Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 26 (1970)

Artikel: Hauttransplantation

Autor: Ganzoni, N. / Smahel, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307824

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik B des Kantonsspitals Zürich
Direktor: Prof. H. U. Buff

Hauttransplantation

N. Ganzoni und J. Smahel

Berichte über die Vornahme sowohl freier wie gestielter Hauttransplantationen reichen weit in die Vergangenheit zurück. Eindeutig diesseits der Legende liegen – im 16. Jahrhundert – die Eingriffe von Tagliacozzi, der dem gestielten Transplantat mit seiner Nasenrekonstruktionsplastik Eingang in die Klinik geschaffen hat. Für die freie Hauttransplantation erfolgte dies wesentlich später, indem hier die klinische Anwendung erst in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts begann und vor allem mit den Namen Reverdin, Ollier, Thiersch, Wolfe und Krause verbunden ist [1]. Bei der gestielten Transplantation erfolgt die Übertragung von Haut und Unterhautgewebe so, dass die Blutzirkulation in keinem Augenblick unterbrochen ist. Ähnliches gilt für die freie Transplantation von Hautlappen mit chirurgischer Gefässanastomose – eine Technik, welche die Stufe der therapeutischen Anwendung bis heute nicht erreicht hat. In der Folge beschäftigt uns ausschliesslich die Transplantation der Haut im engeren Sinne, d. h. ohne Unterhautgewebe, welche frei erfolgt, und damit für das Transplantat über eine längere Periode Ausschluss von der Blutversorgung bedeutet.

Einheilung des freien Transplantats

Das freie Hauttransplantat betrifft in allen Fällen Strukturen ektodermaler und mesenchymaler Herkunft. Die Dicke des Transplantats umfasst entweder die ganze Haut und damit alle epidermalen Bestandteile, ihre Anhangsgebilde eingeschlossen, sowie das Stratum papillare und das Stratum reticulare des Koriums. Wir sprechen von Spalthautlappen, wenn das Transplantat nur Epidermis und einen Teil der Dermis einschliesst. Indem die Grenzschicht zwischen Epidermis und Korium nicht in einer Ebene verläuft, sind im Transplantat in jedem Falle Komponenten beider Bestandteile enthalten. Schliesslich besteht die Möglichkeit, Dermis auch ohne Epidermis zu übertragen.

Die Einheilung des Transplantats auf dem Wundbett erfolgt unabhängig von dessen Dicke stets nach den gleichen Prinzipien. Es handelt sich dabei

um eine Abwandlung jener Prozesse, welche wir bei der Heilung einer gewöhnlichen Hautwunde beobachten. Wundbett und Transplantat stellen jedoch, im Gegensatz zu den einfachen Wundrändern, zwei ungleiche Partner dar. Aktiver Partner ist das Wundbett, passiver Partner das Transplantat, welches zunächst um jede Verbindung mit seiner Unterlage gebracht ist und, in drei aufeinanderfolgenden Phasen, Anschluss auf der Empfängerzone gewinnt. Wir unterscheiden das Stadium 1. der plasmatischen Imbibition, 2. der Revaskularisierung, 3. der Eingliederung des Transplantats in die Integrität des Organismus.

1. Das Stadium der plasmatischen Imbibition [2, 3] dauert auf einer frischen Wunde gewöhnlich 48 Stunden. Es stellt eine kritische Phase dar, für das Transplantat eine eigentliche Hungerperiode, welche um so besser überstanden wird, je dünner der übertragene Hautlappen gewählt wird. Eine Blutzirkulation fehlt, die Existenz einer plasmatischen Ernährung ist strittig, die Hauptgefährdung für das Transplantat liegt wohl eher in der Intoxikation durch die sukzessive angehäuften Kataboliten als in einem Mangel an Nährstoff. Durch die Aufnahme von Serum gewinnt das Transplantat in dieser Phase an Gewicht, klinisch erscheint es blass und ödematös.

