

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K09330

研究課題名(和文) 麻酔薬および血管収縮薬投与時の末梢静脈径の変化に関する研究

研究課題名(英文) Study on changes in dorsal vein vascular diameter depending on external temperature

研究代表者

恒吉 勇男 (Tsuneyoshi, Isao)

宮崎大学・医学部・教授

研究者番号：90301390

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 500,000円

研究成果の概要(和文)：皮膚を温めると静脈径が拡張することが知られているが、詳細な研究は行われていない。血管可視化装置(MillSuss)は、作動原理として血管の可視化に近赤外光を用いるため人体に無害であり血管を可視化できることから、外部温度を変化させて手背静脈の血管径の変化を観察した。室温24℃時の血管径を基準とし、17℃、22℃の冷水では静脈が収縮し、38℃の温水では静脈が拡張した。鉱泉浴ではさらに拡張した。しかしながら、駆血後には、鉱泉使用時と同程度にまで拡張し、有意差はみられなかった。駆血することで鉱泉温浴による静脈拡張の増強効果は消失したと判断した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

1. 人体の静脈の血管径を測定できる装置を考案し外部温度の変化に伴う手背の静脈径の変化を測定した。2. 外部温度の変化に伴い手背静脈の血管径は迅速に収縮と拡張を生じ温浴により血管径は約1.3倍まで拡張した。3. 鉱泉温浴剤の使用は更なる血管拡張をもたらすものの駆血後にはその効果が消失することから、鉱泉を用いる有用性は無いと思われた。4. 手背の静脈路確保において温浴は優れた静脈拡張効果をもたらすと期待できる。

研究成果の概要(英文)：It has long been known that warming the skin expands the vein diameter, but detailed studies have not been conducted. Because the blood vessel visualization device (MillSuss) uses near-infrared light to visualize blood vessels as the operating principle. Since it is harmless to the human body and not only the arteries but also the veins can be visualized, changes in the blood vessel diameter of the dorsal veins of the hand were observed by changing the external temperature. The veins contracted in cold water and dilated in warm water at 38 ° C. Further dilated in the fountain bath. However, after devascularization, the veins dilated to the same extent as when the fountain was used, and no significant difference was observed.

It was judged that the effect of enhancing the venous dilation by the spa warm bath disappeared by the blood removal.

研究分野：麻酔学

キーワード：静脈 血管径 外部温度 温浴 血管確保

1. 研究開始当初の背景

手術室において静脈路の確保は時に困難である。旧来から皮膚を温めると静脈径が拡張することが知られているが、詳細な研究は行われていない。近年、手首の背面から近赤外光を照射し、手首にある血管を明確に描出させる血管可視化装置（MillSuss®）が発売された。本装置は、作動原理として血管の可視化に近赤外光を用いるため人体に無害であり、動脈のみならず静脈も可視化できることから、外部温度を変化させて手背静脈の血管径の変化を観察した。

2. 研究の目的

血管可視化装置 MillSuss®を用いて、手背静脈を可視化し、そのイメージをデータとして保存し、血管径解析装置（MyoVIEW®）にて血管径を測定した。外部温度の変化は、室温 24°Cにおける血管径を基準とし、17°C冷水、22°C冷水、38°C温水に手背を3分間曝露し血管径の変化を測定した。また、血管拡張作用のある鉱泉温浴剤は 38°Cの温水に比較して更なる血管拡張作用を有するか検討した。

3. 研究の方法

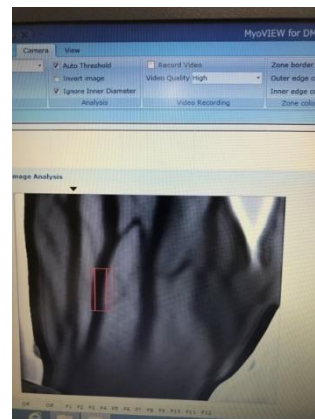
研究の流れを図示する。これまでに、生体の血管径を直接測定する方法は超音波エコーやレントゲン写真に限れていたが、我々の方法は血管を簡便に描出し、画像データから血管径を測定する新しい方法であり、再現性も優れている。

