症 例

褐色細胞腫の麻酔管理と皮膚末梢血流量測定

玉 木 章 雅*, 野 中 明 彦*, 小 口 健 史*, 熊 澤 光 生*

緒 言

褐色細胞腫の麻酔管理に関しては多くの報告[1~5]があるが，手術操作が腫瘍に及んだときや腫瘍静脈結紮後の著明な血行動態変動を予見する良い指標は未だ無い．最近末梢皮膚血流量は褐色細胞腫手術中の血中カテコラミン濃度と良く相関するという報告[6]がある．今回著者らはノルエピネフリン優位とエピネフリン優位の褐色細胞腫の麻酔管理に際し，末梢皮膚血流量を測定し，褐色細胞腫の分泌カテコラミンの違いにより，その有用性に差があるか否か検討したので報告する．

症 例

症例1：50歳，女性，身長154 cm，体重33 kg．家族歴，既往歴に特記すべきことなし．

体重減少と四肢冷感を主訴として当院受診，精査の結果，ノルエピネフリン優位の右副腎の褐色細胞腫と診断された．術前検査では，末梢血漿エピネフリン濃度0.94 ng·ml^{-1}（正常値＜0.12 ng·ml^{-1}），ノルエピネフリン濃度11.0 ng·ml^{-1}（0.1～0.45 ng·ml^{-1}），尿中VMA 16.5 mg·day^{-1}（1.1～7.2 mg·day^{-1}），メタネフリン2.2 mg·day^{-1}（0.05～0.23mg·day^{-1}），ノルメタネフリン5.28 mg·day^{-1}（0.07～0.26mg·day^{-1}），レニン活性5.8 ng·ml^{-1}·h^{-1}（＜2.0 ng·ml^{-1}·h^{-1}）であった．術前はメシル酸ドキサゾシン8 mg·day^{-1}が投与され，血圧110～140/70～90 mmHg，心拍数80～100 bpmとコントロール良好であった．術前の心電図，心エコー検査，ホルター心電図では，特に異常を認めなかった．

症例経過：メシル酸ドキサゾシンは術当日の朝まで内服された．入室30分前に前投薬としてミダゾラム2 mgを筋注した．入室時血圧126/83 mmHg，心拍数107 bpmであった．末梢皮膚血流量は，レーザードプラ血流量測定装置（ADVANCE社製LASER FLOWMETER ACF 21D）を用いて，右手母指掌側で測定した．麻酔はプロポフォール，ケタミンの持続静注による全身麻酔と，持続硬膜外麻酔で行った．硬膜外カテーテルをT_{12}/L_1より挿入後，プロポフォール50 mgで導入し，ベクロニウム6 mg静注後，気管内挿管を行った．硬膜外麻酔実施時，挿管時ともに血行動態に大きな変動は見られなかった．肺動脈カテーテル（Abbott社製OPTI Q）を右内頸静脈より挿入し，心拍出量を連続測定した．腫瘍静脈結紮まではニトログリセリン持続静注に，適宜ニカルジピンあるいはジルチアゼム静注を併用した．副腎腫瘍操作時，血圧は著明に上昇し，末梢皮膚血流量は術前値に比べ減少した．副腎静脈結紮後は一時的に血圧，心拍出量が低下したが，輸液負荷，ノルエピネフリンおよびドパミンの持続静注にて速やかに回復した．副腎静脈結紮後，末梢皮膚血流量は一時的に低下したが，10分後には著明に増加した（図1）．ノルエピネフリンおよびドパミン持続投与中も末梢皮膚血流量は増加したままであった．

術後の経過良好で，術後18日目に退院となった．

症例2：48歳，男性，身長173 cm，体重77 kg．家族歴に特記すべきことなし．既往歴は1年前に心筋炎，呼吸不全の診断で入院したが約2週間で軽快し，原因不明のまま退院となった．

検診にて右副腎にmassを指摘され，当院にて精査の結果，エピネフリン優位の右副腎の褐色細胞腫と診断された．自覚症状は特になかった．術前の末梢血漿エピネフリン濃度0.55 ng·ml^{-1}，ノルエピネフリン濃度0.5ng·ml^{-1}，尿中VMA4.0

