

研究報告

透析患者の水分処置後の リドカインテープ貼用による穿刺時疼痛の変化

Needle Insertion Pain Variation through use of Lidocaine Tape
following Skin Hydration in Hemodialysis Patients

犀川由紀子, 松原美紀, 神谷千鶴, 江川隆子

関西看護医療大学 看護学部 基礎成人看護学

Yukiko Saikawa, Miki Matsubara, Chizuru Kamiya, Takako Egawa

Kansai University of Nursing and Health Sciences, Faculty of Nursing, Fundamental and Adult Nursing

要旨：【目的】本研究は、透析患者の穿刺部位に水分処置を実施した上でリドカインテープを貼用し、穿刺時痛をNumerical Rating Scale (NRS) にて測定し、水分処置のケアに役立つ基礎資料を得た。【方法】関西圏内の透析施設に通院している透析患者の水分処置前後の皮膚評価（経皮水分蒸散量→角質水分量→皮膚pH）を行い、穿針時の疼痛の程度を0-10のNRSにて測定した。【結果】対象者は、男性20名女性6名で平均透析年数10.1年であった。普段のリドカインテープの平均貼用時間は154.0分間で、水分処置時の平均貼用時間は45.3分間であった。経皮水分蒸散量（TEWL）の平均値は水分処置を行わなかった場合 $12.28 \pm 5.75 \text{g/m}^2\text{h}$ 、水分処置を行った場合は $48.65 \pm 19.04 \text{g/m}^2\text{h}$ であった。角質水分量の平均値は $28.50 \pm 6.57 \text{AU}$ から $47.32 \pm 15.77 \text{AU}$ 、皮膚pHは 5.28 ± 0.57 から 5.69 ± 0.44 に変化した。

【考察】水分処置を行うことで、TEWL及び角質水分量の上昇を認めたが、水分処置後のリドカインテープ貼用が、疼痛軽減に繋がるとの結果には至らなかった。しかし、水分処置により疼痛が減少または変化がなかった患者もいた。今後、測定環境の調整、テープ貼用時間の統一や穿刺技術の差を少なくする工夫を行い、同一被験者を継続して調査することで、透析患者の穿刺時痛の軽減に繋がると考える。

キーワード：透析患者、疼痛、リドカインテープ、局所麻酔剤、皮膚

Keywords : Hemodialysis Patients, Pain, Lidocaine Tape, Local Anesthesia, Skin

I. 緒言

日本国内の透析患者数は毎年増加傾向にあり、2012年には30万人を超えることが予測され、日本が抱える超高齢化社会の問題と同様に、透析治療を受ける患者の導入時平均年齢は67.8歳と上昇傾向にある（日本透析医学会，2011）。このように増加傾向にある透析患者にとって、週3回の透析治療と慢性腎臓病（CKD）の各ステージに合わせた水分制限やエネルギー、カルシウム、リンお

よびカリウムなどの食事管理は重要である（中本ら，2009）。しかし、その管理は本人だけでなく家族にとっても大きな負担であり、それに加えて透析時の穿刺は、苦痛を強いられると多くの患者は訴えている。このため医療関連の業界でも無痛性の針の開発や局所麻酔剤の開発がすすめられており、リドカインテープも穿刺時の疼痛を軽減するものとして臨床で広く使用されている。