2. Die zweite Phase, diejenige der Revaskularisierung, beginnt zwischen dem 2. und 3. Tag. Der Vorgang vollzieht sich in verschiedenen Etappen. Zunächst ist im Wundbett eine mächtige Sprossung des Gefässbettes zu beobachten. Eigene Arbeiten haben gezeigt, dass 12–24 Stunden nach Auflegen eines frischen Transplantats sich Gefässsprossen nach dem Transplantat auszurichten beginnen [4, 5]. Die Ursache dieses Tropismus liegt im Transplantat selbst, das, seit seiner Entnahme auf sich selbst gestellt, mit Hilfe unbekannter anaerober Kataboliten gleichsam um Hilfe ruft. Zwischen dem 2. und 3. Tag erreichen die Kapillarsprossen des Wundbettes das Transplantat, und beim störungsfreien Zusammenspiel zahlreicher Faktoren, von welchen der schliessliche Erfolg der Transplantation abhängt, bilden sich die Anastomosen zwischen den Sprossen des Bettes und den Gefässen des Transplantats. Es kommt somit zur Benutzung des ursprünglichen Gefässbettes [6]; entsprechend einer zufälligen Anordnung der Anastomosen tritt zunächst keine geregelte Blutzirkulation ein, sondern die Blutversorgung hat eher einen Charakter, den man mit Flut und Ebbe vergleichen kann. Entsprechend bietet das Transplantat vorübergehend einen zyanotischen Aspekt. Zwischen dem 5. und 7. Tag ist die Blutzirkulation wieder hergestellt. Diese Art der Revaskularisierung, d. h. die Benutzung des vorbestehenden Gefässbettes im Transplantat, führt zu dessen perfekter Einheilung, praktisch ohne Veränderung in der histologischen Struktur, und damit zur Heilung per primam und ad integrum.

Voraussetzung für diese Art und Weise der Einheilung ist vor allem der innige Kontakt zwischen Transplantat und Wundbett; wenn Fibrinablagerungen, Hämatom, Luftblasen, Exsudat und Serom diese Voraussetzungen durchkreuzen, so ist ein direkter Gefässanschluss unmöglich, und die Gefässausläufer des Wundbettes erreichen das Transplantat erst nach Überbrük-

kung des Hindernisses. Anschliessend kommt es zum Hineinwachsen der Gefässsprossen in das Transplantat, verbunden mit einer zellulären Infiltration. Auf diesem Wege beginnt die Revaskularisierung später, verläuft langsamer und ist erst gegen den 14. Tag beendet. Sie stellt zu hohe Ansprüche an die Fähigkeit der übertragenen Gewebe, zu überleben, und ist darum regelmässig von Degeneration und Nekrose der oberen Schichten begleitet. Das Transplantat heilt per secundam und per defectum. Klinisch beobachten wir Blasenbildung, mehr oder weniger tief reichende Desquamation oder den völligen Transplantatverlust. Während der Revaskularisierung, sei es durch direkte Anastomose, sei es durch Sprossung, findet auch die bindegewebige Vereinigung von Bett und Transplantat statt.

3. Das dritte Stadium, nämlich die Eingliederung des Transplantats in die Integrität des Organismus, beginnt nach Beendigung der Revaskularisierung und dauert monatelang. Es umfasst die folgenden Prozesse: Ausrichtung des Gefässbettes auf die neuen hämodynamischen Bedingungen, Wiederherstellung der Lymphzirkulation, Reinnervation des Transplantats [7], Wiederherstellung der Funktion eventuell vorhandener Schweiss- und Talgdrüsen [7], Umbau der kollagenen Strukturen entsprechend den neuen funktionellen Ansprüchen.

Während dieses Stadiums ist in vielen Fällen eine Schrumpfung des Transplantats zu beobachten. Ebenso treten Änderungen im Pigmentgehalt ein. Die Ursache dieser Prozesse, welche das Ergebnis der Transplantation in der Klinik entwerten können, sind nur teilweise geklärt.

