

2020年12月9日

第14回 笠井医院勉強会

輸液の話 皮下輸液～持続皮下注射

医療法人社団 花楓会 笠井医院 笠井博人

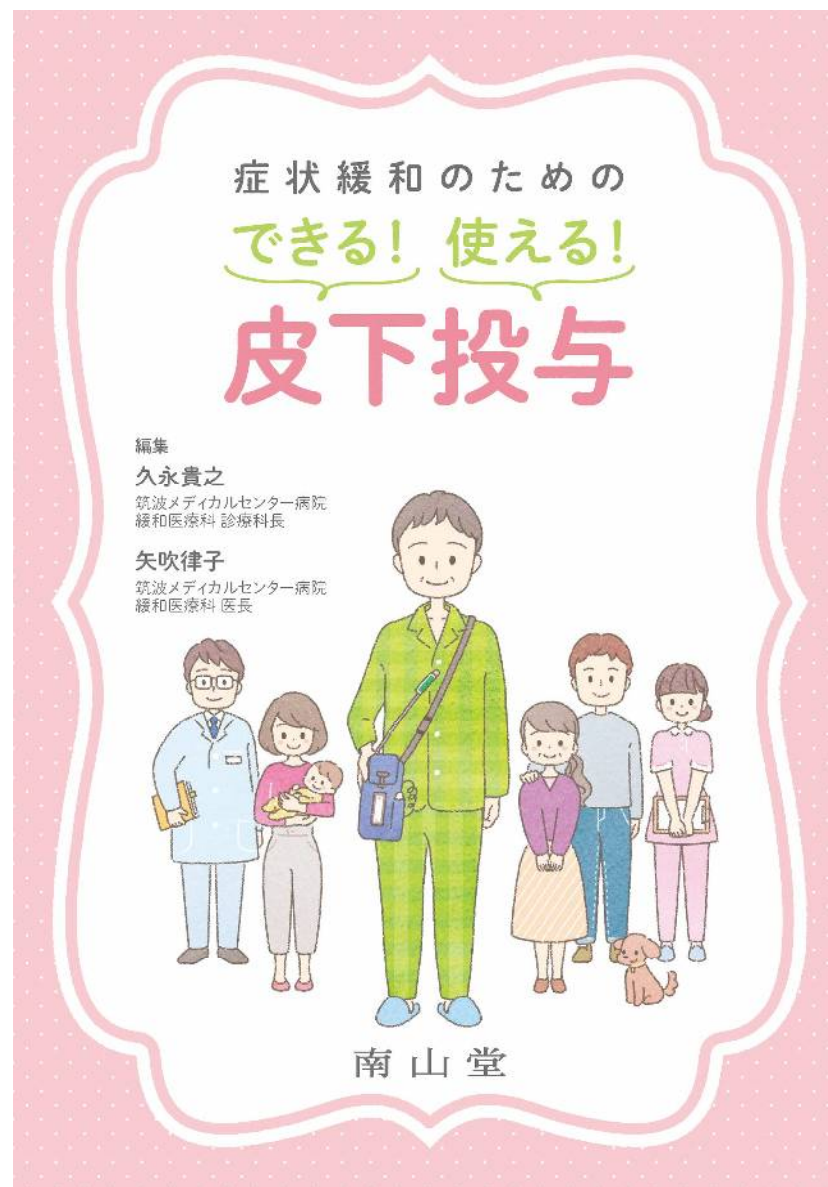
はじめに

- ▶ 少し時間が空いてしまいました。
- ▶ 多忙によるモチベーション低下が主因です。
- ▶ コロナ禍も第3波がまだ吹き荒れています。
- ▶ そしてひたひたと近づいている感じですね。
- ▶ 直接的なつながりが日に日に希薄になっています。
- ▶ こんなときこそせめてオンラインでのつながりを維持したいところです。

本日のお題

- ▶ リクエストにお応えして皮下輸液の話です。
- ▶ そもそも輸液は何のためにするのか？というところから始めてみます。
- ▶ 在宅に特化した感じで話してみます。
- ▶ 感想、質問、ご意見、雑談など何でも気軽にチャットに書きこんでください。
- ▶ お題のリクエストも引き続きお待ちしております。

本日の参考文献



そもそも輸液とは
まず知識のおさらい



輸液とは塩水と砂糖水である（極論）

- ▶ 生物の起源は海。
- ▶ 陸上で生きるためには塩水を体内に取り込まなければならない。
- ▶ 活動にはエネルギーが必要。
- ▶ 砂糖水をエネルギーにして活動する。
- ▶ 塩水と砂糖水を口から摂取できない時に輸液を考える。

