

原著

当院の下肢切断術に対する麻酔法の現況

村上 翼¹⁾, 竹崎 めぐみ²⁾, 鶴野 倫子²⁾, 橋爪 貴史²⁾, 山下 高明²⁾, 桐田 郁²⁾, 米澤 竹一²⁾, 柴田 やよい²⁾, 藤本 枝里²⁾, 西森久美子²⁾, 島津 朱美²⁾, 廣田 誠二²⁾, 原 真也²⁾, 山下 幸一²⁾

要旨：下肢切断術は重症下肢虚血や壊死に対して実施される。糖尿病などの基礎疾患や高齢化などにより末梢動脈疾患（peripheral arterial disease：以下 PAD）は増加傾向であり，切断術も実施件数が増えている。下肢切断術の麻酔法には，大きく分けて全身麻酔，区域麻酔（腰椎麻酔，硬膜外麻酔，末梢神経ブロック）あるいはその両方のいずれも選択されるが，どの方法がよいかの見解は得られていない。そこで，当院で過去に実施された下肢切断術の麻酔法について後方視的に検討した。症例は2015年4月から2019年3月までに下肢切断術を実施した46例。全例に全身麻酔が実施されており，16例に末梢神経ブロックが併用された。43例が生存退院し，3例が入院中に死亡した。全身麻酔群と区域麻酔併用群を比較すると，区域麻酔併用群の大腿切断において鎮痛補助薬の使用が少ない傾向がみられたが，観察期間中の麻酔法による予後や合併症の差は認められなかった。

キーワード：下肢切断術，末梢動脈疾患，末梢神経ブロック

緒言

下肢切断術は重症下肢血流障害に対して，内科的治療が奏功しなかった場合に実施される。糖尿病や慢性腎臓病を背景とした動脈硬化の増加，高齢化などにより PAD は増加傾向である。それに伴い，下肢切断術も増加傾向であると考えられる。下肢切断術を実施する患者は，基礎疾患を有しているものが多く，麻酔管理は高リスクになる傾向がある。麻酔方法には全身麻酔と脊髄くも膜下麻酔，硬膜外麻酔，末梢神経ブロック（Peripheral Nerve block：以下 PNB）を含めた区域麻酔（Regional anesthesia：以下 RA）があり，それらが併用される場合もあるが，どの方法が優れているという一定した見解がない。今回，当院で実施した下肢切断術の患者を後方視的に検討し，特に麻酔法で予後や術期合併症などに差がなかったかどうかを検討した。

対象と方法

2015年4月から2019年3月までに麻酔科管理で

実施した下肢切断術46名。年齢，性別，切断部位，麻酔法（全身麻酔，脊髄くも膜下麻酔，PNB），術期合併症（活動型せん妄，幻肢痛の有無），術翌日の鎮痛薬の追加の有無，転帰について後方視的に検討した。各科が局所麻酔で実施する足趾の切除などについては対象から除外した。患者データの取得については院内の規定に基づき同意を得て実施した。統計解析は χ^2 検定で行った。

結果

対象の結果の概要を表1に示す。患者の平均年齢は74(46-98)歳であり，切断部位は膝上切断（above knee amputation：以下 AKA）34例，膝下切断（below knee amputation：以下 BKA）12例であった。全例に全身麻酔が実施され16例に PNB が併用された。米国麻酔学会術前全身状態分類（American Society of Anesthesiologists physical status：ASA-PS）は Class II が14例，Class III が27例，Class III E が5例であった。43例が転院し，3例が入院中に死亡した。死亡症例の概要を表2に示す。

¹ 高知赤十字病院 麻酔集中治療科

² 〃 救急診療部

表1 対象症例の概要

性別：男性27例、女性19例
 平均年齢：74歳（46-98；中央値73）
 ASA-PS*：Class II 14例
 Class III 27例
 Class III E 5例
 切断部位：膝上切断（above knee amputation）：34例
 膝下切断（below knee amputation）：12例
 麻酔方法：**全例に全身麻酔を実施**
 全身麻酔単独：30例
 全身麻酔+区域麻酔：16例
 転帰：転院43名、死亡3例

※：米国麻酔学会術前全身状態分類

表2 死亡症例の概要

No.	年齢	性別	切断部位	ASA-PS	主な既往歴	切除理由	麻酔方法	死亡理由
①	56	男	左大腿	III	CKD→維持透析、DM、CHF	壊死	全身麻酔	術後敗血症
②	66	男	左大腿	III E	両下肢ASO（ステント留置後）、COPD	PAD急性増悪	全身麻酔+末梢神経ブロック	敗血症
③	79	男	右大腿	III	CKD→維持透析、PAD、DM	PAD増悪	全身麻酔+末梢神経ブロック	呼吸不全、透析困難症

