局所皮膚冷却による，血液透析穿刺痛の軽減効果

大門 正一郎¹ 瀬戸 利子¹ 保志場 紀子¹ 武市 道代¹
松山 美紀¹ 澤崎 真由美¹ 上田 律子¹ 中嶋 桂子¹
段 一志¹ 藤井 博² 川野 充弘²
だいもん内科・腎透析クリニック・腎臓内科¹ 金沢大学医学部リウマチ膠原病内科²

キーワード：皮膚冷却，リドカイン貼付，血液透析，穿刺

〈要旨〉

内シャント穿刺に伴う疼痛は，血液透析を施行する上で，頻繁に認められる問題である。われわれは，11名の血液透析患者で，内シャント穿刺に伴う疼痛を，穿刺局所を20度に冷却した場合（cool down：CD），リドカイン貼付を使用した場合（lidocaine patch：LP），何もなかった場合（control：C）で比較した。各々の血液透析患者で，CD，LP，Cによる血液透析を3回ずつ施行した。穿刺時の疼痛は，疼痛スコア（0：lack of pain, 10：unbearable pain）を使用し，各々の患者で，CD，LP，Cそれぞれの3回の穿刺時痛を合計して比較した。穿刺局所の温度は，CDで $21.0 \pm 2.3^{\circ}\text{C}$ ，LPで $34.7 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ ，Cで $34.9 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ であった。3回の穿刺痛の合計は，CD： 9.8 ± 4.7 ，LP： 9.3 ± 6.8 ，C： 15.3 ± 6.4 であった（CD vs. LP：p=n. s., CD vs. C：p=0.0012, LP vs. C：p=0.0002）。LPの使用では，局所の発赤，瘙痒が時折みられたが，CDでは，副作用はみられなかった。穿刺局所の冷却は，血液透析患者の内シャント穿刺時の痛み軽減に有効な方法と考えられた。

Effect of local cooling of the skin to control pain during arteriovenous fistula cannulation in hemodialysis patients

Shoichiro Daimon¹, Toshiko Seto¹, Noriko Hoshiba¹, Michiyo Takeichi¹, Miki Matsuyama¹,
Mayumi Sawasaki¹, Ritsuko Ueda¹, Keiko Nakashima¹, Kazushi Dan¹, Hiroshi Fujii² and
Mitsuhiro Kawano²

Department of Nephrology, Daimon Clinic for Internal Medicine, Nephrology and Dialysis¹; Department of Rheumatology and Collagen Diseases, Kanazawa University²

Key words：skin cooling, lidocaine patch (LP), hemodialysis, centesis

〈Abstract〉

Pain during intravenous cannulation is a common problem associated with the hemodialysis procedure. In 11 hemodialysis patients, we compared the pain of arteriovenous fistula cannulation with a cooling the local skin temperature to 20°C (CD), that with dermal lidocaine patch (LP) and that without either a patch or cooling down the local skin (C). In every patient, three hemodialysis sessions were performed with CD, LP and C respectively. Degree of pain was expressed by pain scale (0：lack of pain, 10：unbearable pain). In each patient the scores of three cannulations utilizing each method were added and compared. Local skin temperatures at the cannulation site were $21.0 \pm 2.3^{\circ}\text{C}$ in CD, $34.7 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ in LP and $34.9 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ in C, respectively. Sum of pain scores was 9.8 ± 4.7 in CD, 9.3 ± 6.8 in LP and 15.3 ± 6.4 in C (CD vs. LP：p=n. s., CD vs. C：p=0.0012, LP vs. C：p=0.0002). In contrast to an occasional rash associated with the use of dermal LP, CD was performed without any complication. CD is an effective option to reduce the pain associated with intravenous cannulation in hemodialysis procedure.

