

Dentale Implantate bei irradierten mikrovaskulären Skapulatransplantaten

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie erfolgte die Nachuntersuchung von 27 Patienten mit Karzinomen des Unterkiefers, die einer kombinierten chirurgischen und Strahlen-Therapie zugeführt wurden. Die tumorchirurgischen Massnahmen bestanden in einer Unterkieferresection und homolateralen Neck dissection. Der Unterkiefer wurde einseitig mit einem mikrovaskulären Skapulatransplantat rekonstruiert und 4 Monate nach der postoperativen Radiatio mit dentalen Implantaten (94) versorgt. Dabei wurden 45 Implantate im Bereich des mikrovaskulären Transplantats und 49 Implantate in den Unterkiefer inseriert. Bei allen Patienten erfolgte eine Überprüfung der Implantatsituation durchschnittlich 2 Jahre und 5 Monate nach Implantation. Zu diesem Zeitpunkt waren noch 90 Implantate in situ. Es wurden Periotestwerte, periimplantäre Sondierungstiefen und Sondierungsblutungen registriert und das Ausmass des periimplantären Knochenverlustes radiologisch bestimmt.

Die Periotestuntersuchung ergab bei einem Mittelwert von $-3,2$ bei Implantaten der Skapula und von $-2,2$ bei Implantaten des Unterkiefers eine ähnliche Implantatstabilität. Eine höhere Inzidenz periimplantärer Reizblutungen und Sondierungstiefen konnte bei Skapula-Implantaten festgestellt werden.

Der radiologisch ermittelte vertikale Knochenverlust war mit 1 mm nach durchschnittlich 28 Monaten bei beiden Implantatgruppen gleich.

Somit kann festgestellt werden, dass die Stabilität dentaler Implantate in mikrovaskulären Skapulatransplantaten der Stabilität im ortsständigen Knochen entspricht.

Acta Med Dent Helv 5: 99–104 (2000)

Schlüsselwörter:

Mikrovaskuläre Transplantate, Skapula, Implantate, Radiatio

Zur Veröffentlichung angenommen: 8. April 2000

Korrespondenzadresse:

Dr. Dr. Alexander Gaggl, Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinik / LKH Graz
Auenbruggerplatz 7, A-8036 Graz
Tel. ++43/316/385-2565, Fax ++43/316/385-3511

ALEXANDER GAGGL, GÜNTER SCHULTES und
HANS KÄRCHER

Klinische Abteilung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinik Graz

Einleitung

Die Nutzung mikrovaskulärer Techniken konnte auch in der rekonstruktiven Gesichtschirurgie zu verbesserten ästhetischen und funktionellen Ergebnissen führen (RIEDIGER et al. 1986, TAHARA et al. 1989, SCHULTES et al. 1998a, SCHULTES et al. 2000). Dabei wurden zur primären Rekonstruktion des Unterkiefers nach tumorchirurgischen Eingriffen vor allem Transplantate aus dem Bereich des Beckens (KÄRCHER et al. 1988, RIEDIGER 1988, BETZ et al. 1999), des Unterschenkels (BÄHR et al. 1996a, b) und der Schulter (SWARTZ et al. 1986) verwendet. Der Vorteil des Gewebetransfers gefässgesteuerter Transplantate lag neben der Transplantation vitalen und damit sehr formstabilen Gewebes in der Möglichkeit einer kombinierten Hart- und Weichgewebsdefektkorrektur. Dabei ist die Wiedererlangung der Funktion des stomatognathen Systems eng an die Prothesenfähigkeit des Patienten gebunden und diese wiederum von einer guten Prothesenlagersituation abhängig. Mag auch die Substitution von enoralen Weichgewebsdefekten im Zungen- und Wangenbereich ein wesentlicher Faktor für die Wiedererlangung der Schluck- und Sprechfunktion sein (SCHULTES et al. 1998b), bedingt ein dicker Weichteilmantel um das Knochen- transplantat häufig schwer lösbare prothetische Probleme. Eine Erleichterung der prothetischen Problematik wurde durch den Einsatz dentaler Implantate im Bereich mikrovaskulärer Transplantate erzielt. Die Frage der Implantatstabilität und -erfolgsrate in mikrovaskulären Beckenkammtransplantaten wurde dabei in der Literatur der letzten Jahre mehrfach behandelt und auch weitgehend geklärt (RIEDIGER et al. 1986, GURLEK et al. 1998, BECKERS et al. 1999), sodass man für diesen Transplantattyp von einer hohen Einheilungs- und Erfolgsrate der Implantate ausgehen kann. Gerade bei umfangreichen Resektionen im Zungen- und Mundbodenbereich, wie sie bei T4-Tumoren häufig notwendig sind, findet aber in letzter Zeit das Skapula-Latissimus-dorsi-Transplantat mit seinem dicken Weichteil-

