

95. 末梢神経ブロックの神経学的合併症① ～手技による神経障害～

From MY point of view

- 針を刺入するからには、針による末梢神経障害を把握しておくべし。
- 超音波ガイド下で神経ブロックを行うからには、画面上にブロック針をしっかりと描出しながら進めるべし。
- 神経刺激装置で神経ブロックを行うからには、適切な条件下で行うべし。それと同時に、限界も知っておくべし。

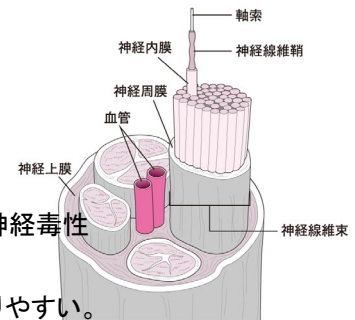
出典 問題形式で学ぶ 区域麻酔と疼痛治療(監修:岩崎 寛ら、真興交易(株)医書出版部)。

《神経障害発生の危険因子》

- ▷ 患者要因:男性、高齢、過度のいそぎや肥満、糖尿病や神経障害の存在
- ▷ 外科的要因:感染、炎症、血管障害、tourniquetによる虚血、牽引、体位や圧迫による障害
- ▷ 麻酔要因:針による外傷(超音波で必ず針を描出せよ!）、局所麻酔薬やアドレナリンによる神経毒性

《末梢神経ブロック施行時における末梢神経障害》図1. 参照

- 全身麻酔においても(神経ブロックをしていなくても)発生しうる。尺骨神経障害は最も起こりやすい。
- 末梢神経ブロック時に神経を伸展することは圧外傷を引き起こす可能性がある。 **図1. 末梢神経の構造**
- 大きい神経線維束は針先が入りやすく神経内注入が起こるため、神経障害が起こりやすい。 (kango-roo.comより引用)
- ロングベベル針では神経を切断するように穿刺するのに対しショートベベル針では神経を押しよけるように穿刺する。しかし、(ショートベベル針であろうが)神経内注入が起こるとそれに引き続き生じる神経障害の程度はより悪くなる。
- 鋭針による裂傷は、神経束内の構造を広範囲に破壊する神経束内注入より損傷は少ないと考えられる。
- 注入時の痛みは神経内注入の指標として信頼性がない。
- 0.2mA以下での電流刺激では高率に針先が神経内にあることを示す。よって、薬液注入時は0.2-0.5mAで行う。
- 刺激による運動反応は常に認められるものではない。針先が神経内にある時ですら認められないこともある。よって、神経刺激装置の使用は神経障害を減らさないと考えられる。



【神経内注入】2つのタイプがある。

- 1) 神経束間/神経束外注入:通常ブロックよりもオンセットが早く、持続時間も長い。神経障害を引き起こしにくい。
- 2) 神経束内注入:神経束内の構造を破壊して広範な障害を引き起こす。痛みや異常感覚を伴ったり、注入が困難な場合がある(注入圧 20psi 以上)。

《深い鎮静や全身麻酔下での神経ブロックにおける関心事とその事実》

- 1) 患者が痛みを適切に訴えられない
痛みは神経障害の指標として信憑性が低い。注入時の痛みで注入を中止することは必ずしも神経障害の防止にはならない。また、“押されるような感覚”は正常である。
- 2) 鎮静によって局所麻酔薬中毒の初期症状を訴えることができない
鎮静は抗けいれん作用を持つため、局所麻酔薬中毒に対して保護的に働く可能性がある。全身麻酔下では気道確保は既にされているため、心肺蘇生の助けとなり、心血管系の問題だけとなる。
- 3) 小児
麻酔中に神経ブロックを施行されるのが通常である。大人より神経障害の危険が大きいとはされていない。

