

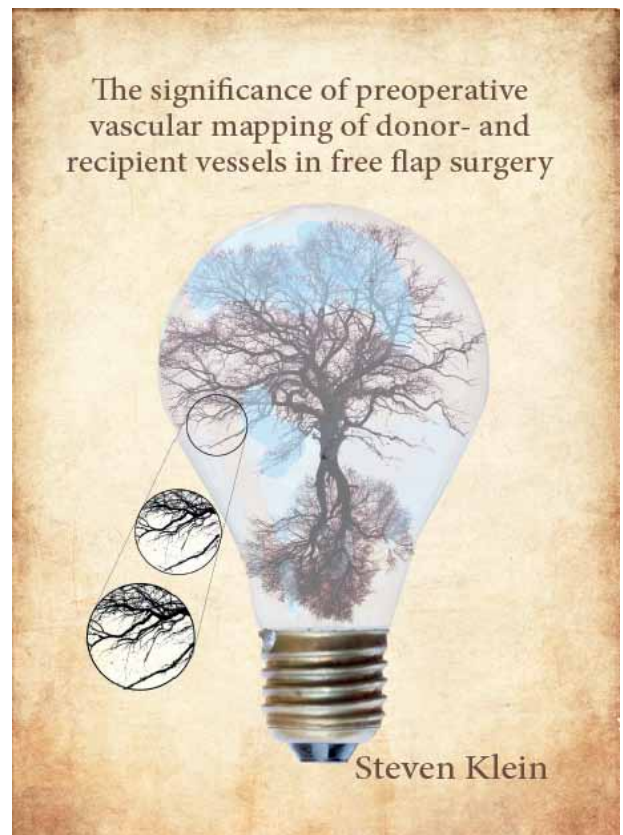
# The significance of preoperative vascular mapping of donor- and recipient vessels in free flap surgery

S. Klein

Op 25 september 2013 promoveerde Steven Klein aan de Rijksuniversiteit Groningen op het proefschrift getiteld 'The significance of preoperative vascular mapping of donor- and recipient vessels in free flap surgery'. Zijn promotor was prof. dr. P.M.N. Werker en zijn copromotor was dr. J.M. Smit.

Traumata, oncologische chirurgie en doorligplekken kunnen grote wekedelendefecten veroorzaken, waarvan de chirurgische sluiting een uitdaging vormt. Parallel aan de toenemende kunde over de vasculaire anatomie van het integumentair systeem van het lichaam groeit het pallet aan reconstructieve mogelijkheden. Terwijl de eerste locale lappen voor reconstructies op een willekeurig en toevallig doorbloedingspatroon berustten, was de volgende generatie lappen gekenmerkt door een axiale vaatsteel. De eerste lappen met een dergelijke axiale vaatsteel waren gebaseerd op goed bekende vaten uit de anatomieboeken, zoals de a. radialis voor de radialis onderarm flap en de thoracodorsale vaten voor de latissimus dorsilap. Hoewel de ontwikkeling en toepassing van dergelijke lappen toentertijd revolutionair was, wordt het oogsten van deze lappen door de constante anatomie tegenwoordig als vrij makkelijk en niet-spectaculair beschouwd. In de laatste jaren worden steeds meer lappen beschreven die alleen gesteeld zijn op één kleine perforator, die tot zijn oorsprong uit een groter voedend vat in de diepte vervolgd wordt. Door het gebruik van perforatorlappen kan een goede doorbloeding naar de lap en minimale donorsite morbiditeit gecombineerd worden. Per lap kan de precieze locatie van de perforator echter sterk variëren. Daarom is het verstandig preoperatief het vaatsysteem in kaart te brengen, waardoor de dominante perforator en zijn verloop gevisualiseerd worden en sneller oogsten van de lap mogelijk is.

De 'conditio sine qua non' van een goede doorbloeding van een vrije lap en zijn donorgebied wordt geïllustreerd aan de hand van drie patiëntencasus met een vrijefibulalaptransplantatie. De vrije fibulalap is de meest gebruikte vrije lap als het gaat om de reconstructies van bot- en bot-en-huiddefecten. Donorplaatsmorbiditeit wordt in het algemeen als zeldzaam en mineur beschreven. Anatomische variaties in het vaatpatroon, eerdere chirurgie en arteriosclerose kunnen echter de vitaliteit van een vrije lap en het donorgebied nega-



tief beïnvloeden. Het verlies van een vrije lap of het optreden van ernstige complicaties in het donorgebied onderstrepen de noodzaak van een goed preoperatief vaatonderzoek.

Om de techniek en de resultaten van verschillende studies goed met elkaar te kunnen vergelijken, is het noodzakelijk dat meetmethodes gestandaardiseerd worden. Dit is echter niet altijd het geval, zoals met het voorbeeld van de Enkel-Arm-Index (EAI) aangetoond wordt. Sinds de introductie hiervan in 1950 werden diverse methodes voor het meten en berekenen gebruikt. Dit resulteerde in variaties van de normaalwaarden en in moeilijkheden om de resultaten van studies met elkaar te kunnen vergelijken. Gebaseerd op een bibliometrisch onderzoek van honderd artikelen hebben wij een gestandaardiseerde meet- en berekenmethode en normaalwaarden voor de EAI geïntroduceerd.

