

症 例

両上肢骨折同時手術に対し腕神経叢ブロック併用の 全身麻酔で管理した1症例

青木千尋、串本洗輔、安本和正、石井真紀、吉岡真実

京都府立医科大学附属北部医療センター 麻酔科

A case of anesthetic management with brachial plexus blocks in an elderly patient who underwent surgery for bilateral upper limbs

Chihiro Aoki, Kosuke Kushimoto, Kazumasa Yasumoto,
Maki Ishii, Masami Yoshioka.

Department of Anesthesiology, North Medical center,
Kyoto Prefectural University of Medicine.

要 旨

患者は92歳、女性。右橈骨遠位端骨折と左上腕骨通頸骨折に対して、一期的に両側同時の観血的骨接合術が行われた。麻酔法は横隔神経麻痺を回避するため、超音波ガイド下の右腋窩アプローチ法と左鎖骨下アプローチ法による腕神経叢ブロックを主体として、必要最小限の全身麻酔を併用した。術中・術後経過は良好で、順調に自宅退院することができた。高齢者において適切な区域麻酔を利用した麻酔管理は、早期離床と回復に有用である。

キーワード：観血的骨接合術、腕神経叢ブロック、横隔神経麻痺

Abstract

A 92-year-old woman was scheduled for the open reduction and internal fixation of both right radius distal fracture and left humerus proximal fracture simultaneously.

In order to avoid phrenic nerve paralysis, we performed the ultrasound-guided right axillary approach and left infraclavicular approach of brachial plexus block and used the minimum general anesthesia together.

Her intraoperative and postoperative course were uneventful, and she was discharged from

hospital to the home smoothly.

In the elderly, appropriate peripheral nerve blocks are particularly useful to attain the early mobilization and recovery.

Keywords : open reduction and internal fixation, brachial plexus block, phrenic nerve paralysis

はじめに

手術を受ける患者の高齢化とともに、術前に複数のリスクを有する重症症例が増加している。特に骨折等の整形外科領域の疾患においては、ADLを保持するため積極的に手術療法が選択されるが、これを達成するためには、より安全で患者への負担が少なく、早期離床を目指した麻酔管理が求められる。

今回、超高齢患者の左右上肢同時の観血的骨接合術において、両側の腕神経叢ブロックを主体に必要な最小限の全身麻酔を併用し、術中から退院に至るまで順調に経過した症例を経験したので報告する。

症 例

患者：92歳、女性。身長153.7cm、体重44.4kg、BMI=18.8

臨床診断：右橈骨遠位端骨折、左上腕骨通頸骨折

現病歴：自宅で転倒後に両側の上肢の疼痛を訴えて当院救急受診し、上記診断を受けて整形外科病棟へ入院となった。患者は超高齢者で認知症があったが、受傷前のADLは杖を使用しながらほぼ自立していた。これを踏まえて、保存療法や左右の上肢を個別に手術を行うことは、長期の入院加療を必要とし、自立復帰の遅延が危惧されることから、整形外科医と患者家族との協議の結果、一次的な両側同時の観血的骨接合術が予定された。

既往歴：糖尿病（30年前より内服加療）、高血圧（30年前より内服加療）、冠攣縮性狭心症（8年前当院受診しCAGで75%以上の冠動脈狭窄なく、一時的な投薬を受けたがその後のフォローはされていない）、白内障（9年前に手術）、認知症（約10年前より指摘）
内服薬：バイアスピリン、ネキシウムカプセル20mg、ボグリボースOD錠0.2mg、ジャヌビア錠50mg、ユーロジン2mg錠、ベルソムラ錠15mg、アムロジピンOD錠5mg
家族歴、アレルギー歴：特記事項なし。

術前評価：術前診察では理学的所見に大きな身体機能の低下はなかったが、認知症のため平易な説明を心掛けても、病状や治療について正確に理解してもらうことは困難であった。また家族の話では、失見当識があって、時折意味不明の言動や暴力的になるとの事であった。

