



Haemodynamic changes in the fingers after free radial forearm flap transfer: a prospective study using SPP

柳沢, 曜

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2011-04-13

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙3159

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2003159>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏 名	柳沢 曜
博士の専攻分野の名称	博士（医学）
学 位 記 番 号	博ろ第 3159 号
学位授与の 要 件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位授与の 日 付	平成 23 年 4 月 13 日

【 学位論文題目 】

Haemodynamic changes in the fingers after free radial forearm flap transfer : a prospective study using SPP（遊離前腕皮弁採取後の手指における血行変化： SPP を用いた前向き研究）

審 査 委 員

主 査	教 授	丹生 健一
	教 授	古森 孝英
	教 授	錦織 千佳子

(論文博士関係)

学 位 論 文 の 内 容 要 旨

Haemodynamic changes in the fingers after free radial forearm flap transfer: a prospective study using SPP

遊離前腕皮弁採取後の手指における血行変化:

SPP を用いた前向き研究

(指導教員: 神戸大学大学院医学系研究科医科学専攻 田原真也教授)

柳沢 曜

はじめに

前腕皮弁は、頭頸部の再建外科において広く用いられているが、手の血行を担う主な血管の一つである橈骨動脈を同時に採取することから、採取側の手指において血行上の問題を生じる可能性があると考えられている。一般に、橈骨動脈と尺骨動脈は手において、橈骨動脈から派生した深掌動脈弓および、尺骨動脈より派生した浅掌動脈弓といった二つの血行上のネットワークを構築しており、これらは互いに交わった後に各指に分岐している。そのため橈骨動脈の採取後は、指への血行は主に尺骨動脈に依っており、もし深掌動脈弓あるいは浅掌動脈弓が十分に機能していなければ指血行が十分に維持できない危険性がある。

前腕皮弁採取側の手指における血行動態の変化を評価するために、われわれは皮膚灌流圧の測定を行った。皮膚灌流圧は、断端形成術後や虚血性潰瘍における創治癒予測因子として広く用いられており、手指における血管病変の有無を調べる際にも有用であると報告されている。

前腕皮弁の採取は、尺側よりも橈側の手指に血行障害を及ぼす危険性が高いと考えられるが、今回の調査では、尺橈側手指での血行変化を比較するために母指、中指、小指において皮膚灌流圧の測定を行った。

方法

2005 年 12 月から 2007 年 4 月の間に神戸大学病院形成外科において遊離前腕皮弁による頭頸部再建術を行った患者 17 名(男性 14 名、女性 3 名、平均年齢 59.7 歳)を対象とした。以前に左腕より前腕皮弁を採取されていた 1 名を除いて、他は全て左腕より皮弁を採取した。骨や腱の合併採取は行っていない。

前腕皮弁の採取は全例同様の手技により行った。橈骨動脈は、皮弁の近位側では上腕動脈からの分岐直後で結紮し、遠位側は手関節部で結紮した。静脈については、橈側皮静脈および橈骨動脈の伴走静脈を、近位側では動脈と同レベルの肘窩、遠位側は手関節部で結紮した。

17 患者において、皮弁採取側の母指、中指、小指の、術前および術後 1, 3, 6, 9, 12 カ月時の皮膚灌流圧測定を行った。測定は各指の基節部掌側において実施し、その後データの統計解析を行った。

結果

同時点における各指の皮膚灌流圧を比較してみると、母指の皮膚灌流圧は、術前健常時のみならず皮弁採取後の橈骨動脈の欠損下においても常に、中指、小指よりも高値となっており、一般に橈側手指の方が尺側手指よりも血行的に優位であった。

各指における術後皮膚灌流圧の変化を見てみると、母指の皮膚灌流圧は早期から有意に低下し、術後 12 カ月時まで術前と比し低値に留まっていた。小指でも、術後 6 カ月時に有意な低下を認めたが、9, 12 カ月時には術前と同程度にまで改善を認めた。中指では、皮弁採取術後も有意な皮膚灌流圧低下を認めなかった。

全例臨床的には、皮弁採取に伴う虚血症状を認めていない。

考察

前腕皮弁採取後または冠動脈バイパスによる橈骨動脈採取後の、採取側手指における血液灌流の変化については、これまでに様々な方法で調査されており、灌流が低下するとする分析もいくつか報告されている。

橈骨動脈採取術前後の手関節部で行った超音波検査による血流比較では、術後の尺骨動脈の血流は、術前の橈骨動脈及び尺骨動脈の血流に比較して 20.5%低下していたとされる。

