

Diplomarbeit

Rekonstruktion kombinierter Defekte **im Beckenbereich**

eingereicht von

Tamara Berger

Mat.Nr.: 0210721

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Klinischen Abteilung für Plastische Chirurgie,
Univ. Klinik für Chirurgie

unter der Anleitung von

Ao. Univ. Prof. Dr. med. univ. Horst Koch

Ao. Univ. Prof. Dr. med. univ. Karl Tamussino

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Aus Gründen der Einfachheit, in Bezug auf Lesbarkeit und Verständlichkeit habe ich mich entschlossen, im gesamten Text männliche Formulierungen zu wählen. Selbstverständlich sind alle Aussagen für beide Geschlechter gleichermaßen zutreffend.

Ort, Datum

Tamara Berger

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen herzlich bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Diplomarbeit in verschiedenster Art und Weise unterstützt haben.

Ich möchte Herrn Prof. Dr. Horst Koch großen Dank für die Betreuung und seine Ratschläge, sowie für seine Geduld und den Zeitaufwand aussprechen.

Meine Familie und meine Eltern haben mich während meines gesamten Studiums finanziell und emotional getragen und unterstützt. Ein großes Dankeschön gebührt ihnen hierfür.

Meine Freunde und mein Partner René zeigten viel Verständnis für den Stress den ich hatte und trotzdem haben sie immer ein offenes Ohr, einen guten Tipp oder eine Aufmunterung für mich parat gehalten. Sie haben mich durch schwierige Zeiten getragen, waren zur Stelle und haben mich aufgefangen.

Diese Arbeit ist Herrn Alfred Berger † gewidmet, der als Erster Vertrauen in meine medizinischen Fähigkeiten gesetzt hat.

Ich danke Dir!

Zusammenfassung

Hintergrund: Rekonstruktionen von großen Defekten im Becken erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedenster Fachrichtungen, eine gute präoperative Diagnostik, ein durchdachtes Operationskonzept und viel Erfahrung sowie technisches Können der Beteiligten.

Zahlreiche Varianten zur Versorgung von ausgedehnten Wunden im Bereich des Schambeins und des Genitals stehen dem Behandler zur Verfügung. Rigide Konstruktionen genauso wie (nicht-) resorbierbare Netze können zum Knochenersatz herangezogen werden; eine Vielzahl von verschiedenen Lappen zum Bedecken des Defekts ist wählbar.

Die zwei hier präsentierten Fallbeispiele sollen aufzeigen, dass mit nicht resorbierbaren Netzen und einem M. rectus abdominis Lappen eine Stabilität des Beckens nach onkologisch-chirurgischer Intervention erreichbar ist und ausgezeichnete Ergebnisse erzielt werden können.

Patientin I wies ein low grade Chondrosarkom der Symphyse und ein aggressives Angiomyxom der Vulva auf. Nach einer Vulvektomie mit Teilresektion des Schambeins und der Symphyse sowie der Urethra und der Scheidenvorderwand galt es, die entstandenen Defekte mit einer gestielten myocutanen M. rectus abdominis Lappenplastik über einem nicht resorbierbaren Polypropylenetz zu versorgen.

Patientin II entwickelte einen Tumor am Mons pubis und Labium majus dexter, wahrscheinlich als Metastase bzw. Rezidiv eines Corpuscarcinoms. Die Indikation zur Vulvektomie, Beckenteilresektion unter Mitnahme des M. gracilis und der Adduktorenmuskulatur wurde gestellt. Auch in diesem Fall wurde der entstandene Defekt mittels Rektus-abdominis-Lappen und Prolenenetz versorgt.

Ergebnis und Schlussfolgerung: Bei beiden Patientinnen konnte ein Defektverschluss sowie eine Stabilisierung des Beckenringes erzielt werden. Die Frauen konnten voll mobilisiert und in weiterer Folge rehabilitiert werden. Die hier aufgezeigten Methoden und Vorgehensweisen bieten somit eine überlegenswerte Option zur Versorgung von kombinierten Defekten im Bereich der Schambein- und Genitalregion und lassen ein zufriedenstellendes funktionelles und lebensqualitätssicherndes Ergebnis erwarten.

Abstract

Background: Reconstruction of large defects in the pelvis requires an interdisciplinary cooperation of various disciplines, a good preoperative diagnosis, a sophisticated operating concept and a lot of experience and technical skills of those involved.

Numerous variations for the supply of extensive wounds in the area of the pubic bone and the genitals are available for the practitioner. Rigid structures as well as (non-) resorbable meshes may be used as bone substitute; a variety of different flaps to cover the defect is available.

The two cases presented here aim to show that non-resorbable meshes and a rectus abdominis flap can stabilize the pelvis after oncologic-surgical intervention and excellent results can be achieved.

Patient I had a low grade chondrosarcoma of the symphysis and an aggressive angiomyxoma of the vulva. After a vulvectomy with partial resection of the pubic bone, the symphysis, the urethra and the vaginal anterior wall, it was necessary to subserve the resulting defects with a pedicle myocutaneous rectus abdominis flap on a non-resorbable polypropylene mesh.

Patient II had a tumor on the mons pubis and labium majus dexter, probably as a metastasis or relapse of a corpus carcinoma. The indication for vulvectomy, partial resection of the pubic bone including the gracilis and adductors muscles had been submitted. Also in this case, the resulting defect had been treated using rectus abdominis flap and polypropylene mesh.

Results and Conclusion: In both cases, wounds could be occluded and a stabilization of the pelvic ring could be achieved. The women were fully mobilized and subsequently be rehabilitated. The series of methods and approaches shown here

are worth considering as an option for supply of combined defects in the pubic bone and genital region and allow expecting a satisfactory, functional and life quality ensuring result.

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNGEN	II
ZUSAMMENFASSUNG	III
ABSTRACT	V
INHALTSVERZEICHNIS	VII
GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN	IX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	X
TABELLENVERZEICHNIS	XII
1. EINLEITUNG UND VORWORT	13
1.1 ZIELSETZUNG DER ARBEIT	13
1.2 ANATOMISCHE UND FUNKTIONELLE GRUNDLAGEN	13
1.2.1 <i>Beckeninstabilität</i>	14
2 ANATOMIE DES MENSCHLICHEN BECKENS	16
2.1 ÜBERSICHT	16
2.2 DIE SCHAMBEINFUGE (SYMPHYSIS PUBICA) UND DIE SAKROILIAKALGELENKE UND IHRE BEANSPRUCHUNG	17
2.3 GESCHLECHTSSPEZIFISCHE UNTERSCHIEDE	18
2.4 DIE BEGRENZUNGEN DES BECKENS	18
2.4.1 <i>Der Beckenboden der Frau</i>	19
2.4.2 <i>Das Diaphragma pelvis</i>	19
2.4.3 <i>Das Diaphragma urogenitale</i>	20
3. (GYNÄKOLOGISCHE) ONKOLOGIE	22
3.1 ENDOMETRIUMCARCINOM	22
3.2 CHONDROSARKOM	24
4. POLYPROPYLEN	26
4.1 GRUNDLAGEN	26
4.1.1 <i>Definitorische Bestimmung und Aufbau des Kunststoffes</i>	26

4.2	STELLENWERT IN DER MEDIZIN	27
5.	PLASTISCH-REKONSTRUKTIVE UND ALLGEMEINCHIRURGISCHE TECHNIKEN	28
5.1	PLASTISCH-CHIRURGISCHE TECHNIKEN	28
5.1.1	<i>Schnittführung, Wundverschluss, Verbände</i>	28
5.1.2	<i>Prinzipien des Gewebeersatzes</i>	30
5.1.3	<i>Techniken der Haut und Muskelrekonstruktion</i>	30
5.2	DAS TRANSPLANTAT	30
5.2.1	<i>Hauttransplantationen</i>	31
5.3	DER LAPPEN	33
5.3.1	<i>Transposition und Transplantation</i>	33
5.3.2	<i>Der Random-pattern-flap</i>	34
5.3.3	<i>Der Axial-pattern flap</i>	37
6.	FALLBERICHTE	40
6.1	PATIENTIN I	40
6.2	PATIENTIN II	49
	DISKUSSION	54
	LITERATURVERZEICHNIS	84
	CURRICULUM VITAE	90

Glossar und Abkürzungen

%	Prozent
A.	Arteria
Abb.	Abbildung
Arth.	Arthrodese
bds.	beidseits
bzw.	beziehungsweise
CT	Computertomographie
D.	Diaphragma
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
ev.	eventuell
ext.	externum
Externe Hemipelvektomie	entspricht: Amputation der Extremität
HADM	Human acellular dermal matrix
Interne Hemipelvektomie	entspricht: Extremitätenerhaltender Beckenteilresektion
ISG	Iliosakralgelenk
Lig.	Ligamentum
Ligg.	Ligamenta
lt.	laut
M.	Musculus
max.	maximal
MRT	Magnetresonanztomographie
palp.	palpabel
PMMA	Polymethylmethacrylat
PP	Polypropylen
RSTL	relaxed skin tension lines
TRAM	Transversus-rectus-abdominis-Muskellappen
TVT	Tension free Vaginal Tape
UB	Unterbauch
usw.	und so weiter
VRAM	Vertikaler rectus abdominis Myocutanlappen
Z. n.	Zustand nach
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1:	HALBSCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER BOGENKONSTRUKTION DES BECKENS. DER OBERE DICKE PFEIL DEUTET DIE AUF DEN BOGEN WIRKENDE LAST DES RUMPFES AN. DER BOGEN SETZT SICH NACH UNTEN IN DIE TRAGLINIE DES BEINES FORT. DIE DÜNNEREN PFEILE ZEIGEN DIE BEANSPRUCHUNG DES KNOCHENS UND DER BÄNDER BEI VERSCHIEDENEN BELASTUNGEN. (1)	15
ABBILDUNG 2:	DAS KNÖCHERNE BECKEN DES MANNES UND DAS KNÖCHERNE BECKEN DER FRAU (RECHTS) (4)	16
ABBILDUNG 3:	DAS MENSCHLICHE BECKEN IM SAGITTALSCHNITT (5)	17
ABBILDUNG 4:	BECKENBODENMUSKULATUR DER FRAU, VOM DAMM AUS GESEHEN. AUF DER LINKEN BILDHÄLFTE SIND DIE FASZIEN DARGESTELLT. (1)	21
ABBILDUNG 5:	HISTOLOGISCHES BILD EINES ENDOMETRIUMCARCINOMS (8)	23
ABBILDUNG 6:	HISTOLOGISCHES BILD EINES ENDOMETRIUMCARCINOMS (8)	23
ABBILDUNG 7:	HISTOLOGISCHES BILD EINES CHONDROSARKOMS (10)	25
ABBILDUNG 8:	DAS RESEZIERTE GEWEBEPRÄPARAT VON VORNE BETRACHTET	43
ABBILDUNG 9:	DAS RESEZIERTE GEWEBEPRÄPARAT VON HINTEN BETRACHTET	43
ABBILDUNG 10:	DER INTRAOPERATIVE DEFENKT NACH DER RESEKTION	44
ABBILDUNG 11:	DER INTRAOPERATIVE DEFENKT NACH DER RESEKTION MIT EINGENÄHTEM POLYPROPYLENNETZ	44
ABBILDUNG 12:	DIE PLANUNG DES ZU HEBENDEN VRAM-LAPPENS	45
ABBILDUNG 13:	DER GEHOBENE VRAM-LAPPEN	45

ABBILDUNG 14:	DER VERSORGTE DEFECT (OPERATIONSENDE)	46
ABBILDUNG 15:	DER STATUS VOR DER ENTLASSUNG (3 WOCHEN POSTOPERATIV)	46
ABBILDUNG 16:	DIE MOBILISIERTE PATIENTIN	47
ABBILDUNG 17:	DER INTRAOPERATIVE DEFECT NACH DER RESEKTION MIT EINGENÄHTEM POLYPROPYLENNETZ	51
ABBILDUNG 18:	DER VERSORGTE DEFECT (OPERATIONSENDE)	52
ABBILDUNG 19:	DAS SPÄTERGEBNIS DER REKONSTRUKTION	52

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1:	OPERATIONSVERFAHREN AM BECKEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER TUMORLOKALISATION (EINTEILUNG DER RESEKTIONSTYPEN NACH ENNEKING) (9, 19, 25-27, 29, 34, 35)	57
TABELLE 2:	MÖGLICHKEITEN DER DEFENKTDECKUNG MIT GESTIELTEN LAPPENPLASTIKEN (DAS GUPTA ET AL. UND VOGT ET AL., MODIFIZIERT) (17, 20)	73
TABELLE 3:	ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN LAPPEN (6, 19, 21, 23, 29, 45-47, 49, 51, 54-57)	76

1. Einleitung und Vorwort

1.1 Zielsetzung der Arbeit

In der Arbeit wird einerseits auf die Problematik kombinierter Defekte allgemein und andererseits auf die spezielle Problemstellung im Bereich des Beckenringes eingegangen. Dazu dienen zwei klinische Fälle von kombinierten Beckenring- und Weichteilrekonstruktionen nach Tumorresektion und eine Literaturübersicht.

1.2 Anatomische und funktionelle Grundlagen

Der Beckenring des Menschen ist eine auf den ersten Blick sehr rigide Konstruktion, die jedoch bei näherem Hinsehen eine Flexibilität zeigt, die aus den an ihn gestellten Bedürfnissen resultiert. Er ist eine Ringkonstruktion, die einerseits als unterer Abschluss des Rumpfes- bzw. der Bauchhöhle dient und andererseits als Kraftüberträger des Oberkörpergewichtes auf die untere Extremität fungiert. (1)

Die erforderliche Mobilität des Cingulum pelvicum wird durch das gute Zusammenspiel zwischen Symphyse, Sakroiliakalgelenken und knöchernen Strukturen erreicht. (1)

Aufgrund dieses Zusammenwirkens von Knochen, Bändern, Gelenken und Muskeln ist das Becken auf Bewegungen wie z.B. gehen, springen, stehen oder sitzen ausgerichtet und nicht vollständig starr. Diese Funktionen können durch angeborene oder krankheitsbedingte Formänderungen des Beckens (z.B. Zwergbecken, infantiles Becken, Osteomalazie) beeinträchtigt werden. Auch traumatische Geschehen können Fehlformen nach sich ziehen und zu Einschränkungen der Bewegungsleistung und sogar zu Instabilitäten führen. (1)

Eine solche Instabilität kann sich beispielsweise aus einer Zerreißung der Symphyse oder der Sakroiliakalgelenke oder bei Frakturen des Beckenringes ergeben. Man spricht in einem solchen Fall von einem instabilen Becken. (1)

1.2.1 Beckeninstabilität

Das Becken ist ringförmig angelegt und hat, wie schon erwähnt, als Kraftüberträger von der Wirbelsäule auf die untere Extremität zu wirken. Die knöchernen Elemente werden durch die Symphyse und die Iliosakralgelenke miteinander in Verbindung gehalten. Intraartikuläre Bewegungen würden zu einer Schwächung des Ringsystemes führen. Auch Frakturen bedingen eine solche.

Kommt es zu einem Bruch im dorsalen Bereich des Beckens entsteht ein biomechanisch instabiler Beckenring. Zeigt sich ein Frakturgeschehen im vorderen Abschnitt des Pelvis, ergibt sich meistens keine erwähnenswerte Stabilitätsabschwächung, die Ringkonstruktion bleibt stabil. (2, 3)

Verschiedene Instabilitätsrichtungen des Beckenringes sind bekannt. Diese erfahren große Bedeutung bei Frakturgeschehen:

Ventral:

- transpubisch (bei einer Schambeinastfraktur)
- und transsymphysär (bei einer Symphysensprengung)

Dorsal:

- transiliakal, transiliosakral und transsakral (bei Frakturen oder Luxationen der besagten Beckenregionen)

Zur Behandlung einer Instabilität bleibt zu sagen, dass es zahlreiche Varianten gibt: Platten, Verschraubungen, Zwingen, Fixateure, Überbrückungszuggurtungen, Netze und ähnliches. Bei der Versorgung von Frakturen ist unter anderem die anatomische Rekonstruktion des instabilen Beckens von größter Wichtigkeit für den Behandlungserfolg. (2, 3)

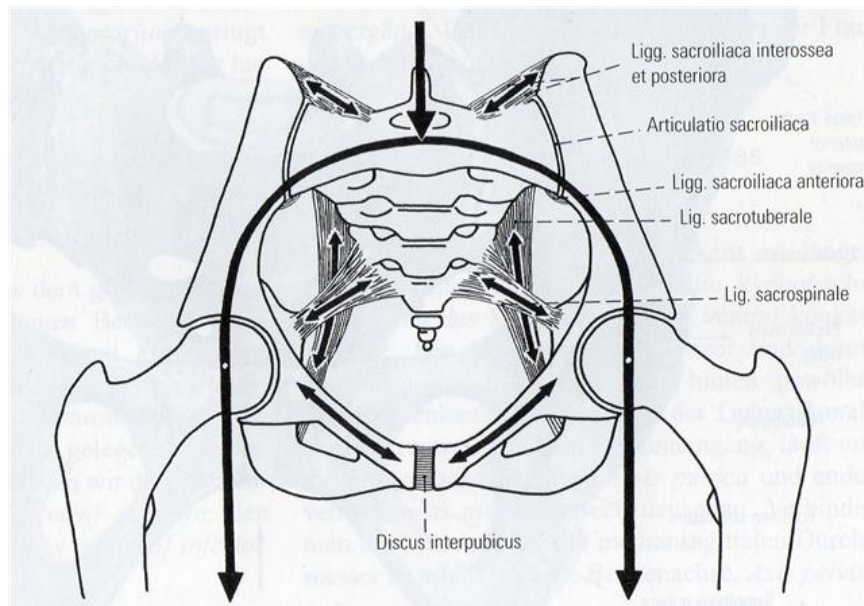


Abbildung 1: Halbschematische Darstellung der Bogenkonstruktion des Beckens. Der obere dicke Pfeil deutet die auf den Bogen wirkende Last des Rumpfes an. Der Bogen setzt sich nach unten in die Traglinie des Beines fort. Die dünneren Pfeile zeigen die Beanspruchung des Knochens und der Bänder bei verschiedenen Belastungen. (1)

2 Anatomie des menschlichen Beckens

2.1 Übersicht

Im Gegensatz zum beweglich am Rumpf befestigten Schultergürtel steht der Beckenring mit dem unteren Teil der Wirbelsäule in relativ starrer Verbindung. Dadurch können die Rumpflast und die Last der oberen Gliedmaßen sowohl in Ruhe als auch bei Bewegung auf die freie untere Extremität übertragen werden. (1)

Es entstehen Druck-, Zug-, Biegungs- und Abscherbelastungen, welchen der Beckenring ausgesetzt ist. Steht der Mensch aufrecht, ist das Becken nach vorne unten geneigt. Dieser Winkel, die sogenannte *Inclinatio pelvis*, beträgt 60° und ergibt sich aus dem Winkel zwischen Horizontal- und Beckeneingangsebene. (1)

Durch Ligamenta, die Symphyse und die Sakroiliakalgelenke werden die knöchernen Elemente des Pelvis (*Os coxae*, *Os sacrum* und *Os coccygis*) miteinander in Verbindung gebracht. Die Wand des Beckenraumes wird vorne und seitlich durch die muskulären Elemente der Bauchwand vervollständigt. Der untere Abschluss des Beckenraumes wird durch den Beckenboden gebildet. Zahlreiche Durchtrittsstellen für Leitungsbahnen und Organe befinden sich in den Wänden des Beckenraumes. (1)

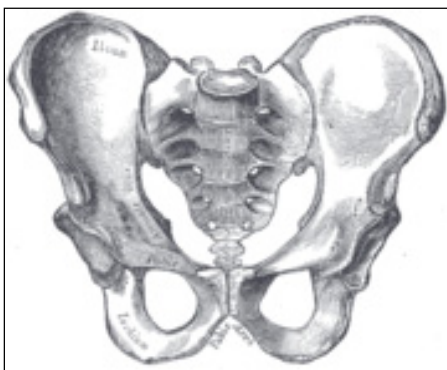


Abbildung 2: Das knöchernerne Becken des Mannes und das knöchernerne Becken der Frau (rechts) (4)

2.2 Die Schambeinfuge (Symphysis pubica) und die Sakroiliakalgelenke und ihre Beanspruchung

Die Facies symphysiales der Schambeine sind einander zugewandt und dünn mit hyalinem Knorpel überzogen. Sie werden durch den Discus interpubicus, eine Faserknorpelscheibe, miteinander verbunden. In diesem Discus befindet sich ein Spalt, das Cavum symphyseos, welches mit Flüssigkeit gefüllt ist. Kranial verstärkt das Ligamentum pubicum superius diese Faserknorpelhaft, kaudal erfüllt diese Stabilisierungsaufgabe das Lig. pubicum inferius. (1)

Die Symphysis pubica wird auf Zug beansprucht, wenn der Mensch auf beiden Beinen steht. Zusätzlich zu den beim Einbeinstand auftretenden Schubkräften entstehen beim Gehen Biege- und Druckbelastungen. (1)

Die Sacroiliakalgelenke werden durch die Gelenkflächen der Hüftbeine und des Os sacrum gebildet. Diese Flächen sind mit hyalinem Knorpel bedeckt und dienen der Übertragung von Druck. Zahlreiche Bandstrukturen und eine straffe Gelenkkapsel vervollständigen diese Kreuzbein-Darmbein-Konstruktion. Die sakroiliakalen Amphiarthrosen übertragen das Körpergewicht auf den Oberschenkel, weisen aber nur wenige Bewegungsmöglichkeiten auf. Geringe Rotations- und Translationsbewegungen des Kreuzbeines sind möglich wenn dieses unter Belastung steht. Durch verschiedene Kippbewegungen kann das Promontorium zur Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Beckeneinganges führen. (1)

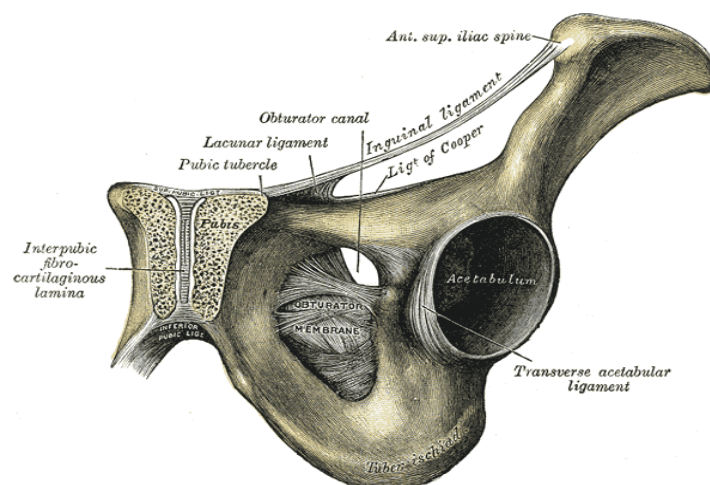


Abbildung 3: Das menschliche Becken im Sagittalschnitt (5)

2.3 Geschlechtsspezifische Unterschiede

Beim menschlichen Becken gibt es einige geschlechtsspezifische Unterschiede.

