

透析液温度が身体に及ぼす影響について ～低温，常温，高温透析で比較して～

キーワード：透析液温度・透析・主観的感覚

検査診療部

吉開聡子 内藤浩子 下川千鶴

I はじめに

低温透析が透析低血圧症に有効な治療法であることはすでに報告されている。実際私達も透析低血圧症のとき、簡便な操作として知られているように、まず透析液温度の設定を35℃まで下げ、目先の血圧値の改善で安堵しているのが現状である。

一方、患者は血圧値は改善するが、寒さという不快に耐えながら治療が終わるまで我慢しているということが分かった。そこで予備実験をしたところ、回路内の血液は外気にさらされている為、透析液温度設定値よりも1.5℃から2℃低い温度で返血されていることが分かった。

そこで、平熱より数度差の血液が戻ることにより、体内は恒常性を保つ為に身体に及ぼす影響が大きいのではないかと考え、低温，常温，高温透析時での生理的，主観的データにて比較調査し、快適な透析治療を受けるための若干の示唆を得たので報告する。

用語の定義

- 1) 透析液温度:血液透析を行う際、透析器(ダイアライザー)を介して血液を浄化している液の温度
- 2) プラズマリフィリング:血管内より除水されると、血漿の浸透圧が上昇し、組織から水が戻ってきて循環動態を保とうとする現象

II 研究目的

低温，常温，高温時透析において、身体に及ぼす影響を調査し、その実態を明らかにする。

III 研究方法

1. 期間:平成18年10月27日～11月29日

2. 対象

研究の趣旨に同意を得られた維持透析患者3名

男性1名，女性2名で年齢56歳～58歳

透析歴0.5年～1年，原疾患の内訳は腎硬化症1名，糖尿病性腎症2名

3. 方法

1) 低温(35℃)，常温(37℃)，高温(38℃)透析を各3回施行した。透析条件は透析時間3.5時間，血流量200ml/分，透析液流量500ml/分で統一した。

2) 透析開始前，15分後，以後30分毎に透析終了まで腋窩温，口腔温を経時的に測定した。室温，湿度は透析開始前，2時間後，透析終了時に測定した。対象者の掛物は院内統一のものとした。

3) 循環動態の評価として透析開始前と終了後に皮膚組織灌流圧(以後SPPとする)をカネカのPAD3000にて測定した。測定部位は両足底部の第2～3趾間部から中枢側へ3cmの部位とした。また透析中の循環血液量の変化をJMSのヘマトクリットメーターで測定した。血圧は透析開始から30分毎に測定した。

4) 透析前後の BUN を測定し除去率, 及び除去量(以後 K_t/V とする)を評価した.
 5) 主観的感覚を Gagge らの快適さと温度感覚のカテゴリースケールで評価した.
 分析方法は各透析液温度でのデータを paired t 検定を用い分析した. 解析には統計ソフト JMP を使用した.

IV 結果

1. 透析液温度と体温との関係

平均口腔温は低温時 36.16°C, 常温時 36.55°C, 高温時 36.68°C で低温, 常温, 高温の順に高く, $P < 0.01$ で有意差がみられた. 平均腋窩温では低温時 35.86°C, 常温時 36.25°C, 高温時 36.23°C で, 低温時と常温時, 高温時では $P < 0.01$ で有意差がみられたが, 常温時と高温時では有意差はみられなかった. (図 1)

この時の対象の透析開始前の平均口腔温は 36.05°C~36.39°C, 平均腋窩温は 34.84°C~36.51°C だった. 透析後半に低温時では平均口腔温が 35.8°C で寒さと悪寒を訴えた為電気毛布で調整したが, 腋窩温は上がっても口腔温は上がらなかった. 逆に高温時での口腔温は 37°C~37.2°C まで上昇した. 平均室温は 23°C~25°C, 平均湿度は 50%~60% で同日での変化はなかった.