《急性神経障害の分類》表1. 図2. 参照

《末梢神経ブロック施行時の神経障害を減らすために推奨されている事項》表2. 参照

《末梢神経障害の検査》表3. 参照

- 通常、末梢神経ブロック施行後 48 時間でも神経障害は存在する。

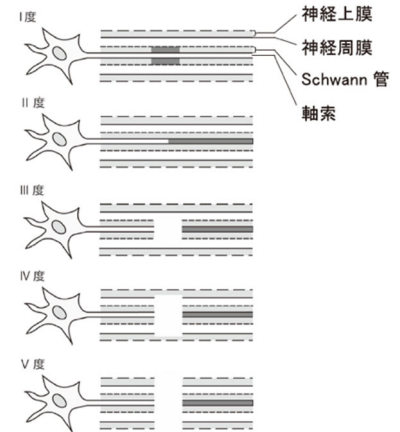
- 障害の評価において、感覚障害よりも運動障害の方がより情報量が多い。
- 最初に行うことはドプラーなどで血管損傷(動脈性、静脈性)を除外することである。もし損傷が見つければ、外科的診断が必要になることがある。
- もし血管損傷がなければ、次に行うことは神経内科医による評価である。

表1. 急性神経障害の分類

図2. Sunderland 分類の模式図

表 Seddon と Sunderland の神経損傷の分類

Seddon 分類	Sunderland 分類	病態	Tinel 徴候	回復様式	手術適応
一過性神経不働化 (neurapraxia)	I 度	伝達障害 軸索断裂 (-)	-	2 カ月以内に一気に改善	-
軸索断裂 (axonotmesis)	II 度	軸索断裂 Schwann 管温存	+	近位→遠位 1 mm/日 misdirection (-)	-
	III 度	Schwann 管断裂 神経周膜断裂 (-)	+ ~ -	1 mm/日 (神経断端近接例) misdirection (+) ~ 自然回復無し	+ ~ -
神経断裂 (neurotmesis)	IV 度	神経周膜断裂 瘢痕による連続性 (+)	+	自然回復なし	+
	V 度	神経上膜も断裂	+	自然回復なし	+



(Kanaya F. Jpn J Rehabi Med 2014. より引用)

表2. 末梢神経ブロック施行時の神経障害を減らすために推奨されている事項

準備	<ul style="list-style-type: none"> ・ショートベベル針や Touhy 針はロングベベル針より神経内に入りにくい ・適切な長さの針を使用する ・注入圧表示計器 (B-smart) を使用する ・正確な神経刺激装置を使用する ・神経ブロックによって適切なプローブを選択する ・超音波ガイド下 vs. 神経刺激装置 ・エコー輝度の高い針 vs. エコー輝度の低い針
技術	<ul style="list-style-type: none"> ・厳密な無菌操作を行う ・(神経刺激装置使用下) 針をゆっくり進める ・(超音波ガイド下) 針先が確認できた時のみ進める ・薬液を分割投与する ・急速注入を避ける ・注入圧が異常に高い場合は注入を避ける ・患者が痛みを訴えた場合は注入を避ける(常にどこかどのように痛むかを聞く)・・・ただし、神経障害の指標として の信憑性は低い ・深い鎮静は避ける ・十分に経験を積んだ者が施行する ・複数回の神経ブロックを避ける
薬剤	<ul style="list-style-type: none"> ・高濃度のアドレナリンを避ける(40 万倍 > 20 万倍) ・神経毒性の低い薬剤を使用する(ロピバカイン > プピバカイン)
患者	<ul style="list-style-type: none"> ・出来るだけ患者が覚醒している状態で施行する

表3. 末梢神経障害の検査

検査	いつ?なぜ?
神経伝導検査: 振幅、伝導時間、伝導速度を計測する	なぜ? ... 神経障害の検出に役立つ いつ? ... 神経障害から1~2日以内 軸索損傷では振幅が減少する ミエリン損傷では速度が低下する
筋電図検査: 筋肉の脱分極を計測する	なぜ? ... 神経障害の領域特定に役立つ いつ? ... 神経障害から2~4週間 筋の脱線維攣縮は脱神経から2~4週間で発生する
高周波超音波検査	末梢神経の形態変化(神経腫脹、破裂、圧排など)が分かる
MRI 検査(神経検査)	神経の解剖を明らかにし、神経腫脹、破裂、圧排が分かる 神経損傷の検出に最も早い方法である(24 時間)