術前検査では、

- ・血液生化学検査（表1）：Hb=9.7g/dlと軽度貧血、総蛋白6.1g/dLと軽度の低蛋白血症を認めしたが、HbA1c=6.4%と糖尿病は良好にコントロールされており、その他に特記すべき異常なかった。
- ・胸部X線画像（図1）：CTR=62%と心拡大を認めしたが、CP Angle sharpであり、肺野に特記すべき異常はなかった。
- ・心電図：洞調律、HR=64/分、左脚ブロック
- ・呼吸機能検査：%VC：82.8%（1.59L）、

FEV1.0%=64.9%(0.98L)と閉塞症障害を認めた。

・経胸壁心臓超音波検査：中等度左室求心性肥大 (IVST=13mm, PWT14.2mm) と mild MS の所見があったが asynergy はなく、Teichholz 法による EF は 65% 以上で心収縮力は保持されていた。

以上から、本症例における周術期管理の問題点として

白血球	4600	/ μ L		総蛋白	6.1	g/dL	L
赤血球	317	万/ μ L	L	AST	34	IU/L	
Hb	9.7	g/dL	L	ALT	24	IU/L	
Ht	29.9	%	L	ALP	368	IU/L	
血小板	24.4	万/ μ L		T-Bil	0.7	mg/dL	
				CPK	101	IU/L	
Na	137	mEq/L		BUN	16.7	mg/dL	
K	3.9	mEq/L		Cr	0.6	mg/dL	
Cl	104	mEq/L		e-GFR	68.6		
血糖	204	mg/dL	H	PT	11.3	sec	
HbA1c	6.4	%	H	PT-INR	1.02		
CRP	0.3	mg/dL		APTT	39.8	sec	

表 1：入院時血液生化学検査



図 1：入院時胸部レントゲン画像

1：超高齢、# 2：糖尿病、# 3：高血圧、# 4：冠攣縮性狭心症の既往、# 5：閉塞性肺障害、# 6：貧血、# 7：認知症、などが挙げられた。

麻酔計画：予定術式は、最初に仰臥位での右橈骨遠位端骨折に対するプレート固定術を行い、次に右側臥位での左上腕骨通頸骨折に対するプレート固定術が計画され、予定の所要時間は3時間半であった。また麻酔法については当科に一任されていたが、患者家族(キーパーソンは長男の方)は、高齢の母親では全身麻酔に耐えられないのではないかと不安から、局所麻酔単独での手術を強く希望されていた。

これに対して当科では、腕神経ブロックによる伝達麻酔をメインに麻酔管理することは、術中の確実なストレス遮断、術後鎮痛、全身麻酔薬を節約できることによる覚醒の質の向上など、そのメリットは大きいと考えた。ただし、患者背景や手術時間、手術体位などの問題点を加味し、安全確実に手術を完遂するには、気管挿管による全身麻酔の併用が望ましいと判断した。また腕神経叢ブロックに関しては、横隔神経麻痺を極力回避するために、右橈骨遠位端骨折に対しては腋窩アプローチ法を、左上腕骨通頸骨折に対しては左鎖骨下アプローチ法を選択し、ターニケットペインに対しては適宜レミフェンタニルで対処することとした。

患者家族には、それぞれの麻酔法についての功罪を詳細かつ丁寧に説明し、また全身麻酔に対する過度の不安を取り除くように心掛けて、両側の腕神経叢ブロックと全身麻酔を併用することの同意を得た。

術中経過：手術室入室後、全身麻酔はプロポフォル 60mg、フェンタニル 25 μ g、セボフルラン 2%、ロクロニウム 30mg による急速導入にて気管挿管を行い、その後は O2-air セボフルラン+レミフェンタニルにて維持し

た。
最初に行われた右橈骨遠位端骨折に対するプレート固定術に対しては、腋窩アプローチによる腕神経叢ブロックを行った。方法は、右上肢を体幹に対して直角になるように外転し前腕を回外させ、超音波ガイド下に腋窩部で正中、尺骨、橈骨、筋皮神経それぞれを同定し、それぞれの神経周囲に0.375%アナペインを合計20ml注入した。

続いて行われた左上腕骨通頸骨折に対するプレート固定術に対しては、鎖骨下アプローチによる腕神経叢ブロックを行った。方法は、最初の仰臥位での右橈骨遠位端骨折手術終了の約15分前に、左上肢を体幹に対して直角になるように外転し、鎖骨より尾側で超音波ガイド下に腋窩動静脈とこれを取り巻くように伴走する外、内、後神経束を同定し、腋窩動脈の背側（後神経束の近傍）に0.375%アナペインを20ml注入した。