In Kenntnis der Vorgänge, welche sich bei der Einheilung des Transplantats abspielen, wird ohne weiteres verständlich, dass bei der praktischen Durchführung der Transplantation eine Reihe technischer Details beachtet werden muss, um den Erfolg der Transplantation nicht von vornherein zu beeinträchtigen. Bezüglich des Wundbetts ist zu beachten: gute Vaskularisierung, regelmässige Wundfläche, Entfernung von nekrotischem Gewebe, perfekte Blutstillung und, in der Praxis wohl von besonderer Bedeutung und im einzelnen schwierig abzuschätzen, der Grad der bakteriellen Kontamination bzw. Infektion. Beim Transplantat gilt unsere Sorge der rücksichtsvollen Entnahme, der Herstellung einer glatten dermalen Schnittfläche und der Verhinderung der Austrocknung. Die Technik der Transplantation selbst erfordert sorgfältige Ausbreitung des Transplantats, exakte Rücksicht auf die normale Spannung der übertragenen Haut, Sicherung des intimen Kontakts zwischen Transplantat und Wundbett durch Ruhigstellung und geeignete Verbandtechnik. Ein Kompressionsverband ist in dieser Beziehung förderlich, andererseits steht er einer raschen Wiederherstellung der Blutzirkulation eher im Wege und ist bald zu entfernen.

Konditionierung freier Transplantate

Neben diesen selbstverständlichen technischen Gesichtspunkten verdienen einige taktische Überlegungen Beachtung. Wie erwähnt, stellt das Stadium

der plasmatischen Imbibition eine kritische Zeitspanne dar, weil die Blutversorgung des Transplantats fehlt. Eine Verkürzung dieser Zeitspanne würde die Sicherheit der Übertragung erhöhen. Massnahmen, welche in dieser Richtung wirksam sind und welche als Konditionierung bezeichnet werden, sind sowohl in bezug auf das Wundbett wie auf das Transplantat von Interesse. Ein Wundbett mag dann als konditioniert gelten, wenn die Gefässprozesse, die zur Bildung der Anastomosen mit dem Transplantat Voraussetzung sind, zum Zeitpunkt der Transplantation selbst bereits im Gange sind. Andererseits ist das Transplantat dann als konditioniert zu betrachten, wenn es im Augenblick der Transplantation jene Eigenschaften bereits aufweist, welche im Sinne eines Tropismus die Wachstumsrichtung der Gefässe im Wundbett auf das Transplantat ausrichten.

Entsprechende Arbeiten haben gezeigt, dass es unter Beachtung dieser Umstände tatsächlich gelingt, das Stadium der plasmatischen Imbibition zu verkürzen [8]. Ein Wundbett kann bereits dann als vorbereitet gelten, wenn die Hautwunde länger als 2 Tage bestanden hat. In der Praxis liegt diese Situation häufig vor, indem die Transplantation der Deckung einer Granulationsfläche dient. Das Stadium der plasmatischen Imbibition verkürzt sich dabei etwa um die Hälfte. Demgegenüber ist die Konditionierung des Transplantats nur auf indirektem Wege möglich, indem die Natur der gefässaktiven Substanzen unbekannt ist.

Klinische Anwendung

Bei der klinischen Anwendung der Hauttransplantationen lassen sich im Prinzip zwei Indikationsgruppen unterscheiden: 1. eine ästhetisch-funktionelle Indikation, 2. eine vitale Indikation.

Ist eine dieser Indikationen gegeben, so gilt eine der ersten praktischen Fragen der Dicke des Transplantats, bei deren Auswahl taktische, funktionelle und ästhetische Gesichtspunkte sowie die Entnahmemöglichkeiten beim einzelnen Patienten eine Rolle spielen. Die Bezeichnung der Transplantate erfolgt entweder nach der entnommenen Hautdicke oder nach dem Chirurgen, dessen Namen mit der Einführung der entsprechenden Technik in die Klinik besonders verbunden ist. In der Praxis verwendet man am häufigsten das Vollhauttransplantat, auch nach Wolfe-Krause benannt, das intermediäre Transplantat, welches etwa der halben Haut entspricht und nach Pagett bezeichnet werden kann, und schliesslich das dünne Transplantat, der Thiersch-Lappen.