経皮吸収型製剤の利点は、皮膚の構造と機能の

特徴の一つである経皮吸収機能のうち、主に角質層での薬物透過の性質を利用しており（秋元，1998；坂井，岡田，2009；渡邊，2007），疼痛を伴うことなく使用できることである。そして経皮吸収型局所麻酔剤であるリドカインテープは，人間に近い豚耳という健康な皮膚を想定し得られたデータをもとに30分間で麻酔効果があるとされている。しかし，その使用時間と効果は一定ではなく，実際には30分間の貼用時間は短く，麻酔効果が少ないことが指摘されている（天野ら，1998；江木ら，2001；桐山ら，2006；中尾，恩地，1997）。一方，貼用時間が長すぎると皮膚障害等の発生が問題となる（天野ら，1998；早勢ら，2000；桐山ら，2006）。このような皮膚障害を予防するには，終末期腎不全患者の皮膚の角質層グリセロール含有量と皮膚の乾燥との強い因果関係から（Gil，2007），皮膚の状態を良好に保つことが求められる。しかし，透析患者の皮膚は健康者と比較し乾燥傾向にあり，角質水分量が低いことが薬剤浸透に関係していることをOoi et al.（2008）は指摘している。Ooi et al.（2008）による水分処置とリドカインテープの麻酔効果の研究では，バスキュラーアクセス（以下VAとする）部に水分処置を実施した群は，処置をしなかった群に比べて麻酔効果が有意に高いことが示されている。また，Arai et al.（2004）も痛み刺激の調査において，温タオルで温めた後にリドカインテープを使用することの有効性を検証している。しかし，実際の医療現場では，透析患者のリドカインテープ貼付は患者の自己管理とされており，有効な角質水分量を確保した上で貼用しているわけではない。また，この水分処置を穿刺時の疼痛軽減のための看護処置として，実際の臨床現場で行い効果をあげているという研究報告はない。

以上のことから，水分処置を実施することが乾燥傾向にある透析患者の角質水分保有量を上げ，経皮吸収型薬剤の浸透効果を高めることに繋がる。その上でリドカインテープを貼付すると，麻酔効果が高まり30分間の貼用時間であっても疼痛が軽減すると考えられる。このため本研究の目的は，リドカインテープの効果がより適切に得られるように，看護師が水分処置を行った上でテープを貼付することが，穿刺時の疼痛軽減のためのケアに役立つ基礎資料と

するため，水分処置前後のNumerical Rating Scale（以下NRSとする）の変化を明らかにした。

Ⅱ．研究方法

1. 研究対象者

関西圏内の透析施設への通院透析患者で，リドカインテープ（ペンレス®・ユーパッチ®）を使用している患者で同意が得られた7名にプレ調査を実施した。プレ調査では，1) 透析患者の前腕に水分処置を施す前後のTEWL・角質水分量・皮膚pH・穿刺時痛を正確に測定できるか 2) 測定方法・環境・手順と時間配分が適切か 3) 患者への不利益（疼痛及び不安の増強など）はないかを確認した。プレ調査の結果，TEWL及び角質水分量は，7名全員に有意差を認め，pHについては3名に有意差を認めた（ $P<0.05$ t-test）。NRSに関しては，脱血側（以下A側とする）では1名がNRSの低下を認め，4名が1～2程度のNRS上昇，2名が6以上のNRS上昇を認めた。このうち1名は，通常の透析時とは異なる処置を受けていたため疼痛が0～7に変化した。返血側（以下V側とする）のNRSは，3名が変化なし，3名が1～2程度の上昇，1名が3の上昇を認めた。7名のNRS平均値は，A側が2から5へ変化し，V側が3.3から4.3に変化した。その後，測定方法や患者への不利益がないことを確認し，関西圏内の他の透析施設にて透析室勤務看護師長が説明に対する理解と自筆サイン可能と判断した患者で，研究者の訪問による口頭と文書での説明で同意が得られた33名に本調査を実施した。