Beim Becken des Mannes findet sich ein Angulus subpubicus. Die Beckenschaukeln sind steiler gestellt und die Foramina obturatoria längsgerichtet. Die sich ergebende „Kartenherzform“ ist durch das weiter vorspringende Promontorium bedingt. (1)

Im Gegensatz zum Mann findet sich bei der Frau ein Arcus pubicus. Die Beckenschaukeln sind ausladender, die Foramina obturatoria quer eingestellt und das Promontorium springt nicht so weit in den querovalen Beckeneingang vor. Die Kreuz-Steißbeingelenke, welche der Schambeinfuge ungefähr gegenüber liegen, sind von praktischer Bedeutung für den Beckenausgang. (1)

Beim älteren Menschen kommt es oft zu einer Synostosierung der Verbindung zwischen Steiß- und Kreuzbein. Durch Hormoneinflüsse während der Schwangerschaft lockern sich die Verbindungen im weiblichen Becken und bei der Geburt weicht das Steißbein nach hinten aus. (1)

2.4 Die Begrenzungen des Beckens

Das große und das kleine Becken werden durch die Linea terminalis voneinander getrennt. Diese verläuft über das Promontorium des Os sacrum über die Linea arcuata, die iliopubische Eminentia, den Pecten ossis pubis bis hin zum Symphysenoberrand und gegenseitig wieder zurück zum Promontorium ossis sacri. Weiters umrandet diese Trennlinie den Beckeneingang, auch Apertura pelvis superior genannt, welcher beim aufrecht stehenden Menschen nach vorne oben gerichtet ist. Die Ebene durch diesen besagten Eingang nennt sich deshalb Beckeneingangsebene oder auch obere Symphysenrandlinie. (1)

Die Apertura pelvis inferior, der Beckenausgang, ist beim aufrecht Stehenden nach unten und vorne geneigt und erfährt durch den Arcus pubicus bzw. Angulus subpubicus, die Ligg. Sacrotuberalia und die Tubera ischiadica seine Begrenzung.

Die Hinterwand wird von Os sacrum und Os coccygis gebildet. Sie ist konkav. Die konvexen Innenflächen der Symphyse bilden die Vorderfläche des kleinen Beckens. Seitlich befinden sich das Os pubis, das Os ischii und ergänzend die Ligg. Sacrospinale et sacrotuberale. Die Foramina ischiadica und das Foramen obturatum machen die Seitenwand des kleinen Beckens allerdings unvollständig. Ergänzend befinden sich deshalb die Membrana obturatoria über dem Foramen obturatum und der Musculus piriformis über dem Foramen ischiadicum majus. (1)

Das Pelvis minor bildet den Geburtskanal. Dieser beginnt ventrokranial am Beckeneingang, umläuft die Hinterfläche der Symphyse und endet mit dem Ausgang des Beckens ventrokaudal. Die Verbindung der Mittelpunkte dieser mediansagittalen Durchmesser ergibt die Beckenachse, Axis pelvis. (1)

2.4.1 Der Beckenboden der Frau

Die Beckenhöhle beinhaltet verschiedenste anatomische Systeme: Reproduktions- und Urogenitaltrakt, das kolorektale System mit den Sphinkteren und Diaphragmen. Diese willkürlich innervierte, quergestreifte Muskulatur, die sogenannte Beckenbodenmuskulatur, bildet den unteren Abschluss der Beckenhöhle. Sie besteht aus zwei platten, teilweise überdeckenden Muskeln, genannt Diaphragma pelvis und Diaphragma urogenitale, die um die Eingeweide angeordnet sind welche wiederum durch den Beckenausgang ziehen. (1, 6)

2.4.2 Das Diaphragma pelvis

Das Rektum zieht durch dieses Diaphragma. Zusammen mit dem D. urogenitale lassen diese Muskeln einen willkürlichen Verschluss von Urethra (beim Mann) und Rektum zu und sind des Weiteren für das Halten der Beckenorgane verantwortlich. Durch den Geburtsvorgang kann der Beckenboden der Frau durch die starken Belastungen überdehnt werden, eine gestörte Haltefunktion sowie Harninkontinenz können die Folge sein. (1)

Drei Muskeln bilden das D. pelvis:

- ***Musculus levator ani*** mit seinen Anteilen: M. puborectalis, M. pubococcygeus und M. iliococcygeus.

Der trichterförmige M. levator ani hat an seiner Vorderseite eine Öffnung, den sogenannten Hiatus urogenitalis, welcher durch die Levatorschenkel begrenzt und durch das Diaphragma urogenitale verschlossen wird. Jene Schenkel fügen sich im Centrum perinei aneinander. Dieses dient als muskulös-bindegewebige Grundlage des Perineums, welches als Weichteilbrücke zwischen Anus und Geschlechtsorganen liegt und bei der Frau verhältnismäßig kurz ist. (1)

- ***Musculus coccygeus***

Der Musculus coccygeus ist nicht immer vorhanden und kann fehlen. (1)

- ***Musculus sphincter ani externus***

Der M. ani externus ist der Äußere der beiden Afterschließmuskeln und besteht aus quergestreifter Muskulatur. Seine Hauptaufgabe liegt im willkürlichen Verschluss des Mastdarms sowie im Entgegenwirken des durch Darmperistaltik einsetzenden Stuhldranges. (1)

2.4.3 Das Diaphragma urogenitale

ist eine transversale Muskelplatte, wiederum aus mehreren separaten Muskeln bestehend. Deren Fasern sind des Öfteren bindegewebig ersetzt. Das Diaphragma verschließt das Levatorotor und füllt den Raum des Arcus subpubicus aus. Die einzelnen Muskelkomponenten liegen zum Teil im Spatium perinei superficiale und teils im profunden Spatium. (1)

a. *M. transversus perinei superficialis*

Dieser Muskel ist zumeist schwach ausgebildet und liegt im hinteren Bereich des Diaphragmas urogenitale. (1)

b. *M. transversus perinei profundus*

Er bildet den Hauptteil des Diaphragmas. Durch ihn treten bei der Frau Vagina und Harnröhre. (1)

c. *M. sphincter urethrae externus*

Quergestreifte Muskulatur lässt einen willkürlichen Verschluss der Urethra durch diesen äußeren Schließmuskel zu. (1)

d. *M. ischiocavernosus*

Der Musculus ischiocavernosus bedeckt das Crus clitoridis und wirkt auch bei der Klitoriserektion mit. (1)

e. *M. bulbospongiosus (M. bulbocavernosus)*

Das Vestibulum der Scheide kann durch diesen Muskel willkürlich verengt werden. (1)

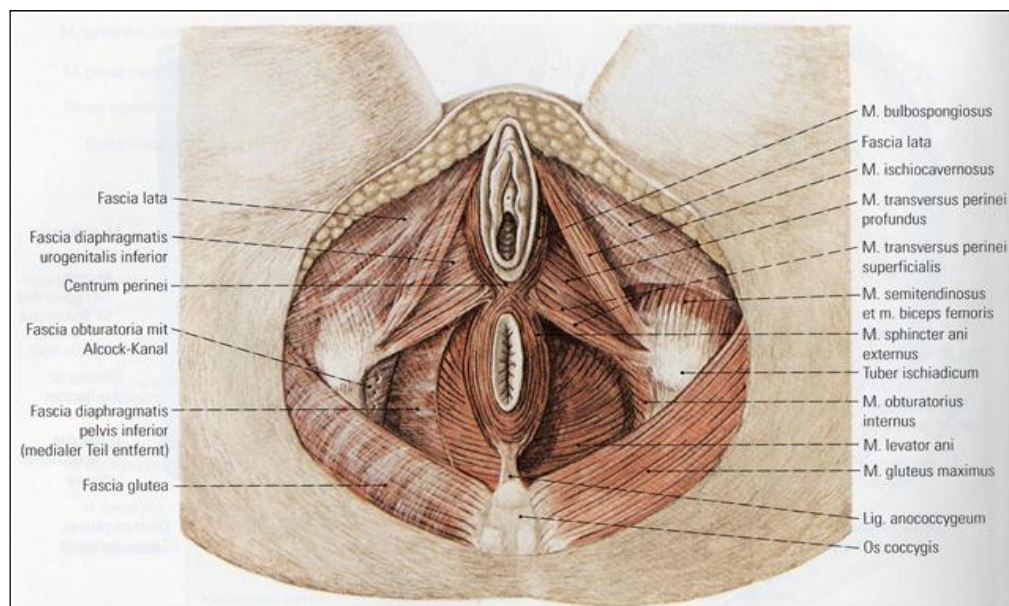


Abbildung 4: Beckenbodenmuskulatur der Frau, vom Damms aus gesehen. Auf der linken Bildhälfte sind die Faszien dargestellt. (1)

3. (Gynäkologische) Onkologie

3.1 Endometriumcarcinom

Das Endometriumcarcinom ist neben dem Carcinom des Ovars die häufigste Neoplasie des weiblichen Genitals. Die Inzidenz beläuft sich laut Böck et al. in Nordamerika und Europa auf 15. Dieser maligne Tumor tritt fast immer peri- sowie postmenopausal auf. (7)

Pathogenese: Als Vorstufe dieses Carcinoms tritt meist eine Endometriumhyperplasie auf. Durch hormonelle Stimuli (z. B. bei Hormonersatztherapie oder erhöhter Östrogenproduktion bei Adipositas) kommt es zu Zellatypien, die wiederum zur Hyperplasie des Gewebes führen. Als Risikofaktoren lassen sich Nulliparität, frühe Menarche und späte Menopause eruieren.

Histologie: In 80-90 % der Fälle handelt es sich um ein endometrioides Adenocarcinom mit exophytischem Wachstum (in das Cavum uteri). Ein solches kann hoch- bis niedrigdifferenziert sein. Von Zweitem spricht man, wenn mehr als 50 % nicht-plattenepitheliale Anteile vorhanden sind.

Als adenosquamöses Carcinom wird eine Endometriumneoplasie bezeichnet, wenn plattenepitheliale Anteile auftreten. Nach der pTNM-Klassifikation und den FIGO Stadien können auch seröse und muzinöse Adenocarcinome sowie klarzellige Endometriumcarcinome erfasst werden.

Metastasierung: Zunächst erfolgt meist eine lymphogene Streuung in die paraaortalen und pelvinen Lymphstationen, in fortgeschritteneren Stadien treten Sekundärabsiedelungen in angrenzenden Organstrukturen auf.

Klinik und Prognose: Oft sind Genitalblutungen ein erstes Zeichen für eine Neoplasie in der Gebärmutter. Abhängig vom histopathologisch festgelegten Tumor-

stadium und auch vom Tumortyp lässt sich ein prognostisches 5-Jahres-Überleben festlegen. (7)

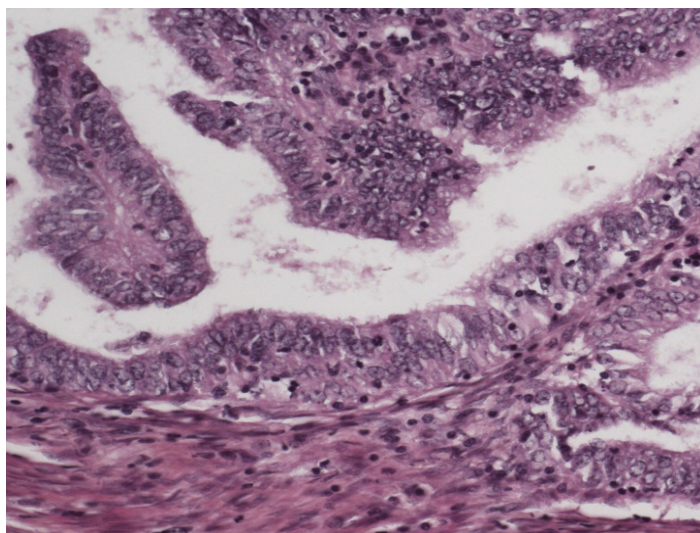


Abbildung 5: Histologisches Bild eines Endometriumcarcinoms (8)

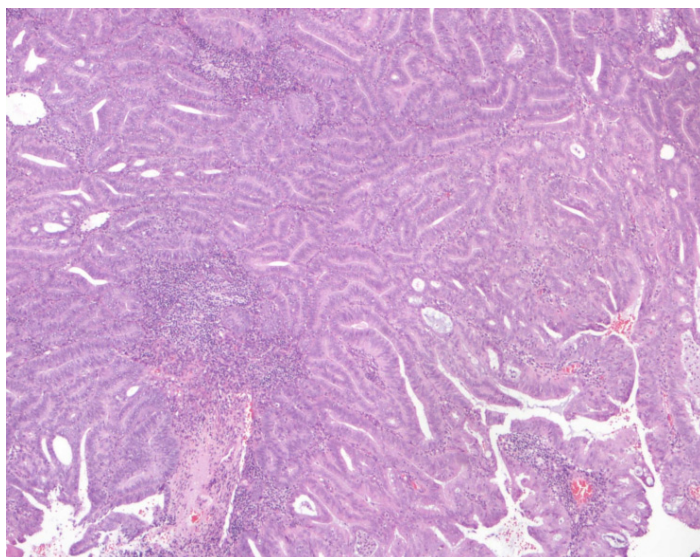


Abbildung 6: Histologisches Bild eines Endometriumcarcinoms (8)

3.2 Chondrosarkom

Primäre Tumoren des menschlichen Skeletts treten sehr selten auf und lassen sich nur durch Biopsien des Knochens diagnostizieren. (7) Etwa 10 % - 15 % der primären Knochenmalignome und 5 % der Weichteilsarkome sind im Beckenbereich lokalisiert. (9)

Zur Untergruppe der knorpelbildenden Tumoren gehört das Chondrosarkom. Es ist der am dritthäufigsten auftretende maligne Knochentumor. Der Altersgipfel liegt über dem 50. Lebensjahr. Die bevorzugte Lokalisation dieses malignen Geschehens des Knochens ist der proximale Anteil des Femurs, der Humerus und die Beckenknochenregion. Das Chondrosarkom tritt bei Männern häufiger auf als bei Frauen. (7, 10) Die Verteilung liegt in etwa bei 3 : 2 (Männer : Frauen). (10)

Röntgenmorphologisch zeigen sich sklerotisch begrenzte, expansive bis mottenfraßartige, irreguläre Osteolysen, oftmals sind auch Verkalkungen und Kompaktastrukturen erkennbar. Die Ätiologie dieses bösartigen Knochentumors ist unbekannt. Er macht sich klinisch durch (diskrete) Schmerzen bemerkbar. Eine Metastasierung erfolgt meist spät, doch treten häufig Lokalrezidive auf.

Sonderformen des Chondrosarkoms sind:

- ✚ Das Klarzell-Chondrosarkom, das prognostisch äußerst günstig ist.
- ✚ Das dedifferenzierte Chondrosarkom, welches hochmaligne und prognostisch sehr ungünstig ist. (7)

Histologie: Charakteristisch ist zelldichtes Gewebe, das mit zunehmenden Malignitätsgrad und abnehmender Differenzierung Atypien zeigt. (7)

Makroskopie und Therapie: Der makroskopisch glasig-grauweiße, verkalkte Knochentumor verlangt eine Resektion. (7)

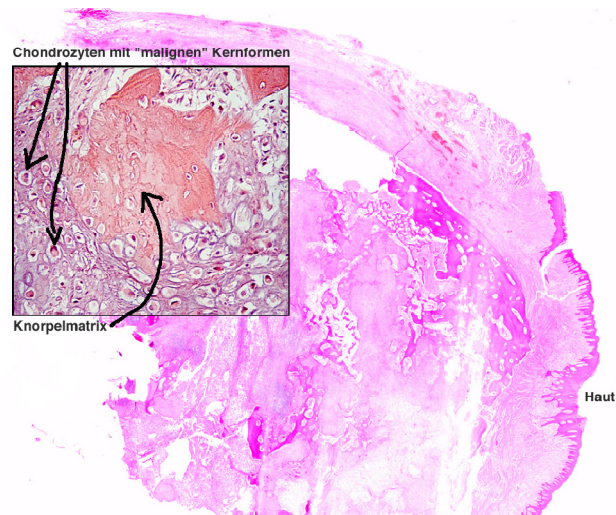


Abbildung 7: Histologisches Bild eines Chondrosarkoms (10)

4. Polypropylen

4.1 Grundlagen

„PROLENE besteht aus nicht resorbierbarem Polypropylen und ist durch ein inertes Gewebeverhalten gekennzeichnet. (11) Es besitzt eine ausgezeichnete Reißfestigkeit und unterliegt nach Implantation keinem Materialabbau.“ (12) Des Weiteren bietet „PROLENE dauerhafte Stabilität während und nach der Wundheilung“ und erlaubt das Einwachsen von Granulationsgewebe. (11, 12)

4.1.1 Definitorische Bestimmung und Aufbau des Kunststoffes

Polypropylen, auch PP, Polypropen oder Poly(1-methylethylen) genannt, ist ein sehr harter, belastbarer Kunststoff, gehört zur Gruppe der Polyolefine und ist den teilkristallinen Thermoplasten zuzurechnen. Dieser Kunststoff wird durch Polymerisation mit Hilfe von metallischen Katalysatoren aus dem Monomer Propen gewonnen. (13, 14) Bei der Polymerisation werden „viele gleiche Monomere zu faden- oder kettenartigen Großmolekülen vereinigt, die sich filzartig ineinander verbinden.“ (15) Die organische Natur der Kunststoffe macht sie beständig gegenüber anorganischen Medien wie Laugen und Mineralsäuren. (14)

Es gibt eine große Zahl von Polypropylen Sorten, die alle eine gute Steifigkeit und ausgezeichnete Härte und Festigkeit aufweisen. Mit $0,895\text{g/cm}^3$ bis $0,92\text{g/cm}^3$ weist es die geringste Dichte aller Massenkunststoffe auf. (13, 14)

Aufgrund dessen ist es leichter als Metall und keramische Werkstoffe. Hinsichtlich der Festigkeit reicht es aber nicht an diese Materialien heran.(14)

4.2 Stellenwert in der Medizin

Kunststoffe erfüllen im medizinischen Bereich zahlreiche Aufgaben: unter anderem werden sie als Nahtmaterial und als Implantate, z.B. zum Knochenersatz, verwendet. Dabei muss das Kunstgewebe die Bedingungen der Biokompatibilität erfüllen. Das bedeutet, dass der Kunststoff den Organismus nicht schädigen darf und (vice versa) das biologische Milieu die Eigenschaften des eingebrachten Materials nicht beeinträchtigen soll. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, sind Polymere als gesundheitlich unbedenklich einzustufen. (14)