体位変換やターニケットペインには、フェンタニル25 μ gのボラス投与とセボフルレンを1-1.5%、レミフェンタニルを0.01-0.05 μ /kg/minの範囲内で適宜深度調節をしながら対応し、麻酔中は概ね安定した循環動態を維持できた。

そして手術終了、麻酔薬投与中止後には速やかに開眼し、十分な自発呼吸再開が得られたため、気管挿管チューブを抜管した。またこの時の患者は、右腕神経叢ブロック施行後8時間経過し右手のみ動きは回復していたが、両上肢とも創部痛の訴えや興奮状態もなく、しばらくバイタルサインの安定していることを確認の後、病棟へ入室した。

手術時間は7時間11分、麻酔時間8時間39分、出血量50mL、輸液量1165mL、オピオイドの総投与量は、フェンタニル100 μ g、レミフェンタニル960 μ gであった。

術後経過：ブロックの鎮痛効果は、入室約8時間後まで持続し、その後は、アセトアミノ

フェンの定期処方とロキソプロフェンの屯用で創痛コントロール可能であった。また翌日より朝食再開となり、患側の手指の運動可能となってリハビリの介入も開始された。その後、時折術前と同程度の不穏や興奮することにはあったが、合併症を併発することなく順調に離床が進み、術後30日目に自宅退院となった。

考 察

近年の麻酔管理の考え方は、鎮痛法として区域麻酔を含む局所麻酔が可能であれば、これを用いて術中の呼吸・循環変動を抑制し、術後の速やかな回復を目指して、深鎮静の全身麻酔を避ける傾向にある。特に高齢者においては、早期離床と術中・術後の優れた鎮痛管理によって、炎症性サイトカインの産生とこれに伴う神経炎症が抑制され、術後認知機能障害予防の可能性があることが報告されている¹⁾。このようなモニタリングを駆使しながら必要最小限の鎮静で行う鎮痛中心の麻酔管理は、monitored anesthesia care (MAC) と呼ばれ、超音波ガイド下神経ブロック法の進歩と相まって、広く世界で普及している²⁾。可能ならば本症例においても、腕神経ブロック単独、あるいはこれにデクスメトミジン等によって意識下鎮静を併用したMACでの対応も視野に入れていた。しかし本症例においては、

- ①発作的に興奮状態をきたす認知症患者のため、手術前後を含めて約5時間以上の安静を保持することが困難と思われたこと。
- ②神経ブロックの効果が不完全あるいは途中で対応できないターニケットペインが発生した場合や効果持続時間が消失した場合などには、何らかの薬物による鎮痛・鎮静の補助が必要となること。
- ③術中の体位として側臥位時間も長く、呼吸補助や急変時の処置が必要な事態が生じた時

に対応が困難であること。

などを総合的に考慮して、短時間作用性のオピオイドを補助とした全身麻酔も必要であると判断した。また気道確保については、起こり得る事態により確実に対応するため、声門上器具ではなく気管挿管を選択した。

一般的に腕神経叢ブロックには、ブロックを行う部位を中枢側から末梢側へと移動させることによって、神経根レベルで行う斜角筋アプローチ法、神経幹レベルで行う鎖骨上アプローチ法、神経束レベルで行う鎖骨下アプローチ法、終末神経枝レベルで行う腋窩アプローチ法の4つの方法³⁾が可能である(図2)。そして各ブロックでカバーできる麻酔範囲から、斜角筋アプローチ法では鎖骨・肩・肘領域が、鎖骨上アプローチ法では肩から遠位が、鎖骨下アプローチ法では上腕骨骨幹部から遠位が、腋窩アプローチ法では前腕から遠位が適応となる。この中で当院では、比較的合併症が少なく効果が確実で、ターニケットペインや肩関節を含む上肢全般の手術に対応できるため、鎖骨上アプローチ法を上肢の手術における第一選択とし、良好な成果を得ている⁴⁾。特に超音波ガイド下ブロックによって成功率は上がり、血管穿刺や気胸などの重大な合併症は、ほぼ防止できるようになった。一方で神経束より中枢側でのブロックでは、望まざるブロック効果ともいえる合併症として、ある一定の割合で一過性の横隔神経麻痺が起こり得る。その発生率と麻痺の程度はアプローチ法による要素が大きいですが、同じアプローチ法でも微妙なブロック針先の位置や局所麻酔薬の注入力によっても左右される。今までの報告では、斜角筋アプローチ法では完全横隔神経麻痺が多く45-100%⁵⁾、鎖骨上アプローチ法では副横隔膜神経ブロックによる不完全横隔神経麻痺がほとんどで0-53%⁶⁾、鎖骨下アプローチ法でも不完全横隔神経麻痺がほとんどで0-26%⁷⁾とされている。健康な