2. 研究期間

平成21年11月～平成23年2月

3. 方法

1) 用語の定義

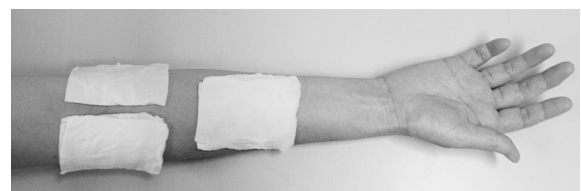


図1 水分処置

「水分処置」：6×8 cmの脱脂綿に滅菌水（Distilled Water）30mlを浸し，ビニール袋で

密封し加温器で37℃に温め、直前に脱脂綿をビニール袋から取り出し、直接穿刺部位（リドカインテープ貼付部位）に5分間当てて処置することである。

「皮膚評価」：シャント造設側の前腕中心部の平坦で体毛のない部分を、TEWL、角質水分量、皮膚pHの順番で精密機器にて測定した値とする。

「穿刺時痛」：透析時にVA部位を穿刺した瞬間の疼痛に限定する。

「穿刺部痛」：透析のために穿刺するVA部位の疼痛をさし、穿刺後から抜針迄またその後も持続する疼痛とする。

2) 測定手順

(1) 水分処置を行わない場合

通常通りの時間にリドカインテープ貼付 ⇒ 10分間安静 ⇒ 皮膚評価 ⇒ 穿刺（透析開始）⇒ 穿刺時痛をNRSで測定

(2) 水分処置を行った場合（皮膚評価時の条件をそろえるため1週間後に測定）

10分間安静 ⇒ 皮膚評価 ⇒ 水分処置 ⇒ 皮膚評価 ⇒ リドカインテープ貼付（おおそ穿刺30分前）⇒ 穿刺（透析開始）⇒ 穿刺時痛をNRSで測定

皮膚評価時の環境は、室温24-25℃・湿度50-55%とし、空調及び加湿器にて調整した。

対象者にはできるだけ普段通りの日常生活（活動、運動、飲食、入浴等の清潔行動）を送るよう説明した上で、水分処置前後の評価を行った。

3) データ収集項目

収集する項目は、年齢、性別、透析歴、VAの種類、リドカインテープの種類、過去1週間の入浴回数および石鹸使用回数、皮膚症状（掻痒感、湿疹、発赤等）、透析間体重増加量、リドカインテープ貼用時間（分）とし、患者の穿刺時痛に関する自由な訴えの聞き取り調査も行った。

4) 皮膚評価（客観的データ）

測定部位は、前腕中心部の平坦で体毛のない部分とした。測定は、リドカインの薬物透過に関与する皮膚の角質水分量を厳密に測定するため、Ooi et al. (2008) らの先行研究によるツールを使用した。

(1) 経皮水分蒸散量

(TEWL : transepidermal water loss)

経表皮水分蒸散計 (TEWAMETER TM210, Courage+Khazaka社製)

評価指標：0-10非常に良い状態、10-15良い状態、15-25普通、25-30やや悪い状態、30以上かなり悪い状態

(2) 角質水分量／静電容量 (capacitance)

コルネオメータ (Corneometer® CM825, Courage+Khazaka社製)

評価指標：大変乾燥<35未満、乾燥35-50、十分な水分>50

(3) 皮膚pH

PH計 (Skin-pH-Meter® PH905, Courage+Khazaka社製)

評価指数：pH0強酸性、pH7中性、pH14強アルカリ性

5) 穿刺時の疼痛評価（主観的データ）

穿刺時の疼痛の程度を、NRS尺度を用いてA側とV側に分けて評価した。NRS尺度は、0-10までの数字が記入されているスケールで「痛みがないを0」、「想像できる最悪の痛みを10」を両端として、0から10目で11段階に区切り痛みの強さを示す方法である。さらに、A側とV側の穿刺部位及び水分処置前後のNRSの変化を一目で比較しやすいように、数値がすぐに記入できる用紙を作成し使用した（資料1）。

4. データ分析

同一被験者を水分処置前後に2回測定し、TEWL、角質水分量、皮膚pHそれぞれのデータの平均値のt検定 (paired t-test) を実施した。NRSデータの変化は、ウィルコクソンの符号付順位和検定 (Wilcoxon matched-pairs signed-rank test) を実施した。検定ソフトは、SPSS (Ver.19.0.J.Windows) を用い、有意水準は5%とした。

5. 倫理的配慮

患者は、透析を受けている施設とは直接利害関係にあることや研究への参加を断りにくい弱い立場にあるということを考慮し、研究に関する説明は研究者が実施した。研究目的・方法・意義について説明した上で、研究協力への参加が任意であること、参加承諾後も同意撤回の自由が保証されること、研究協力者のプライバシー保護について口頭と文書で説明し同意を得た。また、考えられる不利益として、2回目の調査時に透析開始1時間前に来院する必要があること、穿刺時の疼痛増強及び不安出現の可能性があることを説明し、調査を中止する場合があることを説明した。研究対象者は、同意書に自筆サイン可能で郵送にて返事が得られた場合のみとした。