Aufgrund der fast problemlosen Integration in biologischer Umgebung kommt Polypropylen gerne bei der operativen Behebung von Leistenbrüchen und bei Bauchwandstabilisierungen zum Einsatz. Bei der Behandlung von Zweiterem wird ein solches Netz, nach großzügigem Débridement, meist direkt am Knochenperiost bzw. mit Hilfe einer Metallschraube und Draht fixiert. (11-13)

Auch in der Orthopädietechnik und bei der Herstellung von sterilisierbaren medizinischen Gerätschaften wird PP gerne gebraucht, da es vielseitig angewandt werden kann und ein gut zu verarbeitender Werkstoff ist. (13, 14)

5. Plastisch-rekonstruktive und allgemeinchirurgische Techniken

Bei einer Vielzahl von malignen Tumoren stellt die Chirurgie eine der ersten und wichtigsten Behandlungsmodalitäten dar. Der chirurgische Onkologe nimmt eine zentrale Rolle in der Diagnostik, Palliation, Rehabilitation etc. von Patienten mit cancerösem Geschehen ein. Er muss mit Entstehungsmechanismen, chirurgischen Möglichkeiten und Komplikationen, multimodalen Therapien und neueren Behandlungsstrategien vertraut sein. Für die erfolgreiche Behandlung von Malignompatienten ist jedoch eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit wichtig. (6, 16-19)

5.1 Plastisch-chirurgische Techniken

5.1.1 Schnittführung, Wundverschluss, Verbände

Jede Hautregion hat spezielle Spannungsverteilungen. Bestimmt werden diese durch den Verlauf der kollagenen und elastischen Fasern in der Haut. Die genaue Kenntnis über diese sogenannten „relaxed skin tension lines“ (RSTL) ist für die ordnungsgemäße Schnittführung von großer Wichtigkeit. Die menschliche Haut lässt sich immer in eine Richtung besser falten, dadurch können die Spannungslinien gut erkannt werden. Sie entsprechen den Feldlinien der schwächsten Muskelspannung und zeichnen sich durch einen Verlauf senkrecht zur Muskelkontraktionsachse aus. Um eine optisch ansprechende und vor allem funktionell optimale Narbenbildung zu erreichen, sollten chirurgische Schnitte parallel zu den RSTL's erfolgen. Ist dies nicht möglich, können zickzackförmige Hautinzisionen oder spezielle Techniken wie z.B. Z-Plastiken Anwendung finden. (16)

Von äußerster Wichtigkeit für eine ideale und optimierte Rekonstruktion von Funktion und Form ist auch ein rascher Wundverschluss. Vordergründig gegenüber der Zeit steht dabei jedoch die Qualität der Wiederherstellung. (16)

Voraussetzungen für ein gutes Heilungsergebnis sind:

Atraumatische Gewebsbehandlung: Dieser chirurgische Leitsatz wird durch spezielles Instrumentarium, technisches Geschick, entsprechende Operationstechniken und passendes Nahtmaterial umgesetzt. (16)

Débridement: avitales oder schwer geschädigtes Gewebe muss vor dem Verschluss der Wunde bzw. der Deckung des Defektes entfernt werden. Dies gilt für alle Arten von Gewebe und sämtliche Körperregionen im gleichen Maße. Die Durchblutung ist hierbei der wesentliche Faktor. Nekrektomiebedingte Defekte wiederum können mit speziellen plastisch-chirurgischen Techniken verschlossen werden. (16, 18)

Nahttechnik: Gewebe werden „auf Stoß“ und Schicht für Schicht aneinandergesetzt. Funktionseinbußen aufgrund von Gleitschichten und auch Gewebsstrangulationen müssen vermieden werden. (16)

Große Bedeutung, besonders in der plastischen Chirurgie, hat auch der richtige Wundverband. Infektionen, Serome, Ödeme und Nachblutungen sollen weitestgehend verhindert werden. (16)

Transplantate müssen jedoch mit dem richtigen Druck an das Wundbett angepresst werden, damit Gefäßeinsprossungen erfolgen können. Doch darf die Mikrozirkulation nicht durch unangemessenen Druck negativ beeinflusst werden. Speziell bei Lappenplastiken, mikrovaskulären Verfahren oder Replantationen ist dies von entscheidender Bedeutung. (16)

5.1.2 Prinzipien des Gewebeersatzes

Als Defekt bezeichnet man einen angeborenen oder erworbenen Mangel an Gewebe. Je nach funktioneller und/oder ästhetischer Beeinträchtigung kann somit ein Gewebeersatz notwendig sein. Es gibt zahlreiche Arten solcher Wiederherstellungsverfahren. (16)

Das Spektrum reicht vom direkten Wundverschluss bis hin zu komplexeren freien Lappenplastiken welche aus mehreren Gewebearten zusammengesetzt sind und aus einer anderen Körperregion entnommen werden. (16)

Die sog. „**rekonstruktive Leiter**“ beschreibt hierbei die Vorgangsweise vom einfachen zum komplexen, individuellen Verfahren. (16, 20)

Defekte können als Miss- bzw. Fehlbildung vorliegen, was gleichbedeutend mit kongenital (angeboren) ist oder acquisitär, also erworben, auftreten. Zweiteres kommt häufig nach Tumoroperationen, Traumen oder sekundär (im Rahmen einer anderen Grunderkrankung) vor. (16)

5.1.3 Techniken der Haut und Muskelrekonstruktion

Prinzipiell unterscheidet man in der Wiederherstellungschirurgie zwischen Transplantaten und Lappen.

5.2 Das Transplantat

„Darunter versteht man alle Gewebearten, die aus dem natürlichen Verband herausgelöst und frei (d.h. ohne Verbindung zur Spenderstelle und ohne Durchblutung) an eine andere Stelle übertragen werden.“ (16)

Muskeln, Nerven, Haut, Sehnen, Fett, Faszie, Knochen, Knorpel oder Kombinationen dieser Gewebe, sogenannte „Composite Grafts“, können als Transplantat fungieren. Der wichtige Unterscheidungspunkt zum Lappen besteht darin, dass ein

Transplantat keine eigene Durchblutung aufweist. Aus diesem Grund ist ein Transplantat immer auf die Durchblutung des Empfängerbettes angewiesen. (16)

Die Ernährung erfolgt zu Beginn über Diffusion und wird rasch von einsprossenden Gefäßen übernommen. Schon bald besteht eine normale Zirkulation im Graft. (16)

Hier zeigt sich auch, dass eine solche Art der Gewebeübertragung nur Sinn macht wenn ein günstig beschaffener Wundgrund vorliegt. Vernarbungen, Minderdurchblutung oder aktinische Einflüsse behindern ein Einheilen des Transplantates. (16)

5.2.1 Hauttransplantationen

Die menschliche Haut wird oft autolog transplantiert, d.h. die eigenen Zellen werden dem Patienten an anderer Stelle wieder eingesetzt. Diese Transplantate können eine unterschiedliche Dicke aufweisen. Sind sie dünn, erweisen sie sich als mechanisch weniger belastbar und zeigen eine gewisse Neigung zur Kontraktur, heilen aber leichter am Wundgrund ein. Ist die verpflanzte Haut dicker, lässt sich aufgrund besserer mechanischer Belastbarkeit und geringerer Neigung zur Kontraktur ein kosmetisch und funktionell ansprechenderes Ergebnis erzielen. (16)

- **Spalthaut (Thiersch):** Wie Spaltleder wird Haut im Corium mit dem Transplantationsmesser oder dem Elektrodermatom abgespalten. Max. zwei Drittel der Lederhaut beträgt die Dicke. Je nach Erfordernis gibt es dicke und dünne Spalthaut (200-500 μ). Meist wird sie zur Deckung von großen Wundflächen wie z.B. bei Brandverletzungen oder zum Bedecken von Entnahmestellen verwendet. Ist eine großflächige Anwendung von Nöten wird die Spalthaut zur 1,5 - 8fachen Oberflächenvergrößerung scherengitterförmig eingeschnitten und heißt deshalb „Gittertransplantat“ oder „Mesh Graft“. Die Löcher des Gitters dienen auch der Drainage, denn der Kontakt zum Wundgrund könnte ansonsten durch einen Erguss verhindert werden.

Die Stege dieses Netzes dienen der Lückenepithelisierung. In 1 - 2 Wochen ist dieser Prozess abgeschlossen. Nach 2 - 3wöchiger Regenerationszeit kann erneut ein Graft von derselben Hautstelle entnommen werden. (16)

- **Vollhaut (Wolf-Krause):** Bei dieser Form der Transplantation wird die Haut in ihrer kompletten Dicke in allen Schichten aus dem Spendergebiet entnommen. Prinzipiell kommen alle Körperregionen in Frage, häufige Entnahmestellen sind aber Oberlider, die Rückseite der Ohrmuschel, Leiste und die Oberarminnenseite. Direkt oder durch ein Spalthautpräparat wird die Spenderstelle wieder verschlossen. Da keine regenerationsfähigen Gewebestrukturen zurückbleiben (drittgradige Läsion) kann keine Spontanheilung erfolgen.

Vollhautgrafts werden überall dort verwendet wo es gilt hochwertige funktionelle und/oder ästhetische Ergebnisse zu erzielen wie z.B. im Gesicht, am Hals oder an den Händen. (16)

- **Weitere Grafts:** Grundsätzlich können viele Körpergewebe verpflanzt werden, vor allem aber Fett, Sehnen, Faszien und Knochen eignen sich als Transplantate. Es bleibt jedoch zu beachten, dass das Transplantatvolumen immer im richtigen Verhältnis zur Fläche des Empfängerbettes stehen muss, um ein Überleben des Grafts zu gewährleisten. (16)

5.3 Der Lappen

„Unter Lappen (Flap) wird prinzipiell jede Form eines Gewebeblocks verstanden, welcher aus seinem natürlichen Verband gelöst wird und über eine Gefäßbrücke (Stiel bzw. Pedikel) durchblutet wird. Die Gefäßquerschnittsumme im Stiel muss zur Durchblutung und zum Überleben des Lappens ausreichen.“ (16)

Lappen sind im Bezug auf die Vaskularität von der Empfängerstelle unabhängig, da sie ihre eigene Durchblutung mitbringen. Dies ist auch das Hauptunterscheidungskriterium zum Transplantat. (16) Das Einheilungsverhalten, die Indikationen und die Anwendungsmöglichkeiten sind daher andere als beim Graft.

Lappenplastiken können eigenständig in einer neuen Umgebung überleben und auch aktiven Einfluss auf diese ausüben. So kann beispielsweise eine lokale Durchblutungssteigerung ermöglicht werden, der verwendete Lappen kann als Medikamententrägermedium fungieren oder es kann eine Abflussverbesserung von Lymphflüssigkeit und venösem Blut erreicht werden. Diese positiven Eigenschaften werden gerne therapeutisch genutzt (z.B. Infektsanierung durch Muskel-lappen bei chronischer Osteomyelitis). (16)

Klassifiziert werden die zahlreichen verschiedenen Lappenarten nach Durchblutungskriterien, Stielanordnungen, Design und Art der Gewebeverschiebung oder auch verwendetem Gewebe.

5.3.1 Transposition und Transplantation

Die rekonstruktive Defektdeckung basiert auf Gewebetransposition oder -transplantation. Liegen Knochen, Nerven oder Sehnen frei können sie mit Hilfe von Lappenplastiken gedeckt werden. (17)

Transposition: Hierbei wird die Lappenplastik an einem axialen Gefäß (ohne Durchtrennung des Gefäßstiels) gehoben. Der regionale Lappen (aus der unmit-

telbaren Region) und der Fernlappen (zur Defektdeckung an anderen Körperteilen) können hierbei unterschieden werden. (16, 17, 21)

Transplantation: Das versorgende Gefäß des gewünschten Lappens wird auf die angemessene Stiellänge freipräpariert und dargestellt. Die Plastik wird nach Durchtrennung der Arterie und der begleitenden Venen mikrochirurgisch an das Empfängergefäß angeschlossen. Je nach Gefäßversorgung werden bei Muskel-lappenplastiken verschiedene Typen unterteilt (Typ I bis Typ V). (16, 17)

Freier Gewebstransfer (Transplantation) ist eine Methode, die mikrovaskuläre Transplantation eines Lappens (fasziocutan, muskulär oder zusammengesetzt) beinhaltet. Die Realisierbarkeit einer solchen Lappenplastik hängt von der mikrovaskulären Anastomosemöglichkeit der Lappen- und Empfängergefäße und guter Muskel- und Nervengegebenheiten an der Empfängerstelle ab. (6) Solch mikrovaskuläre Techniken erfordern vom Operateur große Erfahrung und gute Zusammenarbeit mit anderen Spezialisten. (6)

Neben reinen Faszienlappen sowie kutanen Perforatorlappenplastiken umfassen die Weichteillappen adipofasziale und fasziocutane Plastiken. Die Art der Gefäßversorgung ist für die Erstgenannten namensgebend (axiales Gefäßsystem oder Versorgung über Perforatoren). (17)

Besonders wichtig für die Planung und Anwendung von Lappenplastiken ist die Durchblutungsform. Man kennt: den „Random-pattern flap“ und den „Axial pattern flap“. (16)

5.3.2 Der Random-pattern-flap

Hierbei findet sich ein Durchblutungsmuster, das einer Zufallsverteilung, also einem „random pattern“, folgt. Die Gefäße die die Blutversorgung übernehmen sind nicht genau definiert. Summa summarum ist über einen definierten Querschnitt des Lappens ein suffizienter arterieller Zustrom sowie ein ausreichend venöser Abfluss gewährleistet. (16)

Um den Lappen vital zu sichern muss nach bestimmten Kriterien geplant und gehoben werden. Ein bestimmtes Längen-Breiten-Verhältnis bestimmt die Lappengröße und limitiert die Anwendungsmöglichkeiten (Gesicht 1:5, Extremitäten 1:1). (16)

In früheren Zeiten wurden bisweilen mehrstufige Operationen durchgeführt um die Durchblutung zu verbessern und mobilere Plastiken zu erreichen. Zuerst wurden Vorbereitungsschnitte am Lappen angebracht um durch die entstehende Narbe den Blutfluss in die gewünschte Richtung zu lenken. Dies wurde „Lappenvorschnitt“ oder „Delay“ genannt. Erst in den folgenden Sitzungen wurde der künstlich verlängerte Lappen verpflanzt. (16)

Nach der Entfernung zwischen Defekt und Hebestelle lassen sich verschiedene Lappenarten unterscheiden:

Der Nahlappen: er stammt aus der unmittelbaren Umgebung des zu sanierenden Defekts. Nach Ausrichtung der Bewegungsachse und Anordnung der Richtung werden Rotations- und Transpositionsplastiken unterschieden. (16)

Eine häufig angewandte Lappentechnik ist die sog. „Z-Plastik“. Zwei dreieckige Lappen werden gegeneinander ausgetauscht um eine Verlängerung auf Kosten der Breite zu erzielen. Dadurch kommt es zu einer besseren Spannungsumlagerung und -verteilung. Solche Z-Plastiken sind auch seriell hintereinander durchführbar. Der entstandene Längengewinn entspricht dann den addierten Teillängen. Angewandt wird diese Form der Plastik gerne zur Korrektur kontrakten Narbengewebes und ungünstigen Narbenverläufen. (16)

Läsionen wie Hauttumore, Narben, etc. können durch den zickzackförmigen Schnitt einer „W-Plastik“ entfernt werden. Die dabei entstehende Wunde erinnert an ein geöffnetes Haifischgebiss. Ihr Verschluss erfolgt über die Einpassung der miteinander korrelierenden Wundwinkel. (16)

Eine weitere gerne verwendete Modifikation ist die „V-Y-Plastik“, bei der in der Defektumgebung ein V-Lappen gebildet wird, welcher nach der Mobilisierung Y-förmig vernäht wird. (16)

Wird die Haut peripher des Defektes weit unterminiert und anschließend unter Ausnutzung ihrer Eigenelastizität auf direkte Art und Weise verschlossen, so spricht man von einer „Verschiebelappenplastik“ (auch „Dehnungslappenplastik“ oder „Advancement-Flap“ genannt). (16)

Der direkte Fernlappen: Hierbei liegen das Spenderareal und der zu rekonstruierende Defekt nicht nebeneinander. Gehobenes Gewebe wird an eine andere Körperstelle direkt verpflanzt wobei sich die Lappenbezeichnung in aller Regel nach der Herkunft richtet. (16)

Beispiele hierfür sind unter anderem der „Cross-finger-Lappen“ zur Deckung eines Nachbarfingers, oder der „Cross-leg-Lappen“. Ungefähr 3 Wochen bleibt der Lappen mit der Hebestelle verbunden bis die Einsprossung der Gefäße an der Empfängerstelle ausreicht um eine ordnungsgemäße Ernährung zu gewährleisten. Danach wird die spenderseitige Verbindung gekappt und der Lappen kann im Defektareal eingepasst werden. Aufgrund einiger Nachteile, wie z. B. lange Hospitalisierung oder zweizeitige Operation, wird dieses Verfahren in aller Regel jedoch nicht mehr angewandt. (16)

Der Wanderlappen: Eingerollte Hautschläuche (sog. „tubed pedicle flaps“) werden über weite Strecken, oft über Zwischenimplantationsstellen an den Händen transportiert und zur Versorgung eines Defekts verwendet. Häufige Hebestelle ist der Stamm; der Kopf oder das Bein sind meist die Empfängerregion. Diese Methode weist aber zahlreiche Nachteile auf, weswegen sie sehr in den Hintergrund getreten ist. Heutzutage kommt stattdessen weitestgehend die freie, mikrovaskuläre Transplantation von Gewebe zum Einsatz. (16)

5.3.3 Der Axial-pattern flap

Viele Körperregionen werden von definierten Gefäßen versorgt. Diese Blutversorgungsareale entsprechen meist dem Lappen. (16)

„Der Lappenstiel (Pedikel) lässt sich auf versorgende Strukturen (Arterie, Venen, evtl. Nerv) reduzieren und bildet eine definierte Gefäßachse, welche die Eigenschaften der Lappenplastik bestimmt. Gewebeentnahmen, die diesem Durchblutungsprinzip entsprechen, heißen daher Axial-pattern-Flaps (Lappen mit axialer Gefäßversorgung).“ (16)

Einige Vorteile lassen sich dieser Entwicklung abgewinnen:

- Weniger limitierte Größe, da der Lappen nicht nach definierten Längen-Breiten-Verhältnissen geplant werden muss; die Verschieblichkeit am Körper ist größer und wird nur durch die Länge und Lage des Blutgefäßstiels bestimmt.
- Niedriges Infektionsrisiko und erhöhte Einheilungsraten aufgrund der hervorragenden Durchblutungssituation.

Für primäre und funktionell hochwertige Rekonstruktionen an allen Körperstellen hat die plastische Chirurgie durch Inzellappen und freie Lappen ein enorm breites Spektrum an Möglichkeiten. (16)

Der Inzellappen: ein solcher liegt vor, wenn ein vollständig gelöster Gewebeblock nur mehr über einen Gefäßstiel mit dem Körper in Verbindung steht. (16)

Der freie Lappen: wird auch der Stiel des Gefäßes durchtrennt und die Durchblutung an der neuen Empfängerstelle wieder rekonstruiert, liegt ein „free flap“, also freier Lappen, vor.

Genauere Einteilung und Definition eines solchen erfolgt nach Kriterien wie:

- Entnahmeort
- Gewebeart
- Stielanordnung und –form
- Durchblutungsrichtung (retro-/orthograd)

Aus diesem Grund können Lappen nach enthaltenem Gewebe kutan, myofasziocutan, myocutan, usw. in unterschiedlicher Kombination verwendet werden. (16)

Der Composite-Lappen: Ein solcher Lappen vereint mehrere Gewebearten und wird bei kombinierten Defekten eingesetzt. (16)

Der Muskellappen: Dieser Lappen weist eine ausgezeichnete Vaskularität auf. Vor allem bei lokalen, chronischen Infektionen wird er gerne angewandt. Seine Klassifikation (Typ I bis V) von Mathes und Nahai bezieht sich auf Anordnung und Art des Blutgefäßstiels. (16, 17)

Je nach Art und Größe eines Defekts, gewünschter Deckungsqualität und geplanter postoperativer Therapie, können auch verschiedene Lappenplastiken miteinander kombiniert werden um das bestmögliche rekonstruktive Ergebnis zu erzielen. (17) Das Hauptziel ist die optimale anatomische und funktionelle Rekonstruktion in Verbindung mit einer geringen Hebestellenmorbidity, abhängig von der Defektätiologie und verschiedenen zur Verfügung stehenden rekonstruktiven Möglichkeiten. Zahlreiche Hebestellen können (je nach Defektgröße und –lokalisierung) dienlich sein.(6)

Für die Auswahl der Lappenplastik ist nicht nur das Ziel der einfachsten und bestmöglichen Deckung des Defekts entscheidend. (20) Die „Schwierigkeit“ des gewählten Verfahrens sollte gegenüber den Bedürfnissen des Patienten in den Hintergrund treten. Richtschnur ist somit das Bedürfnis des Patienten. Die entscheidende Frage ist: Was benötigt der spezifische Patient an der spezifischen Stelle des Defekts?!