mantel und der Möglichkeit der neuronalen Anastomose vielfach Einsatz (SCHULTES et al. 2000). Dieses Transplantat bietet den Vorteil der Rekonstruktionsmöglichkeit der Zungenmuskulatur, des Unterkieferknochens und der Epitheldecke bei nur einer Spenderregion, birgt aber den vermeintlichen Nachteil eines häufig dicken Weichteilmantels auch über der Skapula. So stellt sich die Frage der implantologischen Wertigkeit eines derartigen Transplantats, die in dieser Untersuchung geklärt werden soll. Weiterhin bietet sich bei häufig simultaner Implantation in den ortsständigen Unterkieferknochen ein Vergleich der implantologischen Situation des Skapulatransplantats zum Unterkieferknochen des gleichen Patienten – bei bekannter Sicherheit und Langzeitstabilität der Implantation im Bereich der Mandibula (BRÄNEMARK et al. 1977) – an.

Material und Methode

Bei 27 Patienten mit Alveolarkammkarzinomen des Unterkiefers im Stadium T4 erfolgte eine Kontinuitätsresektion des Unterkiefers, eine homolaterale Neck dissection und kontralaterale suprahyoidale Blockaussäumung. Der entstandene Resektionsdefekt wurde primär mit einem Skapula-Latissimusdorsi-Transplantat rekonstruiert (Abb. 1, 2). Zur Fixierung des

Transplantates wurde eine Rekonstruktionsplatte verwendet. Das Durchschnittsalter der Patienten war 58,2 Jahre. Vier Wochen nach der operativen Therapie wurde bei allen Patienten eine Radiatio der Zervikalregion aufgrund von Lymphknotenmetastasen im Neck-dissection-Präparat in Form einer Teletherapie durchgeführt. Die Gesamtherddosis betrug 60 Gray. Die Bestrahlung erfolgte in 30 Einzelbehandlungen mit einer Herddosis von je 2 Gray. Vier Monate nach Beendigung der Strahlentherapie wurde die Rekonstruktionsplatte über einen extraoralen Zugangsweg operativ entfernt. Im Rahmen dieses Eingriffs wurden 2 bis 6 Schraubenimplantate von 15 mm Länge (SIS-Implants, Klagenfurt, Austria) im anterioren Unterkieferbereich bzw. Transplantatbereich inseriert. Es handelt sich dabei um selbstschneidende konische Schraubenimplantate aus Titan Medical Grade 4 mit laserbearbeiteter Oberfläche. Von den insgesamt 94 gesetzten Implantaten wurden 45 in das Skapulatransplantat und 49 in den Unterkieferknochen inseriert (Abb. 3). Nach einer Einheilungszeit von 4 Monaten wurden die Implantate über einen enorale Zugang freigelegt und nach offener Abformung eine Dolderstegkonstruktion zur Aufnahme einer Unterkiefertotalprothese angefertigt (Abb. 4). Der Gegenkiefer wurde konventionell prothetisch versorgt.