冠動脈バイパス術による橈骨動脈採取後 7 日目に、24 症例に対して行った脈派検査による指血行測定では、全指において有意な血行低下を示していたとされる。尺骨動脈からの血行は、より大きな組織量を持つ母指及び示指を優先的に栄養していたとされ、手指の血管床は機能的に一つの血管ネットワークとして働き、各指における血液需要に応じて血流を再分配するように機能しているのではないかと報告している。

前腕皮弁を採取した場合、橈骨動脈が犠牲となるため術後には尺骨動脈が代償性に拡張するが、手全体への総血流量は術前と比較すると低下する。加えて、術前健常時の皮膚灌流圧が示すように、手の血流は、より多くの組織量を有する橈側手指に優先的に多くの血液を供給すると考えられる。その結果、術後に有意な低下を示した母指の皮膚灌流圧と同様に、小指の皮膚灌流圧も低下したのではなからうか。

一般に母指、示指、および中指の橈側は深掌動脈弓もしくは橈骨動脈より血液を供給されているが、環指、小指、そして中指の尺側は主に浅掌動脈弓もしくは尺骨動脈より血液を供給され则认为られている。したがって、尺骨動脈からの血行が主となる橈骨動脈採取後でも、中指は母指や示指に比べて安定して多くの血流を受け取りやすいため、今回の調査において中指では有意な皮膚灌流圧低下を認めなかったのではないかと考えている。

臨床的には、前腕皮弁採取側の手指血行低下にも関わらず全患者は大きな問題なく日常生活を過ごしている。前腕皮弁の採取により橈骨動脈が欠損すると、尺骨動脈の代償性血流増加および血流の再分配が起り、各手指の生理学的な血液需要に応じて適切な血液供給が行われることで良好な経過を導いていることが、今回の研究により示唆された。前腕皮弁は、採取部の血行の点で比較的安全に挙上することができるが、深掌動脈弓や浅掌動脈弓が十分に構築されていない場合、あるいは重度の動脈硬化が存在する場合などには、皮弁採取により手指の血行不全が生じる危険性がある。

今回の研究に基づいてわれわれは、手指にはそれぞれの組織の生理学的な血液需要に応じて供給する血流量を調節するような自動制御機構が存在するのではないかと推察している。

論文審査の結果の要旨			
受 付 番 号	乙 第 2098 号	氏 名	柳 沢 曜
論 文 題 目 Title of Dissertation	Haemodynamic changes in the fingers after free radial forearm flap transfer: a prospective study using SPP 遊離前腕皮弁採取後の手指における血行変化 : SPP を用いた前向き研究		
審 査 委 員 Examiner	主 査 丹生 健一 Chief Examiner 副 査 古 森 孝 英 Vice-examiner 副 査 錦 織 4 子 Vice-examiner		

（要旨は1,000字～2,000字程度）

はじめに

前腕皮弁は、頭頸部の再建外科において広く用いられているが、手の血行を担う主な血管の一つである橈骨動脈を同時に採取することから、採取側の手指において血行上の問題を生じる可能性があると考えられている。一般に、橈骨動脈と尺骨動脈は手において、橈骨動脈から派生した深掌動脈弓および、尺骨動脈より派生した浅掌動脈弓といった二つの血行上のネットワークを構築しており、これらは互いに交わった後に各指に分岐している。そのため橈骨動脈の採取後は、指への血行は主に尺骨動脈に依っており、もし深掌動脈弓あるいは浅掌動脈弓が十分に機能していなければ指血行が十分に維持できない危険性がある。

前腕皮弁採取側の手指における血行動態の変化を評価するために、われわれは皮膚灌流圧の測定を行った。皮膚灌流圧は、断端形成術後や虚血性潰瘍における創治癒予測因子として広く用いられており、手指における血管病変の有無を調べる際にも有用であると報告されている。前腕皮弁の採取は、尺側よりも橈側の手指に血行障害を及ぼす危険性が高いと考えられるが、今回の調査では、尺橈側手指での血行変化を比較するために母指、中指、小指において皮膚灌流圧の測定を行った。