図 1 Cooling jelly

緒 言

慢性腎不全患者の治療法として、腎移植の普及が試みられているが、透析を余儀なくされている患者数は、年々増加し続けている¹⁾。血液透析治療時の血流確保の方法として、内シャント、人工血管、カテーテルの3つの方法があるが、感染症が比較的少なく、患者生存率も良いとされる内シャントが最良の方法とされている²⁾。しかし、内シャントによる血液透析は、毎回、内シャントの穿刺を必要とし、穿刺時の疼痛は、患者にとっては大きな苦痛である。毎回、同じ場所を穿刺するボタンホール穿刺は、容易で疼痛の少ない穿刺法として発案されたが^{3~5)}、依然、穿刺時痛はあり、この方法は、穿刺に熟練を要する。

穿刺局所をリドカイン貼付してから穿刺する方法は、穿刺痛の軽減に有効と報告され^{6,7)}、わが国では広く使用されているが、リドカイン貼付による局所の発赤、痒痒が、副作用としてよく認められる。

1951年、Hardyら⁸⁾は、皮膚温度が低下するに従い、疼痛の域値が上昇することを報告した。今回、われわれは、血液透析患者の内シャント穿刺時の痛みを、穿刺局所を20度に冷却した場合 (cool down : CD)、リドカイン貼付を使用した場合 (lidocaine patch : LP)、何もなかった場合 (control : C) で比較検討した。

I. 対象と方法

経過は安定しているが、内シャント穿刺痛を訴える、当院通院中の11名の血液透析患者を対象とした (男性10名、女性1名、平均年齢 63.2 ± 11.6 歳 (42~83)、平均透析期間 29.1 ± 20.2 (3~62) か月)。各々の患者に対し、CD、LP、Cによる血液透析を3セッションずつ行った。CDでは、穿刺局所の冷却には、冷凍庫で

冷却されたナイロンに包まれたジェルを使用し、穿刺局所を5から10分冷却し (図1)、サーモメーターで、穿刺局所が20度近傍になったのを確認した直後に穿刺した。LPでは、リドカイン貼付は穿刺の1時間以上前に行い、穿刺直前に外した。

各穿刺には、16G穿刺針 (happy cath, Medikit Corporation, Tokyo, Japan) を使用し、穿刺は、同じ部位を同じ術者により行われた。穿刺痛は、疼痛スコア (0 : lack of pain, 10 : unbearable pain) で表した。CD、LP、C各々で、3回ずつの疼痛スコアを合計して、各患者のCD、LP、Cの穿刺痛として比較した。

結果は平均値 $\pm$ 標準偏差で表し、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。

II. 結 果

CD、LP、Cでの穿刺時の皮膚温を表1に示す。CDでは、皮膚温は $21.0 \pm 2.3^\circ\text{C}$ に低下していた。各々の患者での、CD、LP、Cの3回ずつの疼痛スコアの合計を図2に示す。いずれの患者でも、同一の方法での3回の疼痛スコアに大きなばらつきは認められず、同程度の疼痛を訴えた。CD、LPでは、Cに比し、有意に疼痛スコアの低下がみられた (CD vs. LP : $p = n.s.$, CD vs. C : $p = 0.0012$, LP vs. C : $p = 0.0002$) (図3)。

III. 考 察

末期腎不全の治療方法としては、血液透析、腹膜透析、腎移植の3つの選択肢がある。末期腎不全患者は毎年増加しているが、日本では、腎移植は近年増加傾向とはいえ、依然少数であり、維持透析患者は増加し続けている。

血液透析時の血流確保の方法として、内シャントは、人工血管、カテーテルに比し、感染、死亡リスクが低く、最も優れた方法とされているが²⁾、内シャントは、毎治療時に穿刺を必要とし、穿刺時の疼痛は、患者、治療者にとって、非常にストレスのかかる問題である。

ボタンホール穿刺は、穿刺痛の軽減、容易な穿刺を目的に考案され、一定の効果はあるが^{3~5)}、穿刺に熟練を要し、穿刺部に静脈瘤を起こす可能性もある。リドカイン貼付による穿刺も穿刺痛軽減に効果的で^{6,7)}、わが国では広く使用されているが貼付部位の発赤、痒痒がしばしば認められる。