なお本研究は、関西看護医療大学研究倫理審査委員会及び研究協力者（透析患者）が通院している施設の倫理審査の承認を得ている。

Ⅲ. 結果

1. 対象者数

同意が得られた33名のうち、水分処置に来なかった1名と途中入院の1名を除き31名の水分処置前後の測定結果を得た。さらにこの中から、V側のリドカインテープ未使用者1名、穿刺時にキシロカインスプレーを使用した1名、水分処置後のテープ貼用時間が20分以下の2名及び110分以上の1名を分析対象から除外し、合計26名のデータを分析した。

2. 対象者の背景

対象者は、男性20名女性6名の合計26名で、平均年代は60代、平均透析年数は、 10.14 ± 9.49 年であった。リドカインテープの種類は、4名がペンレス®を使用しており、残り22名はユーパッチ®を使用していた。1回目の測定前1週間の平均入浴回数は、4.2回/週、2回目は3.9回/週、石鹸使用回数は、1回目が3.7回/週、2回目3.2回/週であ

表1 対象者の背景

対象者	年代	性別	透析年数	人工血管	テープの種類	入浴回数/週		石鹸使用回数/週		皮膚症状		体重増加量		ペンレス貼用時間	
						1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目	水分処置前(分)	水分処置後(分)
1	70代	女	20.5	有	ユーパッチ	3	2	3	2	有	有	3.7	3.3	84	43
2	70代	男	21	無	ユーパッチ	4	4	2	2	無	無	2.5	1.9	125	36
3	60代	男	3	有	ユーパッチ	4	4	2	0	無	無	7.6	7.6	230	40
4	60代	女	4	無	ペンレス	3	3	3	3	有	有	2	2.2	220	60
5	50代	男	8	無	ユーパッチ	7	7	7	7	有	有	3.9	4	50	25
6	70代	男	30	有	ユーパッチ	7	7	7	7	無	無	2.8	2.3	155	65
7	60代	男	9	無	ユーパッチ	4	3	4	3	無	無	2	2.6	165	45
8	80代	男	4.3	無	ユーパッチ	5	5	3	3	有	有	2.4	2.9	215	58
9	60代	女	3	無	ペンレス	3	3	3	3	無	無	1.9	2.4	180	40
10	60代	男	2.8	無	ユーパッチ	1	1	1	1	無	無	2.9	2.7	145	52
11	70代	男	10	無	ユーパッチ	4	4	2	2	有	有	2.9	3.5	190	40
12	60代	男	16	無	ペンレス	4	4	4	4	無	無	2	1.6	225	65
13	70代	男	4.5	無	ユーパッチ	3	3	3	3	無	無	2.3	2.6	160	30
14	50代	女	29	無	ユーパッチ	4	4	4	4	有	有	1.9	2.4	165	40
15	40代	男	6	無	ペンレス	3	3	3	3	有	有	4.6	5.4	110	52
16	70代	男	1.5	無	ユーパッチ	1	1	1	1	無	無	3.3	2.5	190	40
17	70代	男	30	無	ユーパッチ	7	7	4	4	有	有	1.9	2	75	30
18	50代	男	11	有	ユーパッチ	7	6	7	6	無	無	1.7	3.4	185	35
19	60代	男	12	無	ユーパッチ	6	1	6	1	無	有	2.3	3.2	100	52
20	30代	男	3	有	ユーパッチ	4	4	3	2	有	有	0.1	3.8	185	43
21	80代	男	5	無	ユーパッチ	3	3	3	3	有	有	1.6	1.4	120	50
22	60代	男	2.5	有	ユーパッチ	4	3	4	3	有	無	0.6	1.9	185	68
23	50代	女	22	無	ユーパッチ	7	7	7	7	無	無	1.4	1.3	145	30
24	70代	女	1	無	ユーパッチ	4	4	4	3	無	無	2	2.3	145	55
25	40代	男	1	無	ユーパッチ	4	4	4	4	無	無	1.3	1.3	115	60
26	70代	男	3.5	無	ユーパッチ	4	4	3	3	無	無	0.8	0.7	140	23