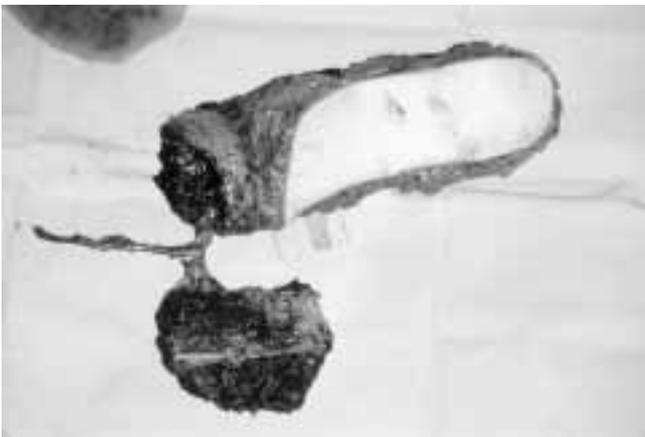


Abb. 1 Mikrovaskuläres Skapula-Latissimus-dorsi-Transplantat nach Transplantathebung.



Abb. 3 Intraoperativer Situs bei der Entfernung der Resektionsplatte und Insertion von vier Schraubenimplantaten in den Skapulaknochen.

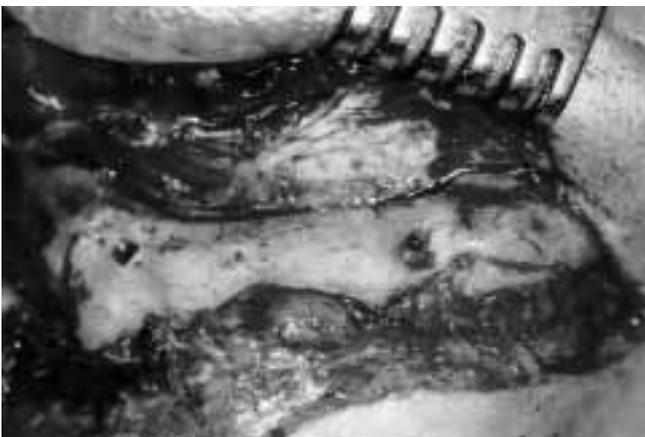


Abb. 2 Intraoperativer Situs bei der Entfernung der Resektionsplatte vier Monate nach Radiatio und 8 Monate nach Transplantation eines mikrovaskulären Skapulatransplantates.



Abb. 4 Enorale Situation 34 Monate nach Skapulatransplantation und 27 Monate nach Implantation von vier Schraubenimplantaten. Die Stegversorgung befindet sich seit 23 Monaten in situ.

Im Rahmen dieser Studie erfolgte nach durchschnittlich 28,7 Monaten (23–30 Monate) die Entfernung des Stegs und Überprüfung der periimplantären Situation, sowie der Implantatstabilität.

Initial erfolgte die radiologische Kontrolle durch Anfertigung einer Panoramaschichtaufnahme und von enoralen Zahnfilmen. Die Röntgenbilder wurden auf das Vorhandensein von periimplantären Knochendefekten hin untersucht (Abb. 5). Dabei diente der Beginn des Schraubengewindes als Nullpunkt der Vermessung periimplantärer Knochenverluste, da alle Implantate intraoperativ maximal tief bis zu diesem Punkt hin versenkt wurden. Danach wurde der Steg von den Implantaten abgeschraubt und diese auf periimplantäre Reizblutungen hin überprüft. Bei Auslösung einer Reizblutung nach leichter Sulkussondierung mit einer Parodontalsonde wurde das zur Befundung stehende periimplantäre Gewebe als positiv bzgl. der Sulkusblutung (SILLNESS & LOE 1964) beurteilt. Weiterhin wurde eine Messung der periimplantären Sondierungstiefen durchgeführt. Dabei erfolgte die Sondierung an 4 Messpunkten jeweils mesial, distal, oral und vestibulär. Der tiefste Messwert wurde notiert. Im nächsten Schritt wurde die Implantatbeweglichkeit in horizontaler Richtung durch Erhebung von Periotestwerten® (Siemens, Bensheim, Deutschland) ermittelt. Es wurden 5 aufeinander folgende Messungen durchgeführt und der Median daraus als repräsentativer Wert festgehalten. Die Periotestung erfolgte nach Einschrauben eines geraden Aufbaupfostens nach Entfernung der Stegkonstruktion. Die ermittelten Einzelwerte für jedes der Implantate wurden tabellarisch erfasst und die jeweiligen Mittelwerte und deren Standardabweichung für Implantate im Skapulaknochen und Unterkieferknochen getrennt errechnet.

