

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7285253号

(P7285253)

(45)発行日 令和5年6月1日(2023.6.1)

(24)登録日 令和5年5月24日(2023.5.24)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 17/132 (2006.01)

A 6 1 B 17/132

請求項の数 8 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-525766(P2020-525766)	(73)特許権者	000109543
(86)(22)出願日	令和1年6月19日(2019.6.19)		テルモ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/024270		東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号
(87)国際公開番号	WO2019/244926	(74)代理人	110000671
(87)国際公開日	令和1年12月26日(2019.12.26)		I B C 一番町弁理士法人
審査請求日	令和4年4月11日(2022.4.11)	(72)発明者	和田 哲
(31)優先権主張番号	特願2018-117195(P2018-117195)		静岡県富士宮市舞々木町150番地 テ
(32)優先日	平成30年6月20日(2018.6.20)		ルモ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(72)発明者	深澤 左興
			静岡県富士宮市舞々木町150番地 テ
(31)優先権主張番号	特願2018-117198(P2018-117198)		ルモ株式会社内
(32)優先日	平成30年6月20日(2018.6.20)	審査官	木村 立人
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 止血の促進方法および止血補助具

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

四肢に装着されるとともに、前記四肢における一の血管から分岐し、かつ、互いに並行する第1血管および第2血管のうち、前記第1血管に形成された穿刺部位の止血を補助する止血補助具であって、

前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の温度が前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の温度よりも高くなるように、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の周辺の体表の温度を、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の周辺の体表の温度よりも高くする温度調整部を有し、

前記温度調整部は、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の周辺の体表を加熱する加熱部と、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の周辺の体表を冷却する冷却部とを有する、止血補助具。

【請求項2】

前記加熱部は、流体と反応して発熱する発熱物質を収容する第1収容部と、前記第1収容部への当該流体の注入を開始させる第1注入開始機構と、を有し、

前記冷却部は、流体と反応して吸熱する吸熱物質を収容する第2収容部と、前記第2収容部への当該流体の注入を開始させる第2注入開始機構と、を有する、請求項1に記載の止血補助具。

【請求項3】

前記加熱部は、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の周辺の体表に貼

10

20

り付けられるとともに、当該体表を加熱する加熱シートを有し、

前記冷却部は、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の周辺の体表に貼り付けられるとともに、当該体表を冷却する冷却シートを有する、請求項1に記載の止血補助具。

【請求項4】

前記加熱部と前記冷却部との間には、前記加熱部と前記冷却部との間の熱伝達を抑制可能な熱伝達抑制部が設けられている、請求項1～3のいずれか一項に記載の止血補助具。

【請求項5】

前記加熱部および前記冷却部の前記四肢に臨む面を覆う被覆部を有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の止血補助具。

【請求項6】

前記被覆部は、気体を封入可能な袋体と、注入器具による前記袋体への気体の注入を許容し、かつ、注入された前記気体が外部へ漏れるのを抑制可能な注入ポートと、を有する、請求項5に記載の止血補助具。

【請求項7】

前記穿刺部位を露出可能な開口部を有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の止血補助具。

【請求項8】

前記加熱部は、前記第1血管において穿刺部位よりも中枢側の部分の周辺の体表に配置される、請求項1～7のいずれか一項に記載の止血補助具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、穿刺部位の止血を促進する促進方法および止血補助具に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、四肢の血管を穿刺針で穿刺し、穿刺部位を介して血管にイントロデューサーシースを導入し、イントロデューサーシースの内腔を介してカテーテル等の医療器具を病変部に送達し、経皮的に診断・治療する手技が行われている。

【0003】

穿刺後には、一般的に穿刺部位に圧迫力を付与し、止血を行なう。穿刺部位の止血には、例えば、下記特許文献1に開示されているような、穿刺部位およびその周辺を圧迫する止血器具が用いられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開平11-244293号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

穿刺部位を止血する際は、患者は穿刺部位の周辺をなるべく動かさない状態を保つ必要がある。このように、止血中は患者の動作が制限されるため、穿刺部位の止血を促進することで止血に要する時間を可能な限り短くしたいという要望がある。

【0006】

そこで本発明は、穿刺部位の止血を促進可能な止血の促進方法および止血補助具を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成する本発明に係る止血の促進方法は、四肢における一の血管から分岐し、かつ、互いに並行する第1血管および第2血管のうち、前記第1血管に形成された穿刺

10

20

30

40

50

部位の止血を促進する止血の促進方法であって、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の温度が前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の温度よりも高くなるように、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の周辺の体表の温度を、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の周辺の体表の温度よりも高くする。

【0008】

上記目的を達成する本発明に係る止血補助具は、四肢に装着されるとともに、前記四肢における一の血管から分岐し、かつ、互いに並行する第1血管および第2血管のうち、前記第1血管に形成された穿刺部位の止血を補助する止血補助具であって、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の温度が前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の温度よりも高くなるように、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管上の体表の温度を、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管上の体表の温度よりも高くする温度調整部を有し、前記温度調整部は、前記第1血管および／または前記第1血管の末梢血管の周辺の体表を加熱する加熱部と、前記第2血管および／または前記第2血管の末梢血管の周辺の体表を冷却する冷却部とを有する。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る止血の促進方法および止血補助具によれば、穿刺部位の止血を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る止血補助具を前腕に装着した状態を示す図である。

【図2】第1実施形態に係る止血補助具が温度差を生じさせる領域を示す概略図である。

【図3】図1の3-3線に沿う断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る止血の促進方法を示すフローチャートである。

【図5A】温度差を生じさせる領域の変形例を示す概略図である。

【図5B】温度差を生じさせる領域の変形例を示す概略図である。

【図6A】加熱方法および冷却方法の変形例を示す概略図である。

【図6B】加熱方法および冷却方法の変形例を示す概略図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る止血補助具を示す平面図である。

【図8】第2実施形態に係る止血補助具による被加熱領域および被冷却領域を示す概略図である。

【図9】図7の9-9線に沿う断面図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係る止血補助具を示す平面図である。

【図11A】第3実施形態に係る止血補助具を前腕に装着した状態を示す斜視図である。

【図11B】第3実施形態に係る止血補助具による被加熱領域および被冷却領域を示す概略図である。

【図12】図11Aの12-12線に沿う断面図である。

【図13】本発明の第4実施形態に係る止血補助具を示す平面図である。

【図14】図13の14-14線に沿う断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照しながら、本発明の実施形態およびその変形例を説明する。なお、以下の記載は特許請求の範囲に記載される技術的範囲や用語の意義を限定するものではない。また、図面の寸法比率は説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

【0012】

<第1実施形態>

図1～図3は、本発明の第1実施形態に係る止血補助具10の説明に供する図である。

【0013】

10

20

30

40

50

本実施形態に係る止血補助具 10 は、図 2 に示すように、腕（四肢に相当）の上腕動脈 V0（一の血管に相当）から分岐し、かつ、並行する橈骨動脈 V1（第 1 血管に相当）および尺骨動脈 V2（第 2 血管に相当）のうち、橈骨動脈 V1 に形成された穿刺部位 P の止血を補助する。

【0014】

穿刺部位 P は、手 H2 のスナッフボックス内の橈骨動脈に形成されていてもよいし、スナッフボックスよりも指先側の遠位橈骨動脈に形成されていてもよいし、手首の周辺の橈骨動脈に形成されていてもよい。ここで、スナッフボックス内の橈骨動脈とは、橈骨動脈の末梢側で、短母指伸筋腱と長母指伸筋腱の間に位置する部位の橈骨動脈（ネッター原書第 4 版解剖学的カギ煙草入れ内の橈骨動脈）であり、以下 s-R A という。遠位橈骨動脈は、橈骨動脈の背側手根枝で、長母指伸筋腱と、長橈側手根伸筋腱の間に位置する橈骨動脈であり、以下 d-R A という。

【0015】

なお、第 1 実施形態の説明では、手 H2 が左手であり、患者の左手の d-R A に穿刺部位 P が形成されている場合を説明する。ただし、穿刺部位 P は、右手に形成されていてもよい。

【0016】

本実施形態に係る止血補助具 10 は、図 1 および図 2 を参照して概説すると、腕に装着される装着部 20 と、装着部 20 に設けられるとともに、装着部 20 が腕に装着された装着状態で、橈骨動脈 V1 の温度が尺骨動脈 V2 の温度よりも高くなるように、橈骨動脈 V1 の周辺の体表の温度を尺骨動脈 V2 の周辺の体表の温度よりも高くする温度調整部 30 と、を有する。なお、ここで、「橈骨動脈 V1 の温度が尺骨動脈 V2 の温度よりも高くする」とは、橈骨動脈 V1 の血流量が増加する程度にまで、橈骨動脈 V1 の温度を尺骨動脈 V2 の温度よりも高くすることを意味する。以下、止血補助具 10 の各部について詳述する。