Bestimmt durch ästhetische und funktionelle Gesichtspunkte erfolgt die Wahl der Verschlussart und plastischen Deckung eines Defekts. Ein wesentlicher Faktor für diese Entscheidung ist die Beschaffenheit des vorhandenen Wundgrundes. Ist dieser infiziert, vernarbt, bestrahlt oder sind bradytrophe Gewebe exponiert so sind Hauttransplantate zum Wundverschluss nicht geeignet. (16)

Für die Methodenwahl ist die Art des zu bedeckenden Organes von besonderer Wichtigkeit. Strukturen wie z.B. Nerven, Gefäße oder Gelenke bedürfen einer stabilen und vor allem belastbaren Deckung. Ist die Wahl auf eine bestimmte Verschlussart gefallen, sollte der Defekt ehest möglich behandelt werden, da jede offene Stelle eine potenzielle Eintrittspforte für Keime darstellt. (16)

Spontanheilungen haben meist ein minderes Ergebnis in Form eines narbigen Ersatzgewebes zur Folge. Das Endergebnis der Narbe wird über Granulation und Kontraktur erreicht. Ein solches Gewebe führt wie auch die Infektion zu defizitärer Ästhetik und Funktion. Dies wiederum bedingt einen Verlust an Lebensqualität. (16)

6. Fallberichte

6.1 Patientin I

Patientin E. B. ist eine 75 jährige Frau, die an der Klinischen Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe des LKH Graz vorstellig wird. Zuweisungsdiagnose lt. Histologie: Low grade Chondrosarkom der Symphyse mit tumorfreier Vulva. Des Weiteren zeigt sich ein aggressives Angiomyxom der Vulva (dem Ramus inferior ossis pubis aufsitzend) mit fraglicher Infiltration der Urethra sowie des Os pubis. In der MRT des Beckenbereiches zeigte sich anstelle der Klitoris weiters eine nekrotisch ausgekleidete Tumorköhle bis an das Orificium urethrae ext. heranreichend sowie solide Tumormassen in der Region des linken großen Labiums, welche dem unteren Schambeinast aufsitzen. Über einem fingerlangen glatten Scheidenblindsack sind keine pathologischen Resistenzen ertastbar.

Therapeutisch wird eine Tumoresektion geplant. Diese inkludiert eine Vulvektomie mit Resektion von Teilen des Schambeins und der Symphyse sowie der Urethra und der Scheidenvorderwand. Zur Rekonstruktion bei dem somit entstehenden kombinierten Defekt wird eine gestielte myocutane Rektus abdominis-Lappenplastik über einem nicht resorbierbaren Prolenenetz geplant.

Operation:

Im Bereich des linken Labium majus und der Klitoris zeigt sich ein ca. 4 x 4 cm großer, dem Ramus descendens des Os pubis aufsitzender derber Tumor, der auch das Orificium urethrae externum nach kaudal verdrängt. Es erfolgt die Exzision einer alten Hautnarbe im Unterbauch (Z. n. abdominaler Hysterektomie unter Mitnahme beider Adnexen) und das Spalten der Fascie.

Das extraperitoneale Eröffnen des Cavum retzii bis zum Arcus pubis wird durchgeführt, man tastet im Foramen obturatorium links dem Ramus descendens anlie-

gend einen Tumor, der sich Richtung Musculus obturatorius internus vorwölbt. Der knöcherne Arcus pubis ist nicht vom Tumor befallen. Die Urethra ist nicht befallen und wird in situ belassen. Es erfolgt die Umschneidung der Vulva entlang des Ramus horizontalis des Os pubis im Ausmaß des Mons pubis, links folgt die Resektionslinie dem Sulcus genitofemoralis und schwenkt dorsal zur hinteren Kommissur um, sodass das gesamte äußere Genitale umschnitten wird. Rechts fällt die Umschneidungsfigur mit dem Sulcus genitolabialis zusammen.

Nach Mobilisation des Fettgewebes bis an den Knochen der Symphyse und links an die Fascie der Adduktoren wird die Vulva bis an den tumorösen Bereich mobilisiert und schließlich im Bereich des Introitus vaginae umschnitten, sodass das Orificium urethrae externum in situ verbleibt. Im Bereich des rechten Os pubis verläuft die Resektionslinie durch den kompakten Anteil der Symphyse, sodass eine glatte Schnittfläche ca. 2 cm neben dem Symphysenknorpel entsteht. Nach Anlegen von 3 Bohrlöchern links und 5 Bohrlöchern rechts wird nach Entfernen des Operationspräparates in den Defekt ein Polypropylennetz eingenäht und mit nicht resorbierbaren Fäden, die in den Bohrlöchern fixiert werden, zw. den Knochenrändern eingenäht. Am cranialen Rand erfolgt die Fixation der Sehne des Rectus abdominis sowie kaudal die Fixation der Pars pubica des Musculus levator ani. Da der gesamten Urethra und vorderen Scheidenwand die Verankerung nach cranial fehlt, wird nach Anlegen einer vorderen Kolpotomie am Mittelteil der Urethra ein TVT-Band angebracht, das mit nicht resorbierbaren Fäden spannungsfrei am interponierten Netz fixiert wird. Danach erfolgt die Vernähung der Scheidenmanschette an der Außenhaut des Dammes von 3 bis 9 Uhr. Es erfolgt die Mobilisierung eines Rektus abdominis Lappens und Deckung des Defekts vor der Symphyse mit dem gestielten Hautlappen. Im Bereich der vorderen Bauchwand wird an der Entnahmestelle des Rektus abdominis rechts ein nicht resorbierbares Netz zur Verstärkung der Faszie eingenäht und die mediane UB-Inzision verschlossen. Im linken Unterbauch wird unter Sicht ein Cystofix eingelegt und der gestielte Lappen mit der vorderen Circumferenz der Urethra von 9 über 12 bis 3 Uhr über die Abdominalhaut vernäht. Entfernt wurden die Vulva und die knöcherne Symphyse.

Der Defekt umfasst den gesamten Mons pubis bis zur Mündung der Urethra bzw. bis zur Vaginalvorderwand. Er ist etwa 12 x 9,5 cm groß. Es erfolgt die Planung

einer entsprechenden Hautinsel etwas oberhalb des Nabels über dem rechten M. rectus abdominis. Diese wird umschnitten. Die Abpräparation des Muskels nach kaudal und die Präparation des vorderen Rektusscheidenblattes werden durchgeführt.

Die A. epigastrica inferior profunda (mit Begleitvenen) wird dargestellt und nach kaudal präpariert. Der Muskel wurde im Zuge der Resektion der Symphyse bereits kaudal abgelöst, sodass nach Mobilisation des Muskels vom vorderen Blatt der Rektusscheide dieser noch ein Insellappen ist. Der Lappen wird nun nach kaudal geschlagen, der Stiel liegt spannungsfrei. Anschließend wird das vordere Blatt der Rektusscheide an das Prolenenetz, das zur Symphysenrekonstruktion verwendet wurde, reinsertiert. Der linke M. rectus abdominis wurde bereits vor Übernahme der Operation am Netz angebracht. Nun wird ein allschichtiger Verschluss der medianen Unterbauchlaparotomie durchgeführt. Kranial erfolgt in die Hebestelle, in jenem Bereich wo das vordere Blatt der Rektusscheide fehlt, die Einnahm eines Prolenenetzes mit Prolene-Einzelknopfnähten. Danach wird die Haut direkt verschlossen. Der Lappen wird kaudal etwas getrimmt und ausgedünnt um eine Naht des kaudalen Lappenendes an die Urethra bzw. die Vorderwand der Vagina zu ermöglichen.



Abbildung 8: Das resezierte Gewebepräparat von vorne betrachtet



Abbildung 9: Das resezierte Gewebepräparat von hinten betrachtet

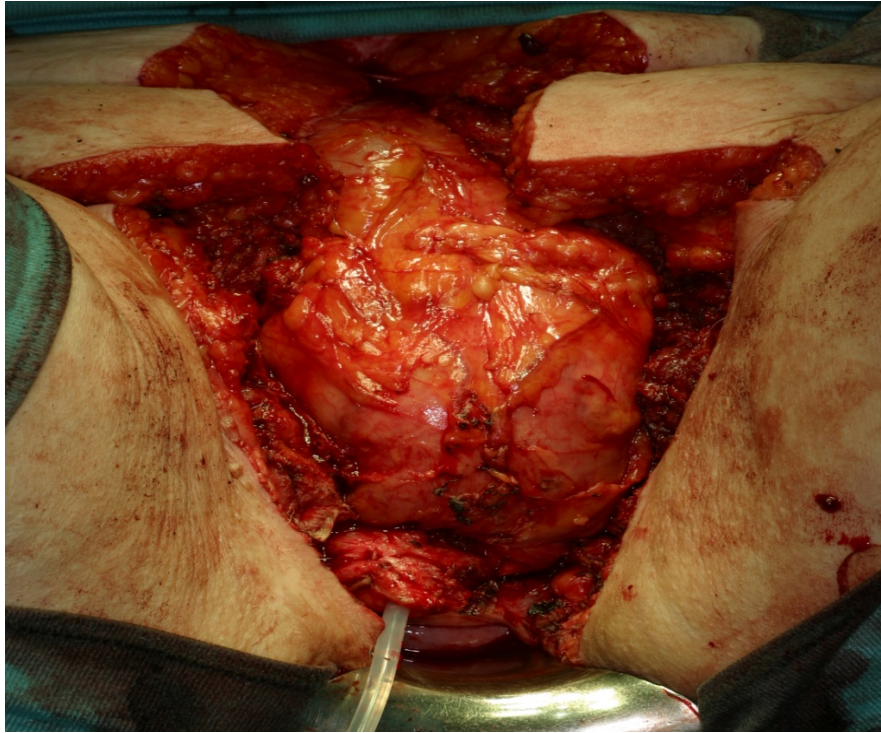


Abbildung 10: Der intraoperative Defekt nach der Resektion

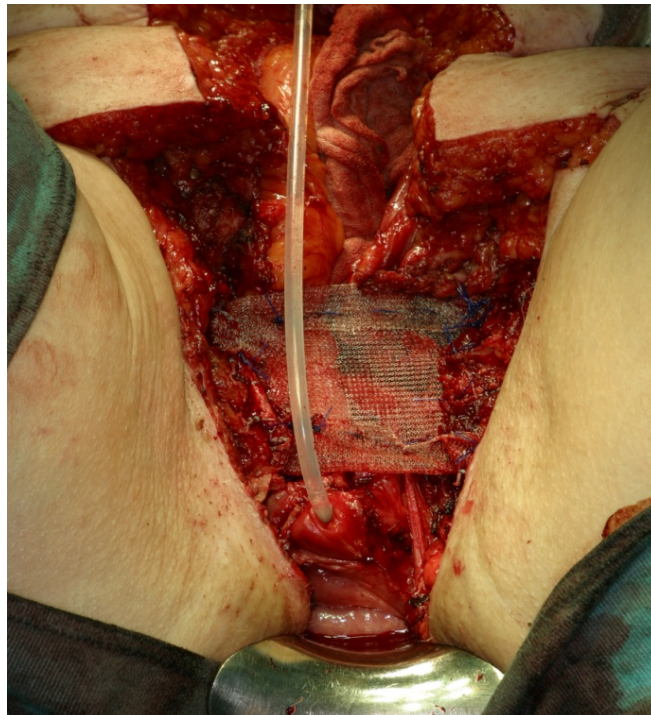


Abbildung 11: Der intraoperative Defekt nach der Resektion mit eingenähtem Polypropylenetz



Abbildung 12: Die Planung des zu hebenden VRAM-Lappens

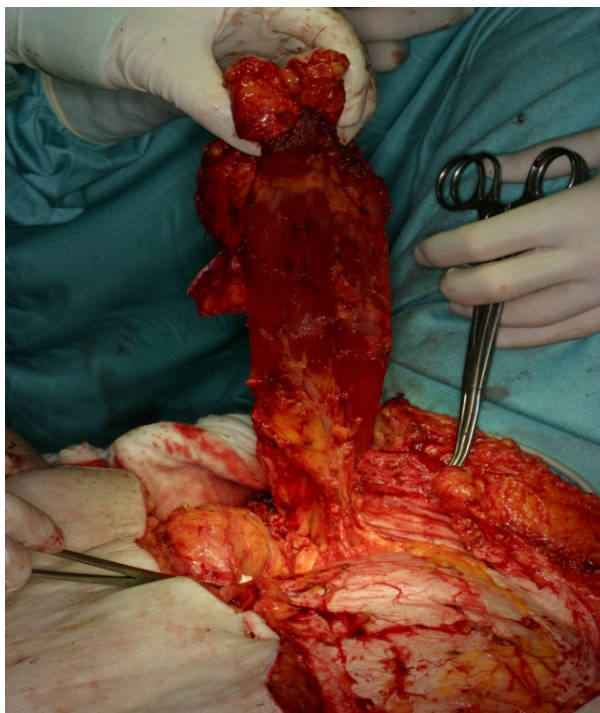


Abbildung 13: Der gehobene VRAM-Lappen



Abbildung 14: Der versorgte Defekt (Operationsende)



Abbildung 15: Der Status vor der Entlassung (3 Wochen postoperativ)



Abbildung 16: Die mobilisierte Patientin

Der postoperative Verlauf gestaltet sich weitgehend komplikationslos. Lediglich eine Nahtdehiszenz wird ca. 2 Wochen nach erfolgtem Eingriff mittels einer Sekundärnaht versorgt. Subjektiv geht es der Patientin gut, sie ist mit einem Bauchmieder (bis 3 Monate postoperativ) und Stützkrücken mobilisierbar, die Wundverhältnisse zeigen sich bland. Im Sinne einer orthopädischen Tumornachsorge werden regelmäßige fachärztliche Kontrollen empfohlen.

6.2 Patientin II

C. K. ist eine 70 jährige Frau, die im April 2004 an der Klinischen Abteilung für Gynäkologie und Geburtshilfe des LKH Graz vorstellig wird. Der Diagnose eines anaplastischen Non-Hodgkin Lymphoms der Regio pubis dexter (Labium majus) mit iliakaler Lymphknotenbeteiligung folgt jene eines Rezidivs desselben im Jahre 1997. Therapeutisch wurde mittels IMVP-Chemotherapie (1993) (= Ifosfamid, Methotrexat, Etoposid und Prednison) und Radiatio (10/98) interveniert. Seit diesem Zeitpunkt ist Frau K. aber harn- und stuhlinkontinent und bedarf einer Dauerkatheterisierung.

Eine vaginale Hysterektomie aufgrund eines Endometriumcarcinoms (hochdifferenziertes Adenocarcinom G 1 des Corpus uteri mit incipienter cervikaler Stromainvasion und fokaler plattenepithelialer Differenzierung) wurde 1998 durchgeführt. 6 Jahre nach diesem Eingriff entwickelt sich ein Tumor am Mons pubis rechts und Labium majus dexter.

Eine Biopsie ergibt ein niedrig differenziertes solides Neoplasma G 3, ob es sich um einen primären Tumor der Vulva als Drittcarcinom oder eine Metastase bzw. ein Rezidiv des Corpuscarcinoms handelt kann nicht genau geklärt werden. Die Indikation zur Vulvektomie, Beckenteilresektion Typ III unter Mitnahme des M. gracilis und der Adduktoren und Defektverschluss mittels Rektus abdominis Lappen wird gestellt.

Klinisch zeigt sich ein 5 cm im Durchmesser haltender Tumor von derber Konsistenz, der im Bereich der rechten großen Schamlippe dem Os pubis aufsitzt. Am M. ischiocavernosus, dem unteren Schambeinast anliegend, und im Ansatzbereich der Adduktoren sind weitere Tumoren zu finden. Palpatorisch präsentieren sich der glatte Scheidenblindsack sowie die Inguinalregion unauffällig. Präoperativ kann im CT-Staging und durch eine Ganzkörperszintigraphie eine Metastasierung ausgeschlossen werden. An Komorbiditäten bestehen eine coronare Herzkrankheit II, ein Ulcus cruris venosum, eine Aorteninsuffizienz und –stenose.

Operation:

Im Bereich der Symphyse und am Ramus descendens des rechten Os pubis sitzt ein 4 x 8 cm großer derber Tumor unverrückbar am Beckenknochen auf. Es erfolgt die Umschneidung der Vulva entlang des Ramus horizontalis des Os pubis und entlang der Genitocruralfalte rechts bis an die hintere Kommissur. Der linke Resektionsrand folgt der Genitolabialfalte bis in die Höhe des Orificium urthrae externum. Es wird der Mons pubis und die Haut der Vulva bis an die Fascie des Rektus abdominis sowie der Adduktoren mobilisiert. Die Fascie der Adduktoren und die Adduktorenmuskulatur rechts werden mitreseziert. Nach Freilegung des Ramus horizontalis und Ramus descendens des Os pubis rechts und dem soliden Anteil der Symphyse links wird der Beckenknochen links im soliden Anteil und rechts entlang dem horizontalen und deszendierenden Ramus des Os pubis durchtrennt. Nach Lösung der dorsalen Bandverbindungen kann das Operationspräparat nach Umschneidung des Orificium urethrae externum in toto samt dem Knochen entfernt werden. Es wird ein nicht resorbierbares Netz zwischen den Knochenspannen fixiert, sodass der knöcherne Defekt schließlich durch dieses Netz abgedeckt ist. Im cranialen Bereich werden die Muskelansätze des Rektus abdominis mit dem Rand des Netzes vernäht, im kaudalen Bereich rechts das Lig. puborektale und der Musculus levator am unteren Netzrand fixiert.

Nun erfolgt der Defektverschluss mit einem gestielten myocutanen TRAM-Flap. Der bestehende Hautweichteildefekt, der die gesamte rechte Hälfte und den medialen Anteil der linken Hälfte des Mons pubis einnimmt und nach hinten bis lateral der Urethramündung reicht, hat eine Größe von etwa 8 x 14 cm. Es wird nun über den M. rectus abdominis im rechten Unterbauch unter Berücksichtigung eines entsprechenden Schwenkradius ein der Größe des Defektes entsprechender Hautlappen umschnitten. Die Subkutis wird bis auf die Faszien durchschnitten und es wird nun medial das vordere Blatt der Rektusscheide inzidiert und der Muskel dargestellt. Die Fascie wird auch oberhalb und unterhalb der Hautinsel wie am lateralen Rand des M. rectus abdominis inzidiert. Nun wird der Muskel cranial durchtrennt, wobei die Arteria und Vena epigastrica inferior geklippt werden. Nun erfolgt das Abheben des Muskels nach caudal und die Präparation der A. epigastrica inferior profunda mit ihren Begleitvenen. Zum Durchziehen des Muskelstiels wird ein

subkutaner Tunnel gebildet. Diese Inzision erfolgt soweit, dass nach Einschwenken des Lappens in den Defekt der Stiel absolut spannungsfrei zu liegen kommt. Im Defektbereich, an der Vaginalseitenwand sowie im Bereich der Urethramündung erfolgt abschließend das Ein- und Vernähen mit Einzelknopfnähten. Die Lappenhebestelle wird im Fascienbereich mit einem Prolenenetz, der Schlitz im vorderen Blatt der Rektusscheide, durch den der Stiel gelegt wurde, mit Vicrylnähten verschlossen.



Abbildung 17: Der intraoperative Defekt nach der Resektion mit eingenähtem Polypropylenetz



Abbildung 18: Der versorgte Defekt (Operationsende)



Abbildung 19: Das Spätergebnis der Rekonstruktion

Postoperativ kommt es zu einer Lappenteilnekrose im Randbereich. Hier erfolgt am 29. postoperativen Tag eine Nekrektomie mit anschließendem Direktverschluss. Die mittlerweile marcumarisierte Patientin wird zeitgerecht an Unterarmgehstützen mobilisiert. Die Entlassung erfolgt am 58. postoperativen Tag.

6 Monate später ist das Operationsgebiet vollständig ausgranuliert. Im Wundgebiet kommt es zu einer Sekundärheilung. Das Orificium externum und das unterste Drittel der Harnröhre ist unbeweglich und starr, die Urethra präsentiert sich zudem in nach rechts verzogenem Zustand. Die Schwere der Harninkontinenz beläuft sich mittlerweile auf Grad III.

Zwei Jahre nach Durchführung des Eingriffs zeigen sich im MRT Ermüdungsfrakturen im Bereich des Os sacrum und Mazerationen des äußeren Genitals. Eine vordere Bauchwandhernie im Bereich des rechten Unterbauches ist eruiert. Außerdem besteht der Verdacht auf sakrale Filiae ossis.