Abschliessend erfolgte bei jedem Patienten – nach Remontage des Stegs – eine Okklusionsanalyse in zentrischer Kontaktposition, sowie bei Laterotrusion und Protusion mit eingesetzter Prothese.

Für die Verteilung der Periotestwerte®, der periimplantären Sondierungsblutungen und Sondierungstiefen wurde eine Korrelationsüberprüfung zwischen Implantaten in Skapulatransplantaten und im Unterkieferknochen durchgeführt. Zur statistischen Korrelationsanalyse diente der CHI-Quadrat-Anpassungstest. Das Signifikanzniveau wurde mit $\alpha < 0,1$ festgelegt.



Abb. 5 Panoramaschichtaufnahme 34 Monate nach Skapulatransplantation und 27 Monate nach Implantation von vier Schraubenimplantaten. Die Suprastruktur wurde vor der Durchführung der Röntgenaufnahme entfernt.

Ergebnisse

Von 94 Implantaten befanden sich mit Beginn der prothetischen Versorgung noch 90 Implantate in situ. Ein Skapulaimplantat musste bei der Freilegung entfernt werden, nachdem es durch einen Positionierungsfehler im linguale Bereich nicht von Knochen bedeckt war. Ein weiteres Skapulaimplantat und 2 Unterkieferimplantate wurden aufgrund ihrer Lockerung bei schlechter Primärstabilität ebenfalls entfernt. Zu einem späteren Zeitpunkt waren keine zusätzlichen Implantatverluste zu beklagen.

Bei der Befunderhebung zeigten sich bei insgesamt 24 Implantaten periimplantäre Reizblutungen. Dabei waren bei 15 Implantaten im Skapulaknochen und 9 Implantaten im ortständigen Unterkieferknochen derartige Reizerscheinungen nachweisbar.

Die durchschnittliche Sondierungstiefe betrug bei den Skapulaimplantaten 2,6 mm und bei den Unterkieferimplantaten 1,6 mm. Dabei ergaben sich bei 3 Skapulaimplantaten pathologische Sondierungstiefen von mehr als 6 mm und bei 13 Implantaten Sondierungstiefen zwischen 3 und 5 mm. Bei den Unterkieferimplantaten wurden keine pathologischen Sondierungstiefen über 6 mm gefunden. Hier waren nur bei 6 Implantaten Sondierungstiefen von mehr als 2 mm nachweisbar (Tabelle I).

Der Periotest ergab einen durchschnittlichen Wert von $-3,2$ für Skapulaimplantate und von $-2,2$ für Unterkieferimplantate. Positive Periotestwerte waren bei 2 Implantaten im Skapulabereich und bei 10 Implantaten im Beckenkammbereich feststellbar (Tabelle II).

Die statistische Überprüfung ergab einen relevanten Unterschied in der Verteilung der Sulkusblutung und Sulkussondierungstiefen, während die Verteilung der Periotestwerte keinen statistisch relevanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ergab.

Die radiologische Diagnostik zeigte einen durchschnittlichen ossären Höhenverlust von 0,95 mm für Skapulaimplantate und 1,04 mm für Unterkieferimplantate (Tabelle III).

Die Durchschnittswerte und Standardabweichungen der Periotestwerte, Sondierungstiefen und radiologisch ermittelten Knochenverlusten sind in Tabelle IV zusammengefasst.

Alle Patienten zeigten eine stabile Prothesenlage mit ausgeglichener Zentrik und bilateral balancierter Okklusion ohne Hinweis auf pathologische Überbelastung der Implantate.

Diskussion

Erst der Einsatz dentaler Implantate konnte eine suffiziente prothetische Versorgung von Tumorpatienten mit mikrovaskulären

Tab. I Periimplantäre Sondierungstiefen bei Skapula- und Unterkieferimplantaten

Sondierungstiefe in mm	Skapulaimplantate (n=43)	Unterkieferimplantate (n=47)
1	13	25
2	14	16
3	8	4
4	4	1
5	1	1
6	2	0
7	1	0

