

Stellenwert der subcutanen Drainage bei der Reparation primärer Leistenhernien

Eine prospektive randomisierte Studie an 100 Fällen

Ch. Peiper, J. Conze, N. Ponschek und V. Schumpelick

Chirurgische Klinik und Poliklinik (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. V. Schumpelick) der RWTH Aachen

Value of subcutaneous drainage in the repair of primary inguinal hernia. A prospective randomized trial involving 100 cases

Summary. Following Shouldice repair of a primary inguinal hernia 50 patients were given subcutaneous Redon drains, while another 50 patients underwent operations without drains in a prospective randomized trial. The amount of postoperative wound secretion in the drainage bottle was added to fluid retention established by sonographic volumetric analysis. The degree of personal impairment was estimated by a visual analogue score. Inflammation parameters were recorded as well as the rate of complications. The drain group showed significantly increased fluid production in comparison to the group without drains on the 1st postoperative day (36.0 vs. 2.5 ml). Wound sepsis was found in two patients in the drain group. Seven patients with drains and eight patients without underwent percutaneous seroma puncture. The drain only slightly affected personal impairment (25.6% vs 21.4%, visual analogue score). Body temperature was elevated in the drain group on the 3rd day after operation (37.2 vs 36.7 °C). We believe there is no indication for the routine use of a Redon drain in the repair of a primary inguinal hernia. Instead, percutaneous puncture of subcutaneous fluid retentions should be performed.

Key words: Inguinal hernia – Drainage – Complications – Ultrasound.

Zusammenfassung. In einer prospektiven randomisierten Studie wurden im Rahmen der Shouldice-Reparation primärer Hernien 50 Patienten mit subcutaner Redon-Drainage und 50 Patienten ohne Drainage versorgt. Postoperativ erfaßten wir die Menge des produzierten Wundsekrets in der Drainageflasche sowie durch sonographische Volumetrie, das Maß der subjektiven Beeinträchtigung mittels visueller Analogskala, die Höhe der Entzündungsparameter sowie die Komplikationsrate. Am ersten postoperativen Tag fand sich im

drainierten Kollektiv mit 36,0 ml eine signifikant erhöhte Flüssigkeitsproduktion im Vergleich zu 2,5 ml in der Gruppe ohne Drainage. Zwei Wundinfekte wurden ebenfalls im drainierten Kollektiv beobachtet. Percutane Serompunktionen waren bei 8 Patienten, die ohne Drainage operiert wurden, und bei 7 drainierten Patienten notwendig. Das subjektive Empfinden war durch die Drainage nur geringfügig (25,6 vs. 21,4 %, visuelle Analogskala) beeinträchtigt. Die Körpertemperatur war im Drainagekollektiv am 3. postoperativen Tag im Vergleich zur nicht drainierten Gruppe erhöht (37,2 vs. 36,7 °C). Das routinemäßige Einlegen einer Redon-Drainage bei der Reparation primärer Leistenhernien ist aus unserer Sicht nicht indiziert. Vielmehr sollte bei Auftreten einer subcutanen Flüssigkeitsansammlung großzügig die Indikation zur percutanen Punktion gestellt werden.

Schlüsselwörter: Leistenhernie – Drainage – Komplikationen – Sonographie.

Die Meinungen über die Notwendigkeit einer prophylaktischen Drainage in der Chirurgie schwanken zwischen „Es ist besser, eine Drainage zu haben und nicht zu brauchen, als sie zu brauchen und nicht zu haben“ (W. Hess 1961) [18] und „No drainage at all is better than the ignorant employment of it“ (Halsted 1881) [14].

