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: Klinische Anwendung der Leukozytentypisierung bei Nierentransplantationen und praktische Konsequenzen für eine interkantonale Koordination

Autor: Largiadèr, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307821

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: 05.12.2025

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

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik A (Prof. A. Senning), Zürich

Klinische Anwendung der Leukozytentypisierung bei Nierentransplantationen und praktische Konsequenzen für eine interkantonale Koordination

F. Largiadèr

Die Nierentransplantation ist heute zweifellos das beste Beispiel, um die Anwendung und die Leistungsfähigkeit der Leukozytentypisierung zu illustrieren. Es liegen auf Jahre zurückreichende Resultate der Nierentransplantation vor, die als Basis für vergleichende Untersuchungen dienen können. Die Versagerquote infolge unspezifischer Komplikationen ist nur noch gering, so dass die Ergebnisse von dieser Seite nicht allzusehr verfälscht werden. Durch *retrospektive* Studien kann also heute wenigstens zum Teil festgestellt werden, inwiefern die Kompatibilitätsverhältnisse den postoperativen Verlauf beeinflussen. Im weiteren erlaubt die heutige Perfektionierung der Dialyse, die Vorteile der Leukozytentypisierung in bezug auf die *prospektive Auswahl* voll auszunützen. Diese beiden Aspekte sollen anhand unserer eigenen Erfahrung besprochen werden. Wir haben seit Frühjahr 1968 bei unseren Nierentransplantationen die Leukozytentypisierung durchgeführt, und zwar vorerst retrospektiv [3] und später prospektiv. Als Methoden bedienten wir uns der Agglutinationstechnik nach van Rood, der Zytotoxizitätstechnik nach Kissmeyer-Nielsen und später auch der Zytotoxizitätstechnik nach Terasaki.

Histokompatibilitätsverhältnisse ohne gezielte Auswahl

Welche *Spätresultate* zu erwarten sind, wenn *ohne Berücksichtigung der Histokompatibilitätsverhältnisse* Nieren transplantiert werden, kann anhand unserer *ersten 22 Patienten* gezeigt werden (Tab. 1, Nr. 0–22). Einzelheiten sind anderswo beschrieben worden [4, 5]. Das 1-Jahres-Überleben betrug 64%, und nach 2–4 Jahren leben noch 11 dieser Patienten bzw. 50% mit funktionierendem Transplantat (Tab. 1), wovon einer mit bereits deutlich eingeschränkter Funktion. 2 Versager waren durch Abstossungen innerhalb der ersten 2 Monate und zwei Versager durch späte Abstossungen (nach 2–3 Jahren) verursacht.

Tabelle 1

50 Empfänger von 54 Nierenallotransplantaten

Patient Nr.	Anzahl		Besonderheiten der Immunosuppression	Lc-Typisierung	Total Überlebende mit funkt. Transplantat
	Pat.	Transplant.			
0–22	22	22	nur konventionell	–	11 (50%)
23–30	8	10	prophylakt. lokal Rö., therap. ALG (1mal)	–	1 (13%)
31–37	7	8	prophylakt. lokal Rö., therap. ALG (2mal)	retrospektiv	7 (100%)
38–46	9	9	prophylakt. ALG (5mal), therap ALG (4mal)	retrospektiv	6 (67%)
44, 47–50	(5)	5	prophylakt. ALG	prospektiv	4 (80%)

Tabelle 2

Retrospektive Leukozytentypisierung bei 13 Nierentransplantationen mit Bestimmung von 10 HLA-Antigenen (HLA 2, 7, 8, 4a, 4b, 6a, 6b, 7a, 7a′, 7b)

4 Fälle:	0 oder 1 Inkompatibilität
4 Fälle:	2 Inkompatibilitäten
4 Fälle:	3 Inkompatibilitäten
1 Fall:	4 Inkompatibilitäten