(Indikationsstellung und Praxis werden an Beispielen erläutert. Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Qualität des Transplantats bezüglich ästhetischer Gesichtspunkte und funktioneller Ansprüche um so besser ist, je dicker es entnommen wird, und dass diesbezüglich das Vollhauttransplantat ein Optimum darstellt. Andererseits wachsen mit zunehmender Transplantatdicke die Ansprüche, welche dieses an das Wundbett stellt. Mit anderen Worten: das dicke Transplantat ist während der kritischen Einhei-

lungsphase höher gefährdet als ein dünnes Transplantat – etwa ein Thiersch-Lappen, welcher auch auf einem Wundbett mit ungünstigen Voraussetzungen einzuheilen vermag.)

Die Entnahme des Transplantats erfolgt je nach Dicke desselben in zweierlei Technik: Das Vollhauttransplantat wird mit dem Messer exzidiert bzw. mit der Schere präpariert, die Entnahme des Spalthautlappens erfolgt in der Regel mit dem Dermatom. Im Bereiche der Spenderzone eines Vollhauttransplantats bleibt eine Wunde zurück, welche chirurgisch geschlossen werden muss. Demgegenüber erfolgt die Heilung einer Spenderzone, welche zur Entnahme eines Spalthauttransplantats gedient hat, dank den zurückbleibenden epithelialen Elementen wesentlich günstiger. Je nach der Dicke des entnommenen Lappens erfolgt eine Heilung ad integrum oder mit Defekt im Bereiche der Dermis, deren Stratum reticulare praktisch keine Regenerationspotenz aufweist [9].

«*Mesh-graft*»

Besondere Probleme ergeben sich dann, wenn die Wundflächen, die durch Transplantate geschlossen werden müssen, ungewöhnlich ausgedehnt sind. Eine solche Situation ergibt sich in ausgesprochener Weise bei der Behandlung von Verbrennungspatienten. Grossen Wundflächen stehen beschränkte Spenderzonen gegenüber. Vom raschen Wundverschluss hängt oft die Überlebenschance des Patienten ab. Trotz der funktionellen Nachteile sind dünne Hautlappen zu wählen, weil die Akzeptierung des Transplantats durch das Wundbett zuverlässiger erfolgt und die Heilung der Spenderzone so rasch erwartet werden kann, dass eine erneute Benutzung der gleichen Spenderzone nach 2–3 Wochen möglich ist.

Verschiedene Techniken wurden entwickelt, um eine Art Expansion des Transplantats zu erreichen. In letzter Zeit hat sich besonders das sogenannte «mesh-graft»-Verfahren als nützlich erwiesen [10, 11]. Das Streifentransplantat wird dabei durch ein entsprechendes Gerät in ein Maschenwerk umgearbeitet, so dass schliesslich die Wunde von einem Transplantatnetz bedeckt wird. Die Epithelisierung der Maschenlücke erfolgt innerhalb von 6–10 Tagen (Beispiele).

Verwendung von Fremdhaut

Die Diskrepanz zwischen Wunde und Spenderzone ist gelegentlich derart, dass die Verwendung von Fremdhaut in Betracht zu ziehen ist. Vor- und Nachteile sind in der Praxis gegeneinander abzuwägen. Der Vorteil der Hauthomotransplantation liegt darin, dass die provisorische Deckung der Wunde ohne eingreifende Beanspruchung der Spenderzone des Patienten erreicht wird. Dem steht der Nachteil gegenüber, dass ein definitiver Wundverschluss nur durch Autotransplantation erfolgen kann. Die initiale Einheilung der lebenden Fremdtransplantate erfolgt in identischer Weise wie beim Autotransplantat. Infolge einer allgemeinen Immundepression, welche