Diskussion

Die Chirurgie im Becken erfordert, wie bereits erwähnt, oft eine interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedenster Fachdisziplinen wie Gynäkologie, Viszeralchirurgie, Urologie, Plastische Chirurgie, Kolorektalchirurgie, Orthopädie und Strahlentherapie. (6, 9, 22, 23)

Interdisziplinäres Handeln beginnt bereits bei der Diagnostik, präoperativen Evaluation und Therapieplanung von Erkrankungen. (22)

Speziell bei der chirurgischen Versorgung von Tumorpatienten muss von Anfang an klar sein, wer wann welche Schritte durchführt und ob bzw. in welchem Ausmaß (neo-)adjuvante Therapien, insbesondere die Radiochemotherapie, in das multimodale Behandlungskonzept miteinbezogen werden. (22)

Ackermann et al. zeigen am Beispiel der chirurgischen Versorgung im kleinen Becken und Retroperitoneum, dass das in Bezug auf die Primärerkrankung am häufigsten geforderte Fach die präoperative Diagnostik, Planung und Zusammenführung übernehmen soll. In den hier geschilderten Fällen wurde diese Rolle von der Gynäkologie übernommen. Nach jeweiligem Erfahrungsstand ist auch die Abschätzung des richtigen Übergabezeitpunktes an die beteiligten Disziplinen zu bedenken. (22)

Bei malignen Erkrankungen im Beckenbereich sprechen die oft guten Langzeitergebnisse für den großen organisatorischen Aufwand des interdisziplinären Handelns, nicht nur basierend auf der Tatsache, dass die Langzeitüberlebensraten stetig ansteigen und der Erhalt von Lebensqualität des individuellen Patienten zunehmende Bedeutung erfährt. (22)

Solch ein qualitätsbestimmender Faktor kann z.B. die Organerhaltung, der Harnblasenersatz, die Palliativbehandlung bei Fernmetastasen oder auch die Scheidenrekonstruktion zur Erhaltung der weiblichen Sexualität sein. (22)

Viele Autoren berichten über den hohen Stellenwert der Diagnostik von malignen Erkrankungen im Beckenbereich. Röntgen, Sonographie, Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Szintigraphie des Skeletts, Angiographie, Urographie, Phlebographie und (zum Tumorstaging) Biopsien der betroffenen Region sind nur einige der Bausteine, die zur exakten Diagnosestellung und Situations einschätzung bei malignen Geschehen hilfreich sind. (19, 22, 24-29)

Dies gilt umso mehr für neoplastische Erkrankungen. Durch die anatomische Nähe zu viszeralen und neurovaskulären Strukturen erweisen sich extremitätenerhaltende Eingriffe im Becken als sehr schwierig und sind auch mit dem höheren Risiko eines Lokalrezidivs vergesellschaftet. (19, 24)

Windhager et al. erachten die Zuweisung eines Patienten mit malignen Beckentumoren jeglicher Art an ein spezialisiertes Zentrum als äußerst relevant. Zeitverluste und unnötige Operationen sollen dadurch vermieden werden. (24) Ebenso sollte auch im Tumorzentrum die Interdisziplinarität im Sinne des Patientenwohls an oberster Stelle stehen. (25)

Die Planung des Vorgehens soll schon bei der Wahl der bildgebenden Diagnostik von Seiten der Chirurgie mitbeeinflusst werden. Nach Abklärung der Tumorausbreitung mit Hilfe der bereits erwähnten bildgebenden Verfahren ist die Biopsie bei Beckentumoren ein grundlegender Schritt zur weiteren Planung der Vorgehensweise. (24, 25)

Ist die Diagnose histologisch gesichert, kann das weitere onkologische Vorgehensschema entworfen werden. (24) Verzögerungen und inadäquate Therapien können zu einer Prognoseverschlechterung beitragen, dies sollte also tunlichst vermieden werden. (25)

Bei den in dieser Arbeit erwähnten beiden Patientinnen wurde nach entsprechender Diagnostik (bildgebende Verfahren wie Röntgen, MRT und CT zum Tumorstaging sowie biotische Probenentnahme mit histologischer Diagnosesicherung) die interdisziplinäre Planung der Eingriffe durchgeführt.

Die Resektion wurde jeweils in Zusammenarbeit zwischen Gynäkologie und Orthopädie durchgeführt, wobei die Orthopädie die Resektion der knöchernen Beckenanteile wahrnahm. Die Wiederherstellung wurde gemeinsam von allen drei beteiligten Disziplinen durchgeführt: die Rekonstruktion des knöchernen Beckens erfolgte durch den orthopädischen Chirurgen, die Rekonstruktion der ableitenden Harnwege durch die Gynäkologie und der Weichteildefektverschluss durch die Plastische Chirurgie.

Generell bleibt zu sagen, dass es verschiedene Resektionstypen gibt. Somit lassen sich nach Enneking et al. 4 Typen unterscheiden: (24, 26, 30)

1: Die intraläsionale Resektion (R2 Resektion): Der Tumor (oder Teile davon) wird makroskopisch durch Curettage entfernt. Für primäre Tumoren ist diese Methode unzureichend. (24-27, 29-32)

2: Die marginale Resektion (R1 Resektion): Diese Form der en-bloc Resektion findet bei benignen Tumoren und Metastasen Anwendung. Es wird entlang der Pseudokapsel (entspricht der reaktiven Zone) reseziert. Primär maligne Geschehen können dadurch nicht ausreichend versorgt werden, das Lokalrezidivrisiko wäre deutlich erhöht. (24-27, 29-33)

3: Dies ist die sogenannte „weite Resektion“. Der Tumor wird en-bloc, außerhalb der Pseudokapsel, mit einer Schicht von gesundem Gewebe entfernt. Sollte auch nach Enneking der Knochen-Resektions-Abstand 5 cm betragen, ist die Umsetzung im Becken aufgrund der vorliegenden anatomischen Situation meist nicht möglich. Weite Resektionen erfordern einen verhältnismäßig großen Aufwand, doch sind sie die einzige Möglichkeit einen bösartigen Primärtumor kurativ zu behandeln. (24-27, 29, 30, 32, 33)

4: Diese radikale Resektion des gesamten Kompartiments (inklusive Muskel, Knochen und Weichgewebe) ist im Becken, außer bei hochgradigen Läsionen, nicht durchzuführen. (24-27, 29, 30, 32)

Tabelle 1: Operationsverfahren am Becken in Abhängigkeit von der Tumorlokalisation (Einteilung der Resektionstypen nach Enneking) (9, 19, 25-27, 29, 34, 35)

Lokalisation	Resektion	Rekonstruktion
Os ileum/Os sacrum	Typ I A (ohne Unterbrechung des Beckenringes)	meist keine notwendig
	Typ I B (mit Unterbrechung des Beckenringes)	autogene/allogene Knochentransplantate und stabile (Verbund-) Osteosynthese
	Typ I C (Resektion des Iliosakralgelenkes)	autogene/allogene Knochentransplantate und stabile (Verbund-) Osteosynthese
Acetabulum	Typ II	Keine, („fail hip“) Gelenkaufbau mit Knochentransplantaten ischiofemorale/iliofemorale Arthrodese/Pseudoarthrose prothetischer Ersatz des Hüftgelenks
Vorderer Beckenring	Typ III	keine oder Knochentransplantate und stabile Osteosynthese
Beckenhälfte	Partielle/totale innere Hemipelvektomie	prothetischer Becken- und Hüftgelenksersatz
	Hemipelvektomie	keine
Becken	Hemicorporektomie	keine

Entsprechend dem Tumorlokalisationsschema (Regioneneinteilung) nach Enneking et al., werden 4 Typen von Tumorresektionen im Becken unterschieden:

P 1: Diese betrifft das Ilium (ISG bis knapp ober das Acetabulum).

Die P 1a-Resektion erfolgt ohne, die P 1b-Resektion mit Unterbrechung der Kontinuität des Beckenringes.

P 2: Die Entfernung des Acetabulums von der Spina iliaca anterior inferior bis in den lateralen Bereich des Foramen obturatum ist das Ziel dieser Resektion.

P 3: betrifft das Sitz- und Schambein. Die Resektionslinie verläuft durch die Symphyse, unterhalb des Acetabulums.

P 4: Massa lateralis des Kreuzbeins wird mitreseziert. (9, 19, 24-26, 29, 34)

Primär maligne Knochentumoren im Becken haben eine wesentliche schlechtere Prognose als jene, die an einer Extremität zu finden sind. (24, 31) Die Schwierigkeit einer passenden Resektionsgrenze und die Größe der Neoplasmen werden

hierbei als Gründe unter anderem von Windhager et al. aufgeführt. Zwischen 4 und 41 % bewegen sich in der Literatur die Raten für ein Lokalrezidiv. (24, 25, 35) Durch das Anfertigen von 3-dimensionalen Beckenmodellen kann jedoch die Resektionssicherheit erhöht werden. (24)

Laut Literatur zeigt sich trotz ständiger Fortschritte bei der Bildgebung und bei den Resektionstechniken keine signifikante Verbesserung des Patientenüberlebens. Nur bei solitären Metastasen im Becken sind nach extraläsionaler Resektion mit Defektüberbrückung Verlängerungen der Überlebenszeiten zu erwarten. (24, 36) Auffallend ist lediglich eine Verlagerung von ablativer zu extremitätenerhaltender Chirurgie. (24)

Böhm et al. präsentieren eine Studie zur chirurgischen Therapie und dem Überleben von Patienten mit Knochenmetastasen unter Einbeziehung von Faktoren wie Grunderkrankung, (neo)adjuvante Therapien, Operationstechnik, Rekonstruktionsverfahren, etc. (32)

In der durchgeführten Studie werden das Becken und die Extremitäten mit Standard- und Tumorprothesen, Osteosynthesen mit PMMA Erweiterung und Knochentransplantationen (wie Fibula Grafts) mit mehr oder weniger gutem postoperativem Erfolg rekonstruiert. Die durchschnittliche Funktionalitätssteigerung bei der Tumorversorgung im Becken konnte mit einem 31,3 %igen Anstieg auf 73,3 % angegeben werden. Metastasen des Knochens führen zu einem Verlust der Knochenintegrität und einer Reduktion der (lasten)tragenden Funktion (32) sowie zu zahlreichen Komplikationen wie erhöhter Morbidität, Schmerz, Mobilitätseinschränkungen, Hypercalcämie und pathologischen Frakturen. Abgesehen von diesen lokalen Komplikationen führt die Metastasierung des Knochens den Patienten in die Inkurabilität, nur mehr palliativ kann nun behandelt werden.(32)

Viele Studien berichten auch über das längere Überleben von Erkrankten die eine solitäre Knochenmetastase aufweisen, im Vergleich zu solchen mit multiplen Läsionen. In ersterem Fall empfiehlt die Literatur eine Bevorzugung von extraläsionalen Verfahren zur Behandlung. (32)

Rekonstruktionen des knöchernen Beckenringes sind auf verschiedene Weise möglich. Die Varianten reichen von der alleinigen Resektion ohne Wiederherstellung über rekonstruktive Maßnahmen mittels Allograft eventuell kombiniert mit einer Endoprothese, Autografts, Reimplantation eines autoklavierten Resektats, Beckenendoprothesen (z. B. Mega- und Sattelprothesen) und -arthrodesen, Arthroplastiken bis hin zu biologischen Rekonstruktionen. (9, 29, 34, 37, 38)

Bei den hier angeführten Fallbeispielen wurde anstatt einer rigiden Konstruktion eine Wiederherstellung mittels Polypropylennetz gewählt. Ein solches hält den beim Stehen aufkommenden Zugbelastungen Stand und bewahrt die Stabilität des Beckenringes, lässt gleichzeitig aber genug Spielraum für Bewegungen.

Beide Patientinnen konnten voll mobilisiert werden. Eine aufgetretene Ermüdungsfraktur des Os sacrum (Patientin 2) könnte möglicherweise durch die Netzrekonstruktion entstanden sein, weil im vorderen Beckenbereich zu wenig Stabilität herrschte und es dadurch zu einer Fraktur im hinteren Abschnitt kam. Die Fraktur kann aber auch durch die Metastasierung in das Kreuzbein bedingt sein. (1, 2)

Verschiedene Methoden wie Hemipelvektomien (teilweise mit Extremitätenerhalt), Exartikulationen, Pseudoarthrosen, Arthrodesen, prothetischer Ersatz, Verbundosteosynthesen zur Stabilisierung, Marknagelungen, Allografts, Manteltransplantate, biologische Möglichkeiten wie Fibulatransposition und -interponat, Netze, etc. zum Knochenersatz bei primären Tumoren und metastatischen Absiedelungen dieser Region sind in der Literatur, mit verschiedenen funktionellen und individuellen Ergebnissen, zu finden. (9, 25, 29, 36, 39, 40).

Die Implantation von Beckenendoprothesen stellt bei der Behandlung von Knochentumoren im Vergleich zur externen Hemipelvektomie bzw. der alleinigen Beckenteilresektion ohne ossäre Wiederherstellung eine seltene Indikation dar. (37)

Laut Tunn et al. und Windhager et al. ist dies in der schlechteren Prognose der primär malignen Tumoren des Beckens vergleichend zur Extremitätenlokalisation, (24, 31) der Tumorgöße, dem Patientenalter und dem seltenen Auftreten dieser speziellen Erkrankung begründet. Weiters sind die vielen postoperativen Früh- und Spät komplikationen und das (objektiv betrachtet) limitierte funktionelle Endergebnis nach Rekonstruktion mittels Beckenendoprothetik zu betrachten. Somit ergibt sich die Indikation für eine solche Prothese vorwiegend bei Patienten mit

osteolytischen Sekundärabsiedelungen im periacetabulären Bereich mit begrenzter Weichteilinfiltration. (37)

Ungeeignet ist eine Endoprothese auch bei extensiver Resektion der Gesäßmuskulatur. Fehlende abduktorische Muskeln können zu einer Adduktionsstellung führen und dies birgt die Gefahr einer Dislokation. Alternativ kann bei partiell erhaltenem Ilium auch eine Sattelprothese angewendet werden. Die funktionellen Ergebnisse eines solchen modularen Transplantates sind jedoch wenig zufriedenstellend. (24)

Tunn et al. berichten darüber, dass die Tumorendoprothetik bei der Wiederherstellung von gelenknahen Defekten (vor allem in der unteren Extremität) auch in Zukunft dominieren wird. Hohe Primärstabilität und auch gute funktionelle Ergebnisse sprechen dafür. (39)

Weiters präsentieren Tunn et al. eine retrospektive Studie über den Stellenwert der Beckenendoprothetik und den nach Implantation auftretenden hohen Komplikationsraten, aufgrund derer kurative Indikationsstellungen kritisch zu hinterfragen und alternative Behandlungskonzepte wie z. B. Hüftverschiebeplastiken in Erwägung zu ziehen sind. (37)

Diese biologisch stabile Wiederherstellungsmethode gewährt eine Hüftflexion zwischen 70° (aktiv) und 90° (passiv). Sie ist eine komplikationsarme (Windhager et al. berichten über eine geringe Instabilität der Seitenbänder), dauerhafte Rekonstruktionsvariante mit geringer Revisionsrate. (24)

Zur Rekonstruktion von langstreckigen und ausgedehnten Defekten des Knochens im Becken stellen ebenso verschiedene Arten von Allografts eine absolut überlegene Behandlungsoption dar. (30, 41)

Neben primären Knochtumoren werden auch Prothesenlockerungen und Traumen mit massiven Allografts (das sind große strukturelle Transplantate homologer Herkunft) versorgt. Zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten dieser Transplantate mit z.B. Endoprothesen oder Osteosyntheseverfahren stehen dem Behandler zur Verfügung. (41)

Die bisher vorliegenden guten radiologischen und klinischen Resultate rechtfertigen den Einsatz von (gefäß)gestielten, Composite-, Intercalary- (angewandt vor allem im Beckenbereich und bei langen Röhrenknochen) und alleinigen Allografts. Die Auswahl des Verfahrens wird durch Alter, Allgemeinzustand und Wunsch des Patienten, die Lokalisation und Größe des Tumors, Voroperationen, Weichteilqualität im Empfängerlager, Materialqualität, Erfahrung des Operateurs, Stabilität und gewünschter Funktion bestimmt. Die präoperative Planung durch ein geschultes Operationsteam, unterstützt durch zahlreiche bildgebende Verfahren, ist von äußerster Wichtigkeit. (41) Zufriedenstellende Ergebnisse allogener Knochentransplantate in 60 – 80 % der Fälle werden von einigen Autoren angegeben. Dies ist jedoch zur hohen Komplikationsrate von 70 – 100 % in Relation zu setzen. (24)

Langlais et al. berichten in einer von ihnen durchgeführten Studie aus dem Jahre 1989 über Allograft Rekonstruktionen nach der Excision von Beckentumoren. Sie wendeten Fremdknochen in Kombination mit Totalendoprothesen nach Hemipelvektomien oder konservativen Methoden an. Auch Polypropylen-Bänder zur Stabilisierung des Implantats (nach der operativen Versorgung nach dem Enneking Schema) fanden Verwendung. Sie sollten das Risiko einer Dislokation bei Rotation vermindern. (27)

Zu sagen bleibt, dass die Rekonstruktion nicht zu einer Verminderung der weiten Resektion nach Enneking führte und dass technische Punkte wie die Sterilität des Allografts und die Fixierung und Stabilisation der Prothese gut durchdacht und geplant sein müssen. (27)

Somit bleibt ein Allograft eine der vielfältigen Möglichkeiten zum Funktionserhalt und kann eine Alternative zur Resektion ohne rekonstruktive Versorgung darstellen. (27)

Der Aufwand für ein Allograft ist nicht besonders groß und ein solches bietet die Vorteile einer alleinigen Fixierung oder Kombination mit einer Prothese sowie die Aussicht auf biologische Wiederverwachsungen mit benachbartem Knochen. (27)

Auch Delloye et al wissen um die guten funktionellen Ergebnisse, die (Knochen)allografts vor allem bei jungen Patienten liefern können und erweitern durch ihr Wissen dieses Themengebiet um Erfahrungen mit Arthrodesen/Hüftprothesen und/oder osteochondralen Grafts und dem massiven Beckenknochenallograft (von einem Organspender), das mit einer Plattenfixierung Befestigung erfährt. Spenderknochen kann heutzutage autoklaviert oder vorbestrahlt werden, bevor es zu einer Reimplantation kommt. (30)

Weiters empfehlen sie den Einsatz von Beckenallografts anstelle von Knochenallografts von anderen skeletalen Lokalisationen. Dies erlaubt wahre anatomische Restoration der komplexen Beckenarchitektur und hinterlässt zahlreiche Optionen für die Hüfterhaltung, speziell bei Kindern. Anatomischer Wiederaufbau nach Beckenresektionen bietet eine bessere Funktion als die palliative Rekonstruktion. (30)

Die Hauptkomplikation, die bei der Verwendung von Allograftmaterial auftreten kann, ist die theoretische Infektionsgefahr! Wenige Autoren beschreiben auch Wundheilungsstörungen, Ermüdungsbrüche, mechanisches Versagen, Dislokationen, Phlebitiden, Hautnekrosen, Gefäßverletzungen, Pseudarthrosen, Thrombosen, Nonunion, etc. In ganz seltenen Fällen kann es durch Fremdknochen auch zu Infektionen mit dem HI-Virus kommen. (27, 30, 41)

Zahlreiche Varianten von Grafts stehen zur Verfügung: Freie, vaskularisierte und homogenisierte Knochen-Grafts, künstliche Becken und Ähnliches. (42) An dieser Stelle bleibt zu sagen, dass manche Autoren den Einsatz von Autografts und vaskularisierter Fibula gegenüber Allografts bei der Rekonstruktion des Beckens bevorzugen, obwohl beide Varianten Vorteile aufweisen. (34)

Hirner et al. berichten über Studien die sich mit (nicht) durchbluteten Knochen-transplantaten beschäftigen. Vaskularisierte Knochen transplantate besitzen eine eigene Blutversorgung. Diese Tatsache wirkt sich positiv auf die Überlebensfähigkeit im Empfängerbett aus. Im Vergleich zu nicht-vaskularisierten Transplantaten weisen sie eine schnellere Frakturheilung, höhere Überlebensraten bei suboptimalen Grundbedingungen des Empfängerbettes, eine Neovaskularisierungstendenz im umliegenden Gewebe und eine bessere mechanische Belastbarkeit aufgrund der guten Hypertrophie des Transplantates auf. (43)