次に、全身麻酔単独群（General anesthesia：以下GA群）と区域麻酔併用群（With regional anesthesia：以下WRA群）について、それぞれAKAとBKAで症例を検討した。まずGA群とWRA群を比較検討した。術前状態について、GA群とWRA群の概要を表3に示す。術前に認知症と診断されている患者を認知機能低下とした。GA群とWRA群の術前の患者状態の差はなかった。

GA群とWRA群を、術後疼痛の有無、手術翌日の鎮痛補助薬の追加、術後活動型せん妄の有無、幻肢痛・退院時創部痛について比較検討した。疼痛の評価はNumerical Rating Scale（以下NRS）を使用し、NRS3以上を疼痛ありと判断した。結果を表4に示す。これら周術期合併症に関しては、GA群とWRA群に差が認められなかった。

表3 全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の症例の概要

	GA群(N=30)	WRA群(N=16)	
平均年齢(歳)	72.3	77.8	
人数(男:女)	30(20:10)	16(9:7)	P=0.49
ASA III/III E(人)	21	11	P=0.93
糖尿病あり(人)	18	9	P=0.81
透析患者(人)	11	4	P=0.42
術前認知機能低下(人)	7	5	P=0.56

X²検定

表4 全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の術後合併症の概要

	GA群(N=30)	WRA群(N=16)	
術翌日の疼痛有(人)	15	5	P=0.22
術翌日の鎮痛補助薬の追加(人)	21	6	P=0.12
術翌日活動型せん妄の出現(人)	6	2	P=0.52
入院中の幻肢痛の出現(人)	11	4	P=0.42
退院時創部痛(人)	14	3	P=0.06

X²検定

さらに、GA群とWRA群をそれぞれAKAとBKAにそれぞれを分類し、比較検討した。AKA症例のGA群とWRA群の術前と術後評価の概要をそれぞれ表5、表6に、BKA症例の術前術後評価の概要をそれぞれ表7、表8に示す（BKA群のWRA

症例は症例数が少なかったため統計解析は実施しなかった）。経静脈患者管理鎮痛法（Intravenous patient-controlled analgesia : IV-PCA）を使用したのはAKA症例のGA群で11例、WRA群で4例、BKA症例のGA群の2例であった。

表5 大腿切断（above knee amputation : AKA）における全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の症例の概要

	GA群 (N=20)	WRA群(N=14)	
平均年齢（歳）	75.3	78.9	
人数（人：男：女）	20（10：10）	14（8：6）	P=0.68
ASA III/IV（人）	15	10	P=0.82
糖尿病あり（人）	10	7	P=1.0
透析患者（人）	6	3	P=0.58
術前認知機能低下（人）	4	5	P=0.31

X²検定

表6 大腿切断（above knee amputation : AKA）における全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の術後合併症の概要

	GA群(N=20)	WRA群(N=14)	
術翌日の疼痛有（人）	10	6	P=0.68
鎮痛補助薬の追加（人）	14	5	P =0.05
術翌日活動型せん妄の出現（人）	3	2	P=0.95
入院中の幻肢痛の出現（人）	8	4	P=0.49
退院時創部痛（人）	9	2	P=0.06

X²検定

表7 下腿切断（below knee amputation : AKA）における全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の症例の概要

	GA群(N=10)	WRA群 (N=2)
平均年齢（歳）	66	70.5
人数（人：男：女）	10（8：2）	2（1：1）
ASA III/IV	6	1
糖尿病あり（人）	8	2
透析患者（人）	5	1
術前認知機能低下（人）	3	0

WRA群のN数が少なく統計処理は実施せず

表8 下腿切断（below knee amputation : AKA）における全身麻酔単独（GA）群と区域麻酔併用（WRA）群の術後合併症の概要

	GA群 (N=10)	WRA群 (N=2)
術翌日の疼痛有（人）	5	0
鎮痛補助薬の追加（人）	7	1
術翌日活動型せん妄の出現（人）	3	0
入院中の幻肢痛の出現（人）	8	0
退院時創部痛（人）	5	1

WRA群のN数が少なく統計処理は実施せず

併用した区域麻酔は、AKA 症例で腰神経叢ブロック + 仙骨神経叢ブロックが3例、坐骨神経ブロック、大腿神経ブロック、閉鎖神経ブロック、外側大腿皮神経ブロックの併用症例が11例であった。BKA 症例で2例に大腿神経ブロックと坐骨神経ブロックを併用した。AKA 症例の翌日の鎮痛薬の追加が WRA 群でやや少ない傾向がみられたが、活動型せん妄の出現や退院時創部痛・幻肢痛の出現など周術期合併症の差は認められなかった。

考察

PAD の我が国における有病率は40歳以上の1.47%と報告¹⁾されており、増加傾向と考えられている。糖尿病、慢性腎臓病などの基礎疾患を有しており、心機能低下など術前の患者状態が悪いことが多く、切断術のリスクは非常に高い。当院でも半数以上が ASA-PS Class III 以上の重症例であった。PAD の切断症例の約10%が周術期に死亡すると報告²⁾されている。本検討でも、46名中3名が入院中に死亡していた。