【0017】

まず、装着部 20 について説明する。

【0018】

装着部 20 は、本実施形態では、図 1 に示すように、前腕 H1 を挿通可能な筒状部材によって構成している。装着部 20 を前腕 H1 が挿通することによって、止血補助具 10 は、前腕 H1 に装着される。なお、装着部 20 の構成は、上記に限定されない。装着部 20 は、例えば、筒状部材ではなく前腕 H1 に巻き付け可能な帯体によって構成してもよい。

【0019】

装着部 20 は、腕の表面に固定して、腕の表面を加熱または冷却できればよく、外側は巻き付け可能な材料で構成されればよい。例えば、例えば、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、トランスポリイソブレン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー等が挙げられ、これらのうちの 1 種または 2 種以上を組合せたもの（ポリマーアロイ、ポリマーブレンド、積層体等）を用いることができる。

【0020】

装着部 20 は、比較的硬い材料と、柔軟な材料を組み合わせたものでもよく、柔軟な材料として、天然ゴム、イソブレンゴム、ブタジエンゴム、クロロブレンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、スチレン-ブタジエンゴム等の各種ゴム材料や、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、トランスポリイソブレン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー等の樹脂材料が挙げられる。

【0021】

装着部 20 は、既存の繊維材料を用いてもよく、綿、麻、毛織物、ナイロン、ポリエステル、アクリルあるいはこれらの混合繊維でもよい。

【0022】

装着部 20 は、強度と柔軟性を持たせるために、金属材料を用いてもよい。金属材料としては、ピアノ線、ステンレス線、コバルトクロム合金、ニッケルチタン合金をはじめ、熱伝導性の高い銅線等の金属線を含めることなどにより発熱部あるいは吸熱部と手表面との熱交換を促進してもよい。金属材料は、強度を高める補強線の線材として用いてもよく、あるいは熱交換のために板状でもよい。

【0023】

装着部 20 は、板にパンチング加工あるいはスリット加工を施すことにより、柔軟性と熱交換性の両方を兼ね備えたものでもよい。

【0024】

次に、温度調整部 30 について説明する。

【0025】

温度調整部 30 は、本実施形態では、図 1 および図 2 に示すように、橈骨動脈 V1 の周辺の体表を加熱する加熱部 31 と、尺骨動脈 V2 の周辺の体表を冷却する冷却部 32 と、を有する。以下、温度調整部 30 の各部について詳述する。

【0026】

加熱部 31 は、橈骨動脈 V1 の温度が尺骨動脈 V2 の温度よりも高くなるように橈骨動脈 V1 の周辺の体表を加熱可能である限り特に限定されないが、例えば、ペルチェ素子を構成する発熱部や電熱線等の電氣的な加熱機器、温水等の流体を用いた循環式の加熱機器、カイロ等の蓄熱材等によって構成できる。

【0027】

加熱部 31 は、本実施形態では、図 3 に示すように、装着部 20 の内面に設けられている。ただし、加熱部 31 は、装着部 20 の外面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよい。

【0028】

加熱部 31 によって加熱される体表の被加熱領域 A1 は、本実施形態では、図 2 に示すように、前腕 H1 において長掌筋腱 D よりも親指側の領域 A1（前腕 H1 において親指側の略半分の領域）である。ただし、被加熱領域 A1 は、橈骨動脈 V1 の周辺の体表を含む限り特に限定されない。なお、ここで、「橈骨動脈 V1 の周辺の体表」とは、体表のうち、加熱部 31 からの熱を橈骨動脈 V1 に伝達して橈骨動脈 V1 の温度を上昇可能な領域を意味する。そのため、例えば、被加熱領域 A1 は、前腕 H1 を掌側から（または手 H2 の甲側から）上面視した際に、前腕 H1 の体表のうち、橈骨動脈 V1 の真上に位置する領域のみであってもよい。

【0029】

加熱部 31 は、特に限定されないが、患者の穿刺部位 P 周辺の平均体温（例えば、温度調整前に手 H2、腕、脇下等で数分間測定した場合の体温の平均）よりも高い温度まで体表の温度を上昇可能であることが好ましい。加熱部 31 は、特に限定されないが、33℃ 以上～37℃ 以下の範囲まで体表の温度を上昇可能であることがより好ましい。

【0030】

冷却部 32 は、尺骨動脈 V2 の温度が橈骨動脈 V1 の温度よりも低くなるように尺骨動脈 V2 の周辺の体表を冷却可能である限り特に限定されないが、例えば、ペルチェ素子を構成する吸熱部等の電氣的な冷却機器、冷水等の流体を用いた循環式の冷却機器、保冷剤等の蓄冷材等によって構成できる。

【0031】

冷却部 32 は、本実施形態では、図 3 に示すように、装着部 20 の内面に設けられている。ただし、冷却部 32 は、装着部 20 の外面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよい。

【0032】

冷却部 32 によって冷却される体表の被冷却領域 A2 は、本実施形態では、図 2 に示すように、前腕 H1 において長掌筋腱 D を境界として小指側の領域（前腕 H1 において小指側の略半分の領域）である。ただし、被冷却領域 A2 は、尺骨動脈 V2 の周辺の体表を含

10

20

30

40

50

む限り特に限定されない。なお、ここで、「尺骨動脈V2の周辺の体表」とは、体表のうち、尺骨動脈V2からの熱を冷却部32に伝達して尺骨動脈V2の温度を下降可能な領域を意味する。そのため、例えば、被冷却領域A2は、前腕H1を掌側から（または手H2の甲側から）上面視した際に、前腕H1の体表のうち、尺骨動脈V2の真上に位置する領域のみであってもよい。

【0033】

冷却部32は、特に限定されないが、患者の穿刺部位P周辺の平均体温（例えば、手H2、腕、脇下等で数分間測定した場合の体温の平均）よりも低い温度まで体表の温度を下降可能であることが好ましい。冷却部32は、特に限定されないが、10℃以上～27℃以下の範囲まで体表の温度を下降可能であることがより好ましい。

10

【0034】

加熱部31または冷却部32と体表面の間には、装着部20に用いられている前記の樹脂材料のほか、強度と柔軟性を持たせるために、金属材料が設けられていてもよい。金属材料としては、ピアノ線、ステンレス線、コバルトクロム合金、ニッケルチタン合金をはじめ、熱伝導性の高い銅線等の金属線を含めることでなどにより発熱部あるいは吸熱部と手表面との熱交換を促進してもよい。

【0035】

金属材料は、強度を高める補強線の線材として用いてもよく、あるいは熱交換のために板状体でもよい。あるいは、線材を巻き付けたものあるいはコイル状、あるいは編み込んだもの、板状体にパンチング加工あるいはスリット加工を施すことにより、柔軟性と熱交換性の両方を兼ね備えたものでもよい。

20

【0036】

金属材料は、加熱部31または冷却部32と直接接触させてもよく、あるいは、前記の樹脂材料を間に配置してもよい。あるいは、金属材料を体表面に直接接触させてもよく、体表面と金属材料の間に前記の樹脂材料を間に配置してもよい。

【0037】

過熱あるいは過冷却を防ぐため、好ましくは、体表面と金属材料の間に、0.1mm～1mm程度の厚みの前記樹脂材料を設けてもよい。

【0038】

樹脂材料は、シート、編み込みあるいはスポンジ状でもよいが、加熱による発汗や、冷却による結露による不快感を抑制するため、蒸散可能なように繊維などを編み込んだものが望ましい。

30

【0039】

（止血の促進方法）

図4は、本発明の実施形態に係る止血の促進方法の説明に供する図である。

【0040】

本実施形態に係る止血の促進方法は、図4を参照して概説すると、止血補助具10を前腕H1に装着し（装着ステップS1）、橈骨動脈V1の温度が尺骨動脈V2よりも高くなるように、橈骨動脈V1の周辺の体表の温度を尺骨動脈V2の周辺の体表の温度よりも高くし（温度調整ステップS2）、止血補助具10を取り外す（取外しステップS3）。以下、本実施形態に係る止血の促進方法を詳述する。

40

【0041】

まず、装着ステップS1について説明する。

【0042】

医師や看護師等の使用者は、図1および図2に示すように、被加熱領域A1に加熱部31が配置され、かつ、被冷却領域A2に冷却部32が配置されるように、装着部20を患者の前腕H1に装着する。

【0043】

装着ステップS1は、止血前に実行されてもよいし、止血中に実行されてもよい。止血方法は、穿刺部位Pを止血可能である限り特に限定されないが、例えば、圧迫パッド等を

50

備える公知の止血器具によって穿刺部位 P を圧迫する方法等が挙げられる。

【0044】

次に、温度調整ステップ S 2 について説明する。

【0045】

加熱部 3 1 が橈骨動脈 V 1 の周辺の体表を加熱し、かつ、冷却部 3 2 が尺骨動脈 V 2 の周辺の体表を冷却する。この場合、橈骨動脈 V 1 の温度が上昇し、かつ、尺骨動脈 V 2 の温度が下降する。その結果、橈骨動脈 V 1 が膨張し、かつ、尺骨動脈 V 2 が収縮する。橈骨動脈 V 1 と尺骨動脈 V 2 は、上腕動脈 V 0 から分岐し、かつ並行する血管である。そのため、橈骨動脈 V 1 が膨張し、かつ、尺骨動脈 V 2 が収縮した分、橈骨動脈 V 1 の血流量は増加する。その結果、橈骨動脈 V 1 における血液の凝固に必要な血小板等の止血因子の量が増加する。そのため、穿刺部位 P の止血を促進することができる。また、橈骨動脈 V 1 が膨張することによって、橈骨動脈 V 1 における局所的な血圧が低下する。そのため、圧迫止血を行っている場合は、局所的な血圧が低下した分、穿刺部位 P に付与する圧迫力を低下させることができる。これによって、圧迫止血によって患者が感じる痛みやしびれを抑制できる。