beim Verbrennungspatienten die Regel darstellt [12], findet die Abstossungsreaktion in wechselndem Grade verspätet statt. Gelegentlich werden die Transplantate über Wochen toleriert. Angesichts der hohen Infektgefährdung dieser Patienten – tatsächlich stellt die Sepsis nach wie vor eine der grössten Bedrohungen des Schwerverbrannten dar – ist eine medikamentöse Immundepression unmöglich. Die früher oder später einsetzende Periode der Abstossungskrise schafft aber erneut über eine längere Zeitspanne offene, hochgradig infektgefährdete Wundflächen, welche erst nach entsprechender, oft zeitraubender Behandlung zur Akzeptierung eines Neutransplantats bereit sind. Mit anderen Worten: Ein therapeutisch nutzbarer Vorteil der Transplantation von Fremdhaut beschränkt sich auf die Zeitspanne, in der sich diese wie ein Eigentransplantat verhält.

Seit 3 Jahren verwenden wir die Methode von MONCRIEF, welche diesem Umstand Rechnung trägt: Die Homotransplantate werden in 4–5tägigen Abständen gewechselt [13]. Zu diesem Zeitpunkt ist die bindegewebige Vereinigung des in Einheilung begriffenen Transplantats mit dem Wundbett noch nicht wieder hergestellt, und die Entfernung lässt sich ohne Schwierigkeiten durchführen. Die sofort auftretende Sickerblutung weist darauf hin, dass die Einheilung im Gange ist. Fehlt dieser Hinweis – eine Blutung wird nicht beobachtet –, so hat dies nicht Misserfolg zu bedeuten: Unter der Einwirkung des lebenden Homotransplantats wird auf biochemischem, im einzelnen unbekanntem Wege die Quantität der anwesenden Wundkeime reduziert, und im Wundbett organisieren sich Gefässe und Zwischengewebe so, dass die Aussicht auf Einheilung für ein nächstes Transplantat ansteigt. Die Prozedur des Auswechselns der Homotransplantate wird so lange fortgesetzt, bis die Autotransplantation erfolgen kann. Dies ist dann der Fall, wenn die Wunde unter der Behandlung mit Homotransplantaten Eigenschaften erreicht hat, welche die Akzeptierung der kostbaren Eigenhaut mit grosser Gewähr erwarten lässt und gleichzeitig die notwendigen Spenderzonen zur Verfügung stehen (Beispiele).

Im Zusammenhang mit der Verwendung von Fremdhaut stellen sich zahlreiche weitere Probleme, von denen einige stichwortartig genannt seien: Auswahl der Spender, Verwendung von Leichenhaut, Konservierung lebender Fremdhaut, Anwendung lyophilisierter Haut. Schliesslich sei darauf hingewiesen, dass die Verwendung von Epidermiskultur, artfremder Haut und künstlichem Hautersatz zur Deckung von Wundflächen an zahlreichen Orten untersucht wird.

Seit Jahrzehnten hat die Hauttransplantation in der Chirurgie ihren sicheren Platz. Es ist zu erwarten, dass manche der heute gebräuchlichen Verfahren auch für die Zukunft Bestand haben. Auf die Notwendigkeit, neue Wege zu entwickeln, weist manche offene Frage hin: Wie lässt sich die Heilung des Hauttransplantats zuverlässig gestalten? Welches Verfahren wird erlauben, unerwünschte Pigmentverschiebungen und verstümmelnde Kontrakturen zu verhindern? Auf welche Weise wird es gelingen, grosse,

lebensbedrohliche Hautdefekte zuverlässig, rasch und ohne Beanspruchung der intakten Haut der Patienten zu schliessen?