Delloye et al. berichten über den Einsatz von Beckenallografts bei Patienten mit primären Knochentumoren. Solche Allografts liefern, trotz der Schwierigkeit der komplexen Beckenarchitektur, gute funktionelle und anatomische Ergebnisse. Gerade bei jungen Patienten sollte deshalb ein solches Allograft in Erwägung gezogen werden. Desweiteren können Knochenallografts gut geformt und dem Defekt angepasst werden. Solch strukturell allogene Transplantate zeigen gute knöchernerne Einheilungs- und Wiederanheftungsraten an die Umgebungsweichteile und lassen sich außerdem schon intraoperativ an die Tumorresektionsgrenzen anpassen. Als häufigste Allograft-assoziierte Komplikation wird die postoperative „Nonunion“ angegeben. (30, 41)

Sakuraba et al. präsentieren eine Studie aus dem Jahr 2005 in welcher der Einsatz von doppelläufigem vaskularisierten Fibulaknochen als Knochenersatz nach Tumorresektion im Beckenknochen anhand von 5 Patienten beschrieben wird. (42) War in früheren Zeiten die Hemipelvektomie die Standardbehandlung bei knöchernen Beckenneoplasmen, so wird in der heutigen Zeit viel Wert auf Extremitätenerhalt gelegt. (42)

Das von Sakuraba et al. angewandte Verfahren ermöglicht einen Funktionserhalt und die Stabilisierung von Beckenknochen (Os ilium, Os sacrum, Os pubis) und

Wirbelsäule und stellt (in Verbindung mit Defektdeckung mittels inferior gestieltem M. rectus abdominis Lappen) eine gute Möglichkeit zur Rekonstruktion des knöchernen Beckens dar. (42)

Nachteilig präsentiert sich das durchblutete Fibula Graft nur in Bezug auf seine begrenzte Breite und die Notwendigkeit einer mikrovaskulären Anastomosierung und des damit höheren Aufwandes.(42)

Chang et al. befassen sich ebenfalls mit der Beckenringwiederherstellung nach interner, also extremitätenerhaltender Hemipelvektomie mit Hilfe von gedoppeltem, vaskularisierten Wadenbeinknochen nach Typ I Defekten (nach Enneking). (9, 34) Diese innovative, multidisziplinär durchgeführte Rekonstruktionsmethode mit exzellenten Erfolgsraten kann dem (zumeist chemo- und radiotherapeutisch behandelten) Patienten eine schmerzfreie und (voll) belastbare Stabilisierung des Beckenringes nach Tumorsektion ermöglichen. (9)

Der freie, vaskularisierte Fibula-Lappen kann vielfältig für die Versorgung von Femur, Humerus, Wirbelsäule und Becken nach extensiven, postoperativen Knochendefekten eingesetzt werden, auch die Kombination mit Arthrodesen ist möglich. Die tiefen inferioren epigastrischen und Seitenäste der iliacalen Gefäße können als Anschlussgefäße genutzt werden. Limitiert wird seine Einsatzmöglichkeit oftmals aber durch die geringe Länge der nutzbaren Fibula. (9)

Tunn et al. befassen sich ebenfalls mit dem Einsatz von nicht-gefäßgestielten und unilateral-gefäßgestielten Fibulatransplantaten in Kombination mit verschiedenen Lappenplastiken zur dauerhaften Wiederherstellung von ossären Defekten der unteren Extremität und geben zu bedenken, dass diese biologische Rekonstruktionstechnik durchaus Vorteile gegenüber der Tumorprothetik bringen kann und somit in die Behandlungsüberlegungen miteinbezogen werden sollte. (39)

O`Connor et al zeigen in einer in den USA durchgeführten Studie welche Möglichkeiten von Wiederherstellungen nach Beckentumorsektionen ohne Verwendung von Endoprothesen verfügbar sind. Solch gliedmaßenerhaltende Operationen können nur bei geeigneten Patienten mit akzeptablem Lokalrezidivrisiko durchgeführt werden. Grundsätzlich ersichtlich wird in dieser Studie, dass bei instabilem Becken die Arthrodesese als bevorzugt gilt. Ist sie erfolgreich durchführbar, ist diese

Methode eine dauerhafte und schmerzfreie Wiederherstellungsmaßnahme für ein jüngeres, aktives Patientengut. (35)

Jedes einzelne Verfahren hat gewisse Komplikationen und Grenzen und es muss nach individuellen Kriterien wie Funktionalität, Resektionstyp und Rezidivrisiko entschieden werden, ob alternativ zur Hemipelvektomie gliedmaßenerhaltend und ohne Endoprothese operiert werden kann. (35)

Beispiele für wiederherstellende Techniken sind die iliofemorale Arthrodesese, das homologe Transplantat zum Ausgleich der Beinlänge, die ischiofemorale Arthrodesese und die iliosakrale Arthrodesese. Je nachdem auf welches Verfahren die Wahl fällt und wo der Tumor lokalisiert ist, sind die funktionellen Ergebnisse einer prothesenfreien Wiederherstellung breit gefächert und reichen von sehr gut bis schlecht. (35)

Iliofemorale Arthrodesese/(ileo-femorale Pseudoarthrose): findet Anwendung bei Resektionstyp II (mit Beckeninstabilität). Die Iliofemorale Arth. Ist die gebräuchlichste Art bei jüngeren Patienten mit dauerhaftem Wiederherstellungswunsch. Nachteilig bei diesem Verfahren sind die Verschlechterung des Gangbildes, die Beinverkürzung und der schwierige Durchbau der Arthrodesese, welcher mit 43 – 45 % angegeben wird. Tritt eine Fusion ein, sind die Ergebnisse durchaus (sehr) gut. Es gibt auch Empfehlungen, anstatt einer primären Arthrodesese eine Pseudoarthrose durch Femurkopfadaptation oder Ilium/Sakrumadaptation anzustreben.

Die Hüftverschiebeplastik nach Winkelmann ist eine Modifikation der iliofemorale oder femorosakralen Pseudoarthrose. Hierbei werden Kunststoffbänder verwendet um eine ausreichende Primärstabilität zu erreichen. Durchaus zufriedenstellende und kostengünstige Ergebnisse lassen sich dadurch erzielen. (24, 35, 40)

Homologes Transplantat mit oder ohne Hüftendoprothese: wird unter anderem beim Resektionstyp II verwendet. (35)

Ischiofemorale Arthrodesese/(ischiofemorale Pseudoarthrose): wird ebenfalls beim Resektionstyp II angewandt. Auch hier erweist sich die Durchbauung als schwierig. Zwar ist die Beinverkürzung geringer, doch eventuell auftretende Schmerzen

im symphysealen Bereich erweisen sich als nachteilig. (35) Nur in wenigen Fällen lassen sich durch eine ischiofemorale Arth. oder Pseudoarthrose Fusionen erzielen. (24, 35)

Iliosakrale Arthrodesen: ist eine ausgezeichnete Rekonstruktionsmöglichkeit bei Verlust der Stabilität des Beckens bei Typ I. Es erfolgt der Verschluss des Knochendefekts und die Draht- und Schraubenfixation. (35)

Resektatsautoklavierung mit Hüftarthroplastik, prothetischem Pfannenersatz oder Sattelendoprothese: ersteres, bzw. auch das massive homologe Transplantat mit Prothese, findet ebenfalls Anwendung bei Resektionstyp II. Es zeigt sich ein gutes funktionelles Ergebnis mit Erhaltung der Beinlänge, doch ist die Indikationsstellung eingeschränkt, da das Risiko einer Prothesenlockerung besteht. (30, 35)

Laut Delloye et al. sind Rekonstruktionen des Beckens nach extremitätenerhaltender Resektion von malignen Tumoren sehr anspruchsvoll und mit vielen Komplikationen vergesellschaftet. Die extremitätenerhaltende Chirurgie ist heutzutage die Standardbehandlungsmethode bei primären Beckenmalignomen (außer die Läsion kann nicht in angemessener Art und Weise operativ entfernt werden, dann sollte die Amputation vorgezogen werden). (30)

Die Erfahrung mit extremitätenerhaltenden Methoden bei Beckenmalignomen hat zugenommen. Durch den Einsatz von modernen chirurgischen, therapeutischen und bildgebenden Techniken wie MRT kann eine solche operative Maßnahme heutzutage mit größerer Sicherheit durchgeführt werden. (34, 38)

Der Extremitätenerhalt bei bösartigen Tumoren im Becken kann in Betracht gezogen werden, wenn eine ausreichende Resektion erreicht wird bzw. eine Amputation keinen besseren Outcome gewährleisten kann und das funktionelle Ergebnis als zufriedenstellend eingeschätzt wird. (34, 38)

Im Rahmen von Rekonstruktionen im Beckenbereich müssen in gewissen Fällen auch Kunststoffnetze in Erwägung gezogen werden. Ein normaler menschlicher Beckenring besitzt aufgrund seiner gelenkigen Verbindungen eine Federungsfunktion. Ist diese durch ein traumatisches Ereignis wie eine Operation nicht mehr gegeben, muss die rupturierte Amphiarthrose wiederhergestellt werden. Dies ist notwendig, weil sich ansonsten nur bindegewebige Überbrückungen bilden, die den Beckenring unzureichend fixieren. Schwere Gangstörungen, Dislokationen, neuralgische Beschwerden, etc. sind die Folge. Überbrückungszuggurtungen z.B. an der Symphyse mit Bändern aus resorbierbarem Polydioxan sind seit Mitte der 80er Jahre in Verwendung. Durch dieses Verfahren lassen sich Biegebeanspruchungen und Zugkräfte am knöchernen Beckenring abbauen und das Prinzip der „Beckenfeder“ kann wiederhergestellt werden. Auch Überbrückungsosteosynthesen der Symphyse kombiniert mit Arthrodesen und Kompressionsplatten finden chirurgische Anwendung.

Zahlreiche Autoren beschreiben den Einsatz von Netzen unter anderem zur Verstärkung und Wiederherstellung des Beckenbodens, wenn nach Tumoreingriffen z.B. mit Knochenresektion die Integrität des Beckens nicht mehr gegeben ist, zur Versorgung vorbestrahlter Tumorpatienten (aufgrund der Weichteilgewebeschwäche und dadurch entstehender Komplikationen wird der Einsatz von Netzen erforderlich), zur Verhinderung von Abdominalwandhernien bei Bauchwandschwächen und Organprolaps in das Becken. Somit haben implantierbare Netze einen hohen Stellenwert in der Rekonstruktion des Beckenbodens, wenn in der Region chirurgisch gehandelt wurde. (1, 2, 11, 19, 44-47)

Solch implantierbare Materialien werden prinzipiell von drei wichtigen Faktoren beeinflusst:

- Dauerhaftigkeit der Wiederherstellung,
- Biokompatibilität des Weichgewebes,
- und die mit dem Material verknüpften Komplikationen. (44)

Resorbierbare und nicht-resorbierbare Netze werden in der Fachliteratur immer wieder erwähnt. Zweitere zeichnen sich durch große Effektivität bei chirurgischen

Wiederherstellungen aus, zeigen jedoch auch eine hohe Neigung zu Infektionen, Adhäsionen, Ergüssen und ähnlichen Reaktionen des Körpers. (44) Aufgrund dieser Nachteile (z.B. erhöhtes Infektionsrisiko der Wunde), wird bei Bauchwandrekonstruktionen gerne auch auf biosynthetische Materialien zurückgegriffen. (48) Resorbierbare Materialien resultieren aber leider oft in einer geringeren dauerhaften Haltbarkeit. (44)

(Nicht-) resorbierbare Meshes (zusätzlich zu verschiedenen Lappen) werden, wie bereits erwähnt, auch bei der Behandlung von abdominellen Wanddefekten eingesetzt. Solche Defekte entstehen beispielsweise durch Trauma, Infektion, Strahlennekrose und Tumorsektion, sowie in Form von angeborenen Anomalien. Mathes et al. verwenden in einer im Jahre 2000 durchgeführten Studie unter anderem Polypropylen- und Polytetrafluoroethylenetze, oft auch in Kombination mit verschiedenen (Fern-) Lappen, um ausgedehnte Bauchwanddefekte rekonstruktiv zu versorgen. Sie berichten über funktionell gute und stabile Ergebnisse nach Anwendung dieser Methode. (11, 46, 48)

Patienten, die sich nach einem malignen Geschehen im Beckenbereich einer rekonstruktiven Operation unterziehen müssen haben eine erhöhte Komplikationsrate, vor allem wenn permanente synthetische Netze eingesetzt werden. Said et al. zeigen, dass zur Wiederherstellung von Defekten des Beckenbodens/Perineums auch biologische Netzmaterialien wie HADM zur Versorgung verfügbar sind und dass sich diese vorteilhaft gegenüber permanenten Netzen hervortun (44). Solch bioprothetische Materialien wie HADM vereinen die Haltbarkeit eines synthetischen Netzes mit einer guten Biokompatibilität. Sie werden zur Rekonstruktion von Abdominalwanddefekten und seit kurzem auch bei der Wiederherstellung des Beckenbodens eingesetzt. (11, 44)

Knox et al. berichten über die Versorgung von abdominalen und retroperitonealen Defekte mit umliegendem Gewebe zur Verhinderung von Herniation (19) Goretex-Meshes sind gut für solche Defekte geeignet, aber Knox et al. bevorzugen ebenfalls acelluläre dermale Matrix weil diese nicht entfernt werden muss und eine niedrigere Infektionsrate zeigt. (19)

Ist der Einsatz von Netzmaterial prinzipiell erforderlich, liegt es in der Verantwortung des Chirurgen (bei gegebener Multidisziplinarität auch mehrerer Chirurgen) die einzelnen Möglichkeiten mit allen bekannten Vor- und Nachteilen gegeneinander abzuwägen. (44)

Schon Mitte der 1980er haben Buchsbaum et al. absorbierbare Vicryl (Polyglactin 10) Netze zur Wiederherstellung des weiblichen Beckenbodens, u. a. nach Exenteration nach Endometriumcarcinom, verwendet. Alle 7 Patientinnen, bei denen Buchsbaum et al. dieses Verfahren anwenden, zeigen im postoperativen Beobachtungszeitraum (3 bis 31 Monate) keinen Eingeweidevorfall. Zu diesem Zeitpunkt ist von einigen Autoren auch der Einsatz von Stahl- und Teflon-, sowie Polysiloxan- und kollagenbeschichteten Netzen beschrieben. Solch absorbierbare Netze sind für einen zeitlich begrenzten Einsatz sehr nützlich. (11, 49)

2007 berichten Puri et al. über den Einsatz von Polypropylen Netzen zur Stabilisierung von skeletalen Rekonstruktionen nach Tumorresektion. Die chirurgische Entfernung von Knochentumoren betrifft auch das umliegende Weichgewebe und benachbarte Gelenke. (50) Aufgrund dieser Tatsache kann es zu postoperativen Instabilitäten im Artikulationsbereich und (Sub)luxationen bzw. Dislokationen von implantierten Endoprothesen kommen. (50)

In der Fachliteratur finden sich zahlreiche Methoden um eine ausreichende Stabilisierung zu erreichen. Dacron-Manschetten, Merselene Bänder oder auch Muskelverpflanzungen befinden sich im klinischen Gebrauch. Auch Polypropylenetze erfahren Anwendung bei der Prothesenstabilisierung. Dabei erfüllen sie eine Verankerungs- und Haltefunktion. Verbleibende Muskulatur kann am Polypropylen Gerüst fixiert und fibroplastisches Gewebe zur (lokalen) Migration an diesem angeregt werden. Die Verwendung von günstigen und leicht erhältlichen Prolene Meshes nach großen Resektionen kann laut Puri et al. zur Inzidenzsenkung von postoperativen Gelenksinstabilitäten und verbesserter Funktion und Kosmetik führen. (50)

Olejek et al. beschäftigen sich in einer Studie erstmalig mit der Verwendung von Polypropylen Netzen zum Auffüllen von Gewebelücken über dem Beckengefäß-

dreieck nach radikaler Resektion von Vulvacarcinomen und Lymphknotenentfernung. Die Ergebnisse sind gut, nicht zuletzt deshalb, weil das verwendete Material sicher und gut tolerierbar für den Körper ist. (45) 27 Monate nach der Behandlung zeigten sich lt. Studie keine Rezidive. Auch die postoperative Narbenbildung ist zufriedenstellend und schränkt die Funktion der Extremität nicht ein. Sonstige Komplikationen wie eine postoperative Infektion bleiben auch aus. (45)

Die Defektdeckung der plastischen Chirurgie basiert auf Verlagerung von Gewebetransplantaten, welche neben Muskeln und Haut auch vaskularisierten Knochen beinhalten können. (9, 20) Oft müssen vom plastischen Chirurgen nach ausgedehnten Resektionen auch Maßnahmen zur Harn- und Stuhlableitung oder Wiederherstellungen des äußeren Genitals vorgenommen werden. Speziell bei Scheidenrekonstruktionen wird von gestielten Muskel(schwenk)lappen Gebrauch gemacht. (45, 51) Auch die Nutzung von Dick- und Dünndarmsegmenten zum Scheidenaufbau nach tumorchirurgischen Eingriffen wird von verschiedenen Autoren beschrieben. (51)

Für den plastischen Chirurgen ist bei der Planung des rekonstruktiven Eingriffs von besonderer Wichtigkeit, dass die Gefäßachse des geplanten Lappens nicht durch den resektiven Teil der Operation beeinträchtigt ist.

Postoperativ ist Sorge zu tragen, dass keine Blutgefäße abknicken und dass Drainagen angesammeltes Wundsekret zwischen Lappen und Gewebebett absaugen. (51)

Postonkologische komplexe Defekte in der Beckenregion stellen höchste Ansprüche an den (plastischen) Chirurgen. (20, 25) Sie sind insgesamt selten aber meist Folge einer schwerwiegenden Grunderkrankung. (18) Rezidive und Zweitumoren und eventuell vorhandene Infektionen müssen vor der eigentlichen Rekonstruktion behandelt werden. Ziel sollte die bestmögliche Wiederherstellung der Weichteile und funktionellen Strukturen (z.B. die Ano-Genital-Region) sein. (18, 20)

Der plastische Chirurg hat nach großen Beckenresektionen 2 Aufgabengebiete:

- Als Management Tool für die Versorgung von Komplikationen nach dem primären Verschluss
- Als Werkzeug für den ehestmöglichen Verschluss (19)

Eine bevorzugt einzeitige, aber vor allem frühzeitige stabile plastisch-rekonstruktive Defektdeckung und Wiederherstellung nach einer Tumorresektion

durch einen onkologisch-spezialisierten Chirurgen ist von großer Wichtigkeit und kann für den individuellen Patienten von vitaler Bedeutung sein. (18)

Wie bereits erwähnt, sind eine gute präoperative Planung und ein interdisziplinäres Therapiekonzept essentiell. (16, 17, 19, 20)

Weikel et al. behandeln in einer Studie über Lappendeckungen bei Vulvacarcinompatientinnen die daraus resultierende, erfreulich gute Wundheilungsrate. Somit ist aus ihrer Sicht eine zunehmende Indikation zur lappenunterstützten Rekonstruktion bei großen Wunddefekten (einige Studien fordern einen freien Resektionssaum bei Tumoroperationen von über 2 cm) gerechtfertigt. (52)

Nach einer Rekonstruktion/Versorgung sind Gewebedefekte meist sehr groß und für gewöhnlich liegen Knochen oder auch Gelenksanteile frei, die es zu bedecken gilt. Auch die direkte Nachbarschaft zum Genital und zum Rektum stellt hierbei eine Herausforderung dar. (17, 19)

Auch nach viszero-pelvinen Eingriffen, urologischen und gynäkologischen Operationen, teilweise mit Exenteration, Knochenteilentfernungen und Hemipelvektomien und multimodalen Therapiefolgen (beispielsweise beim Analcarcinom), ergibt sich oftmals der Bedarf nach einer Intervention durch den plastischen Chirurgen. Diese besondere Problematik von postonkologischen Wunden im Bereich des Beckens ist mit zahlreichen Schwierigkeiten verknüpft. Die konsumierende Wundsituation, die pflegerischen Probleme, superinfizierte Defekte die aufsteigende Infektionen bedingen, schlechter Allgemeinzustand, funktionelle und qualitative Einschränkungen und auch die auftretende Geruchsbelästigung durch chronische Wunden, stellen die rekonstruktive Chirurgie vor große Schwierigkeiten im Umgang mit diesem Patientengut. (17, 20)

Grundsätzliche Ziele einer solchen Weichteilwiederherstellung sind:

- Wundverschluss
- Plombierung von Resthöhlen
- Gefäß- und Organprotektion (20)

Bezüglich der Defektdeckung bleibt zu sagen, dass das multimorbide Patientengut verschiedenste, teils schwer zu erreichende Wundlokalisationen aufweist. (18) Das individuelle Patientenprofil, Allgemeinzustand, Lebenserwartung, funktioneller und ästhetischer Anspruch, Analyse des Wundgrundes, Dringlichkeit, Wünsche und Ziele, Vorerkrankungen, Lokalisation des Defekts, Möglichkeiten der Wiederherstellung und ähnliche Faktoren müssen in der multimodalen Therapiekette berücksichtigt und gegen die möglichen Komplikationen abgewogen werden. (6, 18, 48) Die Literatur bietet Algorithmen zur Entscheidungsfindung bei der Wahl des geeignetsten Verfahrens. (18)