Gezien de aangetoonde noodzaak van preoperatief vaatonderzoek voor vrije lappen geven wij een overzicht van de verschillende methodes om de vascularisatie van lappen in kaart te brengen. De voor- en nadelen van handdoppler, kleurenduplex, digitale subtractieangiografie (DSA), computertomangiografie (CTA) en magnetischeresonantieangiografie (MRA) worden beschreven en bediscussieerd. Omdat CTA en MRA 3D-beelden van de vaten en het omliggende weefsel produceren, lijken deze twee methodes het meest geschikt om vaten van het donorgebied van perforatorlappen zoals de anterieure dijbeenlap en de 'deep inferior epigastric' perforatorflap weer te geven. In lappen met een standaardanatomie of oppervlakkig gelegen vaatvoorziening blijft de handdoppler het onderzoek van keuze.

De vrije fibulalap is het 'werkpaard' als het gaat om reconstructies van bot- en bot-en-huiddefecten. Perifeer vaatlijden en congenitale anomalieën van de grote onderbeenvaten kunnen het gebruik van de vrije fibulalap onmogelijk maken, waardoor het belangrijk is deze afwijkingen preoperatief op te sporen. Omdat de gouden standaard DSA ook zijn nadelen kent, is het wenselijk een veilig, goedkoop, nauwkeurig en niet-invasief alternatief daarvoor te hebben. In een prospectieve studie hebben wij als preoperatief vaatonderzoek bij de vrije fibulalap de EAI gecombineerd met handdoppleronderzoek van de peroneale huidperforatoren vergeleken met de DSA. De conclusie van de studie was, dat het gecombineerd onderzoek van EAI en handdoppleronderzoek niet nauwkeurig genoeg is om benen of arteriën met asymptomatisch vaatlijden of vaatanomalieën op te sporen. Daarom kan deze onderzoekcombinatie niet worden gebruikt, om het besluit te nemen, of een vrije fibulalap kan worden uitgevoerd.

Omdat bij de vrije fibulalap de MRA een veilig, nauwkeurig en niet-invasief alternatief voor de DSA zou kunnen zijn, werd een prospectief onderzoek uitgevoerd, waarin 3D-TOF MRA preoperatief vergeleken werd met DSA. Bij 30 benen werd een MRA en DSA-onderzoek vervaardigd en de onderbeenvaten – verdeeld in 30 segmenten - door twee radiologen onafhankelijk van elkaar en geblindeerd beoordeeld. Beide beoordelaars classificeerden de maat van stenose of hypoplasie van de diverse vaatsegmenten op een 5-puntschaal van 0 (occlusief) tot 4 (geen stenose). Tevens werd

het aantal cutane perforatoren beoordeeld en werd aan de radiologen gevraagd of zij – gebaseerd op de onderzoeken – een fibulalaptransplantatie zouden afraden. Tussen de twee beeldvormende onderzoeken werd een opmerkelijke overeenkomst geconstateerd in de scores van de maat van stenose. De sensitiviteit van MRA, om stenoses te detecteren, was vergeleken met DSA 0,79, en de specificiteit 0,98. In 53 van de 60 beoordelingen was het oordeel, of een fibulalaptransplantatie kon worden uitgevoerd, gelijk tussen DSA en MRA. Het gemiddeld aantal cutane perforatoren per been was gelijk bij DSA en MRA ( $p = 0.142$ ). De resultaten van dit onderzoek suggereren, dat MRA een goed alternatief is voor DSA in het preoperatief vaatonderzoek voor de vrije fibulalap transplantatie.

Een geslaagde weefseltransplantatie is niet alleen afhankelijk van de goede doorbloeding van de lap, maar ook van de vaatstatus van het acceptorgebied. Anatomische variaties, arteriosclerose en bestralingsschade van de acceptorvaten kunnen een microchirurgische ingreep erg moeilijk maken. Als voorbeeld van een acceptorvat werd de arteria mammaria interna tijdens borstreconstructies onderzocht op arteriosclerose en bestralingsschade. Daarvoor werden de bevindingen van het preoperatieve angiografieonderzoek van de mammaria interna vaten vergeleken met de mate van vaatschade zoals gevonden tijdens de operatie, het postoperatief klinisch beloop en histologisch onderzoek van het acceptorvat. In totaal werden 34 patiënten geïncludeerd die na radiotherapie een borstreconstructie zouden krijgen. In totaal werden bij hun 40 vrije lappen voor een borstreconstructie getransplanteerd. 21 mammaria interna arteriën lagen binnen en 19 arteriën buiten het bestralingsveld. Alleen in 2 van de 6 patiënten met een afwijkende angiografie lag de arteria mammaria interna in het bestralingsveld. Op basis van de studieresultaten kan geconcludeerd worden, dat schade aan de mammaria interna vaten niet altijd door een preoperatieve angiografie of intraoperatief onderzoek kan worden opgemerkt.

#### CORRESPONDENTIEADRES

Steven Klein

E-mail: [stevenklein@gmx.net](mailto:stevenklein@gmx.net)