*山梨医科大学医学部麻酔科

Presented by Medical*Online

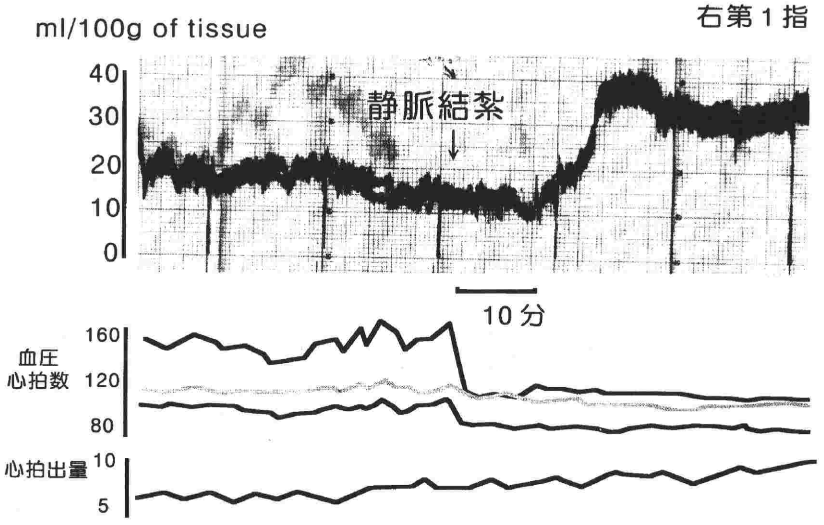

図1　皮膚末梢血流量

mg·day^{-1}，レニン活性5.0 ng·ml^{-1}·h^{-1}であった．術前はメシル酸ドキサゾシン32 mg·day^{-1}の投与で，血圧110～120/70～80 mmHg，心拍数60 bpmとコントロール良好であった．術前の心電図では右脚ブロックを認め，心エコー図では壁運動低下が認められた．

症例経過：入室30分前に前投薬としてミダゾラム3 mgを筋注した．メシル酸ドキサゾシンは手術前日まで投与した．入室時血圧124/85 mmHg，心拍数58 bpmであった．末梢皮膚血流量測定装置にて，症例1同様に右手母指掌側の血流を測定した．麻酔はプロポフォール，ケタミン持続静注による全身麻酔と持続硬膜外麻酔で行った．硬膜外カテーテルをT9/10より挿入後，フェンタニール0.2 mgとプロポフォール80 mgで導入し，ベクロニウム10 mg静注後，気管内挿管を行った．硬膜外麻酔実施時，挿管時ともに血行動態に大きな変動は見られなかった．肺動脈カテーテルを右内頸静脈より挿入し，心拍出量を連続測定した．麻酔導入後より心拍出量が低値であったため，中心静脈圧，肺動脈圧および肺動脈楔入圧を参考にドパミンの持続静注に，適宜エフェドリンの静注を併用した．副腎静脈結紮後，肺動脈圧と肺動脈楔入圧が上昇したため，ドパミン持続静注にニトログリセリン持続静注を併用した．副腎腫瘍操作時，副腎静脈結紮後ともに，血圧，心拍数および心拍出量に著明な変動は認められず，末梢皮膚血流量も副腎腫瘍操作時，副腎静脈結紮後も優位な変化は示さなかった（図2）．

考　　察

褐色細胞腫の麻酔中の急激な血中カテコラミン濃度の変化は，循環動態の変化から推測する以外に未だ良い方法はない．最近，末梢皮膚血流量は褐色細胞腫手術中の血中カテコラミン濃度と良く相関し，腫瘍摘出後の血中カテコラミン量の迅速な指標として有用であるという報告[6]がされているが，褐色細胞腫の分泌カテコラミンの相違により，その有用性に差があるかどうかは検討されていない．今回，ノルエピネフリン優位とエピネフリン優位の褐色細胞腫各1症例に対して，Sakuragiらの報告[6]と同様の方法を用いて，右手母指掌側にて末梢皮膚血流量を測定し，褐色細胞腫での麻酔管理への有用性を検討した．今回使用したレーザードプラ血流量測定装置のプローブは上記の報告[6]と同様のもので，手指の毛細血管と動静脈吻合部位の血流を良く反映する．症例1はノルエピネフリン優位型で，カテコラミン分泌量も多く，術前から四肢冷感や発作性の頭痛等の臨床症状が著しく認められていた．腫瘍静脈結紮後には血中カテコラミンの急激な減少がおこり，末梢皮膚血流量が著明に増加したものと考えられた．