Tab. II Ergebnisse der Periotestung bei Skapula- und Unterkieferimplantaten

Periotestwerte	Skapulaimplantate (n=43)	Unterkieferimplantate (n=47)
-8	3	2
-7	2	2
-6	2	2
-5	3	4
-4	9	6
-3	8	5
-2	7	4
-1	6	9
0	1	3
1	1	5
2	1	3
3	0	1
4	0	1
5	0	0
6	0	0
7	0	0

Tab. III Radiologisch ermittelter vertikaler Knochenabbau

Knöcherner Höhenverlust in mm	Skapulaimplantate (n=43)	Unterkieferimplantate (n=47)
0,5	11	9
1	27	27
1,5	3	9
2	2	2

kulären Transplantaten ermöglichen (RIEDIGER et al. 1986, URKEN et al. 1998). Trotz guter Stütz- und Retentionsfunktion der Implantate finden sich bei mikrovaskulären Transplantaten häufig ungünstigere Implantationsbedingungen als im lokoregionären Kiefer. Die Problematik der Implantation liegt dabei nicht im ossären Bereich (NEUKAM et al. 1990, MOSCOSO et al. 1994), was durch die Periotestung und radiologische Befundung eindeutig festgestellt werden konnte. Die Periotestung ergab mit einem Durchschnittswert von -3,2 einen Wert, der der Stabilität dentaler Implantate im gesunden Oberkiefer mittlerer Knochendichte zugeordnet werden kann (TRUHLAR et al. 1997) und der Stabilität im bestrahlten lokoregionären Unterkiefer entspricht. Dabei stellt der Periotest ein zuverlässiges Objektivierungsverfahren zur Überprüfung der Osseointegration dentaler Implantate dar (SALONEN et al. 1997, ISIDOR 1998) und hat sich auch bei der Diagnostik an Tumorpatienten bewährt (BETZ et al. 1999). Die radiologische Diagnostik konnte die ossäre Einheilung der Implantate bestätigen, wobei der durchschnittliche Knochenverlust im limbischen Bereich der Norm entspricht (PECORA et al. 1996) und zudem keine Unterschiede zum ortständigen Unterkieferknochen feststellbar waren. Im Gegensatz dazu sind wesentliche Unterschiede der Implantation in

ein Skapulatransplantat durch die Weichgewebsverhältnisse gegeben. Der dicke Weichteilmantel des Transplantats impliziert oft lange Penetrationsstrecken des transgingivalen Implantatanteils mit tiefen Taschenbildungen, die periimplantäre Infektionen begünstigen. Als erstes Signal dieser Entzündung kann die Sulkusblutung gewertet werden, die bei den größeren Taschentiefern der Implantate in Skapulatransplantaten häufiger gefunden werden als im ortständigen Unterkieferbereich. Aufgrund der mangelnden Sensibilität im Transplantatbereich (SCHULTES et al. 1998a, SCHULTES et al. 1998b, URKEN et al. 1998, SCHULTES et al. 2000) ist dies häufig das einzige und nur von aufmerksamen Patienten registrierte Zeichen der periimplantären Infektion. Dies stellt bei radiogen geschädigtem Gewebe ein besonderes Risiko dar, da periimplantäre Infektionen als Initiator der Entstehung infizierter Osteoradionekrosen gelten (GAGGL et al. 2000). Positiv muss allerdings angemerkt werden, dass in dem untersuchten Patientengut kein Patient eine derartige Komplikation zeigte. Relativiert wird diese Tatsache wiederum dadurch, dass infizierte Osteoradionekrosen häufig erst mehrere Jahre nach der Bestrahlung auftreten (WANNEMACHER et al. 1976) und dann meist in Zusammenhang mit zahnärztlichen oder chirurgischen Interventionen stehen (KONTER et al. 1995, CARL & INKER 1998). Dazu muss angemerkt werden, dass die Technik einer über einen extraoralen Zugangsweg durchgeführten Implantation unseren Patienten diesbezüglich zugute kam, da im Rahmen der Implantation keine Verletzung der oralen Epitheldecke stattgefunden hat. Dies ist gerade bei irradierten Patienten mit fehlender oder verminderter Speichelsekretionsrate aufgrund der schlechten Wundheilungsbedingungen von besonderer Bedeutung (WANNEMACHER et al. 1976). Dennoch ist es langfristig nicht vermeidbar, das Implantat den genannten schlechten Bedingungen auszusetzen, wenn es für die prothetische Versorgung genutzt werden soll. Da oft nur durch die Einbeziehung dentaler Implantate in die prothetische Planung eine erfolgreiche orale Rehabilitation des Patienten möglich ist, werden diese Gefahren aufgrund der Notwendigkeit dieser Massnahmen relativiert, zumal die schwierige periimplantäre Situation nach durchschnittlich 2 1/2 Jahren zu keiner Beeinträchtigung der ossären Implantatsituation geführt hat und die adäquate prothetische Versorgung dem Patienten eine ausreichende Nahrungsaufnahme und Steigerung der Lebensqualität sichert.