In der Hernienchirurgie haben sich die von Redon 1954 vorgestellten Unterdrucksysteme zur Drainage durchgesetzt [17]. Im angloamerikanischen Sprachraum ist die Reparation primärer Leistenhernien unter Verzicht auf eine solche subcutane Drainage üblich. Dies hängt mit der Operation unter überwiegend ambulanten Bedingungen zusammen. In Deutschland ist das Vorgehen uneinheitlich. Neben den Bemühungen, die Drainagen technisch zu optimieren [3, 6, 18, 19, 21], werden entsprechend der Zunahme ambulanter Operationen zunehmend Patienten ohne Drainage versorgt. In unserer Studie sollte die Frage untersucht werden,

Tabelle 1. Patienten (100 Operationen)

	<i>n</i>	m/w	Alter [J] (Median, Bereich)	abdominell voroperiert	beidseitige Reparation
Drainage	50	44/6	55,2 (18–82)	16	7
keine Drainage	50	45/5	55,5 (24–88)	20	12

Tabelle 2. Hernientypen

	<i>n</i>	re/li	direkt/indirekt/ kombiniert	Grad I/II/III	LA
Drainage	50	28/22	13/31/6	9/13/28	42
keine Drainage	50	23/27	14/19/17	15/12/23	49

ob dieses Vorgehen als Fortschritt zu interpretieren ist oder ein erhöhtes Komplikationsrisiko birgt.

Patienten und Methode

Patienten

Nach umfassender Aufklärung und schriftlichem Einverständnis wurden alle Patienten in die prospektive randomisierte Studie eingeschlossen, die sich in der Chirurgischen Klinik der RWTH Aachen zwischen Januar und Oktober 1994 der Shouldice-Reparation einer primären, unkomplizierten Leistenhernie unterzogen. Ambulante Reparationen wurden im allgemeinen nicht drainiert und daher ausgeschlossen. Zwei Patienten waren mit der Aufnahme in die Studie nicht einverstanden und wurden ebenfalls ausgeschlossen. Die therapeutische Heparinisierung zur Anticoagulation bedeutete kein Ausschlusskriterium. Im genannten Zeitraum wurden an 81 Patienten 100 Reparationen vorgenommen (Tabelle 1), von denen in 50 Fällen randomisiert eine Drainage eingelegt wurde.

Operationstechnik

Die Reparatur wurde routinemäßig nach Shouldice in Lokalanästhesie durchgeführt. Ein anderes Narkoseverfahren wurde nur auf ausdrücklichen Wunsch der Patienten angewandt (Tabelle 2). Nach Beendigung der Reparatur und Abschluß der subcutanen Blutstillung wurde die Entscheidung zur Drainage getroffen. Durch 100 verschlossene Briefumschläge wurden die Patienten in die jeweilige Gruppe randomisiert. Zum Einsatz kam das REDO-VAC-Wunddrainagesystem (Sterimed, Püttlingen), das nach 2 Tagen unter Sog entfernt wurde. Postoperativ wurden alle Patienten sofort nach Eintreffen auf der Station mobilisiert. Eine „Low-dose-Thromboseprophylaxe“ mit niedermolekularem Heparin wurde nur bei beidseitigen Reparationen, die im Abstand von 2 Tagen durchgeführt wurden, verabreicht. Die Entlassung erfolgte bei Primärheilung im Mittel am 7. postoperativen Tag (2.–13. Tag).

Erfassung der Flüssigkeitsretention

Zur Erfassung der Menge der sezernierten Wundflüssigkeit wurden die Drainageflaschen unter sterilen Kautelen täglich gewechselt und gewogen. Zusätzlich wurde nach 4, 8, 24, 48, 72 und 96 Std. das Operationsgebiet sonographisch untersucht (Modell CS 9000, Picker, Espelkamp; 7,5-MHz-Linearschallkopf) und die intravulnär verbliebene Flüssigkeitsmenge ausgemessen. Der Schallkopf wurde vor jeder Untersuchung einer Flächendesinfektion unterzogen. Hautdesinfektionsspray diente der Schallkopfpelung. Zur Bestimmung des Volumens der retinierten Flüssigkeit

wurde eine quaderförmige geometrische Form angenommen und die Menge nach der Formel $V = L \times B \times T$ berechnet. Die sonographisch ermittelte Flüssigkeitsmenge wurde zu der Menge der drainierten Flüssigkeit addiert.