2. 透析液温度と血圧との関係

平均収縮期血圧は低温時 149.05mmHg, 常温時 142.41mmHg, 高温時 142.41mmHg であり, 若干低温時の方が高い傾向にあった. 拡張期血圧も同様の結果が得られた. (図 2)

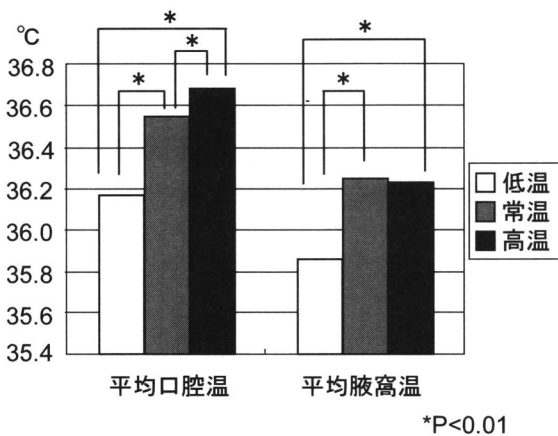


図 1 透析液温度と体温との関係

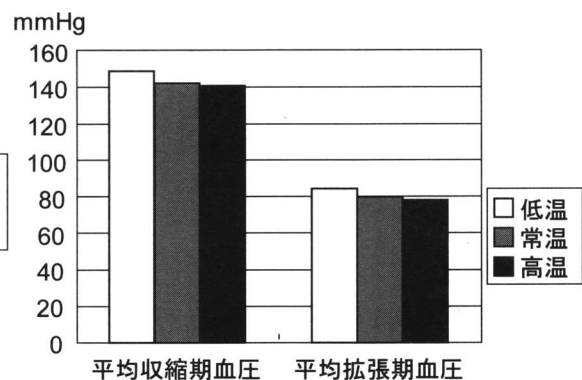


図 2 透析液温度と血圧との関係

3. 透析液温度と S P P との関係

平均 SPP は低温時 66.83mmHg, 常温時 83.33mmHg, 高温時 83.33mmHg で低温時の血流が悪い傾向にあった. (図 3)

4. 透析液温度と循環血液量の変化

平均循環血液量の変化率は低温時では -6.20%, 常温時は -4.22%, 高温時は -3.16% で, 低温時のリフィリングが最も少なく $P < 0.001$ で有意差がみられた (図 4).

5. 透析液温度と K_t/V

各透析液温度で有意差はみられなかった.

6. 透析液温度と主観的感覚

主観的感覚を, 快適感覚を 4 段階指標, 温度感覚を 7 段階指標とし評価した. 低温時は「寒

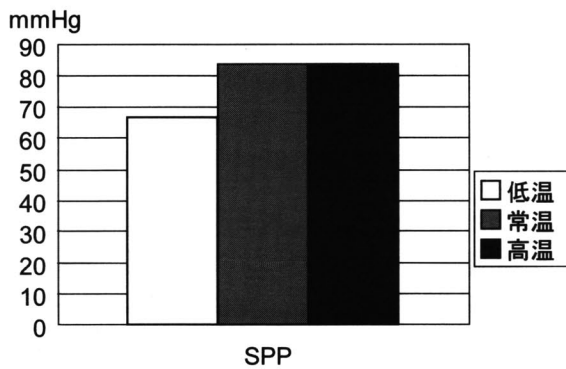


図3 透析液温度とSPPとの関係

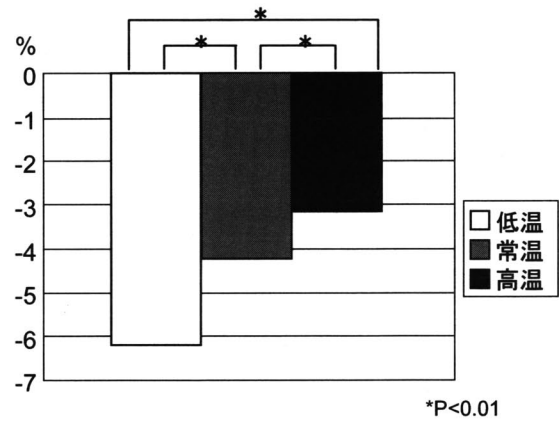


図4 透析液温度と循環血液量の変化率との関係

い、体の芯から冷えて、帰りも寒かった」「夜寝る時も寒くて、寝つきが悪かった。」「肩から首にかけてズーンと痛くなる。」と不快を訴え最低値を示した。透析中は掛物で調整したが、腋窩温は上がっても口腔温は上がらなかった。常温時は「普通、別に何も感じない」「不快でもないから快適」と訴え、高温時は「暖かい、帰りがぼかぼかして気持ちが良い帰れた。」「夜、足先が暖かいのでよく眠れた。」「次の日も暖かかった。」と訴え最高値を示したが、透析後半「暑い」と感じる症例も認め、掛物の調整で快適となった。