Näheres über die *ohne gezielte Auswahl zu erwartenden Histokompatibilitätsverhältnisse* zeigt die *retrospektive Typisierung*, die bei 16 Patienten (Tab. 1, Nr. 31–46) durchgeführt wurde. Da dreimal keine vollständigen Untersuchungen vorliegen, können 13 Fälle weiter ausgewertet werden. Einzelheiten sind bereits beschrieben worden [3, 4]. Bei Berücksichtigung von 10 HLA-Faktoren stellen wir fest, dass 4 Patienten keine oder nur eine Inkompatibilität aufweisen, 4 Patienten zwei, 4 Patienten drei und einer sogar vier Inkompatibilitäten (Tab. 2). Diese Zahlen sind selbstverständlich zu klein, um einen statistischen Zusammenhang zwischen Kompatibilität und klinischem Verlauf zu suchen, dies um so mehr, als damals noch nicht so viele Faktoren bestimmt wurden wie heute. In einigen Einzelfällen ist die Übereinstimmung gut; so zeigt z. B. ein Patient (Nr. 35), dessen Transplantat in HLA 2 und HLA 8 inkompatibel ist, einen durch Abstossungskrisen komplizierten Verlauf und 1½ Jahre später eine Kreatininclearance von nur 38 ml/min. Für die Analyse von weiteren Einzelfällen kann auf eine frühere Darstellung verwiesen werden [3].

Zusammenfassend kann also aus den Resultaten dieser beiden Patientengruppen der Schluss gezogen werden, dass *ohne gezielte Auswahl* das Überleben mit funktionierendem Ersttransplantat nach 2–4 Jahren auf *50%* absinkt und dass $^2/_3$ der Transplantate bei Bestimmung von 10 Leukozytenantigenen 2 oder mehr Inkompatibilitäten aufweisen.

Histokompatibilität bei prospektiver Leukozytentypisierung

Seit Frühjahr 1969 (Tab. 1, Pat. 44 und 47–50) wird die *prospektive Leukozytentypisierung* durchgeführt, d. h. dass für einen bestimmten Spender der passende Empfänger gesucht wird. Die Transplantation wird nur durchgeführt, wenn die Kompatibilität gewissen Anforderungen entspricht. Bei der jetzigen kleinen Zahl von Kandidaten akzeptieren wir höchstens eine einzige Inkompatibilität bei den 7 definierten HLA-Faktoren. Den Inkompatibilitäten bei den übrigen HLA-Faktoren wird demgegenüber geringeres Gewicht beigemessen. In Zukunft werden wir bei zunehmender Grösse des Pools strengere Anforderungen stellen können. Die auf diese Weise bei 5 Nierentransplantationen festzustellenden Kompatibilitätsverhältnisse sind in Tabelle 3 enthalten. Die ersten 4 dieser Patienten leben mit gut funktionierendem Transplantat, während der fünfte 12 Tage nach der Operation an abdominalen Komplikationen (Magenblutungen, Dünndarmperforation) verstarb. Für eine endgültige Beurteilung der Auswirkungen der auf dem Papier doch günstigen Gewebeverträglichkeit auf den postoperativen Verlauf ist es selbstverständlich noch zu früh. Es bedarf dazu einer bedeutend längeren Nachbeobachtungszeit, und es ist auch zu bedenken, dass bei diesen Patienten die immunosuppressive Therapie verbessert wurde, indem postoperativ grundsätzlich während längerer Zeit Antilymphozytenglobulin appliziert wurde. Immerhin kann erwartet werden, dass bei diesen Kompatibilitätsverhältnissen keine unbeherrschbaren frühen Abstossungen mehr auftreten und dass die späten Abstossungen seltener werden und noch später auftreten.

Im Sinne einer Ergänzung sollen noch die Befunde bei den Herztransplantationen des Zürcher Kantonsspitals erwähnt werden. Bei der ersten Transplantation bestanden mindestens 2 Inkompatibilitäten in den definierten HLA-Faktoren sowie eine weitere Inkompatibilität in den übrigen HLA-Faktoren, wobei die wirkliche Zahl eventuell noch höher war, da beim Spender nicht alle Antigene bestimmt werden konnten (Tab. 4). Dieser Patient zeigte nach vorerst unauffälligem Verlauf zwei Abstossungskrisen (nach 4 bzw. 9 Wochen) sowie eine Lungeninfektion mit Pseudomonas aeruginosa und Aspergillus fumigatus, aus der sich ein schliesslich tödlich wirkender Lungenabszess entwickelte. Dieser ungünstige Verlauf war wesentlich durch die notwendigen hohen Dosen von immunosuppressiven Medikamenten beeinflusst. Man kann also sagen, dass er gut mit den festgestellten ungünstigen Typisierungsresultaten übereinstimmt.