Subjektive Beeinträchtigung

Um die subjektive Beeinträchtigung durch die Drainage zu quantifizieren, wurden die Patienten an den ersten 3 postoperativen Tagen zu den folgenden Kriterien befragt:

- Wie groß sind Ihre Schmerzen beim ruhigen Liegen im Bett, beim Aufstehen, beim Gehen, beim Pressen oder Husten?
- Wie ausgeprägt ist Ihre Behinderung beim Schlafen oder bei der Körperpflege?

Hierzu forderten wir die Patienten auf, den Grad ihrer Beeinträchtigung an Hand einer visuellen Analogskala zu objektivieren. Auf diesem rechenchieberartigen Instrument stellen die Patienten den Grad ihrer aktuellen Beeinträchtigung zwischen den beiden Eckpunkten „keine Beeinträchtigung/Schmerzen“ und „maximal vorstellbare Beeinträchtigung/Schmerzen“ ein. Auf der Rückseite kann der Untersucher den korrespondierenden Grad der Beeinträchtigung zwischen 0 und 100 % ablesen [22]. Die gewonnenen Daten wurden für die untersuchten 3 Tage gemittelt analysiert.

Entzündungsparameter

In den ersten 3 postoperativen Tagen erfaßten wir die morgendliche Körpertemperatur sowie die Leucocytenzahl.

Nachbeobachtung

Zur Erfassung postoperativer Interventionen wurden die Patienten über die Dauer ihres stationären Aufenthaltes hinaus weiterverfolgt. 46 der 81 Patienten wurden in der eigenen Ambulanz gesehen. An alle Patienten wurde ein Fragebogen verschickt, von denen wir 63 zurückerhielten. Bei den übrigen 18 Patienten nahmen wir Kontakt mit dem Hausarzt oder dem Patienten selbst auf, um den weiteren Heilungsverlauf zu erfragen. Auf diese Weise konnten alle 81 Patienten mindestens 4 Wochen lang nachverfolgt werden.

Statistik

Die statistische Auswertung wurde mit dem zweiseitigen t-Test für unverbundene Stichproben durchgeführt.

Ergebnisse

Direkt postoperativ (4 und 8 Std) waren sonographisch keine relevanten Flüssigkeitsretentionen nachweisbar (Abb. 1). Im weiteren Verlauf fand sich jedoch ein deutlicher Unterschied zwischen beiden Gruppen bezüglich der Flüssigkeitsproduktion. Das Maximum der Flüssig-

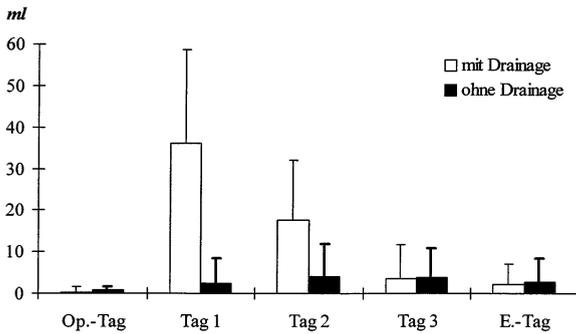


Abb. 1. Menge des Wundsekretes in der Wunde und in der Drainageflasche nach Leistenhernienreparation (Mean + SD), $p < 0,05$ bei Tag 1 und Tag 2