Zusammenfassung

Die Übersicht beschränkt sich auf die Übertragung der Haut im engern Sinne: Sie umfasst epidermale und dermale Komponenten und erfolgt frei. Die Einheilung des Transplantats ist in erster Linie durch die Besonderheit charakterisiert, dass seine Blutversorgung für eine Periode von mindestens zwei Tagen unterbrochen ist. Trotzdem ist nach einem Stadium der plasmatischen Durchtränkung über den direkten Anschluss der Gefässe des Wundbettes an das vorbestehende Gefässnetz im Transplantat eine Per-primam-Heilung immer dann die Regel, wenn Technik und Taktik der Hautübertragung richtig gewählt werden. Bezüglich Anwendungsform und Dicke des Transplantats stehen sich zahlreiche Verfahren gegenüber, unter denen in der Klinik entsprechend der jeweils vorliegenden Indikation gewählt werden muss. So ergibt die Durchführung einer Transplantation mit ästhetisch-funktioneller Zielsetzung andere Gesichtspunkte, als dies bei vitaler Indikationsstellung der Fall ist. Schwierige Probleme stellen sich bei der Behandlung schwerer Verbrennungen, da hier ausgedehnten Wundflächen eine beschränkte Möglichkeit, Haut zu gewinnen, gegenübersteht. Die Verwendung von Fremdhaut, insbesondere des Homotransplantats, wird durch immunologische Intoleranz behindert. Dennoch bietet die Homotransplantation der Haut in gewissen Fällen einige klinisch nutzbare Vorteile, wobei neben der temporären Deckung der Wunde ohne Inanspruchnahme der körpereigenen Spenderzonen eine biologische Wirkung des Fremdhauttransplantats auf das Wundbett bedeutungsvoll ist.

Résumé

Ce travail s'occupe surtout de la transplantation de la peau au sens propre, c'est-à-dire comprenant l'épiderme et le derme, et sans le tissu sous-cutané. La prise du transplant est caractérisée avant tout par le fait que pour une durée de deux jours au moins la circulation sanguine y est interrompue. Malgré cela il se produit après un stade d'imbibition plasmatique un raccordement direct des vaisseaux de la plaie aux capillaires préexistant du transplant et une guérison per primam, pour autant que la technique et la tactique de la transplantation cutanée aient été judicieusement choisies. Quant à la façon de procéder et à l'épaisseur du transplant il existe de nombreuses techniques, parmi lesquelles il faut choisir d'après les indications cliniques en présence. C'est pourquoi l'on a d'autres points de vue lorsqu'il s'agit d'une transplantation qui doit satisfaire un but esthétique et fonctionnel ou bien d'une indication vitale. Le traitement de grandes brûlures présente des problèmes d'autant plus difficiles à résoudre que l'étendue des surfaces de peau lésée ne donne qu'une possibilité limitée de prendre des greffons. L'emploi de greffons étrangers est empêché par une

intolérance immunologique. Et pourtant cette homotransplantation de la peau présente dans certaines conditions des avantages cliniques utiles, non seulement en tant que recouvrement temporaire des plaies sans avoir recours à des zones de prélèvement propres, mais surtout par un effet biologique important du greffon cutané étranger sur le lit de la plaie.

Riassunto

Il presente lavoro si limita a trattare il trapianto della pelle in senso stretto, e che comprende una componente epidermale ed una dermale, ma non il tessuto sottocutaneo, e che ha luogo liberamente.