10

【0046】

なお、加熱部 3 1 が橈骨動脈 V 1 の周辺の体表を加熱する一方で、冷却部 3 2 は尺骨動脈 V 2 の周辺の体表を冷却しなくてもよい（すなわち加熱部 3 1 のみを機能させてもよい）。この場合は、橈骨動脈 V 1 の温度が上昇する。その結果、橈骨動脈 V 1 が膨張する。そのため、橈骨動脈 V 1 が膨張した分、橈骨動脈 V 1 の血流量は増加する。その結果、橈骨動脈 V 1 における止血因子の量が増加する。そのため、穿刺部位 P の止血を促進することができる。また、橈骨動脈 V 1 が膨張することによって、橈骨動脈 V 1 における局所的な血圧が低下する。そのため、圧迫止血を行っている場合は、局所的な血圧が低下した分、穿刺部位 P に付与する圧迫力を低下させることができる。これによって、圧迫止血によって患者が感じる痛みやしびれを抑制できる。

20

【0047】

また、冷却部 3 2 が尺骨動脈 V 2 の周辺の体表を冷却する一方で、加熱部 3 1 は橈骨動脈 V 1 の周辺の体表を加熱しなくてもよい（すなわち冷却部 3 2 のみを機能させてもよい）。この場合は、尺骨動脈 V 2 の温度が下降する。その結果、尺骨動脈 V 2 が収縮する。そのため、尺骨動脈 V 2 が収縮した分、橈骨動脈 V 1 の血流量が増加する。その結果、橈骨動脈 V 1 における止血因子の量が増加する。そのため、穿刺部位 P の止血を促進することができる。

30

【0048】

このように、温度調整部 3 0 の加熱部 3 1 および冷却部 3 2 の少なくとも一方を用いて橈骨動脈 V 1 の温度を尺骨動脈 V 2 の温度よりも高くすることで、止血を促進することができる。

【0049】

なお、使用者は、加熱部 3 1 または冷却部 3 2 のいずれか一方を用いた場合に血流量の変化量が十分でないと判断したとき、加熱部 3 1 および冷却部 3 2 の両方が機能するように切り替えてもよい。また、加熱部 3 1 による加熱量および冷却部 3 2 による冷却量が調整可能に構成されている場合に血流量の変化量が十分でないと判断したとき、使用者は、血流量の変化量に応じて加熱部 3 1 の加熱量および／または冷却部 3 2 の冷却量を調整してもよい。血流量の変化量は、例えば、超音波エコーあるいはレーザー血流計等によって測定できる。

40

【0050】

また、本実施形態に係る止血の促進方法では、橈骨動脈 V 1 において穿刺部位 P よりも中枢側（上流側）の部分が加熱される。これによって、止血因子の温度を上昇させてから、穿刺部位 P に送ることができる。そのため、血液を凝固させる生化学反応を促進させることができる。

【0051】

50

次に、取外しステップ S 3 について説明する。

【0052】

使用者は、例えば、止血が完了したタイミング等で、止血補助具 10 を腕から取り外すことができる。ただし、止血補助具 10 を取り外すタイミングは、止血の促進効果が得られる限り特に限定されず、止血完了前であってもよい。

【0053】

以上、上記実施形態に係る止血の促進方法は、腕における上腕動脈 V 0 から分岐し、かつ、互いに並行する橈骨動脈 V 1 および尺骨動脈 V 2 のうち、橈骨動脈 V 1 に形成された穿刺部位 P の止血を促進する止血の促進方法である。止血の促進方法は、橈骨動脈 V 1 の温度が尺骨動脈 V 2 の温度よりも高くなるように、橈骨動脈 V 1 周辺の体表の温度を、尺骨動脈 V 2 周辺の体表の温度よりも高くする。そのため、橈骨動脈 V 1 の血流量が増加する。その結果、橈骨動脈 V 1 における止血因子の量が増加する。したがって、穿刺部位 P の止血を促進することができる。

10

【0054】

また、上記実施形態に係る止血の促進方法は、橈骨動脈 V 1 周辺の体表を加熱する、または、尺骨動脈 V 2 周辺の体表を冷却する。そのため、橈骨動脈 V 1 を膨張させるか、または、尺骨動脈 V 2 を収縮させることによって、橈骨動脈 V 1 の血流量（止血因子の量）を増加させることができる。

【0055】

また、上記実施形態に係る止血の促進方法は、橈骨動脈 V 1 の周辺の体表を加熱し、かつ、尺骨動脈 V 2 の周辺の体表を冷却する。そのため、橈骨動脈 V 1 を膨張させ、かつ、尺骨動脈 V 2 を収縮させた分、橈骨動脈 V 1 の血流量（止血因子の量）を増加させることができる。

20

【0056】

また、上記実施形態に係る止血の促進方法は、橈骨動脈 V 1 において穿刺部位 P よりも中枢側の部分の周辺の体表を加熱する。これにより、止血因子の温度を上昇させてから、穿刺部位 P に送ることができる。そのため、穿刺部位 P における血液を凝固させる生化学反応を促進させることができる。

【0057】

また、上記実施形態に係る止血補助具 10 は、腕に装着されるとともに腕における上腕動脈 V 0 から分岐し、かつ、互いに並行する橈骨動脈 V 1 および尺骨動脈 V 2 のうち、橈骨動脈 V 1 に形成された穿刺部位 P の止血を補助する止血補助具である。止血補助具 10 は、橈骨動脈 V 1 の温度が尺骨動脈 V 2 の温度よりも高くなるように、橈骨動脈 V 1 周辺の体表の温度を尺骨動脈 V 2 周辺の体表の温度よりも高くする温度調整部 30 を有する。そのため、止血補助具 10 は、橈骨動脈 V 1 の血流量を増加させることができる。その結果、橈骨動脈 V 1 における止血因子の量が増加する。したがって、止血補助具 10 は、穿刺部位 P の止血を促進することができる。

30

【0058】

また、温度調整部 30 は、橈骨動脈 V 1 の周辺の体表を加熱する加熱部 31 と、尺骨動脈 V 2 の周辺の体表を冷却する冷却部 32 と、を有する。そのため、橈骨動脈 V 1 を膨張させ、かつ、尺骨動脈 V 2 を収縮させた分、橈骨動脈 V 1 の血流量（止血因子の量）を増加させることができる。

40

【0059】

また、加熱部 31 は、橈骨動脈 V 1 において穿刺部位 P よりも中枢側の部分周辺の体表に配置される。これにより、止血因子の温度を上昇させてから、穿刺部位 P に送ることができる。そのため、穿刺部位 P における血液を凝固させる生化学反応を好適に促進させることができる。

【0060】

（温度差を生じさせる領域の変形例）

図 5 A および図 5 B は、温度差を生じさせる領域の変形例の説明に供する図である。

50

【0061】

橈骨動脈V1に穿刺部位Pが形成されている場合、体表において温度差を生じさせる領域は、図2に示す領域A1、A2に限定されない。

【0062】

例えば、図5Aに示すように、手H2の体表のうち、長掌筋腱Dから中指にかかる部分を境界として、親指側の領域A11の温度を、小指側の領域A12の温度よりも高くしてもよい。これによって、手H2の橈骨動脈V1の末梢血管V3（第1血管の末梢血管に相当）の温度を、尺骨動脈V2の末梢血管V4（第2血管の末梢血管に相当）の温度よりも高くできる。

【0063】

ここで、「橈骨動脈V1の末梢血管V3」とは、橈骨動脈V1に連なるとともに橈骨動脈V1から主に血液が供給される血管を意味し、例えば、親指の固有掌側枝動脈V31や、人差し指の固有掌側枝動脈V32が挙げられる。また、「尺骨動脈V2の末梢血管V4」とは、尺骨動脈V2に連なるとともに尺骨動脈V2から主に血液が供給される血管を意味し、例えば、小指の固有掌側枝動脈V41や、薬指の固有掌側枝動脈V42が挙げられる。

【0064】

なお、中指の固有掌側枝動脈V5が、橈骨動脈V1の末梢血管V3に含まれるか、尺骨動脈V2の末梢血管V4に含まれるかは、個人差等による。そのため、中指の固有掌側枝動脈V5の周辺の体表は、患者によっては被加熱領域であってもよいし被冷却領域であってもよいし、加熱冷却が行われない緩衝領域であってもよい。なお、図5Aでは、中指の固有掌側枝動脈V5の周辺の体表が、緩衝領域である場合を図示している。

