

# 局所麻酔

分野：周術期管理  
テーマ：診断検査

亀田総合病院 総合内科 松下弘樹  
監修：蛭子洋介、江口忠志

# 症例

慢性心不全/肝機能障害/慢性腎臓病で通院加療中の70歳男性

安静時呼吸困難で来院した。

レントゲンで右大量胸水を認め、胸腔ドレーンを挿入することとした。

1%リドカイン、23G針を用いて局所麻酔を実施した際、手技に伴う強い疼痛を訴えていた。

皮膚切開や鈍的剥離の際も疼痛の訴えが強く、計20ml使用した。

5分後に「**口がしびれる**」という訴えがあり、その後間もなく**意識レベルが低下**し、**痙攣**を起こしたため、応援を要請しジアゼパムを使用した**が、**血圧低下**がみられ始めた。**



# Clinical Question 1

- ◆ **局所麻酔に伴う疼痛はどうしたら軽減できるか？**
- ◆ 局所麻酔薬中毒を疑うポイントとマネジメントは？

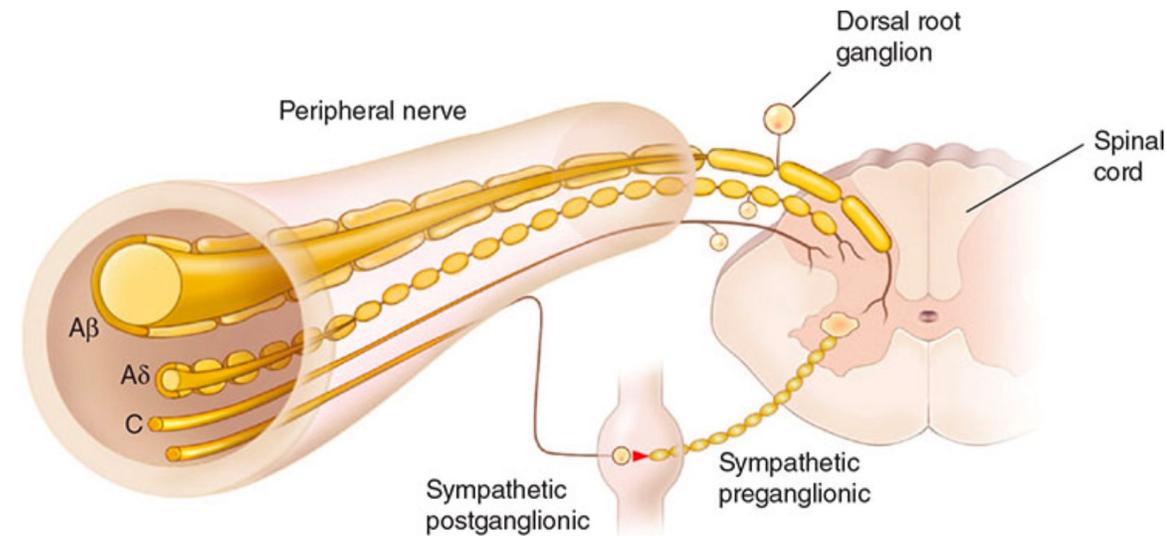
# 局所麻酔手技の落とし穴

- 局所麻酔は単純な手技であるが故に適当に済まされ、それ自体が患者にとって苦痛になっている事が多い
- 麻酔そのものが不十分で、本穿刺の際にも痛みが生じ、何度も苦痛を与えることになる

局所麻酔に関して  
できることはたくさんあります！

# 疼痛のメカニズムと局所麻酔

- A $\delta$ 線維：鋭い疼痛を有髄線維で素早く伝達  
→ 穿刺時の機械的刺激
- C 線維：鈍い疼痛を無髄神経で緩徐に伝達  
→ 薬液の浸潤時による  
化学的刺激、機械的刺激（組織伸展）



# まずは準備！

局所麻酔薬による  
疼痛を軽減



- 重炭酸ナトリウムで緩衝 (リドカイン 9-10 : 重炭酸ナトリウム 1)
  - エピネフリン(E)入りリドカインの **pH 4.2 !!** ☠️
  - 生理食塩水でも可！ (例：生理食塩水1ml + 0.5%リドカイン®9ml)
- 体温に近い温度 (37℃前後) まで加温

Ann Emerg Med. 2011 Jul;58(1):86-98.e1.

