

令和 4 年 6 月 7 日現在

機関番号：16101

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K16989

研究課題名(和文) 未固定遺体の皮弁穿通枝にMicrofil造影剤を注入し微細な血管網を明らかにする

研究課題名(英文) A cadaveric study of meticulous vascular network in the skin flaps by injection with a Microfil via perforator

研究代表者

安倍 吉郎 (ABE, Yoshiro)

徳島大学・大学院医歯薬学研究部(医学域)・准教授

研究者番号：40467808

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：前外側大腿皮弁の穿通枝間のperforazomeを解明するため、合計4体の未固定遺体にMicrofil造影剤を用いて血管を描出したところ、筋膜に流入する部分で1mm以上の口径を有する穿通枝は、末梢の灌流域にあたる脂肪組織まで染色されることが確認できたが、1mm未満の穿通枝では造影剤の染色を確認できなかった。さらに、Microfilを注入する穿通枝の位置によって染色される領域が異なることがわかり、今回の検討では大腿近位側の穿通枝に注入した場合に、中央と遠位側に注入した時と比べて大腿後方に染色領域が広がっていることが判明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

癌や事故などによる組織欠損に対し、形成外科領域では身体各所にさまざまな皮弁を作成し、これらの欠損を充填・被覆している。特に遊離皮弁術と呼ばれる遠隔からの組織移植手術の安全性と汎用性を高めることは、癌切除に伴う広範囲再建手術後の合併症率を低下させ、入院期間の短縮や医療費の抑制に大きく寄与するものと思われる。

頭頸部および四肢の再建において代表的な遊離皮弁の一つである前外側大腿皮弁について、本研究は今まで不明瞭であった脂肪内の血行領域を解明したことにより、本皮弁手術手技を安全に完遂する上で実践的かつ重要な知見が得られたと考えられる。

研究成果の概要(英文)：In order to elucidate the perforazome between the perforation branches of the anterolateral thigh flap, blood vessels were visualized using Microfil contrast agent on a total of 4 fresh cadavers. It was confirmed that the perforators greater than 1 mm in width, in which attached to the fascia lata, were stained up to the adipose tissue corresponding to the peripheral perfusion area, but the staining of the contrast agent could not be confirmed in the penetrating branches smaller than 1 mm. Furthermore, it was found that the area to be stained differs depending on the position of the penetrating branch into which Microfil was injected. It was found that the stained area spread behind the thigh in case that proximal perforators were used.

研究分野：形成外科学

キーワード：血管解剖 皮膚穿通枝 前外側大腿皮弁 perforazome angiozone linking vessel

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

癌や事故などによる組織欠損に対し、形成外科領域では身体各所にさまざまな皮弁を作成し、これらの欠損を充填・被覆している。皮弁の血行動態を知るために、Taylor は解剖用死体に酸化鉛造影剤を用いた皮膚血管造影を行い、全身の皮膚皮下組織および筋肉組織の血管造影像の撮影を行った (Taylor GI, et al. Br J Plast Surg 40: 113-141, 1987.)。これらの検討から、source artery と呼ばれる主血管で栄養される解剖学的血行領域を angiosome と定義した。各 angiosome 間は choke 血管と呼ばれる微細な血管網で連結されており、正常状態ではこれらの血管が閉じられた状態だが、皮弁を挙上すると拡張変化をきたすとされている。また、近年では皮膚を直接栄養する穿通枝に注目し、Saint-Cyr らが各穿通枝に栄養される血行領域を perforasome と定義した (Saint-Cyr M, et al. Plast Reconstr Surg 124: 1529-1544, 2009.)。彼らは穿通枝の間に存在する微細な血管を linking vessel と表現している。これらの検討では、血管造影剤として酸化鉛とバリウムゼラチンが用いられており、それぞれ X 線および CT により血管分布を撮影されている。これらの造影剤および撮影方法では、血管径が大きい choke 血管や direct linking vessel は描出されているものの、subdermal plexus を介する indirect linking vessel は不明瞭である。

### 2. 研究の目的

皮弁再建手術において、今までその存在が不明瞭であった脂肪内の微細な choke 血管や linking vessel の存在を明らかにすることで、皮弁穿通枝の灌流領域を明確にする。

### 3. 研究の方法

COVID-19 の影響で未固定遺体の使用に制限があったため、皮弁の検討は前外側大腿皮弁に限定して行った。未固定遺体を用いて、代表的な穿通枝皮弁である前外側大腿皮弁の皮膚穿通枝から Microfil を注入し、解剖学的血行領域と direct / indirect linking vessel の位置を肉眼的に観察する。

### 4. 研究成果

前外側大腿皮弁の穿通枝間の perforazome を解明するため、合計 4 体の未固定遺体に Microfil 造影剤を用いて血管を描出したところ、筋膜に流入する部分で 1mm 以上の口径を有する穿通枝は、末梢の灌流域にあたる脂肪組織まで染色されることが確認できたが、1mm 未満の穿通枝では造影剤の染色を確認できなかった。