輸液には4種類ある

- ▶ 補充療法としての輸液
- ▶ 維持療法としての輸液
- ▶ 栄養療法としての輸液
- ▶ 心理療法としての輸液

補充療法としての輸液

- ▶ 足りないものを補充する。
- ▶ 足りない状態が続くのは困る（命にかかわる）。
- ▶ 足りなくなっただ理由は何か？
 - ▶ 出血、発熱、発汗、嘔吐、下痢 etc.
- ▶ 何を補充するか。
 - ▶ 輸血、細胞外液など
- ▶ 原因に対する対応を必ず考える。
- ▶ 補充したら終了。

細胞外液成分の輸液とは

- ▶ 細胞外液 = 血漿 + 間質液
- ▶ 細胞の中と外は特殊な膜（細胞膜）で分けられている。
- ▶ さまざまな物質の濃度がきめ細やかに調節される。
- ▶ 障害発生時、細胞外液がまず失われる。
 - ▶ 外傷、発熱、発汗、嘔吐・下痢、炎症など
- ▶ 補充療法の主体は失われた細胞外液成分を補うこと。

細胞外液成分の輸液とは

mEq/L	細胞外液		細胞内液
	血漿	組織間液	
陽イオン			
Na ⁺	142	144	15
K ⁺	4	4	150
Ca ²⁺	5	2.5	2
Mg ²⁺	3	1.5	27
計	154	152	194
陰イオン			
Cl ⁻	103	114	1
HCO ₃ ⁻	27	30	10
HPO ₄ ²⁻	2	2	100
SO ₄ ²⁻	1	1	20
有機酸	5	5	
蛋白質	16	0	63
計	154	152	194

↑ 毛細血管壁
↑ 細胞膜



いる。

細胞外液成分の輸液とは

mEq/L		細胞外液		細胞内液
		血漿	組織間液	
陽イオン	Na ⁺	142	144	15
	K ⁺	4	4	150
	Ca ²⁺	5	2.5	2
	Mg ²⁺	3	1.5	27
	計	154	152	194
陰イオン	Cl ⁻	103	114	1
	HCO ₃ ⁻	27	30	10
	HPO ₄ ²⁻	2	2	100
	SO ₄ ²⁻	1	1	20
	有機酸	5	5	
	蛋白質	16	0	63
	計	154	152	194

↑
↑
 毛細血管壁 細胞膜



いる。

リンゲル液

- ▶ 歴史的にはまず細胞外液を食塩水で補充することから始まった。= 生理食塩水
- ▶ 生理食塩水よりさらに細胞外液成分に近づけたものがリンゲル液。
- ▶ それをさらに改良したものが
○○酸リンゲル液。
- ▶ 等張液である。

	電解質組成 (mEq/L)				
	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻
血 漿	142	4	5	103	27
生理食塩液	154	—	—	154	—
リンゲル液	147	4	4.5	155.5	—
乳酸リンゲル液	130	4	3	109	28 (乳酸イオン)

維持療法としての輸液

- ▶ 生命活動をしていくうえで必要なものを補う。
- ▶ 一般的には【当座】の対応
 - ▶ 体内に蓄えているものはそれを利用する。
 - ▶ 1日で消費され失われていくもの（電解質と水分）を補充する。
 - ▶ 栄養補充はほぼ考慮しない。

維持輸液とは

- ▶ 通常3号液と呼ばれている。
 - ▶ カリウムを除いたものを1号液という。
- ▶ 3号液を2000ml 輸液すると成人の1日に必要な電解質が補充できるように作られている。
- ▶ 機能的には低張液であるが、等張にするため糖分（5%ブドウ糖液）を添加している。
- ▶ 可能な範囲で高張にしている（糖の濃度を上げている）ものもある。

	Na	K	Cl	lactate
血漿	142	4	103	27
乳酸リンゲル	130	4	109	28
3号液	35	20	35	20

栄養療法としての輸液

- ▶ 何らかの理由で消化管を利用した栄養管理が行えないとき。
- ▶ 消化管からの栄養補充が全くない状態でも生命活動を行えることを目指している。
 - ▶ TPN（完全静脈栄養）
- ▶ エネルギー、アミノ酸、脂質、ビタミン、微量元素
- ▶ 高濃度の糖液であり、高張液である。

心理療法としての輸液

- ▶ 生理学的には必須ではないが、気の持ちようとしての効果を狙った輸液。
- ▶ 「点滴してもらったら元気が出た」
- ▶ 「せめて点滴だけでもしてほしい」
- ▶ 緩和ケア的には有意義な場合はある。