① MillSuss®を用いて静脈を可視



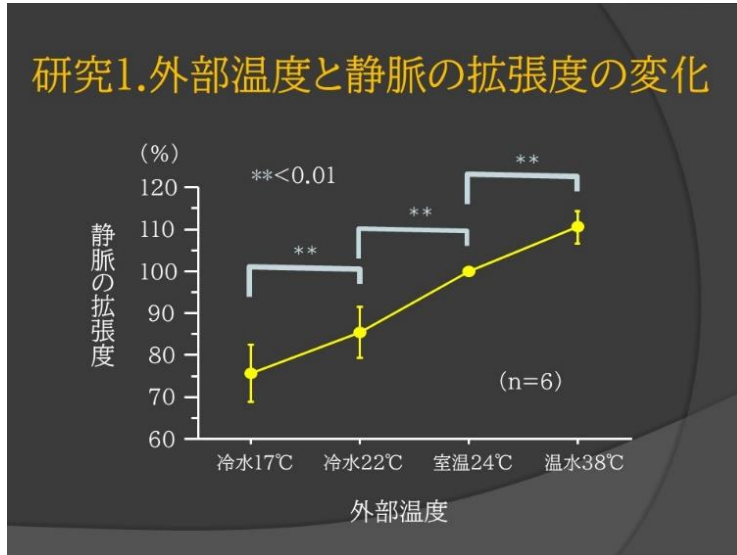
②画像データを
AVerMedia®
に保存

③血管径を
MyoVIEW®
にて測定



4. 研究成果

【結果1】室温 24°C時の血管径を基準とし、17°Cの冷水、22°Cの冷水、38°Cの温水に手を3分間浸したときの血管径変化を観察した。このグラフに示されたのが、その結果である。室温 24度時の血管径を基準の 100%とし、外部温度によって静脈径がどのくらい変化したかを百分率で示した。二つのアスタリスクは、各区間において p 値が 0.01 未満であったことを示す。24°Cの室温時と比較して、17°Cの冷水で 75.6±6.8%、22°Cの冷水では、85.4±6.1%へ静脈が収縮した。そして、38°Cの温水では、110.5±3.9%へ静脈が拡張した。これは、静脈径が有意差を持って変化したことを意味し、静脈は、外部温度が上昇するごとに有意差をもって収縮と拡張を生じることが判明した。



ことを示す。24°Cの室温時と比較して、17°Cの冷水で 75.6±6.8%、22°Cの冷水では、85.4±6.1%へ静脈が収縮した。そして、38°Cの温水では、110.5±3.9%へ静脈が拡張した。これは、静脈径が有意差を持って変化したことを意味し、静脈は、外部温度が上昇するごとに有意差をもって収縮と拡張を生じることが判明した。

考察 1.外部温度と静脈の拡張度の変化

① 手背静脈は外部温度の変化に対して敏感に収縮・拡張を生じた。

その反応性は、短時間の温度差暴露にても生じることから、迅速であることが判明した。

② 手背静脈から血管を確保する際には、外部温度に影響を受けやすいため、冷却を避けること、また加温により室温に比べ拡張の程度が増加するためより確保しやすくなる可能性がある。

③ 古来より鉱泉には血管拡張作用が強いことが知られており、鉱泉に温浴することで血管拡張作用がさらに増強するのではないか？

研究 2. 鉱泉温浴と静脈の拡張度の変化

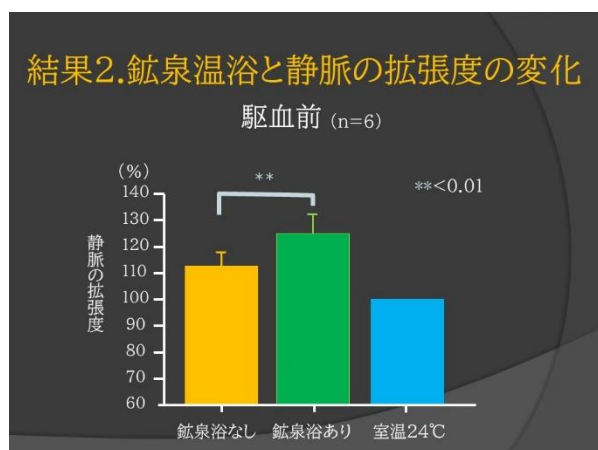
手背を鉱泉を含んだ 38°Cの温浴を行い、鉱泉なしの温浴と比較した。

鉱泉成分

沈降炭酸カルシウム

炭酸水素ナトリウム

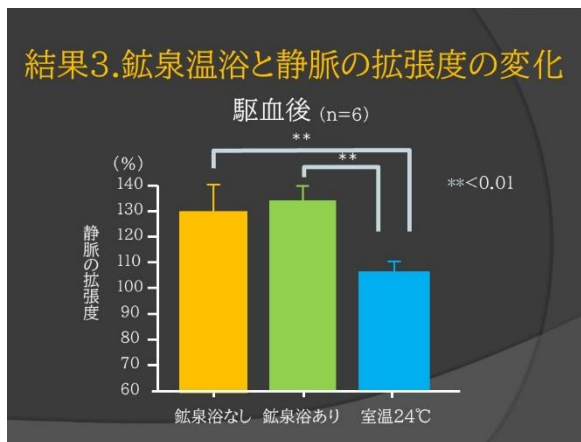
炭酸ナトリウム (商品名：きき湯®)