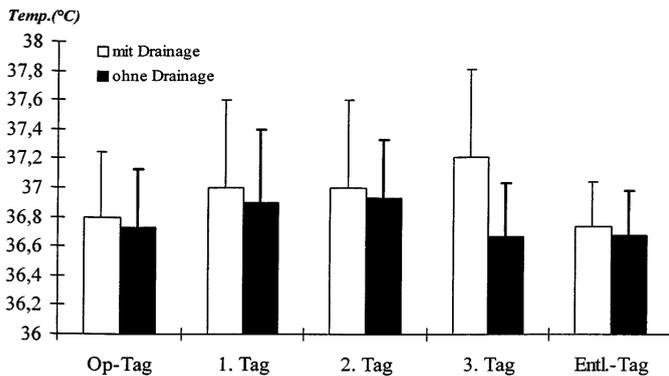


Abb. 2. Körpertemperatur nach Leistenhernienreparation (Mean + SD), $p < 0,05$ bei Tag 3

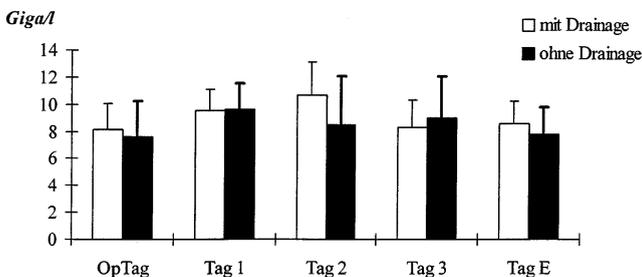


Abb. 3. Leukocytenzahl nach Leistenhernienreparation (Mean + SD)

keitsproduktion lag am ersten postoperativen Tag mit 36,0 ml ($\pm 22,7$) in der Drainagegruppe vs. 2,5 ml ($\pm 5,9$) in der nicht drainierten Gruppe ($p < 0,0001$). Nach Entfernen der Drainage fand sich kein signifikanter Unterschied mehr (Abb. 1).

Bei der Analyse der subjektiven postoperativen Beeinträchtigung mittels visueller Analogskala fand sich insgesamt eine geringere Beeinträchtigung in der Gruppe ohne Drainage (Tabelle 3). Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Die Körpertemperatur lag in der Drainagegruppe während des gesamten Untersuchungszeitraumes höher als in der Gruppe ohne Drainage. Dieser Unterschied war am 1. und 2. postoperativen Tag geringfügig, am 3. Tag nach der Operation jedoch mit $37,2 \pm 0,6$ vs. $36,7 \pm 0,36$ °C statistisch signifikant ($p < 0,05$; Abb. 2).

Tabelle 3. Subjektive Beeinträchtigung durch die Drainage, validiert mit der visuellen Analogskala (0 = keine Beeinträchtigung/Schmerzen, 100 = maximal vorstellbare Beeinträchtigung/Schmerzen)

Kriterium	Mean [%] \pm SD
„Schmerzen beim ruhigen Liegen im Bett“	
- Drainage	9,9 \pm 12,1
- keine Drainage	11,6 \pm 14,9
„Schmerzen beim Aufstehen“	
- Drainage	36,2 \pm 22,1
- keine Drainage	32,5 \pm 21,3
„Schmerzen beim Gehen“	
- Drainage	30,6 \pm 22,8
- keine Drainage	23,7 \pm 20,0
„Schmerzen beim Pressen“	
- Drainage	5,7 \pm 16,1
- keine Drainage	5,8 \pm 13,7
„Schmerzen beim Husten“	
- Drainage	51,2 \pm 30,1
- keine Drainage	38,2 \pm 29,2
„Behinderung beim Schlafen“	
- Drainage	17,9 \pm 20,6
- keine Drainage	13,3 \pm 18,8
„Behinderung beim Waschen“	
- Drainage	28,0 \pm 23,6
- keine Drainage	24,7 \pm 24,6

Die Leukocytenzahl lag in beiden Kollektiven im oberen Normbereich und mit $9,5 \pm 2,9$ Giga/l in der Drainagegruppe und $9,0 \pm 2,0$ Giga/l in der nicht drainierten Gruppe auf vergleichbarem Niveau ($p = 0,4$; Abb. 3).