1951年、Hardyら⁸⁾は、皮膚温が低下すると、痛みに対する閾値が上昇すると報告した。今回、われわれは、皮膚を冷却することで穿刺痛の軽減効果があるか、

表 1 Skin temperature just before the cannulations

	CD	LP	C
mean $\pm$ SD ($^{\circ}$ C)	21.0 $\pm$ 2.3	34.7 $\pm$ 0.7	34.9 $\pm$ 1.4
range	17.0-26.0	33.3-36.0	29.0-36.2
median	20.0	34.6	35.3

図 2 Sum of pain scores

CD = cooling down ; LP = lidocaine patch ; C = control (without patch or cooling down the local skin)

図 3 Sum of pain scores

CD = cooling down ; LP = lidocaine patch ; C = control (without patch or cooling down the local skin). (●) ; sum of pain scores of three cannulations in each patient, (—) ; average of sum of pain scores.

血液透析患者の内シャント穿刺で検討した。皮膚を 15 度以下に冷却すると冷感だけでなく，痛みの感覚も出現するとの報告があり⁹⁾，CD での穿刺部の皮膚温を 20 度にした。ナイロンに包まれたジェルは，通常の保冷剤と異なり冷凍しても硬くならないように工夫され

ており（特許出願中），穿刺部位に 5 から 10 分置くことで，穿刺部位の皮膚温は 21.0 $\pm$ 2.3 度に低下したが，一定時間以上置くことで皮膚温が低下しすぎないように工夫が，今後必要と考えられる。また，今回，ジェルを取り除いた直後に穿刺したので，穿刺時には穿刺局所の皮膚温は 20 度から大きく上昇していないと考えられるが，ジェルを取り除いてから直後に穿刺することを日常の穿刺作業のなかで繰り返すことはやや困難であり，この点にも工夫の余地があると考えられた。

CD では，疼痛スコアは，冷却しない場合より有意に低下し，リドカイン貼付後の穿刺と同程度まで低下した。CD では，リドカイン貼付で時折みられる局所の発赤，痒痒も認められなかった。

結 語

血液透析患者の内シャント穿刺において，穿刺局所を 20 度前後に冷却することで，リドカイン貼付と同程度の穿刺痛軽減効果を期待でき，副作用もなく，有効な方法と考えられた。

謝辞：Creative Medical Engineering Co.（石川県金沢市）の協力で深く感謝します。

文献

- 1) Lysaght MJ : Maintenance dialysis population dynamics : current trends and long-term implications. J Am Soc Nephrol 13 : S37-40, 2002
- 2) Pastan S, Soucie JM, McClellan WM : Vascular access and increased risk of death among hemodialysis patients. Kidney Int 62 : 620-626, 2002
- 3) Twardowski Z, Kubara H : Different sites versus constant sites of needle insertion into arteriovenous fistula for treatment by repeated dialysis. Dial Transplant 8 : 978-980, 1979
- 4) Toma S, Shinzato T, Fukui H, Nakai S, Miwa M, Takai I, Maeda K : A timesaving method to create a fixed puncture route for the buttonhole technique. Nephrol Dial Transplant 18 : 2118-2121, 2003
- 5) Verhallen AM, Kooistra MP, van Jaarsveld BC : Cannulation in hemodialysis : rope-ladder or button-hole technique? Nephrol Dial Transplant 22 : 2601-2604, 2007
- 6) Kitamoto Y, Kano T, Mishima M, Matsushita K, Yasumoto N, Nakano M, Morioka T, Sato T : Dermal patch anesthesia : pain-free puncture of blood access in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis 20 : 489-491, 1992
- 7) Hallén B, Olsson GL, Uppfeldt A : Pain-free venopuncture. Effect of application of local anaesthetic cream. Anaesthesia 39 : 969-972, 1984
- 8) Hardy JD, Goodell H, Wolff GH : The influence of skin temperature upon the pain threshold as evoked by thermal radiation. Science 114 : 149-150, 1951
- 9) Tominaga M, Caterina MJ : Thermosensation and pain. J Neurobiol 61 : 3-12, 2004