Beim zweiten Patienten bestand eine völlige Identität in den 7 definierten

Tabelle 3

Prospektive Leukozytentypisierung bei Nierentransplantationen mit Bestimmung von 7 definierten HLA-Antigenen und 12 noch nicht spezifizierten HLA-Antigenen

Pat. Nr.	Anzahl Inkompatibilitäten	
	HLA 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9	4a, 4b, 6a, 6b, 7a, 7a', 7b, Gc 4, Gc 4' Lc 15, Lc 17, Lc 20
44*	1	0 (von 3)
47	0	0 (von 3)
48	0	2 (von 7)
49	1	3 (von 7)
50	1	1 (von 10)

* Zweittransplantation.

Tabelle 4

Leukozytentypisierung bei Herztransplantationen

	HLA				HLA								
	1	2	3	9	5	7	8	4a	4b	6a	6b	7a	7b
Fall 1 (E. H., 54j.)													
Empfänger	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+
Spender	.	+	.	.	.	—	+	—	+	—	+	+	—
Fall 2 (F. B., 46j.)													
Empfänger	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+
Spender	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+

HLA-Faktoren und 2 Inkompatibilitäten in den Nebenfaktoren (Tab. 4). Dieser Patient zeigte bis zu dem nach 2½ Monaten durch eine akute Rhythmusstörung verursachten Tod einen völlig glatten Verlauf ohne irgendwelche klinischen Symptome einer Abstossung. Histologisch fand sich allerdings eine subklinisch verlaufende Immunreaktion mit perivaskulären Infiltraten. Der Fall illustriert, dass wir mit den damals bestimmten 7 definierten HLA-Faktoren noch nicht alle massgeblichen Antigene erfassen. Vor allem ist es möglich, dass in einem nicht bestimmten Allel des 2. Sublocus eine Inkompatibilität bestand. Den Inkompatibilitäten in den Faktoren 4b und 7a, von denen der letztere nur mit der Agglutinationstechnik erfasst werden kann, kommt offenbar eine grössere Bedeutung zu, als vielfach angenommen wird, da sie möglicherweise dem 3. Sublocus entsprechen.

Folgerungen bezüglich Nierenaustausch

Zur Diskussion der Frage, welche Folgerungen aus dem heutigen Stand der Leukozytentypisierung für die Nierentransplantation zu ziehen seien, ist vorerst noch einmal festzuhalten, dass heute schon eine beträchtliche Zahl von Leukozytenantigenen und damit eine sehr grosse Zahl von möglichen Antigenkombinationen bestimmt werden kann. Zweitens ist festzuhalten, dass auch in einem grossen Spital die Anzahl der in Frage kommenden Transplantatspender beschränkt ist. Man wird auch bei guter Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Abteilungen nicht mit mehr als durchschnittlich 2 Spendern pro Monat rechnen können. Die Wahrscheinlichkeit, dass für einen bestimmten Spender ein kompatibler Empfänger gefunden wird, ist um so grösser, je höher die Zahl der wartenden Empfänger ist. Da neben den Leukozytengruppen auch die Blutgruppen berücksichtigt werden müssen, lässt sich leicht ausrechnen, dass die erwünschte Zahl von wartenden Kandidaten die Aufnahmefähigkeit eines einzigen Dialysezentrums weit übersteigt. FESTENSTEIN [1] hat anhand von Untersuchungen auf 13 HLA-Antigene (HLA 1, 2, 3, 9, 5, 7, 8, Lc 15, Lc 17, Lc 19, Lc 20, 4a, 4b) kürzlich berechnet, dass erst für einen Pool von 240 Kandidaten die Wahrscheinlichkeit, für irgendeinen Spender einen identischen Empfänger zu finden, 0,98 beträgt. Auch wenn man zu Beginn die Anforderungen nicht so hoch schraubt, ergibt sich trotzdem die zwingende Notwendigkeit, die Auswahl auf das gesamte Krankengut mehrerer Spitäler auszudehnen. In praxi wird dabei meistens das exstirpierte und perfundierte Transplantat in das Spital des kompatiblen Empfängers geschickt; wir verdanken 3 Nieren (Tab. 4, Pat. 44, 47, 50) einem solchen interkantonalen Austausch. Nur in Ausnahmefällen wird der Empfänger in das Spital verlegt, das über den Spender verfügt. Ein Transplantataustausch ist aber nur möglich, wenn zwei Vorbedingungen erfüllt sind, nämlich