Microfil で染色された各穿通枝の灌流領域の面積を計測したところ、大腿近位から 1 本目は 13-18cm<sup>2</sup> で平均 20.8±6.6cm<sup>2</sup>、大腿近位から 2 本目は 8-20cm<sup>2</sup> で平均 13.8±5.1cm<sup>2</sup>、大腿近位から 3 本目は 9-16cm<sup>2</sup> で平均 13.5±3.1cm<sup>2</sup> であり、大腿近位側の穿通枝血管が最も灌流領域が広いことがわかった (図 1)。

Microfil を注入する穿通枝の位置によって染色される領域が異なり、大腿直筋と外側広筋を結ぶ直線から Microfil で染色された灌流領域の大腿後方断端までの距離を計測したところ、大腿近位から 1 本目は 4-8cm で平均 6.3±1.7cm、大腿近位から 2 本目は 2-5cm で平均 3.3±1.3cm、大腿近位から 3 本目は 1.5-3.5cm で平均 2.8±0.9cm であった。今回の検討では大腿近位側の穿通枝に注入した場合に、中央と遠位側に注入した時と比べて大腿後方に染色領域が広がっていることが判明した (図 2)。

以上のことから、頭頸部および四肢の再建において代表的な遊離皮弁の一つである前外側大腿皮弁について、本研究は今まで不明瞭であった脂肪内の血行領域を解明したことにより、本皮弁手術手技を安全に完遂する上で実践的かつ重要な知見が得られたと考えられる。

しかし、本研究で行った手技では脂肪内の微細な血管網を同定して剥離することが難しく、direct / indirect linking vessel を完全に可視化することは困難であった。今後、微細な血管網をより詳細に検討するためには、脂肪組織を透明化するなどの新たな技術の導入が望ましいと思われた。

図 1.

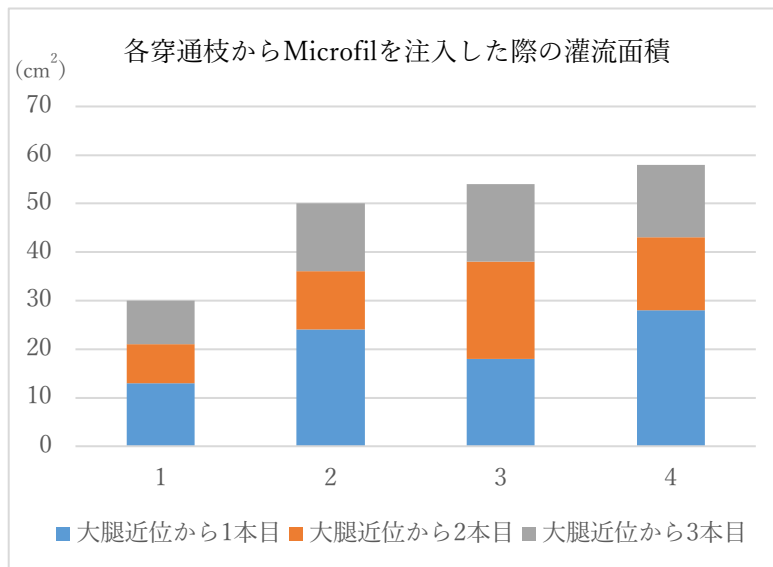
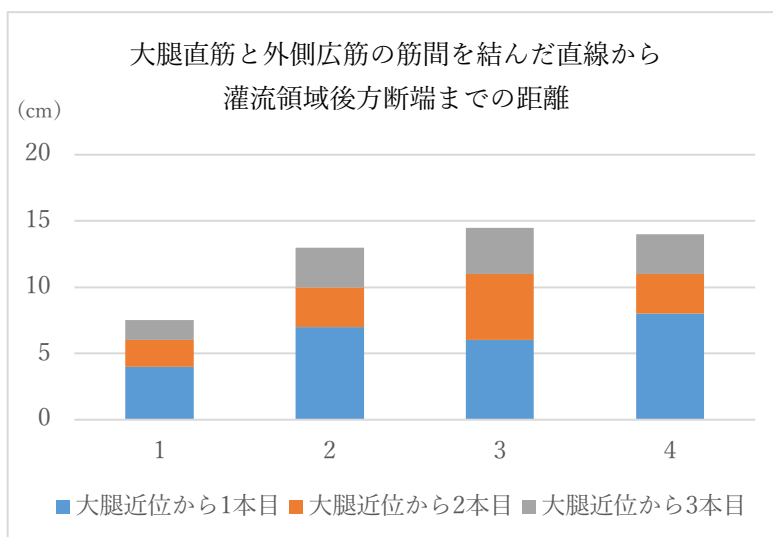


図 2.



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔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
---------	---------