た。皮膚症状は、26名中15名に掻痒感、湿疹、発赤等の何らかの訴えがあり、そのうち5名の患者は穿刺部位の掻痒感（4名）と発赤（1名）であった。普段リドカインテープは全員が自分で貼付しており、平均すると154分間貼用していた。水分処置後のテープ貼用時間は平均45.3分間であった。

3. 水分処置前後の皮膚評価

（TEWL・角質水分量・皮膚pH）

TEWLは、水分処置を行わない場合の平均値は、 $12.28 \pm 5.75 \text{g/m}^2\text{h}$ であり、水分処置を行った場合は、 $48.65 \pm 19.04 \text{g/m}^2\text{h}$ であった（ $r=0.00$, $p=1.00$ ）。角質水分量は、 $28.50 \pm 6.57 \text{AU}$ から $47.32 \pm 15.77 \text{AU}$ （ $r=0.30$, $p=0.14$ ）、皮膚pHは、 5.28 ± 0.57 から 5.69 ± 0.44 （ $r=0.54$, $p=0.004$ ）に変化した。

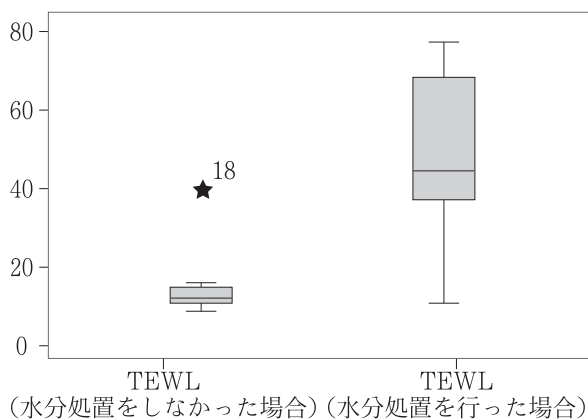


図2 TEWLの変化

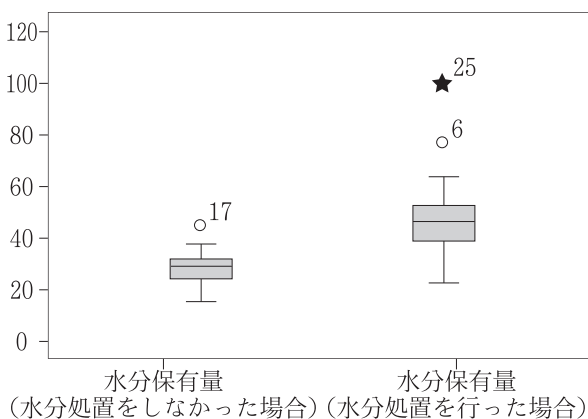


図3 角質水分量の変化

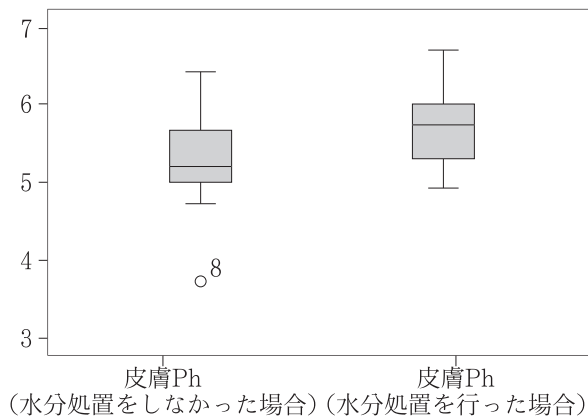


図4 皮膚pHの変化

4. 穿刺時NRSの変化

NRSの変化は表2に示した。A側のNRSに関しては、水分処置後にリドカインテープを平均45.3分間貼用して穿刺時痛を測定した結果、有意差を認めた（ $p=0.000$ ）。V側のNRSについても同様に有意差を認めた（ $p=0.001$ ）。NRSのケース別変化は図5に示した。A側では、痛みの程度が低くなった患者が1名で、痛みの程度が高くなった患者は19名、そして変化がみられなかったのは6名であった。さらにV側では、痛みの程度が低くなった患者が2名で、痛みの程度が高くなった患者は20名、4名の患者にはNRSの変化が見られなかった。