【0065】

このように、手H2における橈骨動脈V1の末梢血管V3の温度を、尺骨動脈V2の末梢血管V4の周辺の温度よりも高くしてもよい。この場合、橈骨動脈V1の末梢血管V3が膨張した分、および／または、尺骨動脈V2の末梢血管V4が収縮した分、橈骨動脈V1の血流量（止血因子の量）が増加する。したがって、穿刺部位Pの止血を促進することができる。

【0066】

また、図5Bに示すように、前腕H1および手H2の体表のうち、長掌筋腱Dから中指にかかる部分を境界として、親指側の領域A21の温度を、小指側の領域A22の温度よりも高くしてもよい。この場合、橈骨動脈V1および橈骨動脈V1の末梢血管V3の両方の温度が、尺骨動脈V2および尺骨動脈の末梢血管V4の両方の温度よりも高くなる。これにより、上記実施形態における止血の促進方法と比較して、橈骨動脈V1の血流量（止血因子の量）をより一層増加させることができる。

【0067】

（加熱方法および冷却方法の変形例）

図6Aおよび図6Bは、加熱方法および冷却方法の変形例の説明に供する図である。

【0068】

加熱方法および冷却方法は、上記実施形態における止血補助具10を使用する方法に限定されない。

【0069】

例えば、図6Aに示すように、空気や蒸気等の対流熱伝達、輻射熱による熱伝達を利用した公知の暖房器具131によって体表を加熱してもよい。特に、親指（橈骨動脈）側の体表を、蒸気による暖房器具131によって加熱した場合、蒸気の一部は小指（尺骨動脈）側の体表にも付着し得る。そのため、蒸気の気化熱によって、小指（尺骨動脈）側の体表を冷却できる。また、例えば、図6Aに示すように、送風機等の冷房器具132によってさらに小指側の体表を冷却してもよい。

【0070】

また、例えば、図6Bに示すように、攪拌されておらず、上面側の温度が底面側の温度

10

20

30

40

50

よりも高い温度分布のある水槽 230 の上面側に親指が位置し、底面側に小指側が位置するように手 H2 を挿入することによって、温度差を生じさせてもよい。

【0071】

また、例えば、温水等の封入された袋、または、温かい炭酸水によって加熱を行ってもよい。

【0072】

また、例えば、氷水等の封入された袋、または、冷却スプレー等によって冷却を行ってもよい。

【0073】

また、例えば、対流熱伝達による暖房器具や冷房器具によって加熱冷却を行う場合には、加熱領域と冷却領域との間に仕切りを設けてもよい。

【0074】

＜第2実施形態＞

図7～図9は、本発明の第2実施形態に係る止血補助具300の説明に供する図である。

【0075】

第2実施形態に係る止血補助具300は、図8に示すように、腕の上腕動脈V0から分岐し、かつ、並行する橈骨動脈V1および尺骨動脈V2のうち、橈骨動脈V1に形成された穿刺部位Pの止血を補助する装置として構成している。

【0076】

なお、第2実施形態の説明では、手H2が右手であり、患者の右手のd-R Aに穿刺部位Pが形成されている場合を説明する。ただし、穿刺部位Pは、左手に形成されていてもよい。

【0077】

本実施形態に係る止血補助具300は、図7および図8を参照して概説すると、手H2に装着される装着部320と、装着部320に設けられるとともに橈骨動脈V1および橈骨動脈V1の末梢血管V3の周辺の体表を加熱する加熱部330と、尺骨動脈V2および尺骨動脈V2の末梢血管V4の周辺の体表を冷却する冷却部340と、加熱部330と冷却部340との間に設けられる熱伝達抑制部350と、加熱部330および冷却部340の体表に臨む面を覆う被覆部360と、を有する。

【0078】

上述したように、「橈骨動脈V1の末梢血管V3」とは、橈骨動脈V1に連なるとともに橈骨動脈V1から主に血液が供給される血管を意味し、例えば、図8に示すように、親指の固有掌側枝動脈V31や、人差し指の固有掌側枝動脈V32が挙げられる。また、「尺骨動脈V2の末梢血管V4」とは、尺骨動脈V2に連なるとともに尺骨動脈V2から主に血液が供給される血管を意味し、例えば、小指の固有掌側枝動脈V41や、薬指の固有掌側枝動脈V42が挙げられる。

【0079】

また上述したように、中指の固有掌側枝動脈V5が、橈骨動脈V1の末梢血管V3に含まれるか、尺骨動脈V2の末梢血管V4に含まれるかは、個人差等による。そのため、中指の固有掌側枝動脈V5の周辺の体表は、患者によっては加熱部330に加熱される被加熱領域A1であってもよいし、冷却部340に冷却される被冷却領域A2であってもよいし、加熱冷却が行われない緩衝領域であってもよい。なお、本実施形態では、中指の固有掌側枝動脈V5の周辺の体表が、被冷却領域A2に含まれる場合を例に説明する。以下、止血補助具300の各部について詳述する。

【0080】

(装着部)

装着部320は、本実施形態では、図7に示すように、手袋によって構成している。なお、図7では、装着部320が5本の指が別々の部位に挿入可能、かつ、5本の指の指先まで覆う5本指タイプの手袋によって構成している形態を図示している。ただし、装着部320は、ミトンタイプの手袋であってもよいし、指先が露出する5本指タイプの手袋で

10

20

30

40

50

あってもよい。

【0081】

装着部320には、図7に示すように、手H2のd-R Aに形成された穿刺部位P（図8参照）を露出可能な開口部321が形成されている。そのため、止血補助具300から露出する穿刺部位Pに、圧迫パッド等を備える圧迫止血器具を押し当てることができる。なお、開口部321の位置は、穿刺部位Pの位置に応じて適宜設計変更可能である。例えば、手H2のs-R Aに穿刺部位が形成されている場合、開口部321は、装着部320のs-R Aを露出可能な位置に形成される。

【0082】

装着部320の構成材料は、可撓性を有する限り特に限定されないが、例えば、ポリエステルやナイロン等が挙げられる。

【0083】

（加熱部）

加熱部330は、図7および図9に示すように、流体（図示省略）と反応して発熱する発熱物質331を収容する第1収容部332と、第1収容部332への流体の注入を開始させる第1注入開始機構333と、を有する。以下、加熱部330の各部について詳述する。

【0084】

第1収容部332は、本実施形態では、可撓性を備える袋体によって構成している。ただし、第1収容部332の構成は、発熱物質331を収容可能である限り特に限定されない。

【0085】

発熱物質331と反応する流体としては、液体、気体のいずれであってもよいが、液体であることが好ましく、水溶液であることがより好ましく、水であることがさらに好ましい。

【0086】

発熱物質331としては、無機酸化物または無機水酸化物が挙げられる。無機酸化物として、例えば、酸化ナトリウムや酸化カリウム等の酸化アルカリ金属塩、酸化カルシウムや酸化マグネシウム等の酸化アルカリ土類金属塩等が挙げられる。無機水酸化物として、例えば、水酸化ナトリウムや水酸化カリウム等の水酸化アルカリ金属塩、水酸化カルシウムや水酸化マグネシウム等の水酸化アルカリ土類金属塩等が挙げられる。これらの中でも、発熱物質331としては、発熱性の観点からは、酸化カルシウム（生石灰）が好ましい。

【0087】

発熱物質331の形状は特に限定されるものではないが、安定性などの観点からは粉末状であることが好ましい。また、発熱物質331は1種単独で用いても2種以上併用してもよい。

【0088】

発熱物質331には、発熱助剤が添加されていてもよい。発熱助剤としては、金属類；無機塩化物；無機硫化物；酸性物質（例えば、有機酸、無機酸又はその塩等）；グリコール類；ポリグリコール類などが挙げられる。発熱助剤は、中でも、発熱を制御しやすいことから、金属であることが好ましく、アルミニウムまたは亜鉛であることがより好ましく、アルミニウムであることがさらに好ましい。

【0089】

第1注入開始機構333は、本実施形態では、図7に示すように、シリンジ等の公知の注入器具（図示省略）による流体の注入を許容し、かつ、注入した流体が外部に漏れるのを防止可能な逆止弁334と、逆止弁334と第1収容部332とを連通するチューブ335と、を有する。逆止弁334は注入器具の先端部が挿入されることによって開口し、第1収容部332への流体の注入が開始される。

【0090】

ただし、第1注入開始機構333の構成は、第1収容部332への流体の注入を開始さ

10

20

30

40

50

せることが可能である限り特に限定されない。例えば、第1注入開始機構333は、流体を収容するとともに基準値以上の圧力が加わると破断する薄膜状の袋体によって構成してもよい。この場合、第1注入開始機構333は、押しつぶされることによって破断し、第1収容部332への流体の注入を開始する。

【0091】

加熱部330は、本実施形態では、図9に示すように、装着部320の内面（装着状態で体表に臨む面）に取り付けられている。ただし、加熱部330は、装着部320の外表面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよいし、装着部320が多層構造を有する場合、装着部320の層と層との間に設けられていてもよい。