穿刺による  
疼痛を軽減



- 細い針 (27, 30G) を使用
  - 麻酔薬の注入速度も遅くなる
- 小さいシリンジ (3mlなど) を使用
  - 穿刺の際の圧力を減らす

# 穿刺痛を軽減するために

- 「感覚のノイズ」を作る

- 穿刺前に穿刺部位を冷却

Arch Acad Emerg Med. 2022 Mar 10;10(1):e20

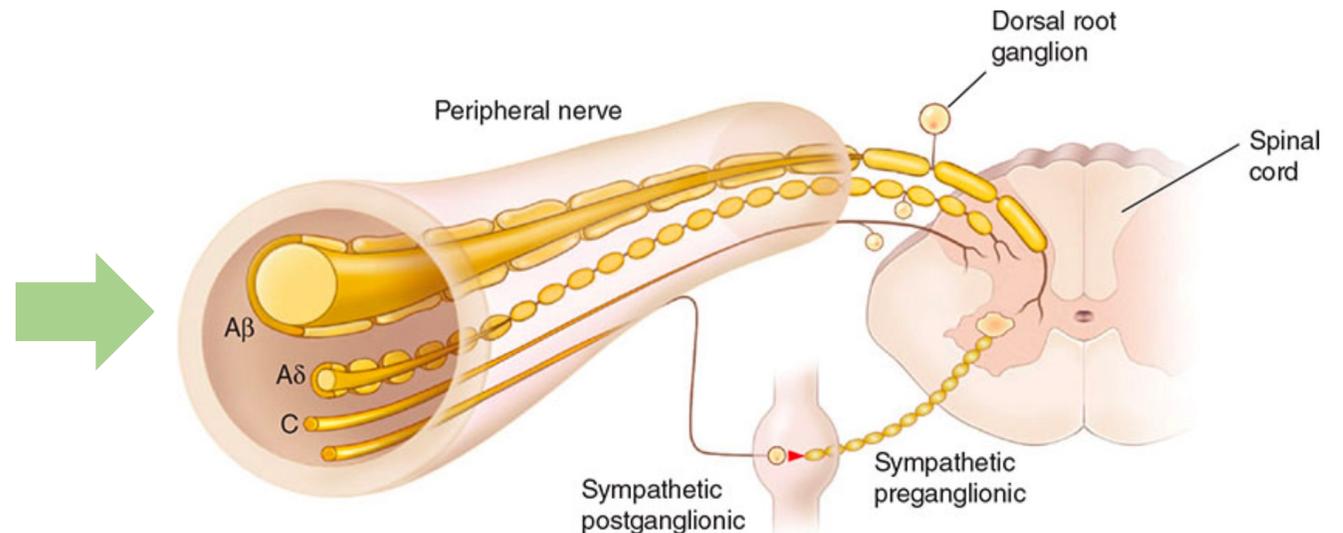
- 穿刺部位の近くを搔く/つまむ/タッピングする

Anaesthesia 2000;55:260-262.

- 少量のリドカインを垂らすと処置に伴う疼痛が有意に軽減

Chest. 2018 Oct; 154(4): 773-780.

触圧覚の伝達繊維であるA $\beta$ 繊維を刺激することで、急性疼痛刺激が抑制される



# 疼痛軽減のための穿刺法

- 注射器を両手で固定

- 針のぐらつきをなくし、深さを一定に
- 患者や自分の体との接点を作る

- 刺入部位周辺をつまむ

- 刺入部にかかる圧力を減らす
- 「針を入れる」のではなく「皮膚を針にもっていく」
- つまめなければ「押す」「引っ張る」

- 皮膚に対して90°で穿刺

- (知覚神経が多く分布している)皮内を通る時間をできるだけ短くする
- 穿刺部位にかかる圧力を減らす



# 疼痛軽減のための薬液注入法

- 皮下に麻酔

- 皮内は **イタイ！！**

- 創傷であれば創縁に沿って

- 皮下麻酔は効果発現が緩徐で、持続時間が長い

Indian J Dermatol Venereol Leprol 2009;75:68-75.