下肢切断術に対する麻酔には、全身麻酔、脊髄くも膜下麻酔、硬膜外麻酔、PNB いずれの方法も選択される。血行再建を全身麻酔で行うと心血管疾患や肺炎などの周術期合併症が増える傾向があるという報告³⁾もある。一方、末梢神経ブロックをはじめとした区域麻酔は血行動態の変動が少なく、軽度

の鎮静のみで気道確保が必要ないというメリットがある。(図)に示すように、BKA は坐骨神経ブロック(膝窩アプローチ)と大腿神経(伏在神経)ブロックではほぼ実施できる。一方、大腿部の知覚は腰神経叢(Th12-L4 起源)と仙骨神経叢(L4-S3 起源)に支配されており、AKA を完全に区域麻酔のみで行う場合はこの両方の神経叢のブロックが原則必要である。これらは深部のブロックに該当するため比較的難易度が高く、実施できない場合は、脊髄くも膜下麻酔や硬膜外麻酔が選択される。しかし、切断術を受ける患者は抗凝固薬の内服などによる凝固障害で、そもそも脊髄くも膜した麻酔や硬膜外麻酔、深部の区域麻酔が禁忌である⁵⁾場合も多い。そのため当院では、補助鎮痛で浅部の末梢神経ブロックを併用するが、基本的に全身麻酔を実施することが多い。

他方、鎮痛作用について考えると、区域麻酔を併用することで術後鎮痛は軽減する可能性がある。特に切断術に関しては、術後疼痛だけではなく幻肢痛の出現が問題になる。近年、持続カテーテルを用いて末梢神経ブロックを術後実施することで、幻肢痛の発生を抑制できたという報告⁶⁾⁷⁾は多い。本検討中に持続カテーテルを留置した症例はなかった。幻肢痛はかなりの頻度で出現しており、今後積極的に実施すべきであると思われる。

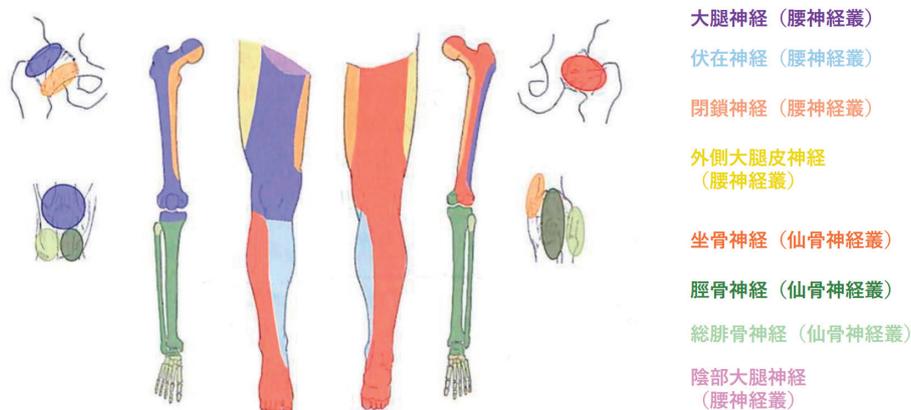


図 下肢の神経支配(文献4より許可を得て一部改変)

結語

当院の下肢切断術の症例を麻酔法中心に検討した。当院では全身麻酔を中心に管理を行っているが、区域麻酔を併用することで周術期合併症を減らすという報告は増えており、引き続き最良の麻酔方法を検討しながら症例を蓄積する必要がある。

本論文における COI はありません。

参考文献

- 1) Usui,T. et al. : Albuminuria as a risk factor for peripheral arterial disease in a general population : the Hisayama study. J Atheroscler Thromb 18 : 705-712, 2011.
- 2) 古森公浩, 重松 宏 : Peripheral arterial disease (PAD) の新しい治療指針 - TASC II - 心臓 38 (8) : 784-788, 2006.
- 3) Li A. et al. : Outcomes After Receipt of Neuraxial or Regional Anesthesia Instead of General Anesthesia for Lower Limb Revascularization Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized and Non-Randomized Studies. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2022 Nov 3
- 4) 大越有一, 寺島克幸著 : あっという間にうまくなる神経ブロック上達術. 改訂第4版, 真興交易(株)医出版部, 東京, 2022, 161-225
- 5) 抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン作成ワーキンググループ編 : 抗血栓療法中の区域麻酔・神経ブロックガイドライン. <https://www.regional-anesth.jp/docs/education/antithrombotic-guideline/guideline-complete.pdf>
- 6) Madabhuushi L, et al. : The efficacy of postoperative perineural infusion of bupivacaine and clonidine after lower extremity amputation in preventing phantom limb and stump pain. J Clin Anesth 19:226-9,2007.
- 7) Borghi B,et al. : The Use of Prolonged Peripheral Neural Blockade after lower extremity amputation:the effect on symptoms associated with phantom limb syndrome. Anesth analg 111:1308-15,2010.