【0092】

加熱部330によって加熱される体表の被加熱領域A31は、本実施形態では、図8に示すように、中指と人差し指の間D1から長掌筋腱D2にかかる部分を境界として親指側の領域である。ただし、被加熱領域A31は、橈骨動脈V1および／または橈骨動脈V1の末梢血管V3の周辺の体表を含む限り特に限定されない。なお、ここで、「橈骨動脈V1および／または橈骨動脈V1の末梢血管V3の周辺の体表」とは、体表のうち、加熱部330によって加熱された際に橈骨動脈V1および／または橈骨動脈V1の末梢血管V3に熱を伝達して、橈骨動脈V1および／または橈骨動脈V1の末梢血管V3の温度を上昇可能な部分を意味する。そのため、例えば、被加熱領域A1は、手H2を掌側から（または手H2の甲側から）上面視した際に、手H2の体表のうち、橈骨動脈V1の真上に位置する領域のみであってもよい。また、例えば、被加熱領域A31は、親指および人差し指のみであってもよい。

【0093】

加熱部330は、本実施形態では、開口部321を取り囲むように設けられている。そのため、加熱部330は、穿刺部位Pの近傍の体表を加熱できる。

【0094】

加熱部330は、装着状態において、少なくとも穿刺部位P周辺の患者の平均体温（例えば、加熱前に手H2、腕や脇下で数分間測定した場合の体温の平均）よりも高い温度まで体表の温度を上昇可能であることが好ましい。加熱部330は、特に限定されないが、33℃以上～37℃以下の範囲まで体表の温度を上昇可能であることが好ましい。

【0095】

（冷却部）

冷却部340は、図7および図9に示すように、流体（図示省略）と反応して吸熱する吸熱物質341を収容する第2収容部342と、第2収容部342への流体の注入を開始させる第2注入開始機構343と、を有する。以下、冷却部340の各部について詳述する。

【0096】

第2収容部342は、本実施形態では、可撓性を備える袋体によって構成している。ただし、第2収容部342の構成は、吸熱物質341を収容可能である限り特に限定されない。

【0097】

吸熱物質341と反応する流体としては、液体、気体のいずれであってもよいが、液体であることが好ましく、水溶液であることがより好ましく、水であることがさらに好ましい。なお、吸熱物質341と反応する流体と発熱物質331と反応する流体は、同じ流体であってもよいし、異なる流体であってもよい。

【0098】

吸熱物質341としては、塩化アンモニウム、硝酸アンモニウム、硫酸アンモニウム等のアンモニウム塩；炭酸ナトリウム、硫酸ナトリウム水和物、炭酸ナトリウム水和物、硫酸水素ナトリウム水和物等のナトリウム塩水和物；尿素；キシリトール、エリスリトール、ソルビトール等の単糖アルコール等の糖アルコール等が挙げられる。また、吸熱物質は1種単独で用いても2種以上併用してもよい。これらの中でも、吸熱物質341としては

10

20

30

40

50

、吸熱性の観点から、アンモニウム塩または尿素であることが好ましく、硝酸アンモニウムまたは尿素であることがより好ましい。

【0099】

吸熱物質341の形状は特に限定されるものではないが、安定性などの観点からは粉末状であることが好ましい。また、吸熱物質341は1種単独で用いても2種以上併用してもよい。

【0100】

第2注入開始機構343は、本実施形態では、図7に示すように、シリンジ等の公知の注入器具（図示省略）による流体の注入を許容し、かつ、注入した流体が外部に漏れるのを防止可能な逆止弁344と、逆止弁344と第2収容部342とを連通するチューブ345と、を有する。逆止弁344に注入器具の先端部を挿入し、流体が注入されることによって、第2収容部342への流体の注入が開始される。

10

【0101】

ただし、第2注入開始機構343の構成は、第2収容部342への流体の注入を開始させることが可能である限り特に限定されない。例えば、第2注入開始機構343は、流体を収容するとともに基準値以上の圧力が加わると破断する薄膜状の袋体によって構成してもよい。この場合、第2注入開始機構343は押しつぶされることによって破断し、第2収容部342への流体の注入が開始される。

【0102】

冷却部340は、本実施形態では、図9に示すように、装着部320の内面に設けられている。ただし、冷却部340は、装着部320の外面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよいし、装着部320が多層構造を有する場合、装着部320の層と層との間に設けられていてもよい。

20

【0103】

冷却部340によって冷却される体表の被冷却領域A32は、本実施形態では、図8に示すように、人差し指と中指との間D1から長掌筋腱D2にかかる部分を境界として小指側の領域である。ただし、被冷却領域A32は、尺骨動脈V2および／または尺骨動脈V2の末梢血管V4の周辺の体表を含む限り特に限定されない。なお、ここで、「尺骨動脈V2および／または尺骨動脈の末梢血管V4の周辺の体表」とは、体表のうち、尺骨動脈V2および／または尺骨動脈の末梢血管V4からの熱を冷却部40に伝達して尺骨動脈V2および／または尺骨動脈の末梢血管V4の温度を下降可能な領域を意味する。そのため、例えば、被冷却領域A32は、手H2を掌側から（または手H2の甲側から）上面視した際に、手H2の体表のうち、尺骨動脈V2の真上に位置する領域のみであってもよい。また、被冷却領域A32は、小指および薬指のみであってもよい。

30

【0104】

冷却部340は、装着状態において、少なくとも患者の平均体温（例えば、手H2、腕、脇下で数分間測定した場合の体温の平均）よりも低い温度まで体表の温度を下降可能であることが好ましい。冷却部340は、特に限定されないが、10℃以上～27℃以下の範囲まで体表の温度を下降可能であることが好ましい。

【0105】

（熱伝達抑制部）

熱伝達抑制部350は、図7および図9に示すように、加熱部330と冷却部340との間に配置された状態で、装着部320に取り付けられている。

40

【0106】

熱伝達抑制部350は、加熱部330と冷却部340との間の熱伝達を抑制可能である限り特に限定されないが、例えば、グラスウール等の繊維系断熱材やウレタンフォーム等の発泡系断熱材等の断熱材、空気等の気体を封入した袋体、加熱部330と冷却部340との間に設けた隙間や仕切り等によって構成できる。なお、止血補助具300は、熱伝達抑制部350を有さなくてもよい。

【0107】

50

(被覆部)

被覆部 360 は、図 9 に示すように、装着状態で、加熱部 330 および冷却部 340 と体表との間に配置される。そのため被覆部 360 は、加熱部 330 による体表の加熱および冷却部 340 による体表の冷却を許容しつつ、加熱部 330 および冷却部 340 と手 H2 との間の過剰な熱伝達を抑制する。なお、本明細書において「過剰な熱伝達」とは、加熱部 330 による加熱により火傷が生じたり、冷却部 340 による冷却により凍傷が生じたりする程度の熱伝達を意味する。

【0108】

本実施形態では、図 9 に示すように、2つの被覆部 360 のそれぞれが、加熱部 330 の内面および冷却部 340 の内面に取り付けられている。

10

【0109】

各被覆部 360 は、本実施形態では、図 7 および図 9 に示すように、可撓性を備えるとともに気体を封入可能な袋体 361 と、袋体 361 に連結される注入ポート 362 と、を有する。注入ポート 362 は、シリンジ等の公知の注入器具による空気等の気体の注入を許容し、かつ、注入した気体が外部に漏れるのを防止可能な逆止弁 363 と、逆止弁 363 と袋体 361 とを連結するチューブ 364 と、を有する。被覆部 360 の厚みは、注入ポート 362 を介して注入される気体の量に応じて変化する。そのため、被覆部 360 は、注入ポート 362 を介して注入される気体の量（被覆部 360 の厚み）を調整することによって、熱伝達の抑制の程度を調整できる。

【0110】

20

なお、被覆部 360 の構成は、加熱部 330 および冷却部 340 と手 H2 との間の過度の熱伝達を抑制可能である限り特に限定されない。例えば、被覆部 360 は、シート材によって構成してもよい。なお、加熱部 330 の最高温度および冷却部 340 の最低温度が凍傷や火傷を生じない程度の温度に設定されていれば、止血補助具 300 は、被覆部 360 を有さなくてもよい。

【0111】

(使用方法)

次に、手 H2 の d-R A に形成された穿刺部位 P を止血する場合を例に、本実施形態に係る止血補助具 300 の使用方法について詳述する。

【0112】

30

まず、医師や看護師等の使用者は、手 H2 に止血補助具 300 を装着する。これによって、図 8 に示すように、被加熱領域 A31 に加熱部 330 が配置され、かつ、冷却部 340 が被冷却領域 A32 に配置される。

【0113】

止血補助具 300 の装着は、止血前に実行されてもよいし、止血中に実行されてもよい。止血方法は、穿刺部位 P を止血可能である限り特に限定されないが、例えば、圧迫パッド等を備える公知の止血器具によって穿刺部位 P を圧迫する方法等が挙げられる。

【0114】

次に、医師や看護師等の使用者は、シリンジ等の公知の注入器具を用いて、流体を加熱部 330 および冷却部 340 に注入する。また、医師や看護師等の使用者は、シリンジ等の公知の注入器具を用いて、空気等の気体を被覆部 360 に注入する。