方法

2005年12月から2007年4月の間に神戸大学病院形成外科において遊離前腕皮弁による頭頸部再建術を行った患者17名(男性14名、女性3名、平均年齢59.7歳)を対象とした。以前に左腕より前腕皮弁を採取されていた1名を除いて、他は全て左腕より皮弁を採取した。骨や腱の合併採取は行っていない。前腕皮弁の採取は全例同様の手技により行った。橈骨動脈は、皮弁の近位側では上腕動脈からの分岐直後で結紮し、遠位側は手関節部で結紮した。静脈については、橈側皮静脈および橈骨動脈の伴走静脈を、近位側では動脈と同レベルの肘窩、遠位側は手関節部で結紮した。17患者において、皮弁採取側の母指、中指、小指の、術前および術後1, 3, 6, 9, 12カ月時の皮膚灌流圧測定を行った。測定は各指の基節部掌側において実施し、その後データの統計解析を行った。

結果

同時点における各指の皮膚灌流圧を比較してみると、母指の皮膚灌流圧は、術前健常時のみならず皮弁採取後の橈骨動脈の欠損下においても常に、中指、小指よりも高値となっており、一般に橈側手指の方が尺側手指よりも血行的に優位であった。各指における術後皮膚灌流圧の変化を見てみると、母指の皮膚灌流圧は早期から有意に低下し、術後12カ月時まで術前と比し低値に留まっていた。小指でも、術後6カ月時に有意な低下を認めたが、9, 12カ月時には術前と同程度にまで改善を認めた。中指では、皮弁採取術後も有意な皮膚灌流圧低下を認めなかった。全例臨床的には、皮弁採取に伴う虚血症状を認めていない。

考察

前腕皮弁採取後または冠動脈バイパスによる橈骨動脈採取後の、採取側手指における血液灌流の変化については、これまでに様々な方法で調査されており、灌流が低下するとする分析もいくつか報告されている。橈骨動脈採取術前後の手関節部で行った超音波検査による血流比較では、術後の尺骨動脈の血流は、術前の橈骨動脈及び尺骨動脈の血流に比較して 20.5% 低下していたとされる。冠動脈バイパス術による橈骨動脈採取後 7 日目に、24 症例に対して行った脈派検査による指血行測定では、全指において有意な血行低下を示していたとされる。尺骨動脈からの血行は、より大きな組織量を持つ母指及び示指を優先的に栄養していたとされ、手指の血管床は機能的に一つの血管ネットワークとして働き、各指における血液需要に応じて血流を再分配するように機能しているのではないかと報告している。

前腕皮弁を採取した場合、橈骨動脈が犠牲となるため術後には尺骨動脈が代償性に拡張するが、手全体への総血流量は術前と比較すると低下する。加えて、術前健常時の皮膚灌流圧が示すように、手の血流は、より多くの組織量を有する橈側手指に優先的に多くの血液を供給すると考えられる。その結果、術後に有意な低下を示した母指の皮膚灌流圧と同様に、小指の皮膚灌流圧も低下したのではなかろうか。一般に母指、示指、および中指の橈側は深掌動脈弓もしくは橈骨動脈より血液を供給されているが、環指、小指、そして中指の尺側は主に浅掌動脈弓もしくは尺骨動脈より血液を供給され则认为られている。したがって、尺骨動脈からの血行が主となる橈骨動脈採取後でも、中指は母指や示指に比べて安定して多くの血流を受け取りやすいため、今回の調査において中指では有意な皮膚灌流圧低下を認めなかったのではないかと考えている。

臨床的には、前腕皮弁採取側の手指血行低下にも関わらず全患者は大きな問題なく日常生活を過ごしている。前腕皮弁の採取により橈骨動脈が欠損すると、尺骨動脈の代償性血流増加および血流の再分配が起こり、各手指の生理学的な血液需要に応じて適切な血液供給が行われることで良好な経過を導いていることが、今回の研究により示唆された。前腕皮弁は、採取部の血行の点で比較的安全に挙上することができるが、深掌動脈弓や浅掌動脈弓が十分に構築されていない場合、あるいは重度の動脈硬化が存在する場合などには、皮弁採取により手指の血行不全が生じる危険性がある。今回の研究に基づいてわれわれは、手指にはそれぞれの組織の生理学的な血液需要に応じて供給する血流量を調節するような自動制御機構が存在するのではないかと推察している。

本研究は、遊離前腕皮弁採取後の手指について、その血行変化を研究したものであるが、従来ほとんど行われなかった術前後の手指皮膚灌流圧の変化について重要な知見をえたものとして価値ある集積であると認める。よって、本研究者は、博士（医学）の学位を得る資格があると認める。