Presented by Medical*Online

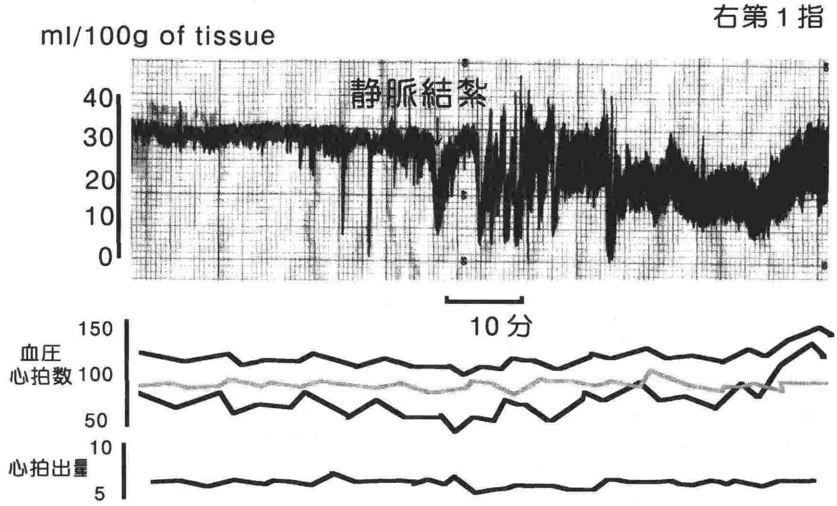

図2　皮膚末梢血流量

Sakuragi らの報告[6]と異なり，この症例では末梢皮膚血流量の増加が腫瘍静脈完全結紮の時刻より10分程遅延していた．この違いは腫瘍静脈完全結紮時の輸液負荷，ノルエピネフリン・ドパミン投与がやや遅れたのが原因と考えられた．血圧・心拍出量の低下が回復した後は，末梢皮膚血流量は速やかにかつ有意に増加した．末梢皮膚血流量測定は血中カテコラミン濃度変化の指標に有用であり，腫瘍の完全切除の指標として有用と思われた．

症例2はエピネフリン優位型褐色細胞腫であり，術前心エコー図等で心機能の低下が認められるのみで，術前の四肢冷感や発作性の頭痛等を認めず，臨床症状に乏しかった．エピネフリン優位型褐色細胞腫では，$\alpha_1\alpha_2\beta_1\beta_2$レセプタ全てが刺激されているため，高血圧などの臨床症状に乏しい症例[2]がある．また，術中の腫瘍切除後の低血圧が起こらない症例も多いという[1,2]．このため腫瘍切除後，血中カテコラミンの減少による血圧や心拍出量の低下が著明でない症例[1,2]も多い．本症例では，麻酔導入直後より心拍出量は低値を示し，腫瘍操作時や腫瘍静脈結紮後も心拍出量・血圧の変化は少なかった．末梢皮膚血流量は麻酔導入直後から低値で，腫瘍操作時および腫瘍静脈結紮時ともに殆ど変化はみられなかった．腫瘍静脈結紮後に末梢皮膚血流量のゆらぎが有意に増加しているが，これと血中カテコラミン濃度変化との関係については不明である．今後症例を増やして検討していきたい．

褐色細胞腫の麻酔管理に関しては多くの報告があるが，今回はプロポフォールとケタミンの持続静注による全身麻酔と持続硬膜外麻酔を併用した．持続硬膜外麻酔はカテコラミン上昇を抑え，血圧変動が少なく，褐色細胞腫の麻酔に有用と報告[3~5]されている．また，プロポフォールは末梢神経からのノルエピネフリン遊離抑制作用もあり，褐色細胞腫の麻酔に安全に使用できると報告[3~5]されている．一方，ケタミンはカテコラミン遊離作用があるため，褐色細胞腫の麻酔には適さないとされるが，岡本ら[7]の基礎的実験では，少量のケタミンはドパミンの遊離を減少させるとの報告もある．ケタミンの持続投与は術後鎮痛にも有用であるので，今回は少量のケタミン持続投与を，プロポフォールおよび硬膜外麻酔と併用した．今回の2症例では安定した循環動態が得られ，この麻酔方法は褐色細胞腫の麻酔管理に適していると考えられるが，末梢皮膚血流量への影響も含め，麻酔方法のさらなる検討が必要と思われる．