1. einheitliche Leukozytentypisierung und
2. Standardisierung des chirurgischen Vorgehens und Organisation des Transports.

Die *Arbeitsgruppe für Histokompatibilitätstestung* hat eine Organisation geschaffen, die bereits geschildert wurde [2] und dank der die erstgenannte Voraussetzung erfüllt ist. Anfang Oktober betrug die Zahl der bei der Arbeitsgruppe für Histokompatibilitätstestung angemeldeten Kandidaten 29. Im Verlaufe von September und Oktober 1969 standen im Kantonsspital Zürich total 3 Nierenspender zur Verfügung. Für keinen war im eigenen Patientengut ein passender Empfänger vorhanden. In einem Fall kam ein interkantonaler Nierenaustausch aus zeitlichen Gründen nicht in Frage, in den beiden anderen Fällen war auch in der übrigen Schweiz kein passender Empfänger zu finden. Vorläufig wird es keine Schwierigkeiten bereiten, die Zahl der Kandidaten innerhalb der Schweiz zu vergrössern, da gewisse Dialysezentren erst im Aufbau begriffen sind. Die neugegründete Gesellschaft für Nephrologie bemüht sich ja um eine Koordination dieser

Bestrebungen. Immerhin muss damit gerechnet werden, dass auch in diesem Raum die Auswahl nicht immer genügend gross sein wird. Der Anschluss an eine andere Organisation ist deshalb sinnvoll. Unsere Klinik arbeitet daher auch mit der Organisation «Eurotransplant» zusammen, die auf einem zentralen Referenzlabor in Leiden basiert und 38 Kliniken in Holland, Belgien und Norddeutschland umfasst. Die Zahl ihrer Transplantationskandidaten beträgt im Moment 350; sie sind in bezug auf 9 HLA-Antigene (HLA 2, HLA 7, HLA 8, 4a, 4b, 6a, 6b, 7a, 7b) typisiert und mittels Computer in 288 Gruppen klassifiziert (die Typisierung umfasst zusätzlich auch HLA 1, 5a, 5b, 9a).

Arbeitsgemeinschaft für Transplantationschirurgie

Um auch die zweite der genannten Voraussetzungen für einen erfolgreichen Transplantataustausch zu erfüllen, wurde vor kurzem eine *Arbeitsgemeinschaft für Transplantationschirurgie* geschaffen. Sie umfasst die chirurgischen Kliniken der Universitäten Basel, Bern, Freiburg i. Br., Genf, Lausanne, München, des Kantonsspitals St. Gallen und die Chirurgische Universitätsklinik A in Zürich. Diese Arbeitsgemeinschaft bezweckt, das Vorgehen und die chirurgische Technik bei Transplantationen und insbesondere Nierentransplantatentnahmen zu vereinheitlichen, um den Austausch von passenden Transplantaten zu fördern und die Auswertung der Resultate im Hinblick auf eine weitere Verbesserung der Behandlungserfolge zu erleichtern. Vor allem befasst sie sich auch mit dem Transplantattransport, also mit Fragen von Transportgefässen, Transportmitteln, Finanzierung usw. Es ist selbstverständlich, dass diese chirurgische Arbeitsgemeinschaft eng mit der Arbeitsgruppe für Histokompatibilitätstestung zusammenarbeitet. Sie hat sich von Anfang an nicht als schweizerische Arbeitsgemeinschaft konstituiert, sondern sie strebt die Erfassung aller Zentren an, die im Raum unmittelbar nördlich der Alpen liegen und sich durch gute Verkehrsverbindungen untereinander auszeichnen.