Schlussfolgerung

Das mikrovaskuläre Skapulatransplantat bietet für die Implantation dentaler Implantate gute ossäre Voraussetzungen, die dem lokoregionären Unterkiefer vergleichbar sind. Trotz radiogener Belastung des Knochens mussten keine Implantatverluste nach prothetischer Versorgung in Kauf genommen werden. Die periimplantäre Situation bei Skapulatransplantaten ist durch die langen Penetrationswege des transgingivalen Implantatanteils kompliziert und führt zu einer höheren Inzidenz von Reizblutungen und pathologischen Sondierungstiefen, die eine

Tab. IV Durchschnittswerte und Standardabweichungen der Periotestung, Sondierungstiefen und des vertikalen Knochenverlusts

	Skapulaimplantate (n=43)	SD	Unterkieferimplantate (n=47)	SD
Periotestwertung	-3,2	0,3	-2,2	0,2
Sondierungstiefe in mm	2,6	0,2	1,6	0,3
Knochenverlust in mm	0,95	0,2	1,04	0,2

Gefährdung für das Implantat und den latent radiogen geschädigten Knochen darstellen.

Trotz dieser Risiken kann nur durch die Verwendung dentaler Implantate eine befriedigende prothetische Versorgung von Tumorpatienten mit mikrovaskulären Transplantaten durchgeführt werden, was den Einsatz dentaler Implantate auch bei Skapulatransplantaten rechtfertigt, zumal eine hohe Erfolgsrate der Implantation nach ca. 2½ Jahren erreicht werden konnte. Dabei gilt es gerade bei Patienten mit Implantaten in mikrovaskuläre Transplantaten neben einer guten Oralhygiene bei oft geringer Speichelsekretionsrate tägliche Selbstkontrollen des Patienten zu fordern. Neben der Kontrolle auf hyperplastisches Gewebe sollte auf gingivale Reizblutungen bei der täglichen Mundhygiene geachtet werden. Zudem sollten in Abhängigkeit von der Tumornachsorge auch regelmässige Implantatkontrollen in halbjährlichen Intervallen durchgeführt werden, um dem Patienten neben der Früherkennung von Tumorrezidiven auch die Möglichkeit der Früherkennung und Behandlung implantologischer Probleme zu geben und somit einen hohen Lebensstandard sichern zu können.

Summary

GAGGL A, SCHULTES G, KÄRCHER H: **Dental implants in irradiated microvascular scapula transplants** (in German). *Acta Med Dent Helv* 5: 99–104 (2000)

For many years microvascular scapula transplants have been used for mandibular reconstruction after tumor surgery. The use of dental implants in microvascular transplanted patients made satisfying prosthetic treatment in these patients possible.

In this study, 27 patients with carcinoma of the mandible, mandibular resection, neck dissection, reconstruction by microvascular scapula transplants and radiotherapy were examined 28 months after implantological treatment. The implantation was performed from extraoral four months after radiotherapy. 94 implants were inserted, 45 in the transplanted scapula and 49 in the local mandibular bone.

In all patients, the examination was performed at an average of two years and five months after implant insertion. Ninety implants were examined by determining Periotest values, periimplant probing depth and sulcus bleeding. Furthermore, the loss of periimplant bone was registered radiologically. The patients were divided in two groups, one group with implants in the scapula and one group with implants in the mandible.