Bei 15 Patienten wurde postoperativ percutan wegen einer Flüssigkeitsretention punktiert. Die Indikation hierzu wurde aufgrund des sonographischen und klinischen Befundes von an der Studie nicht beteiligten Ärzten gestellt. Acht dieser 15 Patienten hatten keine subcutane Drainage erhalten. Die punktierte Flüssigkeitsmenge schwankte zwischen 2 und 30 ml. Bei 6 Patienten war eine mehrfache Punktion notwendig (Tabelle 4). Zwei Patienten aus der Drainagegruppe entwickelten einen revisionspflichtigen subcutanen Abscess. Einer von ihnen zeigte 4 Monate postoperativ ein Rezidiv.

Bei der Auswertung des poststationären Fragebogens fanden wir bzgl. des Eintretens der Schmerzfreiheit bzw. der Dauer der postoperativen Beeinträchtigung einen geringen Unterschied zu Gunsten des Drainagekollektivs. Unabhängig davon wurden die gewohnten Tätigkeiten im nicht drainierten Kollektiv zum Teil signifikant früher wieder aufgenommen (Tabelle 5).

Diskussion

In vielen Bereichen der Chirurgie wurde über die Notwendigkeit der Einlage einer prophylaktischen Drainage diskutiert. Ein Beispiel ist die subhepatische Drainage nach elektiver Cholecystektomie. Keine dieser Studien erbrachte einen Beweis für die Notwendigkeit der Drainageeinlage [1, 4, 11, 13, 16]. Ähnliche, zum Teil randomisierte Studien über die Notwendigkeit ei-

Tabelle 4. Charakteristika der punktierten Patienten

Patient	Drain	Alter [J]	Raucher	Menge [ml]	Anzahl der Punktionen	Zeitpunkt (p. o. Tag)
B.L.	n	58	n	25	1	8
E.H.	n	58	n	5	1	1
G.D.	n	45	n	20 + 20	2	1 + 18
F.H.	n	65	n	7 + 18 + 6	3	2 + 13 + 20
M.H.	n	41	j	6	1	14
M.R.	n	70	n	5	1	11
T.B.	n	80	n	10 + 12 + 18	3	2 + 12 + 19
R.B.	n	69	n	18 + 10	2	5 + 10
M.N. (Absceß)	j	82	n	30	1	4
M.H.	j	73	n	10	1	24
P.S.	j	33	j	2	1	11
T.S. (Absceß)	j	59	n	15 + 10	2	4 + 30
A.M.	j	81	n	5	1	4
W.G.	j	76	j	6 + 12	2	4 + 9
A.M.	j	65	n	3	1	4

n = nein; j = ja

Tabelle 5. Ergebnisse des poststationären Fragebogens (postoperative Tage)

	Drainage	keine Drainage	Signifikanzniveau
Dauer bis zur Schmerzfreiheit	11 ± 11,2	13,5 ± 14,6	
Dauer der Beeinträchtigung	11,8 ± 16,6	14,7 ± 14,7	
Arbeitsunfähigkeit	16,6 ± 15,3	7,0 ± 7,8	<i>p</i> < 0,05
Wiederaufnahme von			
- Hausarbeit	13,0 ± 11,9	4,7 ± 5,8	<i>p</i> < 0,05
- Sport	43,7 ± 30,3	39,1 ± 30,4	
- Autofahren	10,9 ± 8,2	8,7 ± 15,5	
- Gartenarbeit	34,2 ± 23,7	32,0 ± 30,2	
- Einkaufen	12,0 ± 10,7	9,8 ± 15,7	
- Lasten < 10 kg	28,0 ± 18,8	22,0 ± 17,1	
- Lasten > 10 kg	58,5 ± 24,9	62,1 ± 39,9	
- Intimverkehr	24,1 ± 13,0	15,7 ± 14,1	