Abschliessend bleibt noch zu erwähnen, dass die Häufigkeit von günstigen Spender-Empfänger-Kombinationen auch vergrössert werden kann, indem die Zahl der Spender vermehrt wird. Es wäre deshalb sehr zu begrüssen, wenn grössere Spitäler, die selber keine Transplantationen durchführen, den Transplantationszentren geeignete Spender zur Verfügung stellen würden. Wir selber haben bereits vor einem Jahr auf diese Weise zwei Nieren erhalten. Bei entsprechender Organisation wäre es wohl häufig möglich, die Leukozyten eines möglichen Spenders im nächstgelegenen Zentrum typisieren zu lassen und später die Nieren zu versenden oder aber den ganzen Spender zwecks Vornahme von Typisierung und Nephrektomie ins nächste Zentrum zu verlegen. Die Arbeitsgemeinschaft für Transplantationschirurgie wird sich bemühen, auch hiefür die notwendigen Voraussetzungen zu schaffen.

Zusammenfassung

Die Erfahrungen der Chirurgischen Klinik A in Zürich zeigen, dass nach Nierentransplantation ohne gezielte Spender-Empfänger-Auswahl und bei Verwendung von frischverstorbenen Spendern nach 2–4 Jahren noch 50% der Empfänger mit funktionierendem Ersttransplantat leben. Mit retrospektiver Leukozytentypisierung wurde festgestellt, dass ⅔ dieser Transplantate in mindestens 2 von 10 Antigenen inkompatibel sind. Seit Frühjahr 1969 wird die prospektive Typisierung durchgeführt; bei bisher 5 Transplantationen war in den 7 definierten HLA-Faktoren keine oder nur eine Inkompatibilität vorhanden. Da heute schon sehr viele Antigenkombinationen bestimmt werden können, werden die Vorteile der Leukozytentypisierung nur voll ausgewertet, wenn die Auswahl auf sehr viele Transplantationskandidaten ausgedehnt werden kann. Eine Zusammenarbeit vieler Zentren ist deshalb notwendig. Die für einen Transplantataustausch notwendige Einheitlichkeit der Leukozytentypisierung wurde bereits verwirklicht. Um auch das chirurgische Vorgehen zu standardisieren, den Transport zu organisieren und um weitere Begleitaspekte zu betreuen, wurde eine Arbeitsgemeinschaft für Transplantationschirurgie geschaffen, in der die chirurgischen Kliniken von Basel, Bern, Freiburg i. Br., Genf, Lausanne, München, St. Gallen und Zürich vertreten sind.

Résumé

Les expériences faites à la clinique chirurgicale A de Zurich ont montré que les transplantations de reins effectuées sans avoir choisi spécialement les donneurs et avec des transplants prélevés immédiatement après la mort ont une survie après 2–4 ans de 50% des malades opérés et avec un fonctionnement satisfaisant du premier transplant. Après avoir fait ultérieurement la typologie leucocytaire, l'on a trouvé que chez ⅔ de tels malades, au moins 2 des 10 antigènes sont incompatibles. Dès le printemps 1969 nous faisons la sélection par typologie préalable; dans les 5 transplantations qui ont été faites il n'y avait dans les 7 HLA facteurs recherchés aucune incompatibilité, ou une seulement. La possibilité aujourd'hui de pouvoir déterminer un grand nombre de combinaison d'antigènes, ne permettra d'utiliser au maximum les avantages de la typologie leucocytaire, que si nous pouvions choisir parmi un très grand nombre de candidats à la transplantation. C'est pourquoi il faut la collaboration de plusieurs centres. Nous avons déjà réalisé l'unification nécessaire de la typologie leucocytaire indispensable pour un échange de transplants. Et pour standardiser la technique chirurgicale, organiser le transport et régler toutes les questions subsidiaires, nous avons créé une association pour la chirurgie de transplantation d'organe, dont font partie les cliniques chirurgicales de Bâle, Berne, Fribourg en Breisgau, Genève, Lausanne, Munich, Saint-Gall et Zurich.