40

【0115】

これによって、加熱部 330 は、被加熱領域 A31 を加熱し、かつ、冷却部 340 は被冷却領域 A32 を冷却する。

【0116】

そのため、橈骨動脈 V1 および橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 の温度が上昇し、かつ、尺骨動脈 V2 および尺骨動脈の末梢血管 V4 の温度が下降する。その結果、橈骨動脈 V1 および橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 が膨張し、かつ、尺骨動脈 V2 および尺骨動脈 V2 の末梢血管 V4 は収縮する。橈骨動脈 V1 と尺骨動脈 V2 は、上腕動脈 V0 から分岐し、かつ並行する血管である。そのため、橈骨動脈 V1 および橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 が膨張

50

し、かつ、尺骨動脈V 2および尺骨動脈V 2の末梢血管V 4が収縮した分、橈骨動脈V 1の血流量は増加する。その結果、橈骨動脈V 1における血液の凝固に必要な血小板等の止血因子の量が増加する。そのため、穿刺部位Pの止血を促進させることができる。

【0117】

また、橈骨動脈V 1が膨張することによって、橈骨動脈V 1の局所的な血圧が低下する。そのため、圧迫止血を行っている場合は、局所的な血圧が低下した分、穿刺部位Pに付与する圧迫力を低下させることができる。これによって、圧迫止血によって患者が感じる痛みやしびれを抑制できる。

【0118】

なお、血流量の変化が十分でない場合、医師や看護師等の使用者は、加熱部330および冷却部340への流体の注入量、および／または、被覆部360への気体の注入量を調整してもよい。血流量の変化は、例えば、超音波エコーあるいはレーザー血流計等によって測定できる。

【0119】

加熱冷却は、止血中に開始してもよいし、止血前に開始してもよい。

【0120】

次に、医師や看護師等の使用者は、例えば、止血が完了したタイミング等で、止血補助具300を手H2から取り外すことができる。ただし、止血補助具300を取り外すタイミングは、止血の促進効果が得られる限り特に限定されず、止血完了前であってもよい。

【0121】

以上、第2実施形態に係る止血補助具300は、手H2に装着されるとともに、腕における上腕動脈V 0から分岐し、かつ、互いに並行する橈骨動脈V 1および尺骨動脈V 2のうち、橈骨動脈V 1に形成された穿刺部位Pの止血を補助する止血補助具である。止血補助具300は、手H2に装着された状態で、橈骨動脈V 1および橈骨動脈V 1の末梢血管V 3の周辺の体表を加熱する加熱部330と、尺骨動脈V 2および尺骨動脈V 2の末梢血管V 4の周辺の体表を冷却する冷却部340と、を有する。

【0122】

上記止血補助具300によれば、加熱部330が橈骨動脈V 1および橈骨動脈V 1の末梢血管V 3を加熱することによって、橈骨動脈V 1および橈骨動脈V 1の末梢血管V 3が膨張する。また、冷却部340が尺骨動脈V 2および尺骨動脈V 2の末梢血管V 4を冷却することによって、尺骨動脈V 2および尺骨動脈V 2の末梢血管V 4が収縮する。そして、橈骨動脈V 1および橈骨動脈V 1の末梢血管V 3が膨張し、かつ、尺骨動脈V 2および尺骨動脈V 2の末梢血管V 4が収縮した分、橈骨動脈V 1の血流量が増加する。そのため、橈骨動脈V 1における止血因子の量が増加する。したがって、橈骨動脈V 1に形成された穿刺部位Pの止血を促進することができる。

【0123】

また、加熱部330は、流体と反応して発熱する発熱物質331を収容する第1収容部332と、第1収容部332への流体の注入を開始させる第1注入開始機構333と、を有する。冷却部340は、流体と反応して吸熱する吸熱物質341を収容する第2収容部342と、第2収容部342への流体の注入を開始させる第2注入開始機構343と、を有する。化学反応によって加熱および冷却を行うことができるため、電氣的に加熱および冷却を行う場合と比較すると、加熱部330および冷却部340の構成を単純にできる。

【0124】

また、加熱部330と冷却部340との間には、加熱部330と冷却部340との間の熱伝達を抑制可能な熱伝達抑制部350が設けられている。そのため、加熱部330と冷却部340との間の熱伝達を抑制できる。

【0125】

また、止血補助具300は、加熱部330および冷却部340の体表に臨む面を被覆する被覆部360を有する。そのため、被覆部360は、加熱部330および冷却部340が体表に直接接触し、過剰な熱伝達によって火傷や凍傷が生じるのを抑制できる。

10

20

30

40

50

【0126】

また、被覆部360は、気体を封入可能な袋体361と、注入器具による袋体361への気体の注入を許容し、かつ、注入した気体が外部へ漏れるのを抑制可能な注入ポート362と、を有する。そのため、袋体361への気体の注入量を調整することによって被覆部360の厚みを調整し、加熱部330および冷却部340と手H2との間の熱伝達の程度を調整できる。

【0127】

また、止血補助具300は、穿刺部位Pを露出可能な開口部321を有する。そのため、止血器具を手H2に装着した状態で止血補助具300を使用することができる。

【0128】

<第3実施形態>

図10～図12は、第3実施形態に係る止血補助具400の説明に供する図である。

【0129】

第3実施形態に係る止血補助具400は、手H2ではなく前腕H1に装着される点で、第2実施形態に係る止血補助具300と相違する。以下、第3実施形態に係る止血補助具400について詳述する。

【0130】

止血補助具400は、図10を参照して概説すると、装着部420と、加熱部430と、冷却部440と、熱伝達抑制部350と、被覆部360と、を有する。なお、第2実施形態に係る止血補助具300と同様の構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0131】

(装着部)

装着部420は、本実施形態では、図10に示すように、腕に巻き付けられる帯体421と、帯体421の端部同士を連結する連結部材422と、を有する。以下、装着部420の各部について詳述する。

【0132】

帯体421は、本実施形態では、可撓性を有する1または2以上のシート部材によって構成している。帯体421は、図11Aに示すように、前腕H1を略一周するように巻き付けられる。

【0133】

帯体421の構成材料は、可撓性を有する限り特に限定されないが、例えば、ポリエステルやナイロン等が挙げられる。

【0134】

連結部材422は、帯体421を前腕H1に巻き付けた状態で帯体421の端部同士を連結可能である限り特に限定されないが、例えば、一般にマジックテープ（登録商標）などと呼ばれる面ファスナー、スナップ、ボタン、クリップ、または帯体421の端部を通す枠部材等によって構成できる。図10では、例として、帯体421の一端部に、面ファスナーの雄側（または雌側）が配置されており、帯体421の他端部に、面ファスナーの雌側（または雄側）が配置されている形態を示している。図11Aに示すように、帯体421を前腕H1に巻き付けた状態で連結部材422を用いて帯体421の端部同士を連結することによって、止血補助具400が前腕H1に装着される。

【0135】

なお、装着部420の構成は、前腕H1に装着可能である限り特に限定されない。例えば、装着部420は、帯体421ではなく前腕H1を挿通可能な環状部材によって構成してもよい。

【0136】

(加熱部)

加熱部430は、本実施形態では、前腕H1における橈骨動脈V1（図11B参照）の周辺の体表を加熱する。

10

20

30

40

50

【0137】

加熱部430は、本実施形態では、図12に示すように、装着部420の内面に取り付けられている。ただし、加熱部430は、装着部420の外表面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよいし、装着部420が多層構造を有する場合、装着部420の層と層との間に設けられていてもよい。

【0138】

加熱部430によって加熱される体表の被加熱領域A41は、本実施形態では、図11Bに示すように、前腕H1の体表のうち、長掌筋腱D2を境界として親指側の領域である。ただし、被加熱領域A41は、橈骨動脈V1の周辺の体表を含む限り特に限定されない。例えば、被加熱領域A41は、前腕H1を掌側から（または手H2の甲側から）上面視した際に、前腕H1の体表のうち、橈骨動脈V1の真上に位置する領域のみであってもよい。

10

【0139】

（冷却部）

冷却部440は、前腕H1における尺骨動脈V2（図11B参照）の周辺の体表を冷却する。

【0140】

冷却部440は、本実施形態では、図12に示すように、装着部420の内面に設けられている。ただし、冷却部440は、装着部420の外表面（装着状態において外方に臨む面）に設けられていてもよいし、装着部420が多層構造を有する場合、装着部420の層と層との間に設けられていてもよい。

20

【0141】

冷却部440によって冷却される体表の被冷却領域A42は、本実施形態では、図11A、図11Bに示すように、前腕H1の体表のうち、長掌筋腱D2を境界として小指側の領域である。ただし、被冷却領域A42は、尺骨動脈V2の周辺の体表を含む限り特に限定されない。例えば、被冷却領域A42は、手H2を掌側から（または手H2の甲側から）上面視した際に、前腕H1の体表のうち、尺骨動脈V2の真上に位置する領域のみであってもよい。