ner Drainage wurden für Eingriffe in der Schilddrüsenchirurgie [15], der Dickdarmchirurgie [8, 9], der Mammachirurgie [23] sowie für die Sectio caesarea [12] durchgeführt. Auch hier konnte für das drainierte Kollektiv kein signifikant günstigerer postoperativer Verlauf festgestellt werden. Dennoch ist die Drainage bei allen aufgeführten Eingriffen einschließlich der Hernienchirurgie auch bei unproblematischem intraoperativem Situs in den meisten Kliniken Standard. Dies mag zum einen aus einem gewissen, irrationalen Sicherheitsbedürfnis heraus resultieren. Zum anderen wird aus der geförderten Flüssigkeitsmenge oft retrograd die Legitimation zur Drainage gezogen. Wir konnten zeigen, daß dies kein zutreffender Schluß ist. Die Drainage per se verursacht eine erhebliche seröse Flüssigkeitsproduktion, die bei unterlassener Drainage unterbleibt.

Zur Befriedigung des Sicherheitsbedürfnisses ist die Einlage der Drainage ebenfalls nur scheinbar geeignet. Sieben von 15 Patienten, die einen punktionspflichtigen Flüssigkeitsverhalt entwickelten, waren drainiert gewesen. Eine mögliche Ursache hierfür ist die Lumenocclusion der Drainage durch Koagel [25]. Außerdem ent-

wickelten sich die Mehrzahl der Sekretretentionen erst nach Entfernen der Drainage.

Es ist hingegen zu diskutieren, inwieweit die Drainage selbst das Komplikationsrisiko erhöht. Die Patienten des Drainagekollektivs wiesen eine höhere Körpertemperatur auf als die ohne Drainage. Beide septischen Komplikationen traten in der Drainagegruppe auf. Eine prospektive Multicenter-Studie aus Israel untersuchte an 1487 Hernienpatienten Risikofaktoren für einen subcutanen Infekt. Hier konnte neben hohem Alter, incarcerierter oder rezidivierender Hernie und koexistentem Infekt das Einlegen einer Drainage als stärkster Einflußfaktor gefunden werden (*p* < 0,001) [20]. Offensichtlich ist auch bei Unterdruckdrainagen eine ascendierende Infektion möglich. Willems konnte 1991 im orthopädischen Krankengut nach 48 Std bei 25 % aller Drainagen eine bakterielle Besiedlung mit Staphylokokken nachweisen [24]. Auch mittelfristig scheint die 2 Tage lang belassene Drainage Auswirkungen zu haben, da das nichtdrainierte Kollektiv deutlich früher zu seinen gewohnten Aktivitäten zurückkehrte.

Alternativ wäre eine kurzfristige, unter Umständen nur wenige Stunden belassene Drainage zu diskutieren, um eine Nachblutung durch inadäquate Blutstillung zu erkennen und abzuleiten. Unsere Untersuchungen konnten zeigen, daß unter 100 Operationen in keinem Fall eine relevante Flüssigkeitsansammlung in den ersten 8 postoperativen Stunden nachweisbar war. Die zur percutanen Punktion führende Sekretretention entsteht erst später und ist durch eine kurzfristige Drainage nicht beeinflussbar.

Regelhaft in 10–15 % der Fälle auftretende subcutane Flüssigkeitsverhalte sind sonographisch gut darstellbar. Die in der Literatur angegebene Formel $V = (L \times B \times T) \times \pi/6$ hat sich zur sonographisch gestützten Volumetrie von Leber, Milz [2], Niere [10], Schilddrüse [7] und Hämatometrokolpos [5] etabliert. Sie wurde mit der wesentlich aufwendigeren und genaueren Methode der Planimetrie und Summation der Querschnittsflächen nach Messung der craniocaudalen Ausdehnung verglichen. Hierbei fand sich ein maximaler Fehler von ± 10 % [7]. Die sonographische Erfassung

der postoperativen Flüssigkeitsretention im subcutanen Fettgewebe ist jedoch durch folgende Parameter erschwert:

- 1) Korpuskuläre Anteile und teilweise coagulierte Regionen mit inhomogenem Echomuster erschweren die eindeutige Abgrenzung zum umgebenden Fettgewebe.
- 2) Die irreguläre Struktur läßt sich im Vergleich mit definierten Cysten nur ungenau mit dem Rotationsellipsoid beschreiben.