Riassunto

Le esperienze della clinica chirurgica A di Zurigo dimostrano che, effettuando il trapianto renale senza diretta preselezione dei donatori e dei ricevitori e servendosi di donatori appena morti, dopo 2–4 anni 50% dei ricevitori vivono ancora con il primo rene trapiantato funzionante. Tipizzando retrospettivamente i leucociti si potè stabilire che i due terzi degli organi trapiantati erano incompatibili almeno per due dei dieci antigeni. A partire dalla primavera del 1969 i leucociti vengono tipizzati prospettivamente; nei cinque trapianti effettuati finora non si trovò incompatibilità o al massimo una, per quanto riguarda i sette fattori HLA definiti. Dato che già oggigiorno si possono determinare molte combinazioni di antigeni, i vantaggi ottenuti tipizzando i leucociti vengono sfruttati al massimo solo nel caso in cui la scelta potrà essere estesa ad un gran numero di candidati al trapianto. È perciò necessaria la collaborazione di molti centri. Un metodo unificato per tipizzare i leucociti, necessario per lo scambio dei trapianti, è già stato realizzato. Al fine di standardizzare anche il procedimento chirurgico, di organizzare il trasporto e di curare gli altri problemi inerenti ai trapianti, fu fondato un gruppo di chirurgia dei trapianti, di cui fanno parte le cliniche chirurgiche di Basilea, Berna, Friburgo in Brisgovia, Ginevra, Losanna, Monaco di Baviera, San Gallo e Zurigo.

Summary

According to the results of renal transplantation at the Chirurgische Universitätsklinik A in Zurich, the survival rate of recipients with functioning primary transplant, without prospective tissue typing and with the exclusive use of deceased donors, amounts to 50% 2–4 years after operation. Retrospective leukocyte typing has shown that two thirds of these transplants are incompatible for at least 2 out of 10 antigens. Beginning in spring 1969, prospective typing was performed; in 5 cases no or only one incompatibility for the 7 defined HLA antigens was present. Because the number of possible antigenic combinations is very high already today, the full benefit can be drawn from leukocyte typing only with a big pool of prospective recipients. A collaboration of many hospitals is therefore necessary. Uniformity of leukocyte typing has already been realized. In order to coordinate the surgical approach, to organize the transports, and to cooperate in all other aspects, a working group for transplantation surgery has been formed. It includes the surgical departments of Basle, Berne, Freiburg i. Br., Geneva, Lausanne, Munich, St. Gall, and Zurich.

1. Festenstein H., Oliver R. T. D., Hyams A., Moorhead J. F., Pirrie A. J., Pegrum G. D. and Balfour I. C.: A collaborative scheme for tissue typing and matching in renal transplantation. Lancet *1969*/II, 389.
2. Jeannet M.: Organisation et activité du laboratoire suisse de référence pour l'histocompatibilité. Bull. schweiz. Akad. med. Wiss. *26*, 107–115 (1970).

3. LARGIADÈR F.: Korrelation zwischen Abstossungskrisen bei Nierenallotransplantation und Histokompatibilität. Langenbecks Arch. klin. Chir. *325*, 710 (1969).
4. LARGIADÈR F., LINDER E., SENNING Å., SCHEITLIN W., WEGMANN W. und VAN ROOD J. J.: Resultate von 50 Nierentransplantationen mit besonderer Berücksichtigung von Leukozytentypisierung, Antilymphozytenglobulin und prophylaktischer Röntgenbestrahlung. Schweiz. med. Wschr. *100*, 18 (1970).
5. LINDER E. und WEGMANN W.: Spätresultate nach Nierentransplantationen. Bull. Schweiz. Akad. med. Wiss. *26*, 70–80 (1970).

Adresse des Autors: PD. Dr. Felix Largiadèr, Chirurgische Universitätsklinik A, Kantonsspital, 8006 Zürich.