V. 考察

1. 透析液温度と体温との関係

通常、環境温度条件が変化しても体内の温度を一定レベルに維持することができるが、今回の調査結果で、低温透析時寒いと不快を訴えた患者に、電気毛布などで調整したが、腋下温は上がっても口腔温は上がらなかった。逆に高温透析時では、透析終了近くになると口腔温は37℃～37.2℃まで上昇した。これは体外循環する血液が、加温された透析液とダイアライザーで熱交換をしていることで、体温に直接影響を与えていることが示唆された。透析液温度の変化は、身体にとって大きな環境変化の一つであり、快適な透析を受けるためには患者個々にあった透析液温度をコントロールする必要がある。

2. 透析液温度と循環動態, Kt/V との関係

低温透析が透析低血圧症に有効な治療法であるという機序は末梢血管を収縮させることにあり、今回の調査でも有意差はみられなかったものの、低温透析時の血圧は高い傾向にあった。しかし、透析後のSPP測定の結果では、血流が悪い傾向にあった。又、循環血液量の変化率もプラズマリフィリングが悪く、常温時、高温時と比較すると有意差がみられ、血管内脱水の傾向がみられた。

Kt/V に関しては有意差はみられなかったが、これらの結果により、低温透析は①末梢血管を収縮させ、血流が悪くなること②プラズマリフィリングが悪いことにより、透析効率の悪化、動脈硬化など長期合併症を助長させる可能性が示唆される。今後の検討課題と考える。

3. 透析液温度と主観的感覚

Gagge らのカテゴリースケールで、低温透析後半は口腔温が35℃台で悪寒、震えを認め最低値を示した。常温時は「寒くも暖かくもない、普通」と訴え、又高温時は透析後半の口腔温が37℃以上となったが、「暖かい、夜も寝やすかった」と訴え、最高値を示した。対象の透析開始前の平均口腔温は36.19℃で低体温であった。入来は核心温が高体温時、低体

温時での快適、不快の調査結果で「hypothermia状態においては、刺激温度が高いほど快適と感じ、刺激温度が低いほど不快と感じる」¹⁾と述べている。今回の結果もそれを示唆しているといえる。患者体温にあわせて透析液温度を調節することが、不快の消失につながり、快適な透析時間を過ごせると考える。

VI. 結論

1. 患者体温は透析液温度の影響を受けやすく、患者の主観的感觉に大きく反映している。患者の体温にあわせた透析液温度の調整が、快適な透析治療を受ける為に必要である。
2. 血圧低下率は低温透析時が少ない傾向だが、循環動態に関しては、常温時、高温時のほうが血流、プラズマリフィリングが良く、低温透析が透析低血圧症に必ずしも有効であるとは限らないと考える。

VII. 本研究の限界と課題

今回、対象者が3名と少なく、ランダム割り付けによる比較を行っていないことから、内的妥当性が保証されていない状況にある。今後被験者を増やすことや、継続期間の延長、ランダム割り付けによる研究方法を検討し、透析液温度が身体に及ぼす影響を明らかにすることが、透析効率、長期合併症を考慮した快適な透析治療の一步になると考える。

引用文献

- 1) 入来正躬:体温調節のしくみ, 文光堂, P165, 1995

参考文献

- 1) 伊丹儀友・大平整爾:低温透析の実際, 臨床透析19(2), P195~202, 2003
- 2) 遠藤義幸・坂井伸行他:透析液温による体表面温度変化の検討, 日本透析医学会雑誌34巻, P976, 2001
- 3) 安部政利・菊池典子他:透析中の血圧低下の予防に対する透析液温度の関係, 日本透析医学会雑誌36巻, P767, 2003
- 4) 会澤百合子・近藤禎美:血液透析患者の環境不快と体感温度を考える, 看護総合第35回, P188~190, 2003