L'attecchimento del trapianto è caratterizzato prima di tutto dal fatto particolare che l'irrorazione sanguigna del trapianto è interrotta per un periodo di almeno due giorni. Malgrado ciò, dopo uno stadio di imbibizione plasmatica, passando attraverso un raccordo diretto dei vasi del fondo della ferita alla rete vasale preesistente del trapianto, una guarigione per primam è sempre di regola, a condizione che la tecnica e la tattica del trapianto cutaneo siano scelti correttamente. Per quanto riguarda il modo d'applicazione e lo spessore del trapianto, esistono diverse procedure fra le quali tocca al clinico di scegliere, a seconda delle indicazioni. Un trapianto eseguito a scopo estetico-funzionale porrà così dei problemi diversi che non nel caso di un trapianto la cui indicazione è di natura vitale. Problemi delicati si pongono nel trattamento di ustioni gravi. Questo è dovuto al fatto che, mentre da una parte si hanno delle ferite a superficie estesa, d'altra parte le possibilità di ottenere una quantità sufficiente di pelle sono limitate. L'uso di pelle estranea, specie di un omotrapianto, viene ostacolato dall'intolleranza immunologica. Malgrado ciò, l'omotrapianto di pelle offre in certi casi alcuni vantaggi clinici, nel qual caso, oltre alla protezione temporanea della ferita senza servirsi della pelle del paziente, è d'importanza anche un'azione biologica del trapianto di pelle estranea sul fondo della ferita.

Summary

The report is limited to the transplantation of skin which contains the epidermal and dermal components, does not include subcutaneous tissue and is performed free. The healing of the transplant is primarily characterised by the peculiarity that the blood supply of the transplant is interrupted for a period of at least two days. Inspite of this, a per primam healing is always the rule, after a stage of plasmatic flooding via direct connection of the vessels of the wound to the original vascular net in the transplant, so long as the technique and tactic of skin transplantation are correctly used. As regards the form and thickness of the transplant, there are numerous different procedures from amongst which in the clinic the most appropriate for the individual indications must be chosen. For instance, a transplantation with aesthetic-functional aims sets different problems as cases of vital

indications. Difficult problems are presented by cases of severe burns, since here the wide-spread wound surface is opposed to a limited possibility of skin to be taken. The use of foreign skin, especially of homotransplants, is imbibited by the immunological intolerance. Nevertheless, homotransplantation of skin does in certain cases provide some clinically useful advantages, whereby, apart from the temporary covering of the wound without disturbing the donor zone of the patient's own body, a biological action of foreign skin transplant upon the wound bed is of significance.

1. Rogers B. O.: Historical development of free skin grafting. Surg. Clin. N. Amer. *39*, Nr. 2 (1959).
2. Converse J. M., Uhlschmid C. K. und Ballantyne D. L.: «Plasmatic circulation» in the skin grafts. Plast. reconstr. Surg. *43*, 495 (1969).
3. Smahel J.: Biology of the stage of plasmatic imbibition (im Druck).
4. Smahel J.: Revascularisation of a free skin autograft. Acta Chir. plast. (Praha) *4*, 102 (1962).
5. Smahel J.: The problem of revascularisation of free skin autograft. Acta Chir. plast. (Praha) *11*, 78 (1969).
6. Birch J. und Branemark P. J.: The vascularisation of a free full thickness skin graft. I: A vital microscopic study. Scand. J. plast. reconstr. Surg. *3*, 1 (1969).
7. Ponten B.: Grafted skin. Acta chir. scand. Suppl. *257* (1960).
8. Smahel J.: Preparation-phenomenon in a free skin graft (im Druck).
9. Sawheney C. P., Subbaraju G. V. und Chakravarti R. N.: Healing of donor sites of split skin grafts. Brit. J. plast. Surg. *22*, 359 (1969).
10. Tanner J. C. und Vandeput J.: Two years with mesh skin grafting. Amer. J. Surg. *111*, 543 (1966).
11. Tanner J. C. und Vandeput J.: Evaluation of expanding skin grafts. Acta Chir. plast. (Praha) *9*, 276 (1967).
12. Alexander W. J. und Moncrief J. A.: Alternations of the immune response following severe thermal injury. Arch. Surg. *93*, 75 (1966).
13. Zaroff L. I., Miles W., Duckett J. W., Swittzer W. E. und Moncrief J. A.: Multiple uses of viable cutaneous homografts in the burned patient. Surgery *59*, 368 (1966).

Adresse des Autors: Dr. N. Ganzoni, Chirurgische Universitätsklinik B, Kantonsspital, Rämistrasse 100, CH-8006 Zürich.