Möglichkeiten der Defektdeckung mit gestielten Lappenplastiken:

Tabelle 2: Möglichkeiten der Defektdeckung mit gestielten Lappenplastiken (Das Gupta et al. und Vogt et al., modifiziert) (17, 20)

Lappenplastik	Gefäßversorgung	Deckungsregion
TRAM-Lappenplastik	<i>A. epigastrica inferior</i>	Beckenboden
VRAM-Lappenplastik	<i>A. epigastrica inferior</i>	Beckenboden
Leistenlappenplastik	<i>A. circumflexa femoris medialis</i>	Perinealregion
Grazilislappenplastik	<i>A. circumflexa femoris medialis</i>	Perinealregion
Pudenduslappenplastik	<i>A. pudenda externa</i>	Perinealregion
M. tensor-fasciae-latae-Lappenplastik	<i>A. circumflexa femoris lateralis</i>	Sitzbeinregion
M. rectus-femoris-Lappenplastik	<i>A. circumflexa femoris lateralis</i>	Sitzbeinregion
M. vastus-lateralis-Lappenplastik	<i>A. circumflexa femoris lateralis</i>	Sitzbeinregion

Die zahlreichen Möglichkeiten bei der Wahl des Lappens müssen der jeweiligen lokalen Defektsituation angepasst werden. Vogt et al beschreiben in ihrer an 21 Patienten mit unterschiedlichen Grunderkrankungen durchgeführten Studie welche Arten von Lappenplastiken zu welchem Zwecke verwendet werden können. (20)

So erfordern beispielsweise sitzbeinnahe Defektlokalisationen gut belastbare myocutane Lappen während für die Genital- und Perinealregion eine dünnere fasziocutane Plastik auszureichen vermag. Zu bedenken geben sie auch, dass einige Patienten vor der plastisch-chirurgischen Sanierung Exenterationen, strahlenthe-

rapeutische Behandlungen, Infektionen u. Ä. erfahren haben, und dadurch die Wahl des Lappens gut getroffen sein will. (20)

Auf die Bedürfnisse des Patienten muss bei der Lappenwahl also individuell eingegangen werden: Alter, Indikation, Größe, Form und Tiefe des Defekts, Hebestellenmorbidity, genereller Zustand/Status des Patienten und vaskuläre Gegebenheiten sind entscheidend. (6)

Weikel et al. beleuchten in einer Studie an 207 Vulvacarcinompatientinnen (n=82 primär und n=125 rezidiert) die verschiedenen Operations- und Rekonstruktionsverfahren, die Lappenplastiken (am Beispiel dieser Erkrankung) bieten können. 123 lokale (fasziocutan/kutan) und 84 regionale (myocutan) Lappen zeigen ca. 2/3 Primärheilungen. Partielle und komplette Vulvektomien bedürfen hauptsächlich einer lokalen Lappenplastik. Wiederum gilt, dass gut geplante plastisch-rekonstruktive Eingriffe probate Verfahren in der Chirurgie der Vulva sind, doch anhand der Tumorausdehnung und anderer Kriterien eine individualisierte Rekonstruktionsentscheidung getroffen werden muss. (45, 52)

Somit muss eine individuelle, wenn möglich früh- und einzeitige Behandlung erfolgen und die gewählte Lappenplastik der Situation vor Ort angepasst werden.

Vagina- und Beckenbodenrekonstruktionen können heute oftmals schon zeitgleich mit einer Beckenexenteration durchgeführt werden. Diese Vorgehensweise verlängert wohl die Operationszeit, ein signifikanter Anstieg der Morbidity entsteht jedoch nicht. Durch das ehestmögliche Hinzuziehen der plastisch-chirurgischen Disziplin in das onkologische Gesamtkonzept können auch Spätkomplikationen wie Infekte, Resthöhlen- und Fistelbildung und Mutilationen reduziert werden. (20, 53)

Somit gewährleistet die ideale Lappenrekonstruktion einen funktionellen Erhalt und auch ein akzeptables kosmetisches Ergebnis am Hebeort wie auch an der Empfängerstelle. (54)

Eine besondere Herausforderung für die plastisch-rekonstruktive Chirurgie stellen Tumoren des Beckenbodens und daraus resultierende Defekte der Abdominalwand dar. Das Perineum und die Bauchwand bestehen aus etlichen verschiede-

nen Strukturen mit zahlreichen Funktionen. Oft ist das Perineum vorbestrahlt und benötigt eine ausgedehnte Resektion. (46, 48, 55)

Die Zielvorgabe für die Rekonstruktion ist die funktionelle Wiederherstellung, Neuschaffung des Beckenbodens, Erhalt der Bauchwandintegrität, Rekonstruktion der Beckenringkontinuität und die (Hernien)-Protektion der inneren Organe. (6, 46)

Dies kann durch verschiedene Lappen erreicht werden. Zum Auffüllen von Defekträumen, als Stütze für die Bauchorgane und gegebenenfalls zur Rekonstruktion der Scheide muss dieses Lappengewebe genutzt werden können. (48, 55)

Bei der Planung derartiger Rekonstruktionen sind vorangegangene Eingriffe, adjuvante Therapien und Verfügbarkeit von Spendergewebe von Bedeutung. (46) Ist das Becken intakt, so kann ein Wundverschluss durch Verpflanzung von Weichteilgewebe erfolgen. Bei kombinierten Skelett- und Weichteildefekten in diesem Gebiet (wie en-bloc Knochenresektionen) muss mit Lappen und Netzen gearbeitet werden. (46) Abdominal-perineale Wunden nach Tumoroperationen können der Grund für eine erhöhte Patientenmorbidity und verlängerte Hospitalisierung sein. (46)

Der primäre Wundverschluss ist des Öfteren aufgrund lokaler Gegebenheiten, der Defektgröße, präoperativer Bestrahlung, Voroperationen oder Mangel an adäquatem Gewebe nicht möglich. Eine Vielzahl von Techniken wie zum Beispiel myocutane oder Muskellappen oder auch Omentum- und M. latissimus dorsi Lappen stehen daher zur Behebung solcher Defekte zur Verfügung. (46)

Die Kombination von synthetischen Netzen für die Beckenring- und bodenwiederherstellung und eine Deckung mit Weichgewebslappen zum Schutz der Bauch- und Beckeneingeweide ist möglich und senkt die potentielle Morbidity des Patienten. (46)

Ein kurzer Überblick über die wichtigsten Lappen

Tabelle 3: Übersicht über die wichtigsten Lappen (6, 19, 21, 23, 29, 45-47, 49, 51, 54-57)

Lappen	Vorteile	Nachteile
<p>1. TRAM/VRAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> -ausgezeichneter Rotationsradius -für massive Defekt in Perineum, Leiste, Mons pubis und Becken -ausmerzen massiver Totraumdefekte möglich -Transfer von Gewebe in entsprechender Größe ist möglich -gut verlegbar -zuverlässig -meist als Insellappen angewandt -Donorstelle kann meist primär verschlossen werden -kann auch als reiner Muskellappen verwendet werden -viele Designmöglichkeiten -„tuben“ möglich z. B. -für Vaginarkonstruktionen (bei kongenitalem Nichtvorhandensein der Vagina, Atresie oder nach ausgedehnter Tumorresektion...) -Protektion vor Sekundärkomplikationen wie Fisteln nach Bestrahlung, Dünndarmobstruktionen, Beckenseitenwandadhärenzen -Simpel -Effizient -gute Blutversorgungsmöglichkeiten -Halterung von inneren Organen (Prolaps!) -additionales Gewebe -zum Aufbau der hinteren Vaginalwand einsetzbar -vielseitig, sicher und zuverlässig -einfach zu heben -gut vaskularisiert -wenige Komplikationen - Versorgung perinealer Defekte 	<ul style="list-style-type: none"> -„cold injury“ wenn Kerntemperatur des Patienten die kritische 35 Grad Grenze unterschreitet -Gefäßspasmen möglich -Donorstelle muss meist mit einem prothetischem Netz (z.B. Goretex) versorgt werden um Abdominalwandschwächen zu verhindern -Kompression der Stielgefäße möglich -Komplikationen -Nekrose kann auftreten -schwierige Platzierung eines Stomas -verlängerte Operationszeit -oftmals Probleme beim Verschluss der Hebestelle

2. vulvoperinealer-fasziocutaner Lappen = „Málaga Flap“	-zur Bildung einer Neovagina verwendbar -gute Ergebnisse	<i>-Komplikationen möglich</i>
3. (musculocutaner) M. gluteus maximus Lappen	-gerne verwendet bei abdominoperinealen Defekten -nach Exenterationen -gut beschrieben -viele Variationsmöglichkeiten -meist an die glutealen Arterien anschließbar -oft bei sakralen Druckgeschwüren angewandt -erlaubt den Verschluss von großen Wunden -auch fasziocutane Version machbar -zum Auffüllen von Totraum	<i>-geringer Schwenkradius -nur für die untere Beckenetage anwendbar -Komplikationsrisiko</i>
4. (Hinterer und pudendaler, Vastus lateralis, Fillet, Biceps femoris) Oberschenkel-Lappen	-für Beckenbodendefekte, ev. additional TRAM/VRAM dazu -Vaginarekonstruktionen z. B. bei kongenitalem Nichtvorhandensein der Vagina möglich -„spare part“ Konzept wird angewandt, dh. Extremität amputieren und dieses Gewebe weiterverwenden, dies reduziert die Hebestellenmorbidity -verschiedene Typen dieses Lappens sind erhältlich (A, B, C, etc.) -wird axial gestielt dadurch können große Defekte bedeckt werden - Versorgung von perinealen Defekten	<i>-Komplikationen -Verfügbarkeit schwierig</i>
5. Peritoneale- und (gestielte) Omentumlappen	-zumeist als „pelvic sling“ verwendet -kann leicht ins Becken eingebracht werden -bietet breite „Schürze“ im Becken -zur Versorgung von Fisteln nach Hysterektomie -für Versorgung von abdominellen, perinealen und Beckendefekten -kann mit einem synthetischen Netz kombiniert oder darüber eingebracht werden	<i>-nicht immer erhältlich -peritoneale Fibrosen -oft nicht effizient, vor allem im vorbestrahlten Becken -Herniationsrisiko -hohe Komplikationsrate</i>

<p>6. (zusammengesetzter myocutaner) M. gracilis Lappen</p>	<p>-meist dünn -kleiner als TRAM/VRAM -gute Verfügbarkeit und Größe -gute Haltbarkeit von 95 % -kann auch bilateral angewandt werden -wenig Prolapsrisiko -kann für die Korrektur von vesicovaginalen Fisteln verwendet werden -in Kombination mit einem Hautlappen für den primären Verschluss nach posteriorer Exenteration, radikaler Vulvektomie und bilateraler Leistendissektion anwendbar -für Vaginarekonstruktionen z. B. bei kongenitalem Nichtvorhandensein der Vagina und Beckenbodenwiederherstellungen geeignet -Versorgung von perinealen Defekten</p>	<p>-erreicht <i>weniger</i> Zielpunkte <i>als</i> TRAM/VRAM -bei <i>adipösen Patienten mit viel Fettvolumen schlechter als</i> TRAM/VRAM -<i>partielle Stenosen und Nekrosen</i> -<i>Infektionsrisiko kann erhöht sein</i> -<i>Hämatombildung kann auftreten und die Grundlage für weitere Komplikationen darstellen</i></p>
<p>7. Gluteale Lappenplastiken</p>	<p>-für Beckenbodendefekte, ev. additional TRAM/VRAM dazu - Versorgung von perinealen Defekten</p>	<p>-<i>Komplikationen</i></p>
<p>8. Latissimus dorsi Lappen</p>	<p>-wenn andere Lappen nicht suffizient sind</p>	<p>-<i>Komplikationsrisiko</i></p>
<p>9. Fibula bzw. Tibia Lappen (z. B. gestielter fillet flap)</p>	<p>-„spare part“ Prinzip: nach externer Hemipelvektomie Gewebe von der amputierten Extremität nehmen, senkt die Hebestellenmorbidity und hat sich nach radikaler Resektion von fortgeschrittenen Carcinomen als nützlich erwiesen</p>	<p>-<i>Komplikationen</i></p>
<p>10. Longitudinaler, axialer Hautlappen</p>	<p>-zum Decken im Bereich Schambein, Leiste und Vulva angewandt</p>	<p>-<i>Komplikationsrisiko</i></p>
<p>11. Mikrovaskuläre Techniken</p>	<p>-Interdisziplinarität im Sinne des Patienten ist Voraussetzung -Erfolgsrate von freien Lappentransfers beträgt mehr als 95 % -wenn anderwertiges Gewebe nicht suffizient ist -für komplexe Defekte -ein freier Lappen bietet ausreichende Blutversorgung (wichtig im vorbestrahlten Gebiet), gute Infekteresistenz, reduziertes Atrophierisiko und unterstützende Einheilung</p>	<p>-<i>zu wenige Empfängergefäße</i> -<i>schwierige Technik</i> -<i>erfordert viel Erfahrung</i> -<i>anspruchsvoller als lokale/regionale gestielte Flap</i></p>
<p>12. M. tensor fasciae latae</p>		
<p>13. M. sartorius</p>		

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, bieten Muskellappen supportive Funktion für die Beckeneingeweide und können Toträume auffüllen, sowie freiliegendes Gewebe (Knochen, Eingeweide, prothetisch eingebrachtes Material) bedecken. (19) Der Einsatz dieser rekonstruktiven Methode bietet herabgesetzte Amputations- und Komplikationsrate, gesteigertes Überleben, funktionelles Outcome und mehr Lebensqualität auch im Sinne der Schmerzverminderung für den Patienten. (19)

Jeder einzelne lokale oder regionale Lappen hat Limitierungen wie z.B. Schwenkradius, Größe, Gewebevolumen, Durchblutungs- und dadurch Versorgungsprobleme, Mobilisierungseinschränkungen oder funktionelle bzw. ästhetische Nachteile für die Hebestelle. Viele Lappen werden an den inferioren epigastrischen Gefäßen angeschlossen. (6)

Zur Defektdeckung in der Becken-, Vulvar- und Gesäßregion können zahlreiche Arten von Lappen verwendet werden. (54, 56) Rivas et al. berichten über gestielte und freie myo- und fasziocutane Lappen (und deren Vor- und Nachteile) zur Deckung von großen Defekten bei Becken- und Extremitätentumoren im Sinne eines multidisziplinären Vorgehens. (28)

Yamamoto et al verwenden in einer von ihnen präsentierten Studie aus der amputierten unteren Extremität gewonnene Gewebelappen zur Wundbedeckung nach malignen Neoplasmen im Becken. Gute Erfolge im Bereich der Weichteildeckung und mechanischen Stabilität (in Kombination mit einer Beinprothese) konnten mit diesen Lappen erzielt werden. Von großer Bedeutung bei dieser Technik ist das Kurzhalten der warmen Ischämiezeit und Hebezeit. Werden diese Kriterien beachtet, kann dieser Lappentransfer exzellente Ergebnisse bei der Bedeckung von großen postoperativen Defekten liefern. (56)

Auch die Verwendung von Gracilislappenplastiken für das Bedecken von perinealen, vaginalen und inguinalen Wunden findet in der Literatur Erwähnung. Besonders bei präoperativ bestrahlten Patienten konnten gute Ergebnisse bei plastisch-rekonstruktiven Versorgung der Perinealregion erzielt werden. In einer Studie von Vermaas et al. wird über eine akzeptable Wundheilung mit niedriger Morbidität nach dem primären Einsatz eines Gracilislappens berichtet. Eine sekundäre Indikation für einen solchen Lappen kann durch eine persistierende Nekrose gestellt sein: Erweist sich ein chirurgisches Débridement als nicht effektiv, kann diese

Form einer Lappentransposition eine partielle Defektauffüllung, erleichterte Drainage und Bereitstellung von gut durchblutetem Gewebe bieten.

Der M. gracilis ist einer der kleinen Adduktoren des Beines und eignet sich gut für eine Transposition weil die Hebedefekt morbidity nach der Verwendung dieses Muskels gering ist und weil er außerhalb des präoperativen Bestrahlungsfeldes liegt. Wird er zur Defektdeckung verwendet, bleibt seine anatomische Abwesenheit ohne funktionelle Konsequenz für den Patienten. Nachteilig erweisen sich allerdings bestehende anatomische Stielvariationen des Gracilis-versorgenden Gefäßes. Der M. gracilis verfügt über segmentale Zuflüsse und über einen dominanten Gefäßstiel. Dieser ermöglicht ein Stielen bis auf eine Lappenlänge von 20 cm. Diese Tatsache begrenzt somit die Größe und den Rotationsradius des Grafts. Trotzdem ist der M. gracilis Lappen für Wiederherstellungen im Becken bedeutsam. (17, 18, 20, 21, 23, 48, 51, 52, 54)

Für die Versorgung kleinerer skrotaler, vaginaler oder pelviner Defekte, kann auch ein lokaler fasziocutaner Lappen verwendet werden. Dieser 1989 erstmals von Wee und Joseph angewandte neurovaskuläre Oberschenkel-Leistenlappen ist als „Singapur“-Lappen bekannt und bietet zahlreiche Vorteile: er ist ausgezeichnet durchblutet, formbar, dünn, zur Auffüllung des Perineums gut schwenkbar, bringt eine geringere Morbidity der Hebestelle mit sich und ist vielseitig anwendbar (z.B. Schaffung einer Neovagina oder Verschluss einer rekto-vaginalen Fistel). (48)

Verschiedenste Lappen aus der Region der Gesäßfalte finden in der Literatur zur Rekonstruktion der Vulva, des Perineums und des Gesäß- und Anusbereichs Erwähnung. (54) Diese hemi- oder bilateralen, myo- oder fasziocutanen, meist ausgedünnten Lappen zeigen akzeptable kosmetische Ergebnisse und sind relativ komplikationslos. (54) Beispiele für solche Lappen sind der bereits erwähnte M. gracilis Lappen, der myocutane M. tensor fasciae latae Lappen, der superomediale und der mediale fasziocutane Oberschenkellappen, der V-Y Lappen und die Gewebelappen die aus der Scham-/Oberschenkelgegend entnommen werden und oft von der A. pudenda interna bzw. der A. circumflexa femoris lateralis versorgt werden. (46, 54)

Schon 1988 berichten McCraw et al. über die Verwendung von VRAM und TRAM Lappen zur Versorgung von Defekten nach Exenteration nach präoperativer Radiotherapie bei malignen Tumoren im Becken. (57) Infektionen und Wundheilungsstörungen können mit rekonstruktiven Techniken und primärem Wundverschluss reduziert werden. (57)

Bei den in der vorliegenden Arbeit angeführten Fallbeispielen wurden VRAM- und TRAM Lappenplastiken angewandt. Diese gestielten myocutanen Fernlappenplastiken eignen sich gut zur Rekonstruktion des Beckenbodens und der Leiste, sowie in Ausnahmefällen auch zur Defektversorgung in der Sakral- und Trochanterfemoris-Region. (17, 18, 46, 48)

Beckendefekte sind im Allgemeinen schwierig zu korrigieren. Der A. epigastrica inferior gestielte (und von den periumbilicalen Gefäßen mitversorgte), myocutane M. rectus abdominis Lappen ist zuverlässig, sicher, vielseitig anwendbar und ein leicht zu handhabender Lappen. Bei Exenterationen, totaler Zystektomie und vaginalen Rekonstruktionen sowie zur Defektauffüllung erweist sich dieser Lappen als sinnvolle Option. (57) Weikel et al. berichten, beziehungsweise auf Mc Allister, Skene und Shepherd über (transpelvine) TRAM-Lappen, die sich zur Defektdeckung des vorderen Vulvabereichs und des Perinealbereichs als gute und sichere Methode präsentieren. (52)

Heute kann der TRAM an einer kleinen Muskelinsel (6 x 4 cm) gehoben werden. In früheren Zeiten angewandte Techniken führten zu beträchtlichen Defekten, teilweise mit Verlust der Bauchwandintegrität. Dieses Problem ergibt sich gegenwärtig aber auch noch beim cranial gestielten TRAM-Flap. Wie auch schon Germann et al. erklären, ist die Kenntnis über die Donormorbidität von außerordentlicher Wichtigkeit und unerlässlich für die Planung einer Lappenplastik. (18)

Bauchwandschwächen und –hernien können nach dem Heben des M. rectus abdominis Lappens zum Problem werden. Daher ist dem Verschluss der Bauchdecke nach der Hebung besondere Sorgfalt zukommen zu lassen. (18, 48)

Die transversale und vertikale myocutane Musculus rectus abdominis Lappenplastik wird meist an der mobilisierten A. epigastrica inferior gestielt (46, 48, 57) und in der Regel transabdominal in das Pelvis minor gezogen. (17) Die prinzipielle Vor-

aussetzung zur Verwendung eines TRAM oder VRAM Lappens sind intakte Gefäße, die nicht bei der Resektion beeinträchtigt wurden.