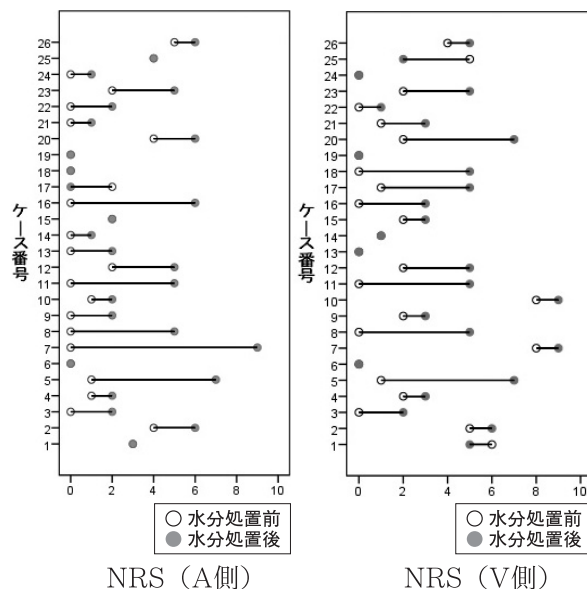


図5 NRSのケース別変化

表2 NRSの変化 (人数)

1回目 (水分処置をせず普段通りの時間にリドカインテープを貼用した場合)											
NRS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A側	14	3	4	1	3	1	0	0	0	0	0
V側	10	4	6	0	1	2	1	0	2	0	0
2回目 (水分処置を行いリドカインテープ貼用した場合)											
NRS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A側	4	3	7	1	1	4	4	1	0	1	0
V側	4	2	2	5	0	8	1	2	0	2	0

IV. 考察

本研究では、水分処置をしたほうがリドカインテープの効果が適切に得られ、透析患者の穿刺時疼痛が軽減するという結果には至らなかった。水分処置を行わなかった場合のTEWL $12.28 \pm 5.75 \text{ g/m}^2\text{h}$ という結果は、Ooi et al. (2008) の分析結果同様、健康な人よりも水分蒸散量が高く、このことから透析患者の皮膚は健康者と比較し乾燥傾向にあることが推察された。本研究で前腕に水分処置を行った場合は、明らかに水分蒸散量が上昇し、評価指数の30以上を越えたが、これは測定部位への水分処置による当然の結果と考えた。今回の水分処置により、透析患者の皮膚の角質水分量は上昇し、Ooi et al. (2008) が測定した健康者の角質水分量とほぼ同じとなり、評価指数が35未満の大変乾燥している状態から、乾燥している状態へ変化し、水分処置の効果が明確となった。しかしながら、透析患者の皮膚の測定部位が十分な水分を保有している状態には至らず、今後も水分処置を行う時間や脱脂綿使用時の温度など検討が必要である。水分処置前後の皮膚pHは、弱酸性を保っており患者への影響はないとわかった。

皮膚症状は、26名中15名に掻痒感、湿疹、発赤等の何らかの訴えがあり、このうち14名が掻痒感を訴えていた。皮膚掻痒症は、透析患者における皮膚合併症の中で60-90%の高頻度で起こる症状であり、薬剤によるアレルギー症状や皮膚のカルシウム (Ca) やリン (P) の含量が高いことも関与している可能性が指摘されている (鈴木, 2009)。本研究においても皮膚の掻痒感の訴えが最も多く、透析患者にとって安楽が阻害される問題であることがわかった。さらに、皮膚症状の訴えがあった15名中、4名がリドカインテープによ