In both groups Periotest values were normal. In the group with scapula transplants the mean of Periotest values was -3.2 and in the other group -2.2. Pathological probing depth and sulcus bleeding was seen more often in scapula transplants. The loss of periimplant crestal bone was similar in both groups.

It can be concluded, that periimplant conditions are worse in patients with scapula transplants in comparison to mandible implants. The bony situation was equal in both groups and the implants were stable two years after implant loading. The prosthetic situation was satisfying.

Résumé

Depuis de nombreuses années des transplants microvasculaires de provenance scapulaire sont utilisés pour la reconstruction de la mandibule après ablation chirurgicale de tumeurs. Chez les patients avec de tels transplants microvasculaires les implants ont rendu possible une réhabilitation prothétique satisfaisante. Dans l'étude présente 27 patients atteints d'un cancer de la

mandibule, ayant subi une résection mandibulaire, une «neck dissection» et une reconstruction par transplantations microvasculaires scapulaires, suivies d'une radiothérapie, ont été examinés 28 mois après thérapeutique implantaire. 94 implants avaient été posés par voie extraorale, quatre mois après radiothérapie, 45 au niveau du transplant scapulaire lui-même, et 49 dans l'os mandibulaire original.

L'examen des patients a eu lieu en moyenne 2 ans et 5 mois après l'insertion des implants. 90 implants ont ainsi pu être analysés, par la mesure des valeurs Periotest, de la profondeur de sondage périimplantaire et de la tendance au saignement sulculaire. En plus, la perte d'os crestal périimplantaire a été déterminée radiologiquement. Les patients ont été divisés en deux groupes, un premier groupe chez lequel les implants avaient été placés dans l'os scapulaire transplanté, et un deuxième où les implants avaient été insérés dans l'os mandibulaire original.

Dans les deux groupes, les valeurs Periotest étaient normales, à savoir moyenne de -3.2 pour les implants placés sur le transplant scapulaire, et de -2.2 pour ceux posés dans l'os mandibulaire original. Une profondeur de sondage augmentée a plus souvent été observée sur les implants posés dans l'os scapulaire transplanté. Quant à la perte osseuse crestale périimplantaire, elle était similaire dans les deux groupes.

En conclusion, il semble que les conditions des tissus mous périimplantaires étaient moins favorables sur les implants placés dans l'os scapulaire transplanté par rapport aux implants posés dans l'os mandibulaire original. La perte osseuse de 1 mm constatée après un temps d'observation moyen de 28 mois était identique pour les deux groupes d'implants, ce qui indique une stabilité semblable pour les deux localisations d'implants. Enfin, du point de vue prothétique, les résultats obtenus peuvent être jugés satisfaisants dans leur ensemble.

Literatur

- BÄHR W: Kieferkammaugmentation mit mikroanastomosierter Fibula – vorläufiger Bericht. In: SCHMELZLE R, BSCHORER R (Hrsg): *Plastische und Wiederherstellungschirurgie*, ein Jahrbuch pp 246 Uni Med, Lorch (1996a)
- BÄHR W: Maxillary augmentation with a microvascularly anastomosed fibula: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11: 719–727 (1996b)
- BECKERS A, SCHENCK C, KLESPEL B, KOEBKE J: Comparative densitometric study of iliac crest and scapula bone in relation to osseous integrated dental implants in microvascular mandibular reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg* 26: 75–83 (1999)
- BETZ T, PURPS S, PISTNER H, BILL J, REUTHER J: Oral rehabilitation of tumor patients with endosseous implants. Implant success with special reference to periimplant tissue. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1: 99–105 (1999)
- BRÄNEMARK P I, HANSSON B O, ADELL R, BREINE U, LINDSTROM J, HALLEN O, OHMAN A: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Scand J Plast Reconstr Surg* 11: 1–8 (1977)
- CARL W, INKER C: Dental extractions after radiation therapy in the head and neck area and hard tissue replacement (HTR) therapy: A preliminary study. *J Prosthetic Dent* 9: 317–322 (1998)
- GAGGL A, MAIER A, SCHULTES G, SANTLER G, KÄRCHER H: Die Rolle der postoperativen hyperbaren Oxygenierung in der Behandlung der schweren Osteoradionekrosen des Unterkiefers. *Z Stomatol in Druck* (2000)