- 麻酔薬をケチらない

- エピネフリン(E)なしでも2-3A (20-30ml) まで使用可 (添付文書上)

- 1A (10ml) 程度の皮下注では (正しく行えば) 局所麻酔薬中毒にはまずならない

- 麻酔が効いていない場所で針を進めない

- 逆の手で局所麻酔薬による腫脹を感じながらゆっくり進める



# チェックリスト

- 準備

- 重炭酸Na (生食) で緩衝
- 加温
- 細い針を使用
- 小さいシリンジ

- 穿刺時

- 感覚のノイズ
- 穿刺部位の近くをつまむ or 伸展する
- 注射器を両手で固定
- 90°で刺入

- 麻酔薬の注入時

- 皮下に注射
- 麻酔をケチらない
- 麻酔が効いていない場所で針を進めない

## Todo List!

<input type="checkbox"/>	_____
	( / )
<input type="checkbox"/>	_____
	( / )
<input type="checkbox"/>	_____
	( / )
<input type="checkbox"/>	_____
	( / )
<input type="checkbox"/>	_____
	( / )



# Clinical Question 2

- ◆ 局所麻酔に伴う疼痛はどうしたら軽減できるか？
- ◆ **局所麻酔薬中毒を疑うポイントとマネジメントは？**

**忘れた頃に遭遇する！  
迅速な対応・処置が必要！**

# 局所麻酔薬中毒

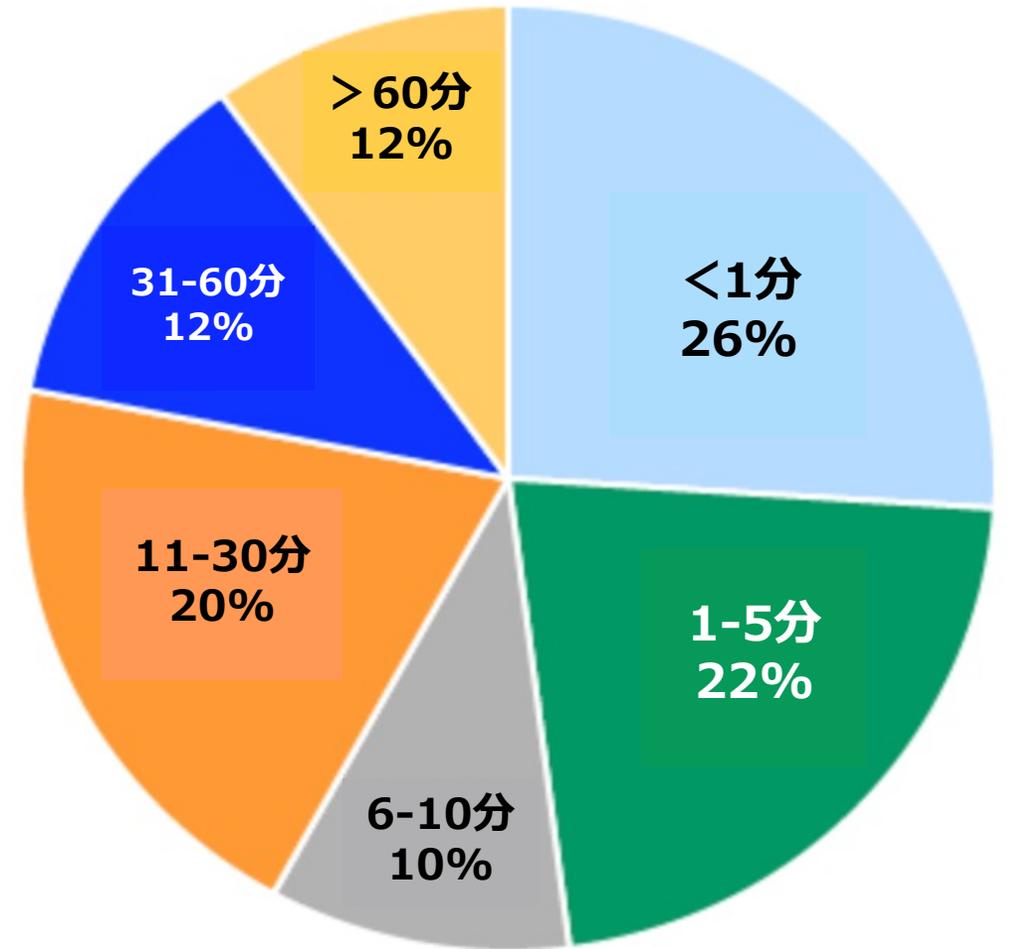
## (**LAST**: Local Anesthetic Systemic Toxicity)