る穿刺部位の掻痒感を訴え、1名が発赤を訴えていた。穿刺部位の皮膚症状を訴えた5名の患者は、いずれも145分間以上リドカインテープを貼用しており、天野 (1998) 早勢 (2000) 桐山 (2006) らが指摘するような長時間のリドカインテープ使用による皮膚障害の可能性についても今後考える必要がある。

疼痛を表すスケールには、NRS・Face Scale・Visual Analogue Scale (VAS)・McGill Pain Questionnaireなどがある (中村ら, 2006)。本研究で使用したNRSスケールは、週3回の穿刺を長年経験している成人期の患者であること、疼痛の程度を数字で表現し短時間で回答できるという点では、患者にとってもわかりやすいものであった。そして数値的評価であるNRSを用いて、穿刺時疼痛の変化を示すことができた。問題点としては、水分処置後30分間のリドカインテープ貼用を予定していたが、実際には平均45.3分間を要し、設定条件を統一することはできなかった。プレ調査時には、被験者の人数を絞り一箇所の透析室にて同じ穿刺者による穿刺が可能であった。しかし今回の本調査では、水分処置後リドカインテープを貼用してから穿刺までの時間を計算し測定・貼付時間を決めていたが、特に朝一番の穿刺時には、同時に複数の患者の穿刺が開始となり、穿刺を待つ順番によっては穿刺時間にずれが生じた。そのためリドカインテープの貼用時間を30分間に統一することができず、平均45.3分間になった。中でも2名の患者が、23-25分間のテープ貼用時間となり、1名はNRSの点数がA側V側ともに、1から7へ上昇していた。しかしながら、他の全員がNRSの点数の上昇を認めたわけではなく、NRSの点数が減少または変化なしの患者もあった。また聞き取り調査では、9名の患者が穿刺者または穿刺の仕方により痛みの程度が違っていると訴えた。このことは、石井 (2007) も述べているように、穿刺技術や毎日違う穿刺担当者との関係性が、疼痛という主観的感覚に影響していることにも配慮する必要性があった。

次に測定に当たっては、測定者は研究者1名とし測定方法及び手順を理解した上で、十分なトレーニングを事前に行い測定した。しかし、測定当日の天候などによる室温・湿度の変化もあり、今回

使用した精密器械の最適環境条件とされる室温20℃、湿度40-60%を維持することが困難であった。1回目の測定時の室温及び湿度の平均値が23.5℃と30.0%で、2回目が24.1℃と33.4.0%であり、特に部屋の湿度に関して、研究期間中の測定時期が冬期であったため加湿器を用いても湿度調整が難しかった。長年リドカインテープを使用している経験者の中には、湿度の高い梅雨や夏の時期は貼用時間を短くし、乾燥傾向にある冬の時期はより長い時間貼用していると話す患者もいた。このように、室温や湿度は皮膚の水分保有量に与える影響も大きく、特に湿度は皮膚の乾燥とも密接に関わっているため、湿度を上げる工夫が必要であった。

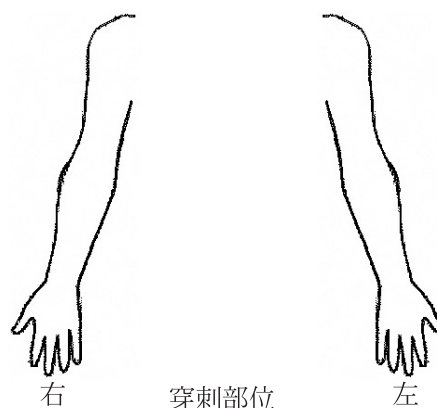
V. 今後への課題

水分処置により乾燥傾向にある透析患者の皮膚の角質水分量をあげることは可能であることが明らかになった。しかし、穿刺時のNRS測定については、穿刺技術や穿刺者との関係性による差が生じないように臨床における測定環境を整え、さらに一定期間継続して測定することで、より正確なデータを得ることが求められる。このため、今回の研究では1回のみしか行われなかった水分処置後のリドカインテープの貼付を継続して実施し、水分処置を看護ケアとして実施した上でテープの適切な貼用時間についても30分間が適切なのか、60分間貼用する必要があるのかを検討することは意義がある。そして、今後も透析患者の穿刺に伴う苦痛緩和のための効果的なケアについて検討が必要と考える。