以上より，褐色細胞腫完全切除後に発生する末梢皮膚血流量の増加は，術前カテコラミンのタイプや術前からの症状の程度に左右されると考えられた．末梢皮膚血流の変化が従来からの循環動態のモニタリングに比べさらに鋭敏な指標となるか否か更なる検討が必要であるが，末梢皮膚血流量測定は非侵襲的で簡便であり，褐色細胞腫摘出術

Presented by Medical*Online

中の血中カテコラミン濃度の指標の1つとして有用と考えられた.

結　　語

褐色細胞腫の麻酔管理に末梢皮膚血流量測定が有用かどうかを検討した. ノルエピネフリン優位の褐色細胞腫では, 腫瘍静脈結紮後に末梢皮膚血流量が著明に増加した. エピネフリン優位の褐色細胞腫では, 末梢皮膚血流量に殆ど変化がなかった. ノルエピネフリン優位型では, 末梢皮膚血流量測定は非侵襲的で簡便であり, 褐色細胞腫摘出術の血中カテコラミン量の指標の1つとして有用であると考えられた. しかし, エピネフリン優位型ではあまり有用でないと思われた.

文　　献

1) 土井松幸, 池田和之：褐色細胞腫摘出術の麻酔管理におけるエピネフリン優位型とノルエピネフリン優位型との比較. 麻酔 43：557-564, 1994
2) 松木明知, 石原弘規：褐色細胞腫の麻酔. 克誠堂 東京 1994, pp.69-86
3) 長尾博文, 杉原一穂, 土橋伸行ら：全静脈麻酔に持続硬膜外麻酔を併用して管理した褐色細胞腫摘出術の1例. 臨床麻酔 21：1751-1752, 1997
4) 藤堂ゆりゑ, 中山禎人, 其田 一ら：プロポフォールと持続硬膜外麻酔を用いた褐色細胞腫の麻酔経験. 臨床麻酔 21：608-612, 1997
5) 大島正行, 山本英明, 紙谷裕昭ら：プロポフォールを用いた褐色細胞腫摘出術の麻酔経験. 臨床麻酔 21：205-208, 1997
6) Sakuragi T, Okamoto I, Fujiki T, et al：Skin blood flow and plasma catecholamines during removal of pheochromocytoma. Anesthesiology 85：1485-1488, 1996
7) 岡本健志, 奥谷 龍, 太城力良：ラット褐色細胞腫細胞 (PC-12) からのドパミン遊離に対するケタミンの影響. 麻酔 9：1083-1087, 1996

Skin Blood Flow Measurement during Removal of Pheochromocytoma

Fumimasa Tamaki*, Akihiko Nonaka*, Takeshi Oguchi*, Teruo Kumazawa*

*Department of Anesthesiology , Yamanashi Medical University
Yamanashi, Japan

We measured skin blood flow in two patients undergoing removal of pheochromocytoma . The skin blood flow was measured in the first finger by a laser Doppler flowmeter. Anesthesia was maintained with propofol-ketamine combination with continuous epidural block in both cases. In the patient with norepinephrine dominant type of pheochromocytoma, the skin blood flow decreased during tumor manipulations and increased 10 min after ligation of veins drainage the adrenal gland. The skin blood flow continued to increase during the rest of surgery. On the contrary, the skin blood flow did not change during operation in the patient with epinephrine dominant type of pheochromocytoma. Skin blood flow measurement may be a useful marker for the changes of the concentration of plasma cathecholamines during removal of pheochromocytoma, especially in patients with norepinephrine dominant pheochromocytoma. The changes in skin blood flow may be helpful to conjecture the complete removal of the tumor.

Key words：Pheochromocytoma, Skin blood flow, Epinephrine, Norepinephrine

(Circ Cont 20：102～105, 1999)

Presented by Medical*Online