- GURLEK A, MILLER M J, JAKOB R F, LIVELY J A, SCHUSTERMAN M A: Functional results of dental restoration with osseointegrated implants after mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 101: 650–655 (1998)
- ISIDOR F: Mobility assessment with the Periotest system in relation to histological findings of oral implants. *Int J Oral Maxillofac Implant* 13: 377–383 (1998)
- KÄRCHER H, ESKICI A, ZWITNIG P: Oberkieferrekonstruktion mit einem osteomyocutanen Skapulalappen nach Schussverletzung. *Z Stomatol* 85: 371–377 (1988)
- KONTER U, PAPE H D, TIRPITZ D, SCHIPPERS C: Dento-alveolar surgery of the Irradiated Jaws: is infected osteoradionecrosis a preventable complication? *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 40: 160–162 (1995)
- MOSCOSO J F, KELLER J, GENDEN E, WEINBERG H, BILLER H F, BUCHBINDER D, URKEN M L: Vascularized bone flaps in oromandibular reconstruction. A comparative anatomic study of bone stock from various donor sites to assess suitability for osseous dental implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 120: 36–43 (1994)
- NEUKAM F, SCHMELZEISEN R, REIHMANN L, KÄRCHER H, BOTHE K, SCHELLER H: Plastisch rekonstruktive Massnahmen mit freien mikrovaskulären Knochentransplantaten in Kombination mit Implantaten. *Fortschr Kiefer Gesichtschir* 35: 79–82 (1990)
- PECORA G, ANDREANA S, COVANI U, DE-LEONARDIS D, SCHIFFERLE R E: New directions in surgical endodontics – immediate implantation into extraction site. *J Endod* 22: 135–139 (1996)
- RIEDIGER D, D'HOEDT B, PIELSTICKER W: Wiederherstellung der Kaufunktion durch enossale Implantate nach Beckenkammtransplantation mit mikrochirurgischem Gefässanschluss. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 10: 102–107 (1986)
- RIEDIGER D: Restoration of masticatory function by microsurgicaly revascularized iliac crest bone grafts using enossous implants. *Plast Reconstr Surg* 81: 861–876 (1988)
- SALONEN M, RAUSTIA A, KAINULAINEN V, OIKARINEN K: Factors related to Periotest values in endosseal implants: A 9 year follow up. *J Clin Periodont* 24: 272–277 (1997)
- SCHULTES G, KÄRCHER H, GAGGL A: The sensate myocutaneous Latissimus dorsi flap. *J Reconstr Microsurgery* 14: 541–543 (1998a)
- SCHULTES G, KÄRCHER H, GAGGL A: Postoperative Sensibilität des gefässgestielten M. Latissimus Dorsi Transplantates ohne neuronale Anastomose. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2: 238–241 (1998b)
- SCHULTES G, GAGGL A, KÄRCHER H: Reestablishment of Sensitivity in the Latissimus Dorsi transplant through anastomosis of the Thoracodorsal nerve with sensitive nerves. *Plast Reconstr Surg in Druck* (2000)
- SILLNESS J, LÖE H: Periodontal disease. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odont Scand* 22: 121–135 (1964)
- SWARTZ W M, BANIS J, NEWTON E, RAMASASTRY S, JOKES N, AKLAND R: The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillar reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 77: 530–545 (1986)
- TAHARA S, SUSUKI T, KIKINI T, SAGARA S: Mandibular reconstruction with subsequent denture implantation. *Br J Plast Surg* 42: 344–346 (1989)
- TRUHLAR R S, LAUCIELLO F, MORRIS H F, OCHI S: The influence of bone quality on periotest values of endosseous dental implants. *J Oral Maxillofac Surg* 55: 55–61 (1997)
- URKEN M L, BUCHBINDER D, COSTANTINO P D, SINHA U, OKAY D, LAWSON W, BILLER H F: Oromandibular reconstruction using microvascular composite flaps: report of 210 cases. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 124: 46–55 (1998)
- WANNENMACHER M F: Die Wirkung ionisierender Strahlung auf die Gewebe im Mundhöhlenbereich. Carl Hanser Verlag München-Wien (1976)