In eigenen Voruntersuchungen wurde die durch Punktion gewonnene Flüssigkeitsmenge mit der zuvor sonographisch bestimmten Menge verglichen. Hierbei zeigten sich regelhaft falsch-niedrige Volumina in der Sonographie. Durch die anatomischen Besonderheiten in der Leistenregion mit unnachgiebigen, durch Fascien verstärkten Compartmenten kann die Form eines Rotationsellipsoids nicht angenommen werden. Eine wesentlich bessere Annäherung an die tatsächliche Flüssigkeitsmenge bietet die geometrische Form des Quaders. Wir haben in einer Pilotstudie 90 punktierte Leistenhernienpatienten auf die Korrelation der sonographischen Volumetrie retrospektiv erfaßt und stellten fest, daß die retinierte Menge mit der Formel $V = L \times B \times T$ in der Praxis eine gute Berechnungsgrundlage besitzt. Die lineare Regression weist mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,80 eine ausreichende Übereinstimmung in beiden Gruppen auf.

Übersteigt die gemessene Sekretmenge ca. 10 ml, so ist die percutane Punktion unter sterilen Kautelen indiziert. Hierbei ist das Eingehen durch die Wunde zwar schmerzfrei, birgt jedoch das Risiko der Keimverschleppung durch die kontaminierte, noch nicht komplett abgeheilte Wunde. In ca. 75 % der Fälle handelt es sich um ein unkompliziertes Serom, das durch die einmalige Punktion saniert ist. In den übrigen Fällen können mehrfache Punktionen notwendig sein. Fördert die Punktion putrides Sekret, oder ist die Wunde klinisch auffällig, wird die Indikation zu Revision und Absceßdrainage gestellt. Nach 6–8 Tagen ist ggf. die Sekundärnaht in Lokalanästhesie möglich.

Die subjektive Beeinträchtigung der Patienten durch die Drainage, die in persönlichen Gesprächen geäußert wurde, ließ sich in unserer Analyse mit der visuellen Analogskala nicht objektivieren. Um so eindrucksvoller ist der Unterschied in der Zeitdauer bis zur Wiederaufnahme der gewohnten Arbeit, die in der drainierten Gruppe mehr als doppelt so lang war.

Zusammenfassend konnte ein negativer Einfluß der Drainage auf die Wundheilung rechnerisch nicht bewiesen werden. Ein echter Nutzen ist nach unseren Ergebnissen jedoch nahezu ausgeschlossen. Wir sehen daher keine Indikation mehr für das routinemäßige Einlegen einer subcutanen Drainage bei der Reparatur einer primären, unkomplizierten Leistenhernie. Subcutane Flüssigkeitsretentionen können durch sonographische Kontrolluntersuchungen frühzeitig entdeckt und durch Punktion entlastet werden.