- 日本麻酔科学会の報告では、500-10,000 件に 1 件
- UpToDateでは、Major eventは 1,000 件に 0.04-1.8 件
  - 診断基準が一定でない
  - 手技によって大きく異なる
  - 診断されていない軽症例は多いと思われる
- リスクファクターは、**高齢者、心不全、腎不全、肝不全、低酸素、アシドーシス**など

# 局所麻酔薬中毒

(**LAST**: Local Anesthetic Systemic Toxicity)

- 発症のタイミングは、投与直後から60分以降までさまざま
- 血管内投与による即時型、周囲組織からの流入による遅延型という分類も



# LASTの症候

	症候	備考
中枢神経系	舌・口唇のしびれ感、金属様味覚、多弁、興奮 呂律障害、めまい、ふらつき、意識障害、痙攣	興奮系
	せん妄、意識消失、呼吸停止	抑制系
心血管系	高血圧、頻脈、心室性期外収縮 (興奮系の中枢神経症状に伴う)	神経症候なしで 循環虚脱・心停止に至ること も
	洞性徐脈、伝導障害、低血圧、 循環虚脱、心停止	

# 局所麻酔薬による即時型アレルギーについて

- 局所麻酔薬によるアレルギーは稀であり、症例報告レベル
- 掻痒感、蕁麻疹、血管浮腫、喘鳴などがなければ、(即時型)アレルギーはほぼ除外できる
- 過去に局所麻酔薬で「アレルギーを起こした」と言われた場合、その際の状況や症状を詳細に聴取する

Michael Schatz, MD, MS. Allergic reactions to local anesthetics:  
Patient selection, evaluation, implantation, and complications.

In: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA.(Accessed on August 27, 2022.)

# LASTの治療



American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine

応援要請  
人工心肺チームの招集を考慮  
早期の脂肪乳剤投与を考慮

**20%脂肪乳剤** ※循環抑制効果のためプロポフォールは適さない  
※大豆・卵アレルギーの場合は投与すべきでない

1.5mL/kg (70kg以上では100mL) を2-3分でボラス投与  
↓  
0.25mL/kg/min で15-20分持続投与  
(70kg以上では250mLを15-20分で)  
効果が乏しければボラス投与 (計3回まで) し持続投与の流速を2倍に



**けいれん**

気道確保  
ベンゾジアゼピン系薬剤  
プロポフォールしか使用できない場合,  
20mgなど低用量で投与



**不整脈/血圧低下**

ACLSに準じて蘇生処置  
※エピネフリンは1μg/kg以下で開始  
※局所麻酔、β遮断薬、Ca受容体拮抗薬、  
バソプレシンは避ける



**状態安定**

状態安定後も脂肪乳剤投与を  
**15分以上継続**  
※最大投与量：12mL/kg  
**経過観察**

けいれん後 →2時間  
循環動態の破綻 →4-6時間

# 脂肪乳剤の投与方法



American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine

## • 用法/用量は？

1.5mL/kg (70kg以上では100mL) を2-3分でボーラス投与



0.25mL/kg/min で15-20分持続投与  
(70kg以上では250mLを15-20分で)



循環動態は？

**不安定のまま**

ボーラス投与追加 (2回まで可)  
持続投与を0.5mL/kg/minへ増量  
(最大投与量：12mL/kg)