皮下輸液

在宅療養における輸液療法の主役



なぜ皮下輸液なのか？

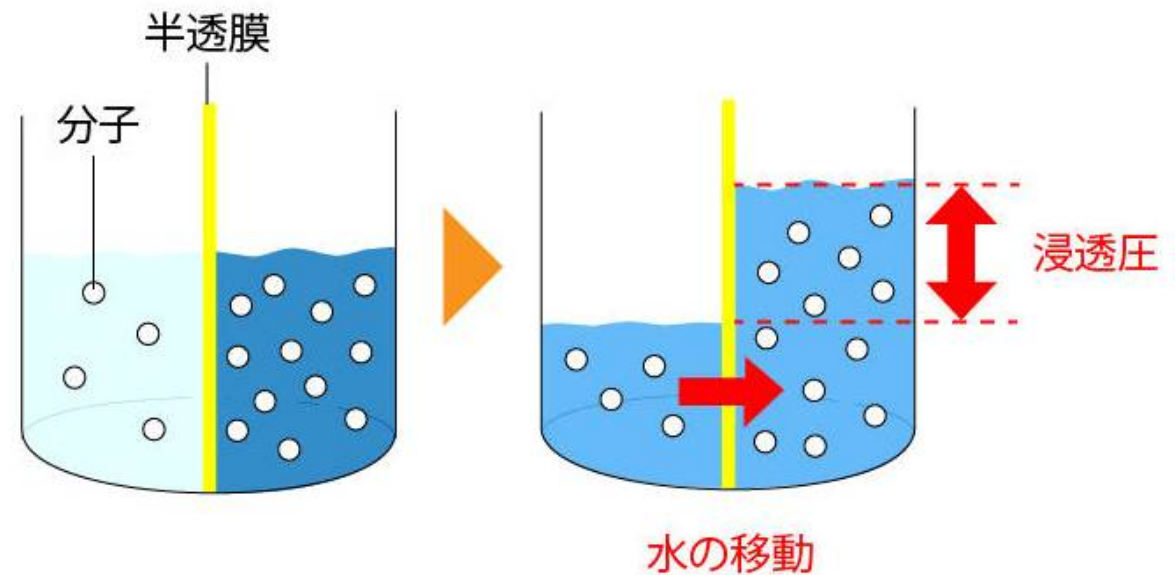
- ▶ 末梢静脈を確保する必要がない。
 - ▶ 手背、前腕、時に上腕・下腿に針を刺すのは痛い。
 - ▶ 複数回になるととてもつらい。
- ▶ トラブルが少ない。
 - ▶ 事故（自己）抜去による出血汚染がない。
 - ▶ 血管の破たんによる内出血がない。
- ▶ 管理が容易。
 - ▶ 家族管理が容易。

皮下輸液のデメリット

- ▶ 管理の良い末梢静脈輸液よりは苦痛が強い。
- ▶ 急速輸液は困難。
- ▶ 投与できるものは限られている。
- ▶ 薬効が遅い（メリットでもある）。
- ▶ 投与速度の調整はやや難しい。
- ▶ 浮腫がある時には効果不良（そもそも輸液が必要か？）。

皮下輸液の実際

- ▶ 等張液に限る。
- ▶ 等張とは
 - ▶ 浸透圧が体液（通常は細胞内液 = 細胞外液）と等しい。
- ▶ 浸透圧とは
 - ▶ 半透膜を介して濃度の低い方から高い方へ移動する圧力。



皮下輸液の目的

- ▶ 目的は補充療法、維持療法。
- ▶ 補充療法
 - ▶ 何らかの理由で脱水状態にあるとき。
- ▶ 維持療法
 - ▶ あえて少量の維持液投与で当面の維持を図る。
- ▶ 栄養療法は行えない。
 - ▶ 高張液は組織刺激が強い。

そもそも輸液をするべきなのか？

- ▶ 経口摂取不能 = 輸液施行は正しいか？
- ▶ 口渇に対する効果は認められていない。
 - ▶ 口渇には輸液より氷摂取が効果的。
- ▶ 輸液によるデメリット：
 - ▶ 浮腫の出現、増強
 - ▶ 腹水、胸水の増量 → 呼吸仕事量増加
 - ▶ 気道分泌の増量 → 呼吸苦の増悪
 - ▶ 嘔吐の増加
 - ▶ 行動の制限

終末期の輸液には生命延長効果はない

- ▶ 終末期であるなら、生命維持を目指す輸液は無効である。
- ▶ 苦痛軽減、せん妄の改善などの効果は認められない。
- ▶ 低アルブミン血症（＝低膠質浸透圧）、細胞膜透過性亢進のため輸液しても脱水の改善にならない。
- ▶ 家族に対し十分に情報を提供する必要がある。

皮下注射

まず注射の目的を考えましょう



なぜ注射なのか？

- ▶ そもそも注射する目的は何か？
 - ▶ 疾患、障害に対する治療目的。
 - ▶ 感染症、発熱、疼痛、嘔気、アレルギー反応、せん妄 etc.
 - ▶ 治療の継続。
 - ▶ 鎮痛療法、ステロイド療法 etc.
- ▶ 内服薬が服用できない。
- ▶ 内服薬では効果が弱い。
 - ▶ 抗菌療法、利尿剤 etc.