Literatur

1. Budd DC, Cochran RC, Fouty WJ Jr. (1982) Cholecystectomy with and without drainage. A randomized, prospective study of 300 patients. *Am J Surg* 143: 307
2. Dittrich M, Milde S, Dinkel E, Baumann W, Weitzel D (1983) Sonographic biometry of liver and spleen size in childhood. *Pediatr Radiol* 13: 206
3. Edlich RF, Haines PC, Pearce RS, Thacker JG, Rodeheaver GT (1985) Evaluation of a new, improved surgical drainage system. *Am J Surg* 149: 295
4. Förster R, Schnabel M, Krahl M, Lindlar R, Rothmund M (1992) Routinedrainage nach unkomplizierter, elektiver Cholezystektomie? *Chirurg* 63: 558
5. Ghorashi MA, Kordorff R, Franke D (1988) Ultrasound volumetry in hematometrocolpos. *J Clin Ultrasound* 17: 257
6. Graupe F, Bohm B, Hucke HP, Stock W (1992) Die Slitdrainage – ein Fortschritt in der Drainagebehandlung nach Herniotomie. *Chirurg* 63: 443
7. Gutekunst R, Becker W, Hehrmann R, Olbricht T, Pfannenstiel P (1988) Ultraschalldiagnostik der Schilddrüse. *Dtsch Med Wochenschr* 113: 1109
8. Hagemüller E, Lorenz D, Werthmann K, Trede M (1990) Nutzen und Risiken einer Drainage nach elektiven Colonresektionen – Eine prospektive, randomisierte und kontrollierte Studie. *Chirurg* 61: 266
9. Hoffmann J, Shokouh-Amiri MH, Damm P, Jensen R (1987) A prospective, controlled study of prophylactic drainage after colonic anastomoses. *Dis Colon Rectum* 30: 449
10. Holloway H, Jones TB, Robinson AE, Harpen MD, Wiseman HJ (1983) Sonographic determination of renal volumes in normal neonates. *Pediatr Radiol* 13: 212
11. Kupczyk-Joeris D, Bongartz W, Truong S, Schumpelick V (1992) Elective cholecystectomy: to drain or not to drain? In: Schumpelick V, Winkeltau G, Treutner K-H (eds) *Biliary surgery*. Thieme, Stuttgart New York
12. Loong RL, Rogers MS, Chang AM (1988) A controlled trial on wound drainage in caesarean section. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 28: 266
13. Monson JR, Guillou PJ, Keane FB, Tanner WA, Brennan TG (1991) Cholecystectomy is safer without drainage: the results of a prospective, randomized clinical trial. *Surgery* 109: 740
14. Moss JP (1981) Historical and current perspectives on surgical drainage. *Surg Gynecol Obstet* 152: 517
15. Peix JL, Teboul F, Feldman H, Massard JL (1992) Drainage after thyroidectomy: a randomized clinical trial. *Int Surg* 77: 122
16. Playforth MJ, Sauven P, Evans M, Pollock AV (1985) Suction drainage of the gallbladder bed does not prevent complications after cholecystectomy: a random control clinical trial. *Br J Surg* 72: 269
17. Redon H, Jost G, Torques X (1954) La fermeture sous dépression des plaies étendues. *Mém Acad Chir* 80: 394
18. Schumpelick V, Klever P, Töns Ch, Zeller H (1993) Drainagen – Materialien und physikalische Grundlagen. *Chirurg* 64: 77
19. Shafik A (1993) The electrified drain. A new device for sterilizing the field of drainage. *Int Surg* 78: 357
20. Simchen E, Rozin R, Wax Y (1990) The Israeli Study of surgical infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. *Surg Gynecol Obstet* 170: 331
21. Singh A, Thind MS, Mander KS, Singh GP (1992) Syringe suction drain. *Br J Plast Surg* 45: 484
22. Trold H, Neugebauer E (1990) Akuter Schmerz in der Chirurgie. *Chirurg* 61: 485
23. Warren HW, Griffith CD, McLean L, Angerson WJ, et al (1994) Should breast biopsy cavities be drained? *Ann R Coll Surg Engl* 76: 39
24. Willemen D, Paul J, White SH, Crook DW (1991) Closed suction drainage following knee arthroplasty. Effectiveness and risks. *Clin Orthop* 264: 232
25. Wolter D, Jürgens Ch, Neikes M (1993) Drainagen in der Unfall- und Wiederherstellungschirurgie. *Chirurg* 64: 96

Dr. Ch. Peiper
Chirurgische Klinik und Poliklinik der RWTH
Pauwelsstraße 30, D-52057 Aachen