謝辞

本研究にご協力いただいた透析患者様及び施設職員の皆様に深く感謝するとともに、測定にご協力いただいた方々及びご指導いただきました先生方に御礼申し上げます。

資料1



NRS評価

1回目

通常 of 穿刺時痛：A側



通常 of 穿刺時痛：V側



2回目

水分処置後の穿刺時痛：A側



水分処置後の穿刺時痛：V側



参考文献

- 秋元倫子 (1998)：皮膚からの薬物吸収を助ける巨大分子，科学と教育，46(7).
- 天野泉，森田弘之，伊藤恭彦，今井常貴，伊興田辰一郎，小川洋史ら (1998)：シャント穿刺時の疼痛に対するリドカイン貼付剤の多施設共同一般臨床試験，腎と透析，45(2)，pp.239-247.
- Arai, Yong-Chang P; Ueda, Wasa (2004)：Warm Steaming Enhances the Topical Anesthetic Effect of Lidocaine, Anesth Analg, 98, pp.982-985.
- 江木暁子，讃岐美智義，木下博之，藤井聖士 (2001)：電流知覚閾値（CPT）検査によるリドカインテープ至適貼付時間の検討，麻酔，50，pp.731-735.
- 早勢伸正，小枝正吉，栗屋敏雄，原恵子，山下恭

- 範, 山本久仁子, 板垣祐一, 松原和夫 (2000): 経皮吸収型硝酸テープ剤の副作用としての皮膚刺激性に有効性と経済性を考慮した製剤的評価ー水分透過性と角質細胞剥離量の測定ー, 病院薬学, Vol.26(5), pp.510-517.
- 石井俊行 (2007): 血液透析患者の穿刺時における痛み, 日本腎不全学会誌, 9(2), pp.71-74.
- 桐山典子, 山村恵子, 矢野亨治他 (2006): 透析患者のシャント穿刺の痛みに対する局所麻酔法としてのリドカインのiontophoresis投与の有効性の検討, 医療薬学, 32(7), pp.591-598.
- 中本雅彦, 佐中孜, 秋澤忠男 (2009): 透析療法事典(2), pp.507-524, 医学書院, 東京.
- 中村重敏, 森島優, 佐々木嘉光, 美津島隆 (2006): 痛みの評価尺度ーVAS, NRS, McGill pain questionnaire, face scaleー, 理学療法, 23(1), pp.67-73.
- 中尾正和, 恩地いづみ (1997): リドカイン含有テープ剤の至適貼付時間の検討ー6～8時間の貼付が最適である, 麻酔, 46(10), pp.1368-1373.
- 日本透析医学会 (2010): 2010年末の慢性透析患者に関する基礎集計, <http://docs.jsdt.or.jp/overview/> (情報取得2011/8/28)
- Ooi, Kazuya; Sasaki, Hiromi; Yoshizawa, Naoki; Sugawa, Tetsushi; Kimura, Soichiro; Ueda, Hideo; Numajiri, Sachihiko; Kojima, Saori; Katayama, Toshiya (2008): Influence of Skin Hydration on Anesthetic Effect of Lidocaine Tape in Hemodialysis Patients, Japanese Society of Pharmaceutical Health Care and Science, Vol.34(11), pp.1011-1016.
- 坂井建雄, 岡田隆夫 (2009): 解剖生理学人体の構造と機能[1](8), pp.447-451.
- 鈴木正司 (2009): 皮膚合併症. 中本雅彦, 佐中孜, 秋澤忠男 (編), 透析療法事典(2), pp.287-289, 医学書院, 東京.
- 渡邊哲也 (2007): 皮膚適用製剤の現状と展望 Globalな視点から, Drug Delivery System, 22(4), pp.450-457.
- Yosiprovitch, Gil (2007): Skin barrier structure and function and their relationship to pruritus in end-stage renal disease, Nephrology Dialysis Transplantation, pp.3268-3272.