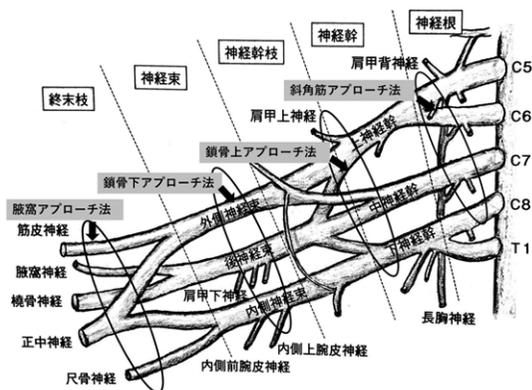


図2：腕神経叢の模式図
(周術期超音波ガイド下ブロック：佐倉伸一編集³⁾、より一部改変)

一般成人であれば、一時的に片側の横隔神経麻痺を来しても大勢に影響は無かろうが、本症例のような予備能の乏しい超高齢者においては、たとえ不完全な片側横隔神経麻痺でも呼吸不全に陥る危険がある。したがって右橈骨遠位端骨折に対しては腋窩アプローチ法で、左上腕骨通頸骨に対しては鎖骨下アプローチ法で対応し、できる限り横隔神経麻痺を回避するように心掛けた。

以上のように、4つの腕神経叢ブロック法の中から、それぞれの功罪を考慮して方法を決定し、全身麻酔はブロックの不十分な点を補うために、必要最小限の深度で併用することによって、自宅退院まで順調に経過できた症例であった。

結 語

今回92歳の超高齢患者において、一次的に左右上肢同時に観血的骨接合術を行った麻酔管理症例を経験した。安全確実に手術を完遂できることが全ての麻酔の必須条件であるが、その上で特に高齢者では、可能ならば適切な区域麻酔を活用して、早期離床と回復に配慮した麻酔管理が求められる。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

引用文献

- 1) 横山正尚：高齢化と術後認知機能障害，日臨麻会誌 37: 193-200, 2017
- 2) POSITION ON MONITORED ANESTHESIA CARE, 2008 ([http://www.asahq.org/publications AND Services / sandards / 23.pdf](http://www.asahq.org/publications_AND_Services/sandards/23.pdf)) accessed March 13, 2010
- 3) 佐倉伸一：周術期超音波ガイド下神経ブロック第2版。分担。佐倉伸一編集。真興交易出版、東京、pp33-35, 2014
- 4) 添田理恵、辰野有沙、安本和正、他：重症大動脈弁狭窄症を有する右上腕骨外科頸骨折に対して腕神経叢ブロック鎖骨上法のみで周術期管理を行った一例。京府医北部医療センター誌 2: 64-66, 2016
- 5) Riazi S, Carmichael N, Awad I, et al: Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. Br J Anaesth 101: 549-556, 2008
- 6) Renes SH, Spoormans HH, Gielen MJ, et al: Hemidiaphragmatic Paresis Can Be Avoided in Ultrasound-Guided Supraclavicular Brachial Plexus Block. Reg Anesth Pain Med 34: 595-599, 2009
- 7) Rettig HC, Gielen MJ, Boersma E, et al: Vertical Infraclavicular Block of the Brachial Plexus : Effects on Hemidiaphragmatic Movement and Ventilatory Function. Reg Anesth Pain Med 30: 529-535, 2005