**安定化**

少なくとも10-15分は投与継続

## 体重50kgでの例

75mLをボーラス投与



180mLを15分で持続投与

20%イントラリポス®  
1本でほぼ投与可能！



# 脂肪乳剤の適応と作用機序

- 投与する際の適応、タイミングは？

LASTを疑う状況で、

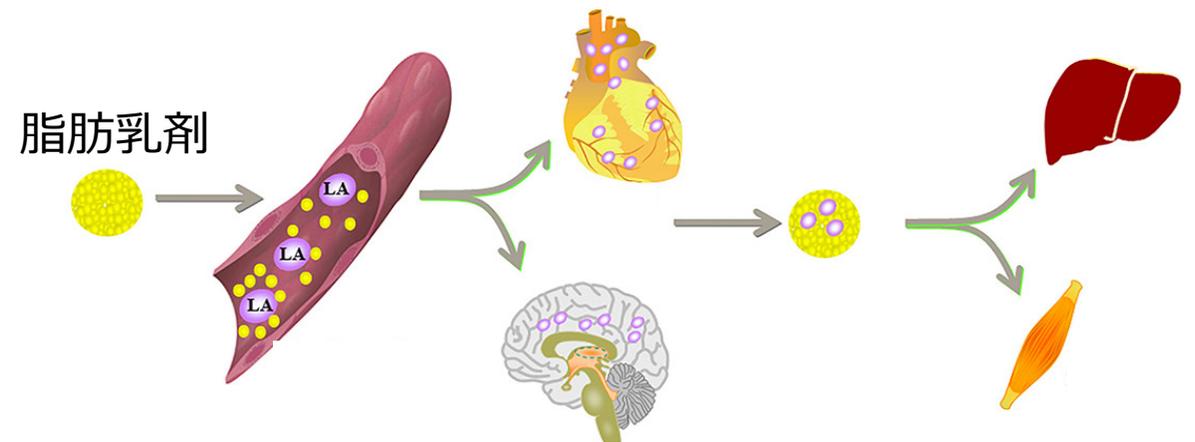
- 心毒性の徴候 (不整脈、重度の低血圧、心停止) がみられるとき
- 痙攣時/痙攣切迫時

(日本麻酔科学会ガイドラインには記載はないが、ASRAなど海外のガイドラインでは推奨)

- 作用機序は？

血管内の脂肪乳剤が心筋や脳組織から  
局所麻酔薬を血中へ引き戻し (Lipid Sink),  
肝臓や骨格筋に再分配させる (Lipid Shuttle)

その他にも様々なメカニズムが提唱されている



# LASTを予防するには？

- アドレナリン入りのものを使用

- 血圧や心拍数の増加により血管内投与が早期にわかる
- 末梢血管の収縮により局所麻酔薬の吸収を抑制
- 禁忌・慎重投与には注意

## 1回最大用量

Eなし0.5%リドカイン	:	40 ml
Eあり	〃	: 100 ml

- 投与量を減らす

- 記載されている最大耐用量はエビデンスに乏しく、注入部位や患者背景が考慮されていない
- 患者背景により減量 (アシドーシス、乳児、高齢者、肝機能障害、心不全)

- 少量 (3-5ml) ずつ投与する

- 注入前に陰圧をかける

# 症例の続き

リスクとなる基礎疾患が存在したことや、比較的多量の局所麻酔薬を使用したことから、LASTを疑った

応援を要請しながら、**20%脂肪乳剤 (イントラリポス®)** 75mL (1.5mL/kg) をボラス投与し、その後 12mL/min (0.25mL/kg/min) で15分間持続投与した

→循環動態は安定化し、意識レベルも改善した



# まとめ

## ◆ 局所麻酔に伴う疼痛はどうしたら軽減できるか？

準備 → 細い針を使用、生食などで緩衝  
穿刺 → 皮膚を引っ張る、(可能なら)垂直に、感覚ノイズの活用  
薬剤投与 → 皮下に、ケチらない

## ◆ 局所麻酔薬中毒を疑うポイントとマネジメントは？

投与後（遅くとも1時間以内）の  
中枢神経系・心血管系症状が出現時  
**LASTの可能性は常に考えておく**  
循環動態が不安定であれば**20%脂肪乳剤**を投与