【0142】

以上、第3実施形態に係る止血補助具400では、加熱部430は、橈骨動脈V1において穿刺部位Pよりも中枢側の部分の周辺の体表に配置される。そのため、加熱部430によって加熱された止血因子を穿刺部位Pに供給することができる。その結果、血液を凝固させる生化学反応を促進できる。

30

【0143】

<第4実施形態>

図13および図14は、第4実施形態に係る止血補助具500の説明に供する図である。

【0144】

第4実施形態に係る止血補助具500は、装着部320および熱伝達抑制部350を備えない点、および、加熱部530および冷却部540の構成において、第2実施形態に係る止血補助具300と相違する。以下、第4実施形態に係る止血補助具500について説明する。

40

【0145】

止血補助具500は、加熱部530と、冷却部540と、を有する。なお、第2実施形態に係る止血補助具300と同様の構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0146】

（加熱部）

加熱部530は、本実施形態では、橈骨動脈V1および橈骨動脈V1の末梢血管V3（図8参照）を加熱する。

【0147】

50

加熱部 530 は、橈骨動脈 V1 および橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 の周辺の体表に貼り付けられるとともに、当該体表を加熱する加熱シート 531 によって構成している。

【0148】

加熱シート 531 は、図 13 および図 14 に示すように、人差し指と中指の間 D1 から長掌筋腱 D2 にかかる部分を境界として親指側の領域のうち、甲側の領域を覆うように構成している。ただし、被加熱領域は、橈骨動脈 V1 および／または橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 の周辺の体表である限り特に限定されない。例えば、被加熱領域は、掌側の領域であってもよい。

【0149】

加熱シート 531 には、図 13 に示すように手 H2 の d-R A に形成された穿刺部位 P を露出可能な開口部 532 が形成されている。そのため、止血補助具 500 から露出する穿刺部位 P に、圧迫パッド等を備える公知の圧迫止血器具を押し当てることができる。なお、開口部 532 の位置は、穿刺部位 P の位置に応じて適宜設計変更可能である。例えば、手 H2 の s-R A に穿刺部位が形成されている場合、開口部 532 は、加熱シート 531 の s-R A の周辺を露出可能な部分に形成される。

【0150】

加熱シート 531 は、トウガラシエキス（カプサイシン）、ノニル酸ワニルアミド等の加熱成分と、体表に粘着可能なアクリル系、シリコン系、ポリビニル系、ポリエステル系、ポリウレタン系等の公知の粘着成分と、を含む。

【0151】

（冷却部）

冷却部 540 は、尺骨動脈 V2 および尺骨動脈 V2 の末梢血管 V4（図 8 参照）を冷却する。

【0152】

冷却部 540 は、図 13、図 14 に示すように尺骨動脈 V2 および尺骨動脈 V2 の末梢血管 V4 の周辺の体表に貼り付けられるとともに、当該体表を冷却する冷却シート 541 によって構成している。

【0153】

冷却シート 541 は、図 13 に示すように、人差し指と中指との D1 から長掌筋腱 D2 にかかる部分を境界として小指側の領域のうち甲側を覆うように構成している。ただし、被冷却領域は、尺骨動脈 V2 および尺骨動脈 V2 の末梢血管 V4 の周辺の体表である限り特に限定されない。例えば、被冷却領域は、掌側の領域であってもよい。

【0154】

冷却シート 541 は、サリチル酸メチル、メントール、ハッカ油等の冷却成分と、体表に粘着可能なアクリル系、シリコン系、ポリビニル系、ポリエステル系、ポリウレタン系等の公知の粘着成分と、を含む。

【0155】

加熱シート 531 と冷却シート 541 は、接着剤による接着や融着等の公知の方法によって接合されている。なお、加熱シート 531 と冷却シート 541 との間には、加熱シート 531 と冷却シート 541 との間の熱交換を抑制する熱交換抑制部が設けられていてもよい。

【0156】

加熱シート 531 および冷却シート 541 の内面（粘着面）には、少なくとも使用前の時点において、保護シート（図示省略）が貼り付けられている。保護シートを加熱シート 531 及び冷却シート 541 から剥離させることによって、橈骨動脈 V1 の末梢血管 V11、12 の加熱及び尺骨動脈 V2 の末梢血管 V21、22 の冷却を開始することができる。

【0157】

以上、第 4 実施形態に係る止血補助具 500 によれば、加熱部 530 は、橈骨動脈 V1 および橈骨動脈 V1 の末梢血管 V3 の周辺の体表に貼り付けられるとともに、当該体表を加熱する加熱シート 531 を有する。また、冷却部 540 は、尺骨動脈 V2 および尺骨動

10

20

30

40

50

脈V2の末梢血管V4の周辺の体表に貼り付けられるとともに、当該体表を冷却する冷却シート541を有する。そのため、使用者は、止血補助具500を体表に貼り付けるという簡便な動作で、止血補助具500を手H2等の四肢に取り付けることができる。

【0158】

以上、実施形態および変形例を通じて本発明に係る止血の促進方法および止血補助具を説明したが、本発明に係る止血の促進方法および止血補助具は実施形態および変形例において説明した構成のみに限定されることはなく、特許請求の範囲の記載に基づいて適宜変更することが可能である。

【0159】

例えば、上記実施形態および変形例では、橈骨動脈に穿刺部位が形成されている場合を説明したが、尺骨動脈に穿刺部位が形成されていてもよい。この場合は、尺骨動脈および／または尺骨動脈の末梢血管の周辺の体表の温度を、橈骨動脈および／または橈骨動脈の末梢血管の周辺の体表の温度よりも高くすればよい。

【0160】

あるいは、脚部であれば、足底動脈および／または足背動脈、あるいは腓骨動脈、前脛骨動脈、後脛骨動脈のいずれか一方と、他の少なくとも一血管あるいは他の二血管の末梢血管の周辺の体表の温度よりも高くすればよい。

【0161】

また、例えば、本発明に係る止血補助具が適用される四肢は、腕ではなく、脚であってもよい。例えば、本発明に係る止血補助具は、脚における膝窩動脈から分岐し、かつ、互いに並行する前脛骨動脈、後脛骨動脈、および、腓骨動脈のうちいずれかに形成された穿刺部位の止血を促進してもよい。また、例えば、本発明に係る止血補助具は、脚における後脛骨動脈から分岐し、かつ、互いに並行する外側足底動脈および内側足底動脈、あるいは前脛骨動脈から分岐した足背動脈のうちいずれか一方に形成された穿刺部位の止血を促進してもよい。

【0162】

また、例えば、第1実施形態では、止血補助具10の温度調整部30は、加熱部31および冷却部32の両方を有する形態を説明したが、加熱部31または冷却部32の一方のみを有していてもよい。この場合、加熱部31によって橈骨動脈V1および／または橈骨動脈V1の末梢血管V3を膨張させるか、または、冷却部32によって尺骨動脈V2および／または尺骨動脈V2の末梢血管V4を収縮させることによって、橈骨動脈V1の血流量（止血因子の量）が増加する。そのため、橈骨動脈V1に形成された穿刺部位Pの止血を促進できる。

【0163】

また、例えば、止血補助具は、装着部を備えず、加熱部および冷却部が直接前腕に装着するように構成してもよい。また、例えば、止血補助具は、腕に装着するものに限定されず、脚や足に装着されるものであってもよい。

【0164】

本出願は、2018年6月20日に出願された日本国特許出願第2018-117195号および2018年6月20日に出願された日本国特許出願第2018-117198号に基づいており、その開示内容は、参照により全体として引用されている。

【符号の説明】

【0165】

10、300、400、500 止血補助具、
20、320、420 装着部、
30 温度調整部、
31、330、430、530 加熱部、
321、531 開口部、
331 発熱物質、
332 第1収容部、

10

20

30

40

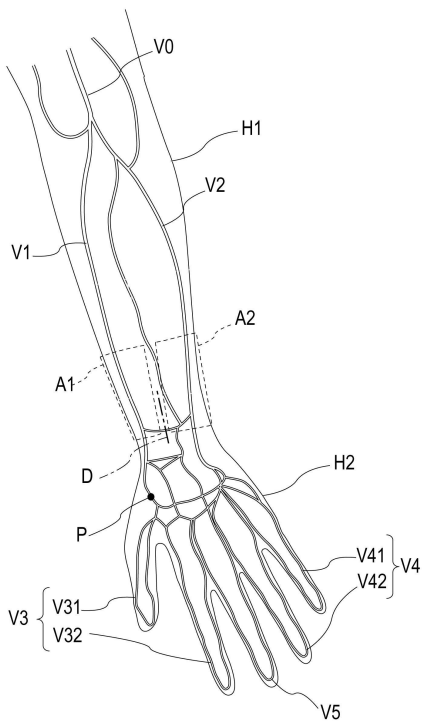
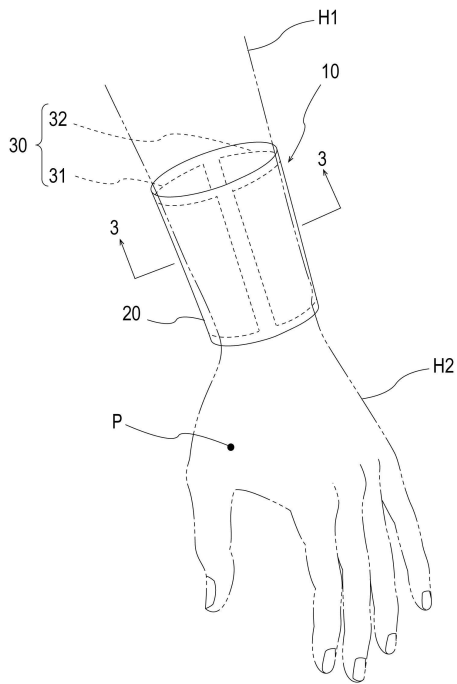
50