【結果2】室温 24°C時の血管径を基準とし、温水および鉱泉に手を3分間浸したときの血管径変化を観察した。室温 24度時の血管径を基準の 100%とし、外部温度によって静脈径がどのくらい変化したかを百分率で示した。鉱泉浴にて 124.9±8.4%と温浴のみ

110.5±3.9%に比べて有意に拡張した。温水に比較して鉱泉浴は有意差をもって拡張を増強した。

【結果3】 鉱泉温浴と静脈の拡張度の変化



駆血後の血管径を室温 24°C時の血管径を基準とし、温水および鉱泉に手を3分間浸したときの血管径変化を観察した。室温 24度時の駆血前の血管径を基準の100%とし、静脈径がどのくらい変化したかを百分率で示した。鉱泉浴後に駆血すると132.0±6.4%と拡張が増強したが、温浴のみでの駆血後には128.1±11.9%となり、鉱泉使用時と同程度にまで拡張し、有意差はみられなかった。駆血する

ことで鉱泉温浴による静脈拡張の増強効果は消失したと判断した。

考察 2. 外部温度と静脈の拡張度の変化

鉱泉成分は血管拡張、血流促進作用を持つため温浴製剤として普及している。本研究においても単なる温浴に比較して、鉱泉の使用は更なる静脈径の拡張をもたらした。しかしながら、駆血の後には鉱泉による血管拡張作用は鉱泉を用いない温浴と同程度であった。鉱泉を用いなくても、温浴後に駆血操作を行うことで静脈径は十分に拡張することが示唆された。

【結語】

1. 人体の静脈の血管径を測定できる装置を考案し、外部温度の変化に伴う手背の静脈径の変化を測定した。
2. 外部温度の変化に伴い手背静脈の血管径は迅速に収縮と拡張を生じ、温浴により血管径は約1.3倍まで拡張した。
3. 鉱泉温浴剤の使用は更なる血管拡張をもたらすものの駆血後にはその効果が消失することから、鉱泉を用いる有用性は無いと思われた。
4. 手背の静脈路確保において、温浴は優れた静脈拡張効果をもたらすと期待できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 恒吉勇男	4. 巻 26
2. 論文標題 【麻酔関連薬が血圧に与える影響 全身麻酔薬と血圧	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 LiSA 別冊	6. 最初と最後の頁 83-86
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 丸田 豊明, 太田尾 剛, 与那覇 哲, 北村 和雄, 恒吉 勇男	4. 巻 39
2. 論文標題 周術期バイオマーカーとしてのアドレノメデュリン	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 循環制御	6. 最初と最後の頁 169-171
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 1)Tetsu Yonaha , Toyoaki Maruta , Go Otao 1, Koji Igarashi, Sayaka Nagata, Takeshi Yano, Masahiko Taniguchi, Kazuo Kitamura. Isao Tsuneyoshi	4. 巻 54
2. 論文標題 The diagnostic and prognostic value of mature and total adrenomedullin for sepsis: a prospective observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Anaesthesiol Intensive Ther	6. 最初と最後の頁 411-417
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5114/ait.2021.111345	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 2)Go Otao , Toyoaki Maruta 1, Tetsu Yonaha , Koji Igarashi , Sayaka Nagata , Kazuo Kitamura , Isao Tsuneyoshi	4. 巻 14
2. 論文標題 The usefulness of plasma levels of mature and total adrenomedullin as biomarkers indicating the magnitude of surgical stress responses: A single-center, prospective, observational study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Clin Transl Res	6. 最初と最後の頁 302-310
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 松川 美澄、 山下 幸貴、 菓子野 里奈、 緑川 沙樹、 恒吉 勇男
2. 発表標題 末梢静脈からのノルアドレナリン投与にて皮膚損傷を生じた症例
3. 学会等名 日本循環制御医学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 與那覇 哲、 太田尾 剛、 丸田 豊明、 矢野 武志、 白阪 哲朗、 恒吉 勇男
2. 発表標題 敗血症における血漿アドレノメデュリンの時間的推移
3. 学会等名 日本循環制御医学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福井 仁志、 興杢 舞、 加藤 彩鳥、 菓子野 里奈、 恒吉 勇男
2. 発表標題 外部温度の変化に伴う手背静脈の血管径の変化に関する研究
3. 学会等名 九州麻酔科学会第59回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------