Die vertikale Variante kann als erweiterter freier fasziocutaner Lappen auch über dem lateralen inferioren Thorax gehoben und zur Defektdeckung verwendet werden. (17)

Ho et al. berichten über einen alternativen präpelvinen Durchzug von VRAM Lappen zur Versorgung von perinealen Rekonstruktionen. Die Komplikationsrate wird mit 10 % - 50 % angegeben und gewährt, im Vergleich zur transpelvinen Methode, eine erhöhte Flexibilität und Reliabilität, ist direkter und komplikationsloser. (55)

Greulich beschreibt den Einsatz von A. epigastrica inferior gestielten Lappen für eine

- a.** Weichteildeckung nach aktinisch bedingtem Ulkus in der Perinealregion mit osteomyelitisbedingtem Symphysenverlust und als
- b.** Bauchdeckenersatz durch doppelten Latissimus dorsi-Lappen nach Histiocytom der Bauchwand. (58)

Im Beispiel **a.** wurde der verwendete Lappen an den epigastrischen-inferioren Gefäßstielen angeschlossen, da die Gefäße der Leistengegend nach der Strahlentherapie nicht für eine Anastomose zu verwenden waren. Die epigastrischen Gefäße können durch die Rektusscheide erreicht oder über einen seitlichen Wechselschnitt zum Zielort gebracht werden. Diese Gefäße haben einen ungefähren Durchmesser von 3 mm und können auch für Penisrekonstruktionen und Refertilisationen verwendet werden. (58)

Beispiel **b.** zeigt, dass auch großflächig resezierte Brust- und Bauchwanddefekte (mit Vicrylnetzen versorgt) mit A. epigastrica interna gestielten Lappen bedeckt werden können. (46, 58)

Prinzipiell richtet sich die Wahl des geeigneten Lappens auch nach den gegebenen intrinsischen Durchblutungsverhältnissen. Da die A. epigastrica inf. von mikro- und makroangiopathischen systemischen Grunderkrankungen meist unbeeinträchtigt bleibt, eignet sie sich gut für den TRAM und VRAM Lappen. (18)

„Somit können sämtliche, auf dem inferior gestielten M. rectus abdominis basierende Lappenvarianten in die differentialtherapeutischen Überlegungen einbezogen werden. Der schräge, musculocutan erweiterte Oberbauchlappen nach Taylor oder der vertikale M. rectus-abdominis-Lappen (VRAM) stellen für die Deckung komplexer Defekte im Leistenbereich bei Wegfall lokaler, unmittelbar an den Defekt angrenzender, Lappenplastiken die Verfahren der ersten Wahl dar.“ (18)

Buck et al. empfehlen auch für die Versorgung von vorbestrahlten perinealen Defekten den TRAM oder VRAM. Ist dieser aus bestimmten Gründen nicht verfügbar, kann auch ein M. gracilis oder ein „Singapur“ Lappen herangezogen werden. (48) Bei zeitgleicher rekonstruktiver Versorgung von Vagina/Beckenboden und Exenteration wird auch von Jurado et al. der M. rectus abdominis Lappen empfohlen. (53) Er ist u. a. bezüglich Zuverlässigkeit, Größe und geringer Prolapswahrscheinlichkeit ein häufig angewandter Gewebelappen. Der fasciocutane Singapur- und der M. Gracilis Lappen sowie Vicryl Netze stellen allerdings gute Alternativen dar. (53)

Abschließend bleibt zu sagen, dass bei Wiederherstellungen im Beckenbereich erst nach genauer Abwägung von Vor- und Nachteilen einzelner Methoden und guter präoperativer Planung chirurgisch gehandelt werden sollte. Die zahlreichen Möglichkeiten der Rekonstruktion, seien es nun rigide Konstruktionen oder Netze, und auch die vielen Varianten von Lappen bieten eine gutes Grundgerüst an Optionen, die es individuell auszuschöpfen gilt.

Literaturverzeichnis

1. Fanghänel J., Pera F., Anderhuber F., Nitsch R. Waldeyer Anatomie des Menschen. 17th ed. Berlin-New York: Walter de Gruyter; 2003;p. 1027-1043.
2. Ecke H., Patzak H. J., Hofmann D. Überbrückungszugurtungen zur Wiederherstellung rupturierter Amphiarthrosen am Beckenring. Unfallchirurgie 1991;17(6):p. 335-342.
3. Culemann U., Reilmann H. Verletzungen des Beckenringes. Der Unfallchirurg 1997;6:p. 487-496.
4. Gille U. et al. Becken (Anatomie). [homepage on the internet].[updated 3. 3. 2009;cited 5. 4. 2009]. available from:
[http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Becken_\(Anatomie\)&limit=500&action=history](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Becken_(Anatomie)&limit=500&action=history)
5. TXiKiBoT et al. Schambeinfuge. [homepage on the internet].[updated 25. 15. 2008;cited 5. 4. 2009]. available from:
<http://de.wikipedia.org/wiki/Schambeinfuge>
6. Ninkovic M., Dabernig W. Flap technology for reconstructions of urogenital organs. Curr Opin Urol 2003;13(6):p. 483-488.
7. Böcker W., Denk H., Heitz Ph. U. Repetitorium Pathologie. 1st ed. München-Jena: Elsevier Urban & Fischer; 2004;p. 322-323, 366-370.
8. Langner C., Regitnig P. Histologisches Kurspräparat eines Endometriumcarcinoms: Zur Verfügung gestellt von der Pathologie Graz. 2009.
9. Chang D. W., Fortin A. J., Oates S. D., Lewis V. O. Reconstruction of the Pelvic Ring with Vascularized Double-Strut Fibular Flap following Internal Hemipelvectomy. Plast Reconstr Surg 2008;121(6):p. 1993-2000.
10. Lehr H. A. et al. Präparat 54 Chondrosarkom. [homepage on the internet].[updated first 10/2002;cited 31.5.2009]. available from: <http://www-klinik.uni-mainz.de/pathologie/E/Teaching/Script/Speziell/Alle%20PDF/54-Chondrosarkom.pdf>

11. Mathes S. J., Steinwald P. M., Foster R. D., Hoffman W. Y., Anthony J. P. Complex Abdominal Wall Reconstruction: A Comparison of Flap and Mesh Closure. ANNALS OF SURGERY 2000;232(4):p. 586-596.
12. Johnson and Johnson MEDICAL GmbH. Ethicon. [homepage on the internet].[updated März 2008;cited 4. 2. 2008]. available from:
http://www.ethicon.de/nadeln/index.asp?url=/netze/grossporige_netze/vypro_II_netz.asp&Ebene_Img=&Ebene_E=
13. Wallisch B. et al. Polypropylen. [homepage on the internet].[updated 2. 2. 2009;cited 5. 2. 2009]. available from:<http://de.wikipedia.org/wiki/Polypropylen>
14. Gerlach F. et al. Kunststoff. [homepage on the internet].[updated 28. 1. 2009;cited 8. 2. 2009]. available from:<http://de.wikipedia.org/wiki/Kunststoff>
15. Andronik S. et al. Metalltechnik Grundband Schulbuch. 2nd ed: Bohmann Verlag; 1999;p. 25.
16. Tscheliessnigg K.H., Uranüs S., Pierer G. Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie. 3rd ed. Wien-München-Bern: Verlag Wilhelm Maudrich; 2005;p. 53, 254-264.
17. Das Gupta K., Busch K., Kall S., Vogt P. M. Plastisch-rekonstruktive Therapie bei postonkologischen Defekten im Bereich der Beckenregion. Der Chirurg 2004;75(11).
18. Germann G., Erdmann D., Sauerbier M., Bickert B. Plastisch-chirurgische Defektdeckung im Bereich des Beckens und des Rumpfes. Der Chirurg 1997;68:p. 469-476.
19. Knox K., Bitzos I., Granick M., Datiashvili R., Benevenia J., Patterson F. Immediate Reconstruction of Oncologic Hemipelvectomy Defects. Ann Plast Surg. 2006;57(2):p. 184-189.
20. Vogt P. M., Jokuszies A., Kall S., Steiert A., Busch K. Plastische Rekonstruktion im Rahmen onkologischer Therapieverfahren: Beckenregion. Zentralbl Chir 2006;131:p. 499-505.
21. Vermaas M., Ferenschild F. T. J., Hofer S. O. P., Verhoef C., Eggermont A. M. M., De Wilt J. H. W. Primary and secondary reconstruction after surgery of the irradiated pelvis using a gracilis muscle flap transposition. The Journal of Cancer Surgery 2005;31:p. 1000-1005.

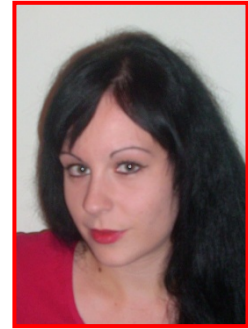
22. Ackermann R., Grimm M. O., Bender H. G., Dall P., Fleisch M. C., Hohenberger W., et al. Operative Interdisziplinarität-Kleines Becken und Retroperitoneum. *Der Chirurg* 2004;75(4):p. 379-389.
23. Franklin E. W., Bostwick J., Burrell M. O., Powell J. L. Reconstructive techniques in radical pelvic surgery. *AM. J. OBSTET. GYNECOL.* 1977;129:p. 285-292.
24. Windhager R., Welkerling H., Kastner N., Krepler P. Operative Therapie am Becken und an der Wirbelsäule bei primär malignen Knochentumoren. *Der Orthopäde* 2003;32(11):p. 971-982.
25. Mutschler W., Burri C. Die chirurgische Therapie von Beckentumoren. *Der Chirurg* 1987;58:p. 724-731.
26. Boriani S., Weinstein J. N., Biagini R. Primary Bone Tumors of the Spine: Terminology and Surgical Staging. *Spine* 1997;22(9):p. 1036-1044.
27. Langlais F., Vielpeau C. Allografts of the hemipelvis after tumour resection: Technical aspects of four cases. *J Bone Joint Surg (Br)* 1989;71(B):p. 58-62.
28. Rivas B., Carrillo J. F., Onate-Ocana L. F. Functional Evaluation After Reconstruction with Myocutaneous and Fasciocutaneous Flaps for Conservative Oncological Surgery of the Extremities. *Annals of Surgical Oncology* 2006;13(5):p. 721-727.
29. Enneking W. F., Dunham W. K. Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:p. 731-746.
30. Delloye C., Banse X., Brichard B., Docquier P. L., Cornu O. Pelvic Reconstruction with a Structural Pelvic Allograft After Resection of a Malignant Bone Tumor. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(3):p. 579-587.
31. Tunn P. U., Delbrück H., Schlag P. M. Ablative Verfahren bei der operativen Behandlung maligner Knochentumoren. *Der Orthopäde* 2003;32(11):p. 955-964.
32. Böhm P., Huber J. The surgical treatment of bony metastases of the spine and limbs. *The Journal of bone & joint surgery (Br)* 2002;84 B(4):p. 521-529.
33. Halm H., Richter A., Lerner T., Liljenqvist U. En-bloc-Spondylektomie und Defektrekonstruktion bei Primärtumoren und Solitärmetastasen der Wirbelsäule. *Der Orthopäde* 2008;37(4):p. 356-366.

34. Hillmann A., Hoffmann C., Gosheger G., Rödl R., Winkelmann W., Ozaki T. Tumors of the pelvis: complications after reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:p. 340-344.
35. O`Connor M. I. O., Sim F. H. Resektion von Beckensarkomen: Wiederherstellungstechniken ohne Verwendung von Endoprothesen. *Orthopäde* 1993;22:p. 174-178.
36. Bading S., Mössinger E., Baus S., Bastian L. Operative Behandlung von Metastasen des knöchernen Beckens. *Der Unfallchirurg* 2004;107(5):p. 420-428.
37. Tunn P. U., Fehlberg S., Andreou D., Kettelhack C. Stellenwert der Beckenendoprothetik in der operativen Therapie von Tumoren des knöchernen Beckens. *Z Orthop Unfall* 2007;145:p. 753-759.
38. O`Connor M. I. Malignant Pelvic Tumors: Limb-Sparing Resection and Reconstruction. *Seminars in Surgical Oncology* 1997;13:p. 49-54.
39. Tunn P. U., Moesta T. K., Delbrück H. Bilaterales Fibulainterponat: Biologische Rekonstruktion nach Resektion primär maligner Knochentumoren. *Der Chirurg* 2006;77(10):p. 919-925.
40. Bruns J., Luessenhop S., Behrens P. Cost analysis of three different surgical procedures for treatment of a pelvic tumour. *Langenbecks Arch Chir* 1998;383:p. 359-363.
41. Wuisman P., Gohlke F., Witlox A. Allografts in der Rekonstruktion von knöchernen Defekten bei primär malignen Knochentumoren. *Der Orthopäde* 2003;32(11):p. 994-1002.
42. Sakuraba M., Kimata Y., Iida H., Beppu Y., Chuman H., Kawai A. Pelvic Ring Reconstruction with the Double-Barreled Vascularized Fibular Free Flap. *Plast Reconstr Surg* 2005;116(5):p. 1340-1345.
43. Duparc J., Lemaire R., Hirner R., Felmerer G., Berger A. Chirurgische Techniken in Orthopädie und Traumatologie Allgemeine Grundlagen: Kapitel 23: Vaskularisierte Knochentransplantate. 1st ed: Elsevier Urban & Fisher; 2005;p. 231.
44. Said H. K., Bevers M., Butler C. E. Reconstruction of the pelvic floor and perineum with human acellular dermal matrix and thigh flaps following pelvic exenteration. *Gynecologic Oncology* 2007;107:p. 578-582.

45. Olejek A. Use of Prolene Mesh in surgical treatment of tissue defects after radical inguinal and pelvic lymph node dissection in vulvar cancer-a brief report. *Int J Gynecol Cancer* 2006;16:p. 448-451.
46. Evans G. R., Goldberg D. P., Ames F. C. Complex Abdominal-Perineal Reconstruction: Options after Pelvic Bone Resection. *Plast Reconstr Surg* 1996;98(4):p. 735-739.
47. Amrute K. V., Eisenberg E. R., Rastinehad A. R., Kushner L., Badlani G. H. Analysis of Outcomes of Single Polypropylene Mesh in Total Pelvic Floor Reconstruction. *Neurourology and Urodynamics* 2007;26:p. 53-58.
48. Buck D. W., Khalifeh M., Redett R. J. Plastic surgery repair of abdominal wall and pelvic floor defects. *Urologic Oncology* 2007; Seminars and Original Investigations 25:p. 160-164.
49. Buchsbaum H. J., Christopherson W., Lifshitz S., Bernstein S. Vicryl Mesh in Pelvic Floor Reconstruction. *Arch Surg* 1985;120:p. 1389-1391.
50. Puri A., Agarwal M. Use of Polypropylene Mesh to Stabilize Skeletal Reconstructions After Resection for Bone Tumors. *Journal of Surgical Oncology* 2007;95:p. 158-160.
51. Krege S., Rübber H. Rekonstruktion des äußeren weiblichen Genitals. *Der Urologe* 2005;44(7):p. 762-765.
52. Weikel W., Schmidt M., Steiner E., Knapstein P. G., Kölbl H. Plastisch-rekonstruktive Vulvachirurgie-Ergebnisse und Komplikationen. *Zentralbl Gynakol* 2006;128:p. 143-148.
53. Jurado M., Bazán A., Elejabeitia J., Paloma V., Martinez-Monge R., Alcázar J. L. Primary Vaginal and Pelvic Floor Reconstruction at the Time of Pelvic Exenteration: A Study of Morbidity. *Gynecologic Oncology* 2000;77:p. 293-297.
54. Hashimoto I., Nakanishi H., Nagae H., Harada H., Sedo H. The Gluteal-Fold Flap for Vulvar and Buttock Reconstruction: Anatomic Study and Adjustment of Flap Volume. *Plast Reconstr Surg* 2001;108(7):p. 1998-2005.
55. Ho K., Warrier S., Solomon M. J., Lee K. A prepelvic tunnel for the rectus abdominis myocutaneous flap in perineal reconstruction. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2006;59:p. 1415-1419.
56. Yamamoto Y., Sugihara T. Pelvic Reconstruction with a Free Fillet Lower Leg Flap. *Plast Reconstr Surg* 2003;111(4):p. 1475-1476.

57. McCraw J., Kemp G., Given F., Horton C. E. Correction of High Pelvic Defects with the Inferiorly Based Rectus Abdominis Myocutaneous Flap. *Clinics in Plastic Surgery* 1988;15(3):p. 449-454.
58. Greulich M., Martin M., Gubisch W., Reichert H. Anschluss freier Lappenplastiken an die Epigastrica inferior. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 1991;23(1):p. 28-31.

Curriculum vitae



Name: Tamara Berger
Geburtsdatum: 20. August 1982
Staatsbürgerschaft: Österreich
Familienstand: ledig
Adresse: Kreuzstraße 1, 9330 Althofen
Kontakt: 0650/644 1936
tamiber69@hotmail.com

Schulischer und hochschulischer Werdegang:

- 1989-1993 Volksschule in Althofen
- 1993-1997 Hauptschule in Althofen
- 1997-2002 Höhere Lehranstalt für wirtschaftliche Berufe in St. Veit an der Glan mit Schwerpunkt: 3 Fremdsprachen und englisch-französischer Unterricht
- seit Oktober 2002: Diplomstudium der Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz

Berufliche Erfahrung:

- 2 monatiges Praktikum bei der Stadtgemeinde Althofen (9330 Althofen)
- 3 monatiges Praktikum in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Chemie und Metallurgie der Treibacher Industrie AG (9330 Althofen)
- 1 monatiges Praktikum bei Flextronics International (9330 Althofen)
- 3 monatiges Praktikum im Hotel Château de Passières, Grenoble, Frankreich
- Mehrmalige österreichweite Tätigkeiten in Tourismus und Gastronomie
- 1 monatiges Praktikum beim AVS Sozialhilfeverband Kärnten (Betreuung sozial schwacher Kinder in Italien/Bibione, Leitung der Krankenabteilung)
- 1 monatiges Praktikum bei der Caritas Kärnten (Betreuung sozial schwacher Kinder in Italien/Lignano)

- 2 malige Famulatur an der unfallchirurgischen Abteilung des Deutsch-Ordens-Spitals 9360 Friesach, Prim. Dr. Krenn und Prim. Dr. Kuckla
- 2 malige Famulatur an der Abteilung für Innere Medizin im Deutsch-Ordens-Spitals 9360 Friesach, Prim. Dr. Waidmann
- Famulatur an der Klinischen Abteilung für Radiologie und Nuklearmedizin am Landeskrankenhaus Klagenfurt, Prim. Dr. Lind
- Famulatur an der Regio Klinik Wedel-Hamburg (Akademisches Lehrkrankenhaus für Allgemein-, Unfall- und Plastisch-Rekonstruktive Chirurgie, Prim. Dr. Queitsch

Sonderstudienmodule:

- Klinisch-topografische Anatomie der Extremitäten
- Klinisch-topografische Anatomie der Eingeweide
- Klinisch-topografische Anatomie der Kopf-Hals Region
- Hypnose und erweiterte Kommunikation im ärztlichen Bereich
- Der Krebspatient im interdisziplinären Betreuungskonzept

Im Rahmen des Studiums: 6. Studienjahr:

- 10 Wochen: Abteilung für Thorax- und Hyperbare Chirurgie, LKH Graz, mit „Sehr gut“ abgeschlossen
- 10 Wochen: Abteilung für Innere Medizin und Stoffwechselrehabilitation an der Privatklinik Althofen mit „Sehr gut“ abgeschlossen“
- 5 Wochen: Universitätsklinik für Psychiatrie, LKH Graz, mit „Sehr gut“ abgeschlossen
- 5 Wochen: Allgemeinmedizin Famulatur bei Dr. Hatzenbichler in 9300 St. Veit

Zusatzqualifikationen:

3 Fremdsprachen in Wort und Schrift (Englisch, Französisch, Italienisch)
 Certificate in English for International Business and Trade Wirtschaftsent-
 lich-Prüfung der Universität Cambridge
 ECDL Computerführerschein
 Führerschein der Klasse B
 Kenntnisse in Buchhaltung und Organisationsfähigkeiten
 Abschlussprüfung Küche und Restaurant (in französischer Sprache)

Interessen:

Kommunikation, Forschung und Medizin, Reisen und fremde Kulturen,
Sprachen, Lesen, Unternehmungen mit Familie und Freunden,....

Althofen, am 1. Juli 2009