で整形外科手術3例、外

— 25 —
報告は見られない。本症例を通じて我々はリンパ節郭清により外腸骨動脈の狭帯が生じ、このことが下肢の阻血を誘発すると共にコンパートメント内圧の著明な上昇を妨げ診断を困難にしたものと考えた。また、このことよりリンパ節郭清がコンパートメント症候群のリスクファクターとなる可能性があると考えられた。ほかにも、筋膜切開の適応をコンパートメント内圧のみで判断せず臨床症状を十分加味した上で筋膜切開の時期を選定することが重要であると考えられた。

結

1. 広汎子宮摘出術後発症した稀なコンパートメント症候群の1例を経験した。
2. コンパートメント症候群に伴う足部拘縮に対しアキレス腱延長と後腸骨筋腱延長により経過良好である。
3. 骨盤内リンパ節郭清は術期コンパートメント症候群のリスクファクターとなる可能性があると考えられた。

参考文献

22) 藤 和雄ら: 意識障害、ショックにて来院したコンパートメント症候群の1救例, 日救急医会関東誌, 10(2): 844, 1989.