薬剤の皮下注射

- ▶ 静脈内投与が困難な場合
 - ▶ 一般的には静脈内に投与するが、静脈ライン確保が困難な時など。
 - ▶ 静脈内投与だと効果が速すぎる場合。
- ▶ 皮下投与可能な薬剤
 - ▶ 一般的に筋注投与可能な薬剤は皮下投与も可能である。
- ▶ 保険適応外投与になることが多い。

持続皮下注射

とっておきの緩和ケア手技



なぜ持続皮下注射なのか？

- ▶ 持続性の症状に対処するため。
- ▶ 症状に強弱がある時にも対応したい。
- ▶ 内服管理が困難な状況に対応するため。
 - ▶ 嚥下障害、意識障害
- ▶ トラブルが少なく、管理が比較的容易。
- ▶ できるだけ行動制限を少なくしたい。

持続皮下注射の特徴・注意点・限界

- ▶ 疼痛は少ないと考えられている。
- ▶ 効果は比較的早い。
- ▶ 薬液のpH等による皮膚の刺激に注意。
- ▶ 注入デバイスの準備が必要。
- ▶ 投与量調節、薬液補充は医療者が行う。
- ▶ 在宅では細やかな調節は難しい。

代表的な持続皮下注射① オピオイド

- ▶ モルヒネ：
主役。使用経験・エビデンス豊富。腎機能障害時に効果遷延あり。
- ▶ オキシコドン：
腎機能障害時に使いやすい。
- ▶ ヒドロモルフォン：
腎機能障害時に使いやすい。高濃度製剤あり。
- ▶ フェンタニル：
鎮痛効果は強いが、呼吸困難に対しては効果なさそう。
- ▶ メサドン：
通常のアピオイドで制御不能な時。他のアピオイドとの換算式が成立しない。

代表的な持続皮下注射② 鎮静剤

- ▶ ミダゾラム：
持続鎮静療法の第一選択薬。半減期短く調節性がよい。PCA利用も可能。
- ▶ フルニトラゼパム：
半減期長い。単回投与で使用することあり。
- ▶ フェノバルビタール：
半減期長い。けいれんの治療に使用。ミダゾラム無効時に使用。

* いずれの薬剤も呼吸抑制があり注意必要。

代表的な持続皮下注射③ 抗精神病薬

- ▶ ハロペリドール：
せん妄時によく使用。鎮静効果は弱い。
- ▶ クロルプロマジン：
せん妄時に使用。鎮静効果あり。皮膚刺激強い。
- ▶ レボメプロマジン：
せん妄時に使用。鎮静効果強い。
- ▶ オランザピン：
副作用少ない。糖尿病には禁忌。制吐薬として使用。

*いずれもあまり一般的には行われない。

その他の持続皮下注射

- ▶ オクトレオチド：

悪性消化管閉塞の治療目的。症例を選ぶ必要あり。

- ▶ フロセミド：

利尿剤の代表。内服で効果不良な時。

- ▶ スコポラミン：

気道分泌・消化液分泌抑制目的。マイルドな鎮静効果。

- ▶ ケタミン：

鎮痛剤。オピオイドで効果不良時。効かない場合もある。

持続皮下注射に使用するデバイス (電子式)



微調整可能。
PCA回路内蔵。
高価。

持続皮下注射に使用するデバイス (バルーン式)



微調整不能。
PCA回路内蔵タイプあり。
使い捨て。

PCAとは

- ▶ Patient Controlled Analgesia
- ▶ 自己調節鎮痛法
- ▶ ポンプの回路にボタンがあり、それを押すことで鎮痛剤が一定量早送りされる。
- ▶ 医療者がいなくても必要時に患者自ら鎮痛剤を追加投与できる。
 - ▶ 痛みが出たら即時に。
 - ▶ 痛みが強くなる前に予防的に。

まとめ

- ▶ なんとなく輸液するのはダメ。
- ▶ 必要性を十分検討する。
- ▶ 緩和ケア的な意義を考慮する。
- ▶ 薬剤の知識も大切。実はいろいろな薬が使える。
- ▶ 生命を縮める可能性があることも理解する。
- ▶ 注入デバイスにも慣れ親しんでおくとよい。

最後に

- ▶ いかがでしたか？
- ▶ これからも身近にある疑問にお答えしていきたいと思えます。
- ▶ お題のリクエストお待ちしております。
- ▶ kasaiinzaitaku@gmail.com にお気軽にメールしてくださいね。
- ▶ ご意見、感想もお待ちしております。
- ▶ それがわれわれの支えです。

ご清聴ありがとうございました。