- 3 3 3 第 1 注入開始機構、
- 3 2、3 4 0、4 4 0、4 5 0 冷却部、
- 3 4 1 吸熱物質、
- 3 4 2 第 2 収容部、
- 3 4 3 第 2 注入開始機構、
- 3 5 0 熱伝達抑制部、
- 3 6 0 被覆部、
- 5 3 1 加熱シート、
- 5 4 1 冷却シート、
- P 穿刺部位、
- V 0 上腕動脈（一の血管）、
- V 1 橈骨動脈（第 1 血管）、
- V 2 尺骨動脈（第 2 血管）、
- V 3 橈骨動脈の末梢血管（第 1 血管の末梢血管）、
- V 4 尺骨動脈の末梢血管（第 2 血管の末梢血管）。

【図面】

【図 1】

【図 2】



10

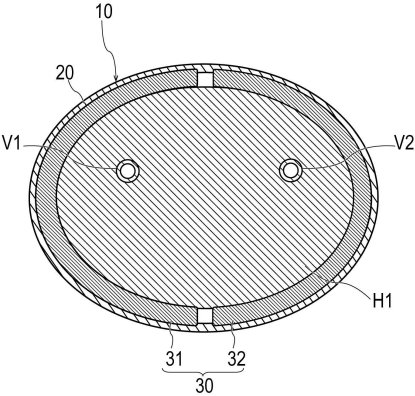
20

30

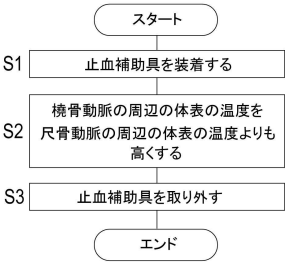
40

50

【図 3】

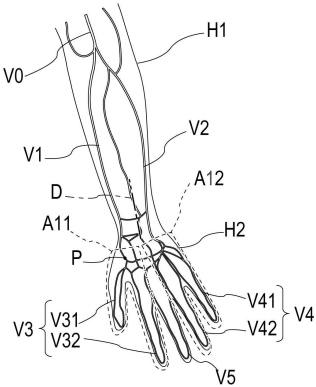


【図 4】

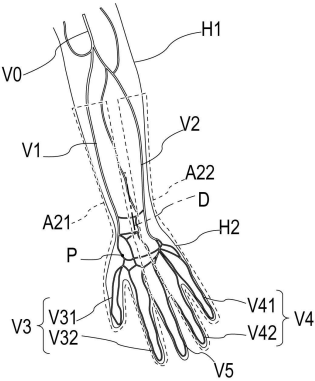


10

【図 5 A】



【図 5 B】



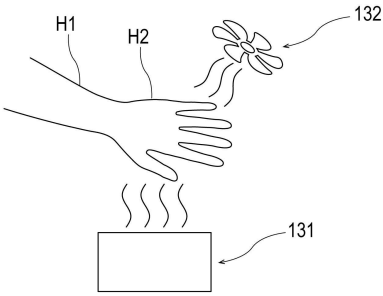
20

30

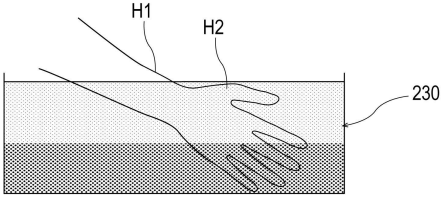
40

50

【図 6 A】

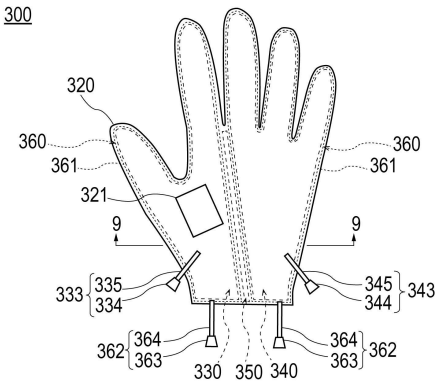


【図 6 B】

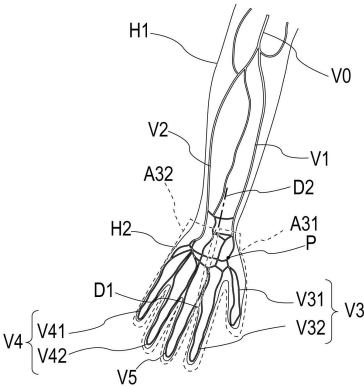


10

【図 7】

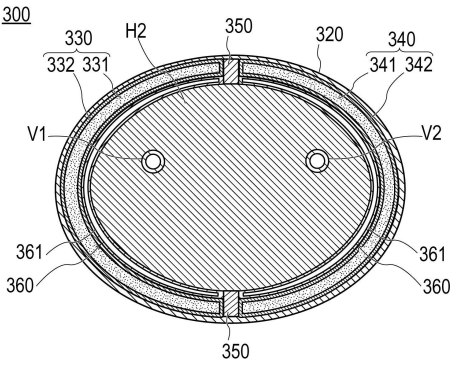


【図 8】

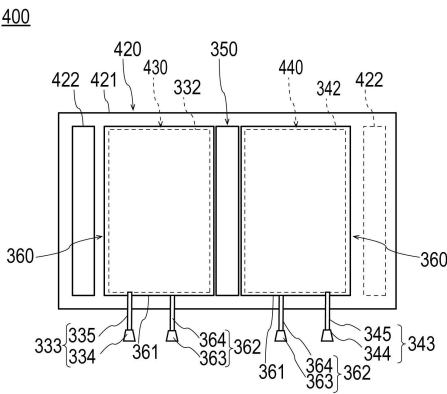


20

【図 9】



【図 10】

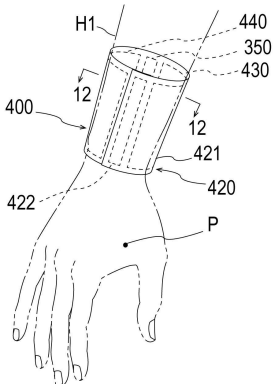


30

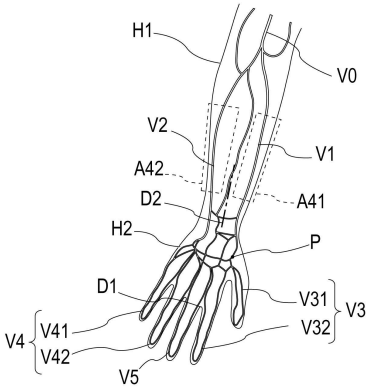
40

50

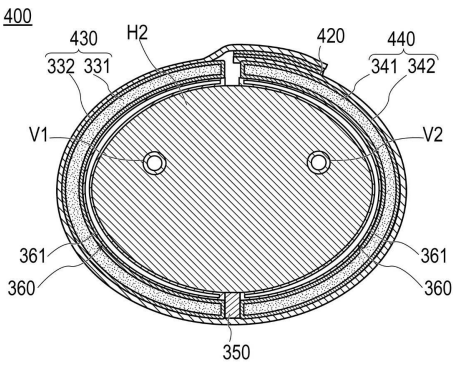
【図 1 1 A】



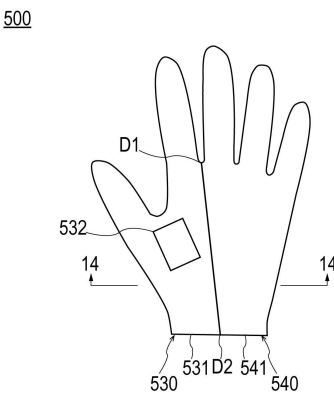
【図 1 1 B】



【図 1 2】



【図 1 3】



10

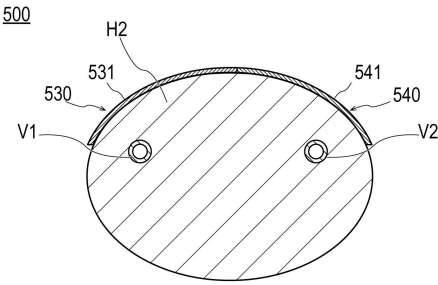
20

30

40

50

【図 14】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0327871 (US, A1)
特表2000-515773 (JP, A)
特開2007-21112 (JP, A)
国際公